



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Estado de las fuentes de agua del riachuelo Pamashtillo en función a
su faja marginal, Lamas, 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Ambiental

AUTOR:

Salas Villacorta, Jhoan Peter (orcid.org/0000-0001-7932-2843)

ASESOR:

Mg. Vallejos Torres, Geomar (orcid.org/0000-0001-7084-977X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad y Gestión de los Recursos Naturales

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

TARAPOTO – PERÚ

2022

Dedicatoria

A mis queridos padres Edwin y Amparo, a mi amada esposa y a mi futuro hijo(a) que constituyen la fuerza y la razón que me impulsan a seguir a delante para hacer realidad los objetivos trazados.

Agradecimiento

A mis familiares, quienes se preocupan por verme salir a delante, que me enseñaron muchas cosas vitales para la vida y me encaminaron por el buen sendero.

También agradezco a todos mis docentes que me guiaron, me dieron todo su apoyo para realizar esta investigación.

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	viii
Resumen	ix
Abstract	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	15
3.1. Tipo y diseño de investigación	15
3.2. Variables y operacionalización	15
3.3. Población, muestra y muestreo	16
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	18
3.5. Procedimientos	18
3.6. Método de análisis de datos	23
3.7. Aspectos éticos	24
IV. RESULTADOS	25
V. DISCUSIÓN	31
VI. CONCLUSIONES	36
VII. RECOMENDACIONES	37
REFERENCIAS	38
ANEXOS	44

Índice de tablas

Tabla 1. Prueba de normalidad	25
Tabla 2. Promedio del tamaño de las especies del riachuelo Pamashtillo	26
Tabla 3. Diferencias entre el tamaño de la riqueza ictiológica con y sin faja marginal	26
Tabla 4. Promedio de la cantidad de las especies del riachuelo Pamashtillos según faja marginal	27
Tabla 5. Diferencias entre la cantidad de la riqueza ictiológica con y sin faja marginal	27
Tabla 6. Promedio del peso de las especies del riachuelo Pamashtillo	27
Tabla 7. Diferencias entre el peso de la riqueza ictiológica con y sin faja marginal	28
Tabla 8. Diferencias entre el caudal con y sin faja marginal	28
Tabla 9. Diferencias entre la coloración con y sin faja marginal	29
Tabla 10. Diferencias entre la turbidez con y sin faja marginal	29
Tabla 11. Comparación del promedio de insolación del riachuelo Pamashtillo según faja marginal	29
Tabla 12. Diferencias entre la insolación con y sin faja marginal	30
Tabla 13. Comparación del promedio de la densidad de la riqueza florística del riachuelo Pamashtillo según faja marginal	30
Tabla 14. Diferencias entre la densidad florística con y sin faja marginal	31
Tabla 15. Promedio de la densidad de la riqueza florística del riachuelo Pamashtillo con faja marginal	53
Tabla 16. Promedio del nivel de insolación del riachuelo Pamashtillo con faja marginal	53
Tabla 17. Riqueza ictiológica con faja marginal – muestra 1	53
Tabla 18. Riqueza ictiológica con faja marginal – muestra 2	54
Tabla 19. Riqueza ictiológica con faja marginal – muestra 3	54
Tabla 20. Riqueza ictiológica con faja marginal – muestra 4	54
Tabla 21. Riqueza ictiológica con faja marginal – muestra 5	54
Tabla 22. Promedio y porcentaje de la riqueza ictiológica del riachuelo Pamashtillo con faja marginal	54

Tabla 23. Promedio del tamaño (cm) de las especies del riachuelo Pamashtillo con faja marginal	55
Tabla 24. Promedio del peso (gr) de las especies del riachuelo Pamashtillo con faja marginal	55
Tabla 25. Caudal del riachuelo Pamashtillo en zonas con faja marginal – muestra 1	55
Tabla 26. Caudal del riachuelo Pamashtillo en zonas con faja marginal – muestra 2	55
Tabla 27. Caudal del riachuelo Pamashtillo en zonas con faja marginal – muestra 3	55
Tabla 28. Caudal del riachuelo Pamashtillo en zonas con faja marginal – muestra 4	56
Tabla 29. Caudal del riachuelo Pamashtillo en zonas con faja marginal – muestra 5	56
Tabla 30. Promedio del caudal del riachuelo Pamashtillo con faja marginal	56
Tabla 31. Promedio de la coloración de las aguas del riachuelo Pamashtillo con faja marginal	56
Tabla 32. Promedio de la turbidez de las aguas del riachuelo Pamashtillo con faja marginal	56
Tabla 33. Promedio de la densidad de la riqueza florística del riachuelo Pamashtillo sin faja marginal	57
Tabla 34. Promedio del nivel de insolación del riachuelo Pamashtillo sin faja marginal	57
Tabla 35. Riqueza ictiológica sin faja marginal – muestra 1	57
Tabla 36. Riqueza ictiológica sin faja marginal – muestra 2	57
Tabla 37. Riqueza ictiológica sin faja marginal – muestra 3	58
Tabla 38. Riqueza ictiológica sin faja marginal – muestra 4	58
Tabla 39. Riqueza ictiológica sin faja marginal – muestra 5	58
Tabla 40. Promedio y porcentaje de la riqueza ictiológica del riachuelo Pamashtillo sin faja marginal	58
Tabla 41. Promedio del tamaño (cm) de las especies del riachuelo Pamashtillo sin faja marginal	58

Tabla 42. Promedio del peso (gr) de las especies del riachuelo Pamashtillo sin faja marginal	59
Tabla 43. Caudal del riachuelo Pamashtillo en zonas sin faja marginal – muestra 1	59
Tabla 44. Caudal del riachuelo Pamashtillo en zonas sin faja marginal – muestra 2	59
Tabla 45. Caudal del riachuelo Pamashtillo en zonas sin faja marginal – muestra 3	59
Tabla 46. Caudal del riachuelo Pamashtillo en zonas sin faja marginal – muestra 4	59
Tabla 47. Caudal del riachuelo Pamashtillo en zonas sin faja marginal – muestra 5	60
Tabla 48. Promedio del caudal del riachuelo Pamashtillo sin faja marginal	60
Tabla 49. Promedio de la coloración de las aguas del riachuelo Pamashtillo sin faja marginal	60
Tabla 50. Promedio de la turbidez de las aguas del riachuelo Pamashtillo sin faja marginal	60

Índice de figuras

Figura 1. Centro poblado Pamashto, Cuenca de rio Pamashtillo	16
Figura 2. Punto de partida de observación del riachuelo Pamashtillo	19
Figura 3. Hilo de nailon	19
Figura 4. Flexómetro	20
Figura 5. Regla	20
Figura 6. Ubicación de la riqueza ictiológica y análisis de las especies	20
Figura 7. Malla rashel	21
Figura 8. Balanza	21
Figura 9. Caza de la riqueza ictiológica y organismos encontrados	21
Figura 10. Esquema de medición del perímetro del recorrido del agua por cada metro	22
Figura 11. Esquema de medición de ancho del recorrido del agua por cada metro	22
Figura 12. Esquema de medición de la profundidad del riachuelo	23
Figura 13. Recolección de agua de medición de la profundidad del riachuelo	23

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo general investigar el estado de las fuentes de agua del riachuelo Pamashtillo, en función a su faja marginal, Lamas 2022. La metodología empleada fue de tipo de estudio básico, con diseño no experimental, de corte transversal y nivel descriptivo comparativo. La muestra fue el total de 50 metros de la zona de riachuelo, 25 con faja marginal y 25 sin faja, subdivididos en 5 submuestras por cinco metros, empleando de esto un muestreo aleatorio simple y luego estratificando. La técnica empleada para recopilar la información fue la observación y como instrumento un guía o ficha observación. De acuerdo con los hallazgos, se concluye que las fuentes de agua del riachuelo Pamashtillo, se encuentra en mejor estado en la zona con faja marginal, debido a que se observa un mayor grado de riqueza florística tanto en variedad y en densidad, también de ser una zona en donde el nivel de insolación es menor favoreciendo a las especies que se encuentran en el lugar, además de haber mayores especies y un caudal más abundante.

Palabras clave: fuentes de agua, faja marginal, riachuelo Pamashtillo

Abstract

The general objective of this study was to investigate the state of the water sources of the Pamashtillo stream, based on its marginal strip, Lamas 2022. The methodology used was a basic study type, with a non-experimental design, cross-sectional and descriptive level. comparative The sample was the total of 50 meters of the creek zone, 25 with marginal strip and 25 without strip, subdivided into 5 subsamples by five meters, using this occasionally simple and then stratifying. The technique used to collect the information was observation and as an instrument a guide or observation sheet. According to the findings, it is concluded that the water sources of the Pamashtillo stream are in better condition in the area with the marginal strip, due to the fact that a greater degree of floristic richness is observed both in variety and density, also of being an area where the level of insolation is lower, favoring the species that are found in the place, in addition to having more species and a more abundant flow.

Keywords: water sources, marginal strip, Pamashtillo creek

I. INTRODUCCIÓN

Durante el pasar de los años, se ha puesto en evidencia el impacto de la mano del hombre en el ecosistema natural de nuestra planeta ha venido desarrollando resultados negativos, a consecuencia de ello hemos comenzado a ver los constantes cambios climáticos y ambientales que se generan a causa de esta intromisión desmedida del mismo, un ejemplo claro de ello, es el calentamiento global, las inundaciones, desbordes de ríos, contaminación, extinción y escasez del recurso hídrico (Autoridad Nacional del Agua, 2012). A todo ello de forma paralela se han venido desarrollando las nuevas tendencias de rehabilitar y recuperar las zonas naturales afectadas por el hombre, dentro de la cual, los cuerpos de agua son muy importantes a intervenir favoreciendo a la conservación de los mismos.

No obstante, la parte marginal de los ríos la cual se entiende como la parte superior de un cauce o álveo de alguna fuente de agua, de cualquier origen en su creciente máxima, son importantes de mantener en un buen estado, ya que probablemente favorece a que se mantenga y conserva los cuerpos de agua sobre todo canales o ríos, la misma que es definida como el proceso de reeducación y conciencia, que brinda sostenibilidad y conservación del agua, así mismo buscando garantizar un efecto positivo y el cumplimiento de la meta a largo plazo que trae consigo la reforestación (Jiménez, 2007), ya que es posible que en zonas en las que es necesario tener una adecuada faja marginal, no la poseen y perjudica a conservar los ríos, riachuelos, etc.

En el Perú, se observa también que existen hechos en relación al deterioro de la faja marginal en ciertas zonas, como lo refiere Mondragón (2019) que manifiesta que ante los conflictos de los usuarios de agua de riego, el municipio y pobladores debido a que invaden terrenos realizando asentamientos humanos, y otros que se ubican en el margen del río Chillón, los cuales deterioran la faja por la contaminación, tala, uso de canales de riego por empresas, entre otros, invadiendo la faja marginal y usándola inadecuadamente, lo que ocasiona desbordes del río en tiempos de lluvia, perjudica los cultivos entre otros aspectos, pudiendo en general también perjudicar a los cuerpos de agua que posee dicha faja. También, en este aspecto se han tomado ciertas medidas para sancionar actos en contra del

ambiente, como lo que refiere la RESOLUCIÓN N° 1194-2018-ANA/TNRCH donde el señor Luis Vacas Mendoza ex presidente de la Comisión de Usuarios Paron Llullan Caraz, manifestó que el canal lateral del distrito de Caraz en el departamento de Ancash que se encuentra para el servicio de agricultores, su faja marginal izquierda se deterioró en 35 metros (Ministerio de Agricultura y Riego, 2018).

En la actualidad, con la aparición de la pandemia se ha tratado de poner más atención a esta problemática, pero todavía no es suficiente; tanto los gobiernos como las empresas se comprometieron a reducir los niveles de deforestación u otros problemas, que puedan afectar a los cuerpos de agua, pero que no siempre se perciben en la realidad y que de cierta forma también es responsabilidad de todos, pero es necesario comprobar de ciertas formas las diferencias y el impacto que posee la faja marginal en ellas. En el contexto local la realidad es alarmante, ubicándonos en el Centro Poblado Pamashto de la Ciudad de Lamas, en la Región San Martín, se logra observar que las micro cuenca del riachuelo Pamashtillo se encuentran en un estado de escasez producto de que los pobladores a través de los años se han ocupado de esas zonas para la elaboración de chacras, tala de árboles para el uso de la madera, caza de animales y lo más insostenible es la contaminación del agua generada por todos los desechos que llegan a almacenarse, haciendo que esta no sea apto para el consumo humano, llegando por ende a irrumpir en las faja marginales naturales de la zona.

En contraste a lo mencionado, en esta zona también existe abundante vegetación constituida por árboles nativos de propiedades medicinales, madereras y para la alimentación, así mismo fuentes de agua que servían para nutrir las plantas, animales y las personas como tal. Tras estos aspectos, es necesario conocer a profundidad ambas realidades, ya que las posibles consecuencias para las fuentes de agua pueden ser perjudiciales y esto es algo que los pobladores pueden observar, ya que, de seguir con esto, probablemente que los recursos y la calidad del ambiente que puede favorecer a las personas y a la naturaleza en sí se reduzca perjudicando a la vida en general.

Por ello, teniendo en cuenta el posible efecto de las características que posee la faja marginal sobre las fuentes de agua se busca como interrogante de investigación el **problema general**: ¿Cuál es el estado de las fuentes de agua del riachuelo Pamashtillo, en función a su faja marginal, Lamas 2022? Como **problemas específicos** serían: ¿Cuál es la riqueza ictiológica del riachuelo Pamashtillo en áreas con y sin faja marginal, Lamas 2022? ¿Cuál es el caudal de la quebrada Pamashtillo con y sin faja marginal, Lamas 2022?

La presente investigación, posee su justificación teórica debido a que va a incrementar los saberes en relación al tema y que se emplea fuentes confiables para realizar el sustento y medición de las variables de estudio, concretando el objetivo de investigación. Del mismo modo, tendrá justificación práctica, pues la variable será estudiada en el ámbito local del C.P. Pamashto, Lamas, San Martín, donde los resultados contribuirán para tomar acción en la promoción de la conservación de las fuentes de agua, ya sea por medio de la acción de los pobladores o por parte de las autoridades encargadas mediante las recomendaciones del presente estudio. También posee justificación social, ya que beneficia a los pobladores por medio de un ambiente mejor cuidado y con fuentes de agua que pueden ser aprovechados por la comunidad por los recursos que entrega en armonía con el medio. Además, valdrá como referente y guía para los pobladores y las zonas aledañas, u otros lugares con problemática similar, consiguiendo instaurar diferentes cambios que serán favorables en el ámbito social, ambiental y de contribución instrumental. Por otra parte, será utilizada como un antecedente de investigación para otros investigadores interesados en este tema. Finalmente, en su justificación metodológica, debido a que se elaboró el instrumento para la recolección de la información desde la teoría para tener conocimiento de las variables en estudio, además de utilizar la metodología científica para generar un proceso ordenado de recolección de datos fiables para ser utilizados en el estudio, siendo un referente para que otros investigadores interesados en el tema que aborden las mismas variables y repliquen el proceso.

El presente trabajo de investigación plantea los siguientes objetivos. **Objetivo general**, investigar el estado de las fuentes de agua del riachuelo Pamashtillo, en

función a su faja marginal, Lamas 2022. Y los **objetivos específicos** serían: Determinar la riqueza ictiológica del riachuelo Pamashtillo en áreas con y sin faja marginal, Lamas 2022. Medir el caudal de la quebrada Pamashtillo con y sin faja marginal, Lamas 2022. La **hipótesis general** planteada es: Hi: Las fuentes de agua del riachuelo Pamashtillo se encuentran en buen estado con faja marginal, Lamas 2021.

II. MARCO TEÓRICO

En el presente estudio se tuvo en cuenta investigaciones previas en cuanto a nivel internacional, nacional y local basadas en las variables de estudio que serán expuestas a continuación:

A nivel internacional, Bonnesoeur et al. (2019) realizaron una revisión de manera sistemática con el objetivo de establecer el efecto que la forestación genera en el agua y en el suelo de los Andes, a través de una revisión sistemática, por tanto, su metodología es no experimental, de tipo básica, teniendo en cuenta como muestra a documentos sobre el tema. Concluye que la forestación disminuye las abundancias del caudal pico de agua debido al proceso ciclar del agua por parte de los árboles y el ambiente, así mismo, fortalece los suelos evitando erosiones, como también derrumbes y previene los desastres naturales que se puedan dar como resultado del accionar del hombre (tala, chachas, construcción en zonas de riesgo) y las lluvias intensas, así como incrementar el caudal natural del mismo.

A nivel nacional, Fuentes (2021) en su investigación, tuvo como objetivo realizar la Delimitación de la Faja Marginal del Río Chalhuanca con el aporte de la descarga de los Ríos Apurímac y Hornillos. Para ello realizó un estudio de campo mediante la observación y el registro, además de que el estudio cumplió con ser de tipo básico, con diseño no experimental a nivel descriptivo. La muestra empleada fueron solo 10 m² de los 214.59 Km² de la cuenca del Río Chalhuanca. De acuerdo a sus resultados, concluye que el caudal máximo de la cuenca es de 436.78 m³/s para un periodo de retorno de 50 años, realizando además una delimitación de la misma empleando normativas actualizadas sobre el tema, donde se obtiene una distancia adecuada de 10 metros desde el borde de inundación.

Erazo (2019) en su estudio, buscó como objetivo, determinar los niveles de efectividad de las autoridades locales del agua, junto con la ejecución del Artículo N° 115 del Reglamento de la Ley N° 29338, con la conservación de las fajas marginales del sector Cumbaza, el tipo de diseño fue no experimental con nivel correlacional. La población estuvo conformada por más de 50 expedientes de procedimientos administrativos sancionadores, instaurados por las autoridades locales del agua junto con posesiones ilegítimas de las fajas marginales, además de 15 funcionarios. Como técnica empleó el análisis documental y la entrevista y como instrumento una guía para análisis documental y una guía de entrevista. Concluyó que el nivel de efectividad de la entidad local de agua, es bajo, ya que hay personas que se encuentran viviendo en la faja marginal, lo cual genera como consecuencia, peligros a la seguridad y vida a los mismos, ya que es posible algún tipo de desastre natural que les afecte por el colapso de tierras en dichas zonas por las constantes lluvias en la selva. Además, existe relación significativa entre dichos niveles de efectividad y la ejecución del artículo N° 115.

Ramos (2019) ejecutó su investigación con el objetivo de analizar mediante el monitoreo y evaluación de qué manera la reforestación y sostenibilidad contribuyen a poder conservar los recursos hídricos de una comunidad. Durante ese periodo empleo una metodología no experimental donde pudo recabar los siguientes datos. Para analizar la sostenibilidad se tuvo en cuenta 2 subsistemas; ecosistema, personas, el valor de relación obtenido en el subsistema ecosistema fue de 83% y en el caso del subsistema personas fue de 62%. Llega a concluir que, en el sector adecuado en el barómetro de la sostenibilidad, las medidas que fueron implementadas para la reforestación, delimitación de fajas marginales, la capacitación a los cuidadores del bosque y la sensibilización a los familiares es casi sostenible; demuestran que sí está favoreciendo en la recuperación y la preservación del ecosistema hídrico de Querosh.

Villanueva (2019) en su investigación tuvo como objetivo, establecer niveles aplicativos de leyes generales del ambiente, para la mantener y proteger las fajas marginales, del río Huallaga ubicado en la provincia de Huánuco. El estudio fue de

diseño descriptivo – correlacional no experimental. Su población estuvo conformada por 17 funcionarios y servidores públicos relacionados con el cumplimiento de las leyes generales del ambiente contando junto con 89502 pobladores que viven cerca de las fajas marginales del mismo. Para la muestra se empleó el muestreo probabilístico junto con una formula dando un resultado de 190 pobladores. Como técnica, empleó la encuesta y como instrumento fue el cuestionario. Llegó a concluir que la aplicación del principio precautorio se relaciona con las políticas públicas con respecto a la protección y conservación de las fajas marginales, además tiene en cuenta que la faja marginal del río Huallaga ha padecido de graves daños debido principalmente a que se vierten aguas residuales y residuos sólidos, viviendas aledañas en riesgo y deforestación, incluso algunos daños ya no se pueden revertir, por la degradación continua y por la falta de políticas que favorezcan a revertir o prevenir los daños.

Soto (2017) tuvo como objetivo, determinar el estado actual de zonas recreativas del río Collana para evaluar su estado y capacidad. En su diseño de investigación el estudio fue no experimental de nivel descriptivo y corte transversal. Su población estuvo enfocada en la recuperación de ríos urbanos la cual estuvo conformada con un total de 23 regiones de la ciudad de Tarma. El muestreo fue no probabilístico llegando a considerar un total de 4 cuadras ubicadas en las calles de Huánuco, Lima, Callao y Arequipa en alrededores de la ciudad. Como técnica empleó la observación para de esta forma ver la dinámica desarrollada en esa zona. Su instrumento estuvo conformado por la ficha de observación. Concluyó que las zonas urbanas de estudio, no están en condiciones adecuadas, no están cumpliendo con la faja marginal del río, el río también se encuentra contaminado generalmente por acción de los pobladores con los desechos domésticos, pudiendo mejorar mediante plantas purificadoras, ya que lo que contamina más, son los desechos domésticos que se vierten por los pobladores, no hay especies nativas y dos tramos de río se encuentra techado, necesitando que sea expuesto para que cumpla con su ciclo de descontaminación natural.

Flores (2015) en su investigación, tuvo como objetivo de realizar un análisis hidrológico para la determinación de la faja marginal del Embalse Lagunillas.

Teniendo como metodología, un diseño no experimental, descriptivo de corte transversal y cuantitativo. Su muestra fue un sector del río, analizando el mismo mediante la observación y el registro de datos para su posterior análisis. En sus resultados, determinó un ancho de 25m para la faja marginal, en una zona con poca población y sin obras de encauzamiento, según su análisis. Además, ha considerado un caudal de entrada de 841,50 m³/s y de salida 18,00 m³/s, para un periodo de retorno de 1000 años.

En cuanto a las teorías relacionadas que definen, estructuran y brindan explicación teórica de las variables se describen las siguientes:

Con respecto a la faja marginal, en el Perú hay se entiende de distintas maneras, no obstante, esta tiene su definición en el “Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos” dentro del “Reglamento para la Delimitación y Mantenimiento de Fajas Marginales en Cursos Fluviales y Cuerpos de Agua Naturales y Artificiales”, aprobado por las Autoridades Nacionales del Agua (ANA) (Rocha, 2011). Por tanto, desde el Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos-Ley N° 29338, que en su artículo 113.2, las fajas marginales, son un recurso hídrico social, caracterizado por ser intransferible (el estado no tiene permitido ceder estos derechos), imprescriptible (el tenerla durante mucho tiempo no hace acreedor a la persona de apropiarse de la misma) es intangible (existen actividades no permitidas) debido a que es un área con reglamentaciones especiales. Este recurso hidráulico es posible emplearlo para uso económico (LEY N° 29338, 2017).

Las fajas marginales son transitorias en los cauces fluviales y su delimitación se debe establecer mediante las autoridades de agua de un país (Ramirez, 2017). Por tanto, en este ámbito las autoridades se encargan de realizar una, para determinar cuál es la restricción en cuanto a la aplicación, estableciendo qué actividades está prohibida en estas, siendo estipulado mucho después, encargados por los proyectistas de obras civiles (Rocha, 2011).

El artículo 74° de la Ley de Recursos Hídricos- Ley N° 29338, refiere que estos sectores adyacentes a cauces artificiales o naturales, se conserva faja marginal

adecuada para proteger el uso principal del agua, el uso primario del agua, la circulación libre, actividades pecuarias, vías de vigilancia u otras asistencias; al igual el artículo 113°, señala que estos aspectos en uno o ambos límites de cuerpos de agua están fijados por Autoridades Administrativas del Agua, en base al criterio establecido tras Reglamentos para las Delimitaciones de una Faja Marginal, cumpliendo con costumbres y funciones estipuladas (LEY N° 29338, 2017).

Con respecto a las delimitaciones de la faja marginal, La Autoridad Administrativa del Agua – (AAA), las cuales son autoridades competentes que se encargan de aprobar las delimitaciones de fajas marginales, tienen como objetivo instaurar una dimensión como localizaciones de un área y espacio predestinado a actividades con aplicación de lo siguiente: conservación de cuerpos de agua y recursos fluviales, caminos de acceso, vías de libres de tránsito, observación constante de cursos fluviales al igual que cuerpos de agua al igual que sus mantenimientos. Es un área de acceso para presas, embalses, obras de captaciones, obras de drenaje reservorios, canales de riego como otras derivaciones, actividad de pesca, zonas para accesos a servicios para la infraestructura de navegación. Según el artículo 7, la dimensión puede variarse dependiendo al uso u costumbre establecida, sin generar riesgos en seres vivos (Ministerio de Agricultura, 2011).

Dentro de un lago o laguna, las fajas marginales son iniciadas en alturas máximas de crecientes, determinando un nivel superior de los ríos de manera eficaz las crecientes máximas son estimadas en bases a informaciones sustentadas (Resolución Jefatural N°332-2016-ANA, 2016). En reservorios o embalses que son los linderos inferiores de las fajas marginales establecidos mediante líneas determinadas por cotas máximas de tirantes de agua en vertederos de demasías en las presas. El ancho de las fajas marginales se establecerán por medio de un criterio señalado por el álveo o cauce de ríos. En cuanto a la edificación de un canal artificial, en fajas marginales es correspondiente examinar la amplitud definida en planos para la construcción de proyectos, precisamente en la anchura del camino como el mantenimiento de los canales. En cuanto a construcciones en las que no haya sido establecida el ancho, drenes, estructuras de captación como diseño de canales dentro de las limitaciones de la faja marginal, llegará a definirse las

funciones indispensables para los mantenimientos como operaciones (Ministerio de Agricultura, 2011) .

En otros aspectos, existen problemáticas que llegan a afectar la faja marginal, por ejemplo, en acontecimientos naturales presentados por las máximas avenidas, los desbordamientos de corrientes de agua en épocas de lluvia (quebradas/ríos), lagos y lagunas, que llegan a producir crecidas en un tramo vulnerable, los cuales llegan a afectar los cultivos de campos, su infraestructura como población y otros funcionamientos el defecto se observa en la área superior del cauces del río, determinadas como áreas de peligro, en la cual se manifiesta de manera constante una erosión en los laterales del curso de agua, y en zonas o vías frágiles o vulnerables se generan derrumbes y deslizamientos. El gran volumen de sedimentos, saturan los cauces, la red de riego e infraestructura de acopio (Ministerio de Agricultura, 2011).

De acuerdo con la Resolución Jefatural N°201-2017-ANA (2017), se modifica el artículo 16, que expresa el uso de las fajas marginales por las personas, condiciones a los siguiente, que el ANA puede autorizar el uso temporal de las fajas y riberas de los ríos de la amazonia para la siembra, sino afecta este al empleo público del agua y su curso, así como de conservación y limpieza de cauces. Por tanto, cualquier daño en los cultivos por situaciones de lluvia, creciente, etc., lo asume el que lo administra. No obstante, según el Ministerio de Agricultura (2011) los fenómenos o acontecimientos antrópicos, los cuales tienen relación con la acción del hombre, generan consecuencias negativas en zonas de riesgo elevado, como crecimiento de zonas urbanas por el incremento de la población y su economía. La tala de las defensas de los ríos. El depósito de material residual, tanto solidos como vertidos. Inadecuada extracción de materiales de acarreo de los cauces. Deficientes obras hidráulicas, puentes, carreteras, entre otros. Y malas prácticas en la agricultura.

Por otro lado, existen acciones específicas que debido a altos riesgos no están permitidas de realizar en una faja marginal. Debido a esto, no está permitido que las personas colonicen en ese lugar, como por ejemplo realizar construcción de

viviendas, ocupaciones de agricultura, la construcción de obras ribereñas con materiales que se encuentran dentro de la faja marginal o cualquier actividad que pueda alterarla. Para esto es requerido el consentimiento de autoridades administrativas del agua. Respecto a programas para el mantenimiento de fajas marginales el Reglamento señala en el artículo 118º que Las Autoridades Administrativas del Agua, como coordinaciones con el Ministerio de Agricultura, gobiernos locales y gobiernos regionales, al igual que organizaciones de usuarios del agua que promueven el desarrollo de programas y proyectos de forestación en las fajas marginales para su protección de acciones erosivas en el agua. El proyecto de forestación ayuda en la protección de márgenes, contribuyendo que éstas no tengan una aplicación prohibida causando algún inconveniente. De modo, que pueda resultar difícil tener conformidad con las organizaciones (Rocha, 2011).

Para evaluar la faja marginal, se consideran aspectos importantes que determinan el estado de la misma, no sin antes reconsiderar la definición oficial de la faja marginal que es la zona próxima que se sitúa en la parte superior de un cauce o álveo de alguna fuente de agua, de cualquier origen en su creciente máxima, sin tener en cuenta los niveles de creciente por distintos factores, el cual representa además un bien hidráulico público (Ministerio de Agricultura, 2011). Los aspectos o dimensiones consideradas para el estudio son:

Riqueza florística: esta se entiende como el número de especies que existen o que se encuentran en determinados lugares de una zona, esto favorece a comprender mejor la misma y a conservar la biodiversidad existente, comparándola en distintas áreas (Vite et al., 2014). Se puede calcular entre la cantidad de especies existentes y la superficie de la zona de análisis.

Densidad de plantas: viene a ser a representación de la distribución espacial de las plantas existentes por superficie, y que se considera como una variable agronómica importante para comprender el rendimiento de los cultivos, en donde la condición hídrica juega un papel importante (Morla et al., 2015).

Insolación: medir el nivel de insolación, representa la insolación real de la misma, que es la cantidad de horas luz que recibe un lugar determinado en un lapso de tiempo, considerando la nubosidad y el auto ocultamiento. En este aspecto también hay que tener en cuenta que la variada elevación, las pendientes y la exposición que se muestra en la topografía son factores que alteran los niveles de insolación. (Gómez-Tagle & Chávez, 2004).

Con respecto a las fuentes de agua, son depósitos o cursos de agua superficial o subterráneo, natural o artificial, utilizado en un sistema de suministro de agua. (Tuesca et al. 2015). Se reconoce que estas incluyen lagos, ríos, arroyos, canales y estanques. Estas fuentes de agua superficial a menudo son vulnerables a la contaminación por actividades humanas y animales y por el clima (tormentas o fuertes lluvias) (Hunter, 2003).

Las fuentes de agua son esenciales para la vida tal como la conocemos, en las tierras de cultivo, la sostenibilidad, el consumo humano, el desarrollo económico y los sistemas ambientales (Akhtar et al., 2021). Su degradación es un fenómeno muy estudiado y puede ser causado por procesos naturales (cambio climático, interacciones agua-roca y factores geológicos) y por la actividad humana (prácticas agrícolas y residuos urbanos), así como por la presencia de considerables sustancias químicas compuestos desde la revolución industrial (Nagaraju et al., 2016). A pesar de esto, la gestión de las aguas superficiales y subterráneas como recursos sigue siendo complicada en muchas circunstancias y se desconoce la información pertinente (Macdonald et al., 2002). Aparte de las actividades antropogénicas, las heterogeneidades naturales de roca/suelo interactúan con el agua, influyendo en los ciclos naturales del agua y afectando la calidad del agua en todos los dominios (Trabelsi & Zouari, 2019). Tales modificaciones pueden tener graves repercusiones para el funcionamiento de la salud humana y del organismo vivo (Akhtar & Rai, 2019). Además, las características fisicoquímicas y biológicas, así como la calidad, cantidad y disponibilidad de las fuentes de agua, fluctúan por el impacto de las actividades naturales y humanas (Khatri & Tyagi, 2015).

Con respecto a su conservación, esta es definida por O'Keeffe & Le (2009) como procesos previstos en corto y largo plazo para proteger cuerpos de agua natural y sus flujos que transitan por ríos y que benefician a los seres vivos que se encuentran corriente abajo, disfrutando de dicho recurso. (O'Keeffe & Le, 2009). Así mismo, podemos referir que la conservación de las fuentes de agua busca proteger una o más zonas determinadas del ecosistema, para la vida útil o como reserva, busca prevenir los desastres naturales a causa de la intervención del hombre y su impacto negativo en la naturaleza, y por último busca desarrollo o recuperar el ecosistema regresándolo a una aproximación natural a como era antes de la interferencia del hombre.

Todo cuerpo de agua siendo necesario proteger, puede ser cualquier tipo, incluso una cuenca hidrográfica, esta se entiende como un territorio donde el agua cae por acción de las lluvias o por la fusión de terreno nevado, reuniéndose y escurriendo en un lugar en común o que va en su totalidad hacia el mismo río, lago o zona marítima. En dichas zonas residen todo tipo de ser vivo, incluido personas. Esta puede tener un curso de agua, que es un cauce en donde fluye el agua. Así mismo puede ser formado por un río, que es una corriente de agua la cual es útil como canal de drenaje natural en una cuenca apta para drenaje (Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático, 2017).

La Ley de Recursos Hídricos plantea que, dentro del uso del agua, en su principio de sostenibilidad en el artículo III, el estado tiene la responsabilidad de promover, controlar, aprovechar y conservar de manera sostenible los recursos de agua, previniendo que sean afectados por algún factor sobre todo humano manteniendo su calidad en el ambiente. Además, en el Título II, en el Capítulo I, se menciona el propósito del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos, el cual refiere la importancia de la conservación de los recursos hídricos en su artículo 10, 12 y 15 específicamente. Así también hace responsable a los que hace uso de los recursos hídricos en el Título IV, Capítulo II, artículo 57, a conservar, mantener y desarrollar las cuencas de agua y en general el artículo 75, refiere sobre la protección del agua. Mencionan además la concientización en el ámbito educativo (LEY N° 29338, 2017). Todos los aspectos mencionados anteriormente conducen

a la importancia de mantener o conservar las fuentes de agua, recursos hídricos, las cuencas, etc., necesarias para el mantenimiento de la vida tropical perteneciente a esas zonas.

Entre las dimensiones que se tienen en cuenta para comprender las fuentes de agua, la primera, es la protección del ecosistema, como la delimitación de zona que requieren resguardo y cuidados rigurosos en cuanto a la vegetación y los hábitats silvestres que en ella se desarrollan interviniendo así en el restablecimiento del caudal del agua y su limpieza (Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado, 2021). Por otra parte, la segunda dimensión postula la potencialidad hídrica la cual se define; y se tienen entendimiento por su alta incidencia, como el control y recuperación del caudal del río mediante la forestación de las zonas aledañas e identificación del del impacto climático que a causa la interferencia del hombre en dicha zona (Vázquez et al., 2017). Finalmente, la tercera dimensión y la cual se busca siempre alcanzar cuando se trata de desarrollar o vivir en un estado de conservación es el Aprovechamiento de recursos, misma que es definida como la recuperación del hábitat natural de los ríos y zonas aledañas en beneficio de encontrar un equilibrio e integración del hombre y el ambiente; tal balance requiere de cuidados, normas, acciones y estudios para evaluar de manera constante la sostenibilidad de las fuentes del agua y el ecosistema de conservación creado (Echeverría, 2015).

Por otro lado, para comprender el estado de la fuente de agua y delimitar cómo este se encuentra se consideran las siguientes dimensiones. Riqueza ictiológica: la riqueza ictiológica también se vincula con la diversidad ictiológica en el cual se incluye la abundancia, teniendo en cuenta también la taxonomía de la misma (Villegas-Arguedas, 2019).

Caudal: El caudal se entiende como el volumen del agua que transcurre en una transversal de un sector del río según unidad de tiempo, este se expresa por medio de metros cúbicos entre segundo o litros entre segundo. Para ello se consideran la profundidad, el área calculada, la velocidad y se calcula como tal el caudal (Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático, 2017). En este aspecto también

se considera la coloración de las aguas, la cual puede deberse a la presencia natural de metales o iones de este que se encuentren disueltos, así como sustancias o partículas de residuos orgánicos, humus, desechos de las industrias o plancton. Esto le puede dar un tono oscuro o más claro dependiendo de la presencia de los mismos, el cual se suele eliminar para su uso, siendo importante determinar su coloración (Secretaría de Economía, 2001). Y la turbiedad del agua, la cual mide el nivel de transmisión de luz en el agua, y sirve como una medida de la calidad del agua en relación a materia suspendida coloidal y residual. La turbiedad, con el olor y color, son elementos que inciden de manera estética en el agua, haciéndola no apto para beberse (Trujillo et al., 2014). La turbidez refleja el contenido de sustancias coloidales, minerales u orgánicas en el agua, por lo que puede ser indicio de contaminación (Miljojkovic et al., 2019). Por ello, la turbidez, se posicionó como una medida fisicoquímica muy valiosa, para conocer si el agua es adecuada dentro de las fuentes que abastecen a la población (Stevenson & Bravo, 2019).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación. El estudio fue de tipo básica, debido a que la información que se recopila, es para incrementar los conocimientos y comprender el estado de las variables, conocimientos que pueden ser empleada para aplicaciones prácticas a futuro (Hernández & Mendoza, 2018).

3.1.2. Diseño de investigación. En relación a su diseño, se trata de un estudio no experimental, debido a que va a buscar la información y no se va a intervenir en el proceso de recopilación de datos. El estudio posee un nivel descriptivo comparativo porque busca manifestar el estado de las variables y compararlas con otras buscando diferencias entre ellas (Palella & Martins, 2012). Como enfoque de estudio, fue el cuantitativo, debido a que el modo en que se consigue los datos son de tal forma que se pueden cuantificar, por tanto, corresponde a un análisis de manera numérica y estadística (Brawerman & Caradrelli, 2017).

3.2. Variables y operacionalización

Variable Independiente: Faja marginal.

Definición conceptual: Zona próxima que se sitúa en la parte superior de un cauce o álveo de alguna fuente de agua, de cualquier origen en su creciente máxima, sin tener en cuenta los niveles de creciente por distintos factores, el cual representa además un bien hidráulico público (Ministerio de Agricultura, 2011).

Definición operacional: Evaluación de las características de la faja marginal en base a su riqueza florística, densidad de plantas y nivel de insolación del riachuelo Pamashtillo, en el C.P. Pamashto, Lamas.

Indicadores: riqueza florística, densidad de plantas, nivel de insolación.

Escala de medida: N° de especies/superficie; N° plantas/superficie; % luz.

Variable dependiente: Fuentes de las aguas del riachuelo Pamashtillo.

Definición conceptual: Cuerpos de agua natural y sus flujos que transitan por ríos y que benefician a los seres vivos que se encuentran corriente abajo, disfrutando de dicho recurso (O'Keeffe & Le Quesne, 2009).

Definición operacional: Evaluación del estado de la fuente de agua por medio de las dimensiones fauna ictiológica y caudal hídrico del riachuelo Pamashtillo, en el C.P. Pamashto, Lamas.

Indicadores: fauna ictiológica y caudal hídrico.

Escala de medida: Tipo, N° y peso (gr) de especies ictiológicas; ancho del riachuelo (cm); coloración de las aguas (oscuro, claro); turbidez (NTU).

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

La población está conformada a la microcuenca de Pamashtillo, centro poblado de Pamashto, Lamas, Perú, que viene a ser ese conjunto de objetos que poseen características de interés para medir o conseguir información y que se encuentran en un espacio y tiempo establecido (Hernández & Mendoza, 2018). De este modo la faja marginal de la microcuenca de Pamashtillo, fue el objetivo de estudio.

Figura 1.
Centro poblado Pamashto, Cuenca de río Pamashtillo



Nota: Fuente: Google Earth

Criterios de inclusión:

- Zona de la micro cuenca del riachuelo Pamashtillo con y sin faja marginal.

Criterios de exclusión:

- No cumplir con algún criterio de inclusión.

Muestra

La muestra del presente estudio, corresponde a las zonas de acceso para el análisis de las fuentes de agua y faja marginal de la zona, determinando como longitud de tramo inicial 25 metros de zona sin faja marginal y con faja marginal. Divididos en 5 tramos de 5 metros como pequeñas muestras.

Muestreo

El muestreo se basó en un procedimiento para poder seleccionar la muestra de la población de interés fundamental para el estudio (Hernández & Mendoza, 2018). La muestra se estableció realizando una medida del tramo de la zona sin faja marginal la cual posee una medida de 60 metros en total, que tramos variados de esta característica. Las zonas sin faja marginal, se observaron que poseen un máximo de 7 metros y un mínimo de 3m, del cual se establece un promedio de análisis de 5 metros, que se emplearon como submuestras para la longitud del tramo a analizar por cada tipo de zona. De este modo, de los 60 metros en total de la zona sin faja marginal, que se consideran como como punto de partida, se empleó un muestreo aleatorio simple, el cual genera un total de 52m (anexo 4), que dividido entre dos partes se tiene 26m, medida que se puede considerar como muestra redondeándolo a 25m para en análisis de la zona con faja marginal y sin faja marginal, teniendo en cuenta las submuestras a realizar de 5m que se genera del promedio de espacios sin faja marginal, determinando así dos muestras, una de 25 metros para la zona con faja marginal y sin faja marginal divididos en 5 metros (5 sub muestras).

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica de recolección de datos

Como técnica fundamental se empleó la observación, que es un proceso en donde se hacen uso de los sentidos para analizar o evaluar los indicadores de interés, anotando las características o datos de los elementos que están a nuestra disposición de una variable determinada (Córdova , 2018).

Instrumento de recolección de datos

Como instrumento, se empleará una ficha de registro de datos, en donde se plasmará todo aquello que se observe o mida en relación a la faja marginal, anotando en un cuaderno de apuntes la información pertinente.

Con respecto a la ficha de registro, esta fue elaborada para medir las dimensiones establecidas en relación a la faja marginal. De este modo en total posee 7 ítems, en donde se colocará la información de manera cuantitativa, anotando las cantidades, frecuencias, fórmulas, para obtener información de campo con las herramientas adecuadas.

Validez

Los instrumentos fueron validados por medio de un experto el cual certificó que la ficha de observación sea pertinente para la recolección de datos, de este modo según la rúbrica de validación de expertos, el ingeniero Luis Holguín Aranda, calificó al instrumento con un promedio de 85%, indicando además que el instrumento cumple con los requisitos para su aplicación. La evidencia de la misma se observa en el anexo 4.

3.5. Procedimientos

El proceso de recopilación de datos mediante la observación directa que constó del trabajo de campo principal. Para ello una vez identificado en el muestreo la cantidad de tramo a observar con sus respectivas cantidades de submuestras, se determinó el lugar de inicio de la observación, el cual se ubicó en una zona que es contigua a zonas sin faja marginal, ya que esta zona es la que se encuentra en menor frecuencia, observando primero las zonas con faja marginal y luego siguiendo la

ruta hacia el oeste por donde sigue el riachuelo (ver figura 2), empleando diversas herramientas para tomar los datos de los indicadores establecidos en el estudio, teniendo en cuenta la delimitación de la zona de 5 metros de submuestra mediante el empleo de hilo grueso de nailon (ver figuras 3 y 4). De esa manera se realizó las observaciones pertinentes entre los meses de mayo y junio correspondiente a la estación de otoño del presente año 2022.

Figura 2.

Punto de partida de observación del riachuelo Pamashtillo

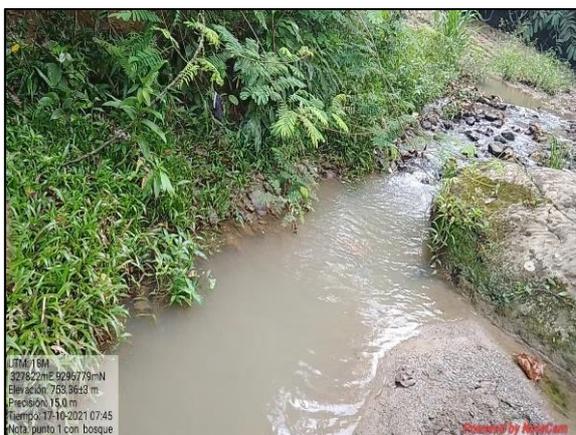


Figura 3.

Hilo de nailon



El hilo de nailon tal como se observa en la figura 3, se empleó para delimitar las zonas del río facilitando los muestreos realizados que se hicieron cada 5 metros en el trayecto del riachuelo Pamashtillo, por lo que en total se tuvo 25 metros con faja marginal y 25 metros sin faja marginal, concretando así 5 muestras por cada tipo.

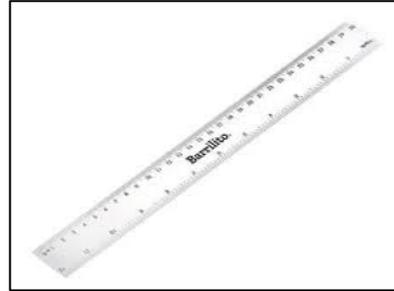
3.5.1 Proceso de observación de la variable faja marginal

El proceso de recopilación de datos con los instrumentos mencionados, fue tanto para la zona con faja marginal como para la zona sin faja marginal. Para realizar la observación de la variable faja marginal, teniendo en cuenta la dimensión riqueza florística, se analizó en dicha zona delimitada por medio del flexómetro (figura 4) y se examinó, la cantidad de especies florísticas que había en la zona, anotándolo en un cuadernillo. Además de usar una regla de 30 cm en casos particulares, sobre todo en las especies del río (figura 5).

Figura 4.
Flexómetro



Figura 5.
Regla



Por otra parte, para conocer la densidad de las plantas, se estableció cuántas plantas de la misma especie se encuentran en un área de 1m² y así delimitar según la siguiente fórmula:

$$\text{Densidad de plantas} = \# \text{ de plantas} \times 1\text{m}^2$$

Figura 6.
Ubicación de la riqueza ictiológica y análisis de las especies



De este modo como se observa en la figura 6a, se analizó a las especies y su cantidad a lo ancho de las fajas marginales, midiendo correspondientemente como se explicó anteriormente y en la figura 6b, se analiza a las pequeñas especies como hiervas con la regla.

Por último, para analizar las horas de luz en las que se expone las zonas con y sin faja marginal, se observó en distintos turnos de 7 am, 10 am, 11 am, 2 pm, 3 pm y 6 pm, estableciendo así porcentualmente la cantidad de luz que recibe las zonas de muestra.

3.5.2 Proceso de observación de la variable fuentes de agua

La observación de la riqueza ictiológica perteneciente a la variable fuente de agua del riachuelo, se realizó empleando una malla rashel (figura 7), para así capturar y estudiar a las especies que se encuentran dentro del riachuelo (figura 9a) como se encontrando poca variedad en ellas (figura 9b), estableciendo el tipo de pez, la cantidad encontrada, su tamaño y su peso con una balanza (figura 8).

Figura 7.
Malla rashel



Figura 8.
Balanza



Figura 9.
Caza de la riqueza ictiológica y organismos encontrados

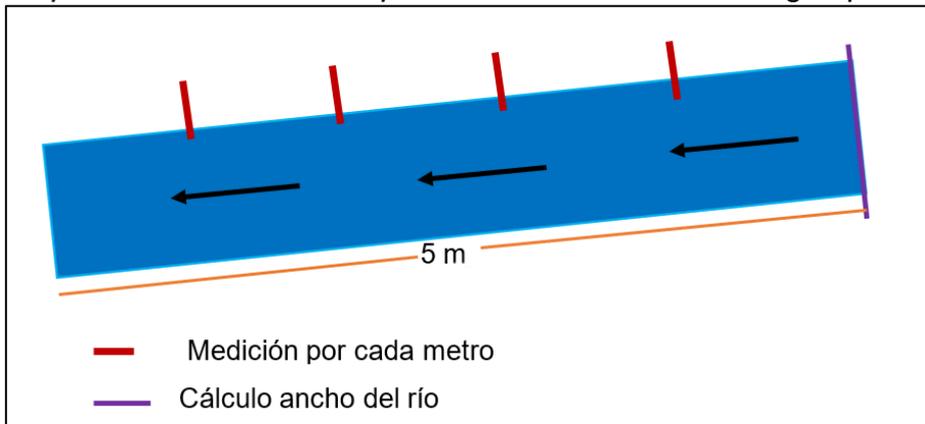


Todos estos instrumentos favorecieron a conseguir la información que luego se plasmó en un cuaderno de apuntes para luego ser trasladado a la guía de análisis documental donde se ordenaron los datos.

Siguiendo el análisis, se midió el caudal del río mediante diversos indicadores, en este caso, se presenta el esquema de medición del perímetro del recorrido del agua por metro de cada submuestra, medición del ancho y profundidad del río como se presenta en las siguientes figuras.

Figura 10.

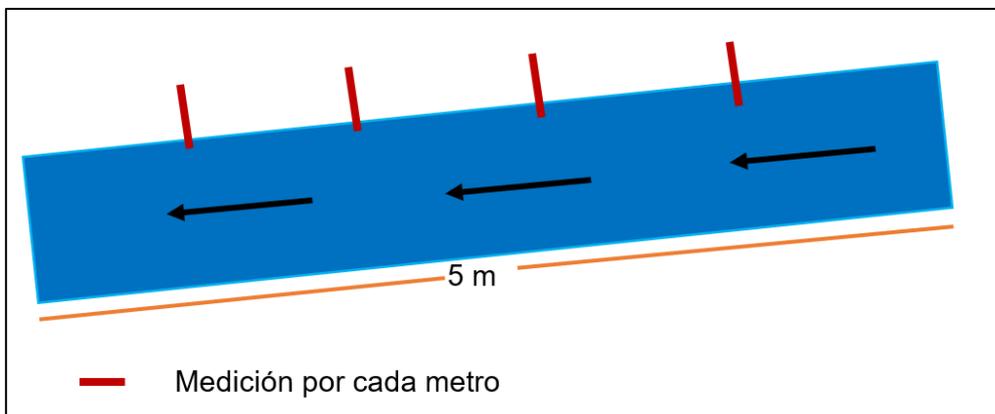
Esquema de medición del perímetro del recorrido del agua por cada metro



Como se muestra en la figura 10, se recolectó datos del perímetro estableciendo un promedio del ancho del río por cada submuestra mediante 6 mediciones en espacios de 1 metro, dicho de otro modo, el perímetro se determinó gracias al promedio del ancho y el largo de 5 metros del riachuelo, pudiendo calcular con dichos datos el área del mismo en metros cuadrados (m^2).

Figura 11.

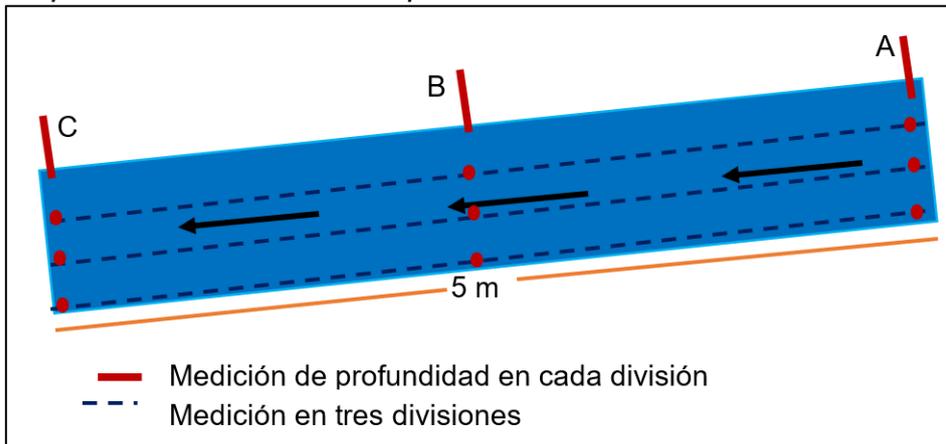
Esquema de medición de ancho del recorrido del agua por cada metro



En la figura 11, se midió el ancho del recorrido que posee el agua del río en movimiento, de igual manera por otras submuestras, además se calculó la velocidad del río colocando un objeto pequeño y flotante como una hoja, que se deslizó en el río desde el inicio hasta el final del tramo, tomando su tiempo correspondiente estableciendo así el tiempo de metros por segundo (m/s), en que el río fluye.

Figura 12.

Esquema de medición de la profundidad del riachuelo



También, como se muestra en la figura 12, se midió la profundidad del riachuelo en cada tramo o submuestra correspondiente, con otras submuestras para obtener un promedio, esto dividiendo en tres partes a lo largo del tramo y en cada parte, tres muestras a lo ancho del recorrido del agua. Los anteriores permitieron conocer el caudal del río mediante su fórmula correspondiente, que es metro cúbico por segundo (m^3/s).

Finalmente, para medir la turbidez y la coloración del agua, se recolectaron muestras del riachuelo, tal como se observa en la figura 13 a, b y c el proceso realizado por cada submuestra. y el documento que denota el índice de este indicador mediante un análisis de laboratorio como se muestra en la figura 14.

Figura 13.

Recolección de agua de medición de la profundidad del riachuelo



3.6. Método de análisis de datos

De la información obtenida por los cuestionarios y la observación, se procedió a sistematizarla ingresando dichos datos al programa Microsoft Excel 2019,

generando la base de datos respectiva, en donde se pudo establecer las frecuencias y porcentajes, así como los promedios de los indicadores estudiados. Todos con su respectiva interpretación expuestas en tabla o figuras. Por otra parte, con respecto a la estadística inferencial, se realizó una prueba de normalidad para conocer cómo están distribuidos los datos recopilados de manera que se establezca la prueba de comparación estadística respectiva para muestras independiente, aplicando en este caso la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk por tener muestras menores a 50 individuos, el cual dio como resultado que los datos se encuentran normalmente distribuidos en su mayoría, por tanto se emplea la estadística paramétrica, siendo la prueba de T de Student para muestras independientes, no obstante la distribución de datos de la densidad florística no tuvo normalidad, por tanto se emplea una prueba no paramétrica, siendo para este caso la U de Mann-Whitney, también expresando los resultados mediante tablas con su interpretación.

3.7. Aspectos éticos

Dentro de los aspectos éticos, teniendo en cuenta que se trabajará con personas, se tiene en cuenta algunos principios éticos, como el de beneficencia, en el cual se busca que ningún individuo perciba alguna consecuencia negativa resultante del estudio, además, se respetará el principio de autonomía y el consentimiento informado, ya que a los participantes se les informará sobre la investigación y se les pedirá de manera voluntaria formar parte del estudio, sin coaccionarlos u obligarlos a responder el instrumento, haciendo hincapié que la información solo es para propósito de la investigación, además de respetar su identidad y privacidad (Asociación Médica Mundial, 2017). Además, se cumplirá con respetar la información obtenida, mostrando los datos encontrados tal y como se presentaron. Por otro lado, sobre el desarrollo del trabajo, se empleará las normas de citación y referencia APA, realizando el respectivo parafraseo manteniendo el sentido de lo que los autores originales refieren sin cambiar nada previniendo el plagio y manteniendo la originalidad del trabajo, dando crédito al aporte de los mismos. Estos aspectos se enmarcan en los lineamientos éticos para elaborar el estudio de la Universidad Cesar Vallejo (2020)

IV. RESULTADOS

Para el desarrollo de los objetivos del presente estudio, se desarrolló una prueba de normalidad para establecer qué prueba de comparación para muestras independientes se aplicará. En este caso como se muestra en la tabla 1, debido a que se tienen datos en una cantidad menor a 50 individuos, se opta por considerar como estadístico de normalidad a la prueba de Shapiro-Wilk, denotando en los resultados, que la significancia es mayor a 0.05, lo cual indica que la distribución de datos en todos los casos es normal. Por tanto, la prueba de comparación de muestras independientes a emplear, será una prueba paramétrica, siendo la prueba T de Student.

Tabla 1.
Prueba de normalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Riqueza Ictiológica tamaño promedio CF	0,960	3	0,614
Riqueza Ictiológica tamaño promedio SF	1,000	3	1,000
Riqueza Ictiológica cantidad promedio CF	1,000	3	0,982
Riqueza Ictiológica cantidad promedio SF	0,992	3	0,826
Riqueza Ictiológica peso promedio CF	0,987	3	0,780
Riqueza Ictiológica peso promedio SF	0,871	3	0,298
Insolación promedio CF	0,810	3	0,138
Insolación promedio SF	0,893	3	0,363
Caudal CF	0,788	5	0,064
Caudal SF	0,948	5	0,722
Coloración CF	0,945	5	0,703
Coloración SF	0,857	5	0,217
Turbidez CF	0,914	5	0,492
Turbidez SF	0,819	5	0,114
Densidad florística CF	0,790	13	0,005
Densidad florística SF	0,619	13	0,000

Nota: CF= con faja; SF= sin faja; gl=grados de libertad; sig=significancia

Riqueza ictiológica

De acuerdo con la tabla 2, se observa que existe ciertas diferencias entre el tamaño de las especies que se encuentran en el riachuelo, siendo un poco más grandes

las que se encuentran en la zona sin faja marginal, sobre todo las larvas de zancudos que poseen un crecimiento más amplio que las demás especies que es 1.1cm mayor en la zona sin faja marginal.

Tabla 2.

Promedio del tamaño de las especies del riachuelo Pamashtillo

	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Promedio con faja	Promedio sin faja
TAMAÑO (cm)	Anuros	Bufónidos	Bufo b.	Pez chuina	3.0	3.4
				Sapo común	4.0	4.8
	Hemípteros	Hemípteros	G. lacustris;	Larvas de zancudo	0.9	2.0

A nivel estadístico inferencial, se observa en la tabla 3, que el tamaño de las especies en promedio, es de 2.633cm en la zona con faja marginal, y una media de 3.4cm en la zona sin faja marginal. Además, no se observa diferencias significativas entre ambos grupos ($p \geq 0.05$), lo que indica que el tamaño de las especies encontradas, no se diferencian entre ambas zonas.

Tabla 3.

Diferencias entre el tamaño de la riqueza ictiológica con y sin faja marginal

	FAJA	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	t	Sig. (bilateral)
Riqueza Ictiológica	CON FAJA	3	2,633	1,5822	,9135	-,629	,564 ^a
tamaño promedio	SIN FAJA	3	3,400	1,4000	,8083		,564 ^b

Nota: a=se asumen varianzas iguales; no se asumen varianzas iguales

En relación a su cantidad, se observa en la tabla 4, que el promedio establecido por submuestra, para la zona con faja marginal, es superior a la de la zona sin faja marginal, habiendo por ejemplo, casi 3 más en las especies de peces Chuinas y sapos que en la zona sin faja marginal, y casi 4 más en las larvas.

Tabla 4.

Promedio de la cantidad de las especies del riachuelo Pamashtillos según faja marginal

	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Promedio con faja	Promedio sin faja
CANTIDAD				Pez chuina	17.6	14.4
	Anuros	Bufónidos	Bufo b.	Sapo común	5.4	2.6
	Hemípteros	Hemípteros	G. lacustris;	Larvas de zancudo	11.6	7.4

A nivel estadístico inferencial, se observa en la tabla 5, que la cantidad de las especies en promedio, es de 11.533 en la zona con faja marginal, y una media de 8 en la zona sin faja marginal. Además, no se observa diferencias significativas entre ambos grupos ($p \geq 0.05$), lo que indica que la cantidad de especies encontradas no se diferencia entre ambas zonas.

Tabla 5.

Diferencias entre la cantidad de la riqueza ictiológica con y sin faja marginal

	FAJA	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	t	Sig. (bilateral)
Riqueza Ictiológica	CON FAJA	3	11,533	6,1003	3,5220	,732	,505 ^a
cantidad promedio	SIN FAJA	3	8,000	5,7236	3,3045		,505 ^b

Nota: a=se asumen varianzas iguales; no se asumen varianzas iguales

En relación al peso de las especies encontradas como se muestra en la tabla 6, en la zona con faja marginal, existe un peso mayor de las especies que se encuentran allí, siendo más de 3 gramos en el pez y el sapo y sobre las larvas de los zancudos casi un gramo más.

Tabla 6.

Promedio del peso de las especies del riachuelo Pamashtillo

	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Promedio con faja	Promedio sin faja
PESO (gr)				Pez chuina	5.0	2.2
	Anuros	Bufónidos	Bufo b.	Sapo común	6.8	2.4
	Hemípteros	Hemípteros	G. lacustris;	Larvas de zancudo	2.3	1.2

A nivel estadístico, se observa en la tabla 7, que el peso de las especies en promedio, es de 4.7gr en la zona con faja marginal, y una media de 1.9gr en la zona sin faja marginal. No obstante, no se observa diferencias significativas entre ambos grupos ($p \geq 0.05$), lo que indica que el peso de las especies encontradas no se diferencia entre ambas zonas.

Tabla 7.

Diferencias entre el peso de la riqueza ictiológica con y sin faja marginal

	FAJA	N	Media	Desviación n estándar	Media de error estándar	t	Sig. (bilateral)
Riqueza Ictiológica	CON FAJA	3	4,700	2,2650	1,3077	2,035	,112 ^a
peso promedio	SIN FAJA	3	1,933	,6429	,3712		,161 ^b

Nota: a=se asumen varianzas iguales; no se asumen varianzas iguales

Caudal

Sobre el caudal del río, se puede apreciar en la tabla 8, que la zona con faja marginal, posee un caudal promedio mayor a la zona sin faja marginal (0.1108 m³/s; 0.0766 m³/s), siendo poco más de 0.03m³/s mayor. No obstante, no se observa diferencias significativas entre ambos ($p > 0.05$).

Tabla 8.

Diferencias entre el caudal con y sin faja marginal

	FAJA	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	t	Sig. (bilateral)
Caudal	CON FAJA	5	,1108200	,05728653	,02561932	1,236	,256 ^a
	SIN FAJA	5	,0766400	,02328010	,01041118		,269 ^b

Nota: a=se asumen varianzas iguales; no se asumen varianzas iguales

Coloración

Sobre la coloración del riachuelo, en la tabla 9, se observa que el nivel de coloración es ligeramente más elevado en la zona sin faja marginal (31.560UC) que en la zona con faja (31.020UC) siendo 0.54UC más que en la zona con faja marginal. No obstante, no se encuentran diferencias significativas en ambas zonas ($p > 0.05$).

Tabla 9.*Diferencias entre la coloración con y sin faja marginal*

	FAJA	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	t	Sig. (bilateral)
Coloración	CON FAJA	5	31,020	2,9953	1,3396	-,382	,713 ^a
	SIN FAJA	5	31,560	1,0213	,4567		,719 ^b

*Nota: a=se asumen varianzas iguales; no se asumen varianzas iguales***Turbidez**

Sobre la turbidez del riachuelo, en la tabla 10, se observa que el nivel de turbidez es mayor en la zona sin faja marginal (31NTU) siendo 5.60NTU más que en la zona con faja marginal (2.4NTU). Sin embargo, no se encuentran diferencias significativas en ambas zonas ($p > 0.05$).

Tabla 10.*Diferencias entre la turbidez con y sin faja marginal*

	FAJA	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	t	Sig. (bilateral)
Turbidez	CON FAJA	5	25,400	3,5071	1,5684	-1,397	,200 ^a
	SIN FAJA	5	31,000	8,2462	3,6878		,217 ^b

*Nota: a=se asumen varianzas iguales; no se asumen varianzas iguales***Insolación**

Con respecto a la insolación, se observa en la tabla 11, que los porcentajes de insolación son mayores en la zona sin faja marginal, siendo 26% más de 7 a 10 de la mañana, 16% más de 11 a 2 de la tarde y 12% más de 3 a 6 de la tarde.

Tabla 11.*Comparación del promedio de insolación del riachuelo Pamashtillo según faja marginal*

Horas luz	Promedio con faja	Promedio sin faja
07 am - 10 am	24%	50%
11 am - 02 pm	74%	90%
03 pm - 06 pm	28%	40%

A nivel estadístico, se observa en la tabla 12, que el porcentaje de luz en promedio es de 42% en la zona con faja marginal, y una media de 60% en la zona sin faja

marginal. Sin embargo, no se observa diferencias significativas entre ambos grupos ($p \geq 0.05$), lo que indica la insolación no se diferencia entre ambas zonas.

Tabla 12.

Diferencias entre la insolación con y sin faja marginal

	FAJA	N	Media	Desviación n estándar	Media de error estándar	t	Sig. (bilateral)
Insolación promedio	CON FAJA	3	42,000	27,7849	16,0416	-,813	,462 ^a
	SIN FAJA	3	60,000	26,4575	15,2753		,462 ^b

Nota: a=se asumen varianzas iguales; no se asumen varianzas iguales

Riqueza florística

Como se observa en la tabla 13, sobre la densidad de las plantas, la comparación de los promedios establecidos según las submuestras, que indican que por cada 5 metros, el Cetico, Sigse, se encuentra frecuentemente más que en la zona sin faja marginal. Por otra parte, las plantas como la Huamán Samaná, Pasto, Shimbillo, Grama y Marona, es más frecuente en la zona sin faja marginal. Sin embargo, hay que tener en consideración que existe más variedad de plantas en la zona con faja marginal.

Tabla 13.

Comparación del promedio de la densidad de la riqueza florística del riachuelo Pamashtillo según faja marginal

	Nombre común	Identificación de la especie	Nombre científico	Promedio con faja	Promedio sin faja
Densidad florística	Huamán Samaná	Arbusto	Albizia saman	1.4	2.4
	Cetico	Árbol	Cecropia obtusifolia	2.2	1.6
	Sigse (hierba)	Herbáceas	Cortaderia nitida	7.8	5.2
	Pasto (braque)	Herbáceas	Brachiaria	6	13
	Shimbillo	Herbáceas	Cynodon dactylon	1.2	3.2
	Grama	Arbusto	Inga spp.	0	0.2
	Huava	Caña de Otate o Bambú	Guadua angustifolia,	0.4	0
	Cashucsha (hierba)	Árbol	Inga edulis	4	0
	Catahua	Herbáceas	Imperata brasiliensis	0.4	0
	Shapaja	Arbusto	Hura crepitans	0.2	0
	Fapina	Arbusto	Attalea phalerata	0.6	0
	Marona	Arbusto	Cupania Sp	0	0.2
	Shapumba (arbusto)	Herbáceas	Pteridium aquilinum	10	0

Por otra parte, como se observa en la tabla 14, no existen diferencias significativas, entre ambas muestras, ya que la significancia de la prueba U de Mann-Whitney es superior a 0.05, comprendiendo que no existen diferencias significativas de la densidad florísticas entre la zona con y sin faja marginal.

Tabla 14.

Diferencias entre la densidad florística con y sin faja marginal

	FAJA	N	Rango promedio	Suma de rangos	U de Mann-Whitney	Sig. (bilateral)
Densidad florística	CON FAJA	13	15,38	200,00	60	0.202
	SIN FAJA	13	11,62	151,00		
	Total	26				

V. DISCUSIÓN

En el presente apartado se discuten los hallazgos de la presente investigación, partiendo por tanto con respecto al objetivo general, se observa que las fuentes de agua del riachuelo Pamashtillo se encuentran en un mejor estado en la zona con faja marginal, esto gracias a que se pudo comparar las características de la zona con faja marginal y sin faja marginal, en donde hubo diferencias entre ambas, a nivel descriptivo, apreciándose una mayor variedad de riqueza florística en la zona con faja marginal y en la zona sin faja marginal se encuentran en mayor cantidad plantas pequeñas como arbustos o hierbas las cuales tienen mayor densidad. No obstante, a nivel inferencial no existen diferencias significativas de la densidad florísticas en ambas zonas ($p > 0.05$). En este aspecto, por ejemplo, se puede asemejar con lo que menciona Hall et al. (2015), que resalta el hecho de que la conservación de una fuente de agua, promueve al crecimiento forestal, gestión de recursos agrónomos y el agua. Dicha variedad puede ser favorable tanto para las personas y otros animales aledaños al riachuelo.

También como refiere Soto (2017), las zonas urbanas no están en condiciones adecuadas para mantener una buena faja marginal, además de encontrarse un río contaminado generalmente por acción de los pobladores con los desechos doméstico. Esto indicaría que probablemente el déficit de faja marginal y sus características se deban al accionar del hombre de dicha zona, ya que también se ha observado presencia de desechos artificiales. Además, como refiere Erazo (2019) la faja marginal precaria en posesión de los pobladores genera como consecuencia peligros a la seguridad y vida a los mismos, ya que es posible algún tipo de desastre natural que les afecte por el colapso de tierras en dichas zonas por las constantes lluvias en la selva. Aspecto observado en zonas sin faja marginal está vinculada con contaminación y a una carencia de la densidad de plantas, sobre todo árboles grandes, siendo más fácil un deterioro de la faja y como menciona Bonnesoeur et al. (2019) la forestación fortalece los suelos evitando erosiones, como también derrumbes y previene los desastres naturales que se puedan dar como resultado del accionar del hombre.

Por otra parte, con respecto al indicador de insolación, se encontró que esta es menor en la zona con faja marginal de manera descriptiva, sin embargo, no existen diferencias significativas entre las zonas de análisis ($p > 0.05$). De esto se puede comprender e inferir que la gran variedad de árboles, sobre todo los altos, permiten una sombra adecuada, pudiendo reducir así la evaporación de las aguas manteniendo un buen flujo de agua del río, aunque puede que esa diferencia no sea tan significativa.

En relación al primer objetivo específico, con respecto a la riqueza ictiológica, sobre el tamaño de las especies encontradas, estas a nivel descriptivo, existe diferencias en los promedios encontrados, siendo superior en la zona sin faja marginal, sobre todo las larvas de zancudo. Sin embargo, realizando las comparaciones, no se encuentran diferencias significativas entre las muestras en ambas zonas ($p > 0.05$). Se comprende por tanto que los zancudos pueden desarrollarse en zonas sin faja marginal y que las demás especies se desarrollan mejor en la otra zona, probablemente debido a que las condiciones de las zonas sin faja marginal, hacen que estas larvas proliferen, como el agua que no se mantiene en movimiento o la combinación del ambiente tropical. En este aspecto como refiere Akhtar y Rai (2019), la variación o modificación de los entornos de las fuentes de agua, pueden repercutir en los organismos vivos.

Con respecto a la cantidad de especies ictiológicas encontradas en las zonas, de manera descriptiva, se observa que existe mayor cantidad de especies en la zona con faja marginal que en la zona sin faja marginal. No obstante, no existen diferencias significativas entre las muestras analizadas en ambas zonas ($p > 0.05$). Del hallazgo se puede comprender que, de cierta forma, en zonas donde existe una faja marginal adecuada, la proliferación de la vida es favorable, tal como refiere Akhtar y Rai (2019), sobre la repercusión en los organismos vivos ante la variación o modificación de los entornos de suelo de las fuentes de agua.

Por otra parte, con respecto al peso de las especies encontradas, de manera descriptiva, en la zona con faja marginal es mayor el peso de las especies en promedio en gramos, siendo menor en la zona sin faja marginal. No obstante, según

el análisis estadístico, no se encuentran diferencias significativas con respecto a ambas zonas ($p > 0.05$). Se puede inferir, que ante las condiciones adecuadas de la zona con faja marginal, las especies obtienen los alimentos necesarios para su desarrollo. De igual manera se puede sustentarlo con lo que menciona Akhtar y Rai (2019), sobre la repercusión en los organismos vivos ante la variación o modificación de los entornos de suelo de las fuentes de agua.

Finalmente, en relación al segundo objetivo específico, sobre el caudal del riachuelo, a nivel descriptivo se encontró diferencias en los promedios, siendo mayor en la zona con faja marginal, sin embargo, realizando las comparaciones estadísticas, no se encuentran diferencias significativas entre las muestras analizadas ($p > 0.05$). De lo cual se infiere que las condiciones de una buena faja marginal, permiten el mantenimiento del río con un movimiento más estable, reteniendo el agua suficiente para ser trasladada por su amplio camino. Sin embargo, con o sin faja, no parece haber demasiada diferencia en la zona de análisis. El hallazgo, se puede comparar con lo que refiere Bonnesoeur et al. (2019) sobre que la forestación disminuye las abundancias del caudal pico de agua debido al proceso ciclar del mismo por parte de los árboles y el ambiente, así mismo, fortalece los suelos evitando erosiones, incrementando el caudal natural del mismo. De esto se entiende que una adecuada faja marginal, es capaz de retener el agua y de evitar que la faja como tal se dañe y transportar el agua de manera adecuada, el cual puede llegar hasta donde termina el río sin dañar al mismo.

Con respecto a turbidez, de manera descriptiva se observa que la zona sin faja marginal, presenta más unidades nefelométricas de turbidez (UNT) que, en la zona con faja marginal, sin embargo, no existen diferencias significativas en la comparación estadísticas en relación a las zonas analizadas ($p > 0.05$). De este modo se comprende que las condiciones favorables de las zonas con faja marginal, hacen que la turbidez del río sea de cierta forma menor, ya que como refiere Trabelsi y Zouari (2019) las heterogeneidades naturales de roca/suelo interactúan con el agua, influyendo en los ciclos naturales del agua y afectando la calidad del agua en todos los dominios. Además, como refiere Akhtar y Rai (2019), las modificaciones que puede tener una fuente de agua pueden repercutir en los

organismos vivos de la zona, pudiendo observarse en los demás hallazgos por ejemplo sobre la cantidad y tamaño de las especies encontradas.

Sobre la coloración del agua, de igual manera como en los resultados anteriores, no existe diferencias significativas de este indicador en relación a la zona de análisis, con o sin faja marginal ($p > 0.05$), no obstante, a nivel descriptivo se perciben diferencias en los promedios encontrados. Se puede comprender que de cierta forma, puede existir una variación favorable en la coloración en la zona con faja marginal siendo probablemente más claro en dicho lugar, y como explica Trabelsi y Zouari (2019) las heterogeneidades naturales de roca/suelo interactúan con el agua, incidiendo en su la calidad del agua. Además, estas alteraciones, generan consecuencias positivas para la vida, como lo menciona Akhtar y Rai (2019).

Como limitantes del presente estudio, se considera importante que no se puede establecer un promedio tan exacto sino se analiza probablemente la totalidad del río, aunque la selección aleatoria del terreno a analizar, intenta reducir este error, además de tener como punto de referencia la longitud de las zonas sin faja marginal, por lo que se ve beneficioso ampliar en futuros estudios, la muestra de análisis en investigadores que deseen comprender estas variables en la zona de dicho riachuelo, sobre todo explorando otras áreas. Otra limitante en el presente estudio, fue la escasa información en relación a los antecedentes de investigación para así poder comparar y realizar una discusión más sólida en base a evidencia actualizada, no obstante, esto indica que es un gran aporte a la investigación científica, convirtiéndose por tanto en un antecedente interesante para otros estudios similares.

VI. CONCLUSIONES

Las fuentes de agua del riachuelo Pamashtillo, se encuentra en mejor estado en la zona con faja marginal, debido a que se observa un mayor grado de riqueza florística tanto en variedad como en densidad. Además de ser una zona en donde el nivel de insolación es menor favoreciendo a las especies que se encuentran en el lugar, esto de manera descriptiva, no obstante, realizando comparación estadística no existen diferencias con respecto a la densidad florística y la insolación entre ambas zonas ($p>0.05$).

Existe diferencia de la riqueza ictiológica del riachuelo Pamashtillo en áreas con y sin faja marginal, Lamas 2022 a nivel descriptivo, encontrando que en la zona con faja marginal, la cantidad y peso de especies es mayor que en la zona sin faja marginal, pero las especies, tienden a ser más grandes en la zona sin faja marginal. Sin embargo, ninguna de los indicadores posee diferencias significativas en relación a las zonas analizadas ($p>0.05$).

Existe diferencia del caudal del riachuelo Pamashtillo en áreas con y sin faja marginal, Lamas 2022 a nivel descriptivo, encontrando que el nivel de caudal es mayor en la zona con faja marginal, además tanto la turbidez como la coloración es más elevada en la zona sin faja marginal. Sin embargo, ninguna de los indicadores posee diferencias significativas en relación a las zonas analizadas ($p>0.05$).

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda a las autoridades municipales que tienen a cargo la jurisdicción del riachuelo Pamashtillo, realizar plantones en las zonas que exige de una mayor cantidad y calidad de flora, sobre todo de las especies de árboles grandes, que generan un buen sombreado en la zona, que puede favorecer a la fuente de agua analizada, evitando la evaporación y generando mayor fluidez del riachuelo.

Se recomienda al municipio responsable, que ejecute una limpieza de las zonas del riachuelo, sobre todo en sitios donde la faja marginal es escasa o deficiente, ya que la contaminación también puede ser un factor que puede estar dañando dicha faja, y hace que especies más dañinas como los zancudos, proliferen más, siendo un foco infeccioso de contagio de ciertas enfermedades que tienen como portador a los zancudos.

Se recomienda a los pobladores de la zona, tener consciencia ambiental y evitar la contaminación, a su vez de exhortarles realizar una difusión del cuidado de dicho riachuelo, ya que tanto su limpieza como cuidado, promueven a que se genere una mayor cantidad de caudal en el riachuelo, proveyendo agua en mucha más cantidad a las distintas zonas por las que transita el río, que puede ser beneficio para los agricultores que lo necesitan.

Se recomienda a otros investigadores, poder desarrollar experimentos con un presupuesto más adecuado y establecer en un rango de 1 año o 6 meses, cálculos en base a la mejora de la faja marginal con los mismos indicadores, para conocer cuánto mejora además la riqueza ictiológica y la calidad del agua del riachuelo.

REFERENCIAS

- Akhtar, N., & Rai, S. (2019). Heavy Metals Concentrations in Drinking Water and Their Effect on Public Health around Moth Block of Jhansi District, Uttar Pradesh, India. [Concentraciones de metales pesados en el agua potable y su efecto en la salud pública alrededor de Moth Block del distrito de Jhansi, Uttar Pradesh, India] *Indian Journal of Environmental Protection*, 39(9), 945-953. <https://doi.org/10.1080/00032719.2019.1676766>
- Akhtar, N., Ishak, M., Ahmad, M., Umar, K., Yusuff, M., Anees, M., . . . Almanasir, Y. (2021). Modification of the Water Quality Index (WQI) Process for Simple Calculation Using the Multi-Criteria Decision-Making (MCDM) Method: A Review. [Modificación del Proceso del Índice de Calidad del Agua (WQI) para un Cálculo Simple Utilizando el Método de Toma de Decisiones de Criterios Múltiples (MCDM): Una Revisión] *Water*, 13(7), 905. <https://doi.org/10.3390/w13070905>
- Asociación Médica Mundial. (2017). *Declaración de Helsinki de la AMM - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos*. <https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
- Autoridad Nacional del Agua. (2012). *Cómo cuidar las fuentes de agua*. <https://www.ana.gob.pe/contenido/como-cuidar-las-fuentes-de-agua>
- Bonnesoeur, V., Locatelli, B., & Ochoa-Tocachi, B. (2019). *Impactos de la Forestación en el Agua y los Suelos de los Andes: ¿Qué sabemos? Resumen de políticas, Proyecto "Infraestructura Natural para la Seguridad Hídrica" (INSH), Forest Trends, Lima, Perú*. Forest Trends. <https://agritrop.cirad.fr/591482/1/Bonnesoeur%202019%20Impacto%20de%20la%20Forestacion%20en%20el%20Agua%20y%20Suelos.pdf>
- Brawerman, J., & Caradrelli, G. (2017). *Investigación diagnóstica con enfoque participativo*. Noveduc.
- Córdova, I. (2018). *Instrumentos de Investigación*. Editorial San Marcos.
- Echeverría, J. (2015). *Agua y Ecosistemas*. Banco de Desarrollo de América Latina. https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/782/Agua_y_Ecosistemas.pdf?sequence=8

- Erazo, K. C. (2019). *Efectividad de la autoridad local del agua, en la aplicación del artículo N° 115 del Reglamento de la Ley N° 29338, en la protección de faja marginal del Sector Cumbaza, parte baja del Distrito de Tarapoto, 2015-2016*. [Tesis de Grado, Universidad César Vallejo]. Repositorio de la Universidad César Vallejo. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/35849/Erazo_%20RKC.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Flores, E. (2015). *Análisis Hidrológico para la Determinación de la Faja Marginal del Embalse Lagunillas*. [Tesis de Grado, Universidad José Carlos Mariátegui]. Repositorio Institucional de la Universidad José Carlos Mariátegui. https://repositorio.ujcm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12819/180/Emerson_Tesis_titulo_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Fuentes, M. (2021). *Delimitación de la faja marginal del río Chalhuanca con el aporte de la descarga de los ríos Apurímac y Hornillos en el distrito de Tisco, provincia de Caylloma- Arequipa*. [Tesis de Grado, Universidad Católica de Santa María]. Repositorio Institucional de la Universidad . <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/10555>
- Gómez-Tagle, A., & Chávez, Y. (2004). Cálculo de la distribución espacial de la insolación potencial en el terreno empleando MDE en un ambiente SIG. *Investigaciones geográficas*(55), 7-22. <http://www.scielo.org.mx/pdf/igeo/n55/n55a2.pdf>
- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativas y mixta*. McGraw-Hill.
- Hunter, P. (2003). Climate change and waterborne and vector-borne disease. [Cambio climático y enfermedades transmitidas por el agua y por vectores] *J Appl Microbiol Symp Suppl*, 94, 37S–46S. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2672.94.s1.5.x>.
- Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático. (2017). *Manual de Medición de Caudales*. Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático. <https://icc.org.gt/wp-content/uploads/2018/02/Manual-de-medici%C3%B3n-de-caudales-ICC.pdf>

- Jiménez, A. (2007). *Conservación de ríos: Guías prácticas voluntariado ambiental*; 4. Junta de Andalucía, Consejería de Medio Ambiente. http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/web/temas_ambientales/educacion_ambiental_y_formacion_nuevo/voluntariado_ambiental/Andarrios.pdf
- Khatri, N., & Tyagi, S. (2015). Influences of natural and anthropogenic factors on surface and groundwater quality in rural and urban areas. [Influencias de factores naturales y antropogénicos en la calidad de las aguas superficiales y subterráneas en áreas rurales y urbanas] *Frontiers in Life Science* , 8(1), 23-39. <https://doi.org/10.1080/21553769.2014.933716>
- LEY N° 29338. Ley de Recursos Hídricos. El Peruano (2017). <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Ley-N%C2%B0-29338.pdf>
- Macdonald, A., Davies, J., & Dochartaigh, B. (2002). Simple methods for assessing groundwater resources in low permeability areas of Africa. British Geological Survey Commissioned Report, CR/01/168N South Africa. [Métodos simples para evaluar los recursos de agua subterránea en áreas de baja permeabilidad de África. Informe encargado por el Servicio Geológico Británico, CR/01/168N Sudáfrica.] *British Geological Survey*, 71. <https://xeologosdelmundu.org/wp-content/uploads/2015/01/aguapobre.pdf>
- Miljojkovic, D., Trepsic, I., & Milovancevic, M. (2019). Assessment of physical and chemical indicators on water turbidity. [Evaluación de indicadores físicos y químicos de la turbidez del agua] *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 527, 121171. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2019.121171>
- Ministerio de Agricultura. (2011). *Reglamento para la delimitación y mantenimiento de fajas marginales en cursos fluviales y cuerpos de agua naturales y artificiales*. Ministerio de Agricultura. <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/per103175anx.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2018). *RESOLUCIÓN N° 1194-2018-ANA/TNRCH*. <http://www.ana.gob.pe/sites/default/files/normatividad/files/82-RTNRCH-1194-2018-004.pdf>

- Mondragón, E. (2019). *Conflictos ambientales por el uso de los recursos hídricos en la cuenca de río Chillón-Perú*. [Tesis de Maestría, Universidad Federico Villarreal]. Repositorio Institucional Universidad Federico Villarreal . <http://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/UNFV/3883/MONDRAG%C3%93N%20SANTA%20CRUZ%20EMIGDIO%20-%20MAESTRIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Morla, F., Giayetto, O., Pollastrini, V., Fernández, E. G., Kearney, M., Rosso, M., . . . Tello, R. (2015). Efecto de la densidad de plantas sobre el rendimiento de maní. *XXX Jornada Nacional del Maní* (págs. 1-2). Universidad Nacional de Río Cuarto. https://www.researchgate.net/publication/284722010_Efecto_de_la_densidad_de_plantas_sobre_el_rendimiento_de_mani
- Nagaraju, A., Thejaswi, A., & Sreedhar, Y. (2016). Assessment of Groundwater Quality of Udayagiri area, Nellore District, Andhra Pradesh, South India Using Multivariate Statistical Techniques. [Evaluación de la calidad del agua subterránea del área de Udayagiri, distrito de Nellore, Andhra Pradesh, sur de la India mediante técnicas estadísticas multivariadas]. *Earth Sciences Research Journal*, 20(4), E1-E7. <http://dx.doi.org/10.15446/esrj.v20n4.54555>
- O'Keeffe, J., & Le, T. (2009). *Cómo conservar los ríos vivos Guía sobre los caudales ecológicos*. WWF. <https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2010/11/conservarriosvivoswwf.pdf>
- Parella, S., & Martins, F. (2012). *Metodología de la Investigación Cuantitativa. Venezuela: Starbooks. Fedupel*. <https://issuu.com/originaledy/docs/metodologc3ada-de-la-investigacic3b>
- Ramirez, E. (2017). Propuesta metodológica para la delimitación de fajas marginales de los ríos. *Perfiles de ingeniería*, 13(13), 35-44. https://revistas.urp.edu.pe/index.php/Perfiles_Ingenieria/article/download/1461/1354/3185
- Ramos, M. (2019). *Monitoreo y evaluación de la reforestación para la conservación de los recursos hídricos en la comunidad de Querosh – Distrito de San Pedro de Chaulán – sub cuenca del Río Higuera – Huánuco, diciembre 2018 - mayo 2019*. [Tesis de Licenciatura, Universidad de Huánuco]. Repositorio

- Institucional de la Universidad de Huánuco.
<http://repositorio.udh.edu.pe/123456789/1930>
- Resolución Jefatural N°332-2016-ANA. Lima 25 de diciembre de 2016.
https://www.ana.gob.pe/sites/default/files/normatividad/files/r.j._332-2016-ana.pdf
- Resolución Jefatural N°201-2017-ANA. Modifican el Reglamento para la Delimitación y Mantenimiento de Fajas Marginales. El Peruano. Lima de agosto de 2017.
<https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/modifican-el-reglamento-para-la-delimitacion-y-mantenimiento-resolucion-jefatural-no-201-2017-ana-1556056-1/>
- Rocha, A. (2011). *Introducción a la Hidraulica de la Obras Viales* (3ra ed.). Instituto de la Construcción y Gerencia.
https://issuu.com/sthalynpicoy/docs/hidraulica_de_obras_viales
- Secretaría de Economía. (2001). *Análisis de agua - Determinación de color platino cobalto en aguas naturales, residuales y residuales tratadas - Método de prueba (Cancela a la NMX-AA-045-1981)*. Secretaría de Economía.
<http://legismex.mty.itesm.mx/normas/aa/aa045-01.pdf>
- Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado. (2021). *Conservación de Ecosistemas*. <https://www.sernanp.gob.pe/conservacion-de-ecosistemas>
- Soto, M. (2017). *Calidad de vida urbana mediante la recuperación de los espacios recreativos en torno al río Collana-Tacna*. [Tesis de Grado, Universidad Continental] Repositorio Institucional de la Universidad Continental.
https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/3828/3/INV_FIN_106_TE_Soto_Chagua_2017.pdf
- Stevenson, M., & Bravo, C. (2019). Advanced turbidity prediction for operational water supply planning. [Predicción avanzada de turbidez para la planificación operativa del suministro de agua] *Decision Support Systems* , 119, 72-84.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.dss.2019.02.009>
- Trabelsi, R., & Zouari, K. (2019). Coupled geochemical modeling and multivariate statistical analysis approach for the assessment of groundwater quality in irrigated areas: A study from North Eastern of Tunisia. [Modelado geoquímico acoplado y enfoque de análisis estadístico multivariante para la evaluación

- de la calidad del agua subterránea en áreas irrigadas: un estudio del noreste de Túnez] *Groundwater for Sustainable Development*, 8, 413–427. <https://doi.org/10.1016/j.gsd.2019.01.006>
- Trujillo, D., Duque, L., Arcila, J., Rincón, A., Pachecho, S., & Herrera, O. F. (2014). Remoción de turbiedad en agua de una fuente natural mediante coagulación/floculación usando almidón de plátano. *Revista ION*, 27(1), 17-34. <https://www.redalyc.org/pdf/3420/342031331003.pdf>
- Universidad César Vallejo. (2020). *Código de Ética en Investigación*. Universidad César Vallejo. <https://www.ucv.edu.pe/wp-content/uploads/2020/11/RCUN%C2%B00262-2020-UCV-Aprueba-Actualizaci%C3%B3n-del-C%C3%B3digo-%C3%89tica-en-Investigaci%C3%B3n-1-1.pdf>
- Vázquez, M., Rodríguez, D., Ortíz, N., Olivera, L., Grillo, J., & Bécquer, T. (2017). La prevención del riesgo de desastres en la comunidad. *Revista Médica Electrónica*, 39(5), 1022-1032. <http://scielo.sld.cu/pdf/rme/v39n5/rme020517.pdf>
- Villanueva, M. (2019). *El nivel de incidencia de la Ley General del Ambiente en la protección y conservación de las fajas marginales del río Huallaga de la Provincia de Huánuco, 2018*. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional Hermilio Valdizán]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán. <http://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/UNHEVAL/5592/PGA00094V66.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Villegas-Arguedas, J. (2019). Diversidad de peces de agua dulce en la zona costera de los distritos Bahía Ballena y Puerto Cortés del cantón de Osa, zona sur de Costa Rica. *Revista Posgrado y Sociedad*, 17(2), 17-32. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7296224.pdf>
- Vite, C., Alanís, J., Pech, J., & Ramos, E. (2014). indicadores de diversidad, estructura y riqueza para la conservación de la biodiversidad vegetal en los paisajes rurales. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 17(2), 185-196. <https://www.redalyc.org/pdf/939/93931761004.pdf>

ANEXOS

Anexo 1

Matriz de consistencia

TESIS	Estado de las fuentes de agua del riachuelo Pamashtillo en función a su faja marginal, Lamas, 2022.				
INSTITUCIÓN	Universidad Privada César Vallejo				
AUTOR	Jhoan Peter Salas Villacorta				
Problema	Objetivo	Hipótesis	VARIABLES	Método	Instrumento
<p>General: ¿Cuál es el estado de las fuentes de agua del riachuelo Pamashtillo, en función a su faja marginal, Lamas 2022?</p>	<p>General: Investigar el estado de las fuentes de agua del riachuelo Pamashtillo, en función a su faja marginal, Lamas 2022.</p>	<p>General: Hi: Las fuentes de agua del riachuelo Pamashtillo se encuentran en buen estado con faja marginal, Lamas 2021 Hº: Las fuentes de agua del riachuelo Pamashtillo no se encuentran en buen estado con faja marginal, Lamas 2021</p>	<p>Independiente: Faja marginal</p>	<p>Tipo: Básica</p> <p>Diseño: No Experimental – Descriptivo comparativo</p> <p>Enfoque: Cuantitativo</p>	<p>Ficha de observación</p> <p>Escala de medición: Intervalo/razón</p>
<p>Específico: ¿Cuál es la riqueza ictiológica del riachuelo Pamashtillo en áreas con y sin faja marginal, Lamas 2022?</p> <p>¿Cuál es el caudal de la quebrada Pamashtillo con y sin faja marginal, Lamas 2022?</p>	<p>Específico: Determinar la riqueza ictiológica del riachuelo Pamashtillo en áreas con y sin faja marginal, Lamas 2022</p> <p>Medir el caudal de la quebrada Pamashtillo con y sin faja marginal, Lamas 2022.</p>	<p>Específico: Existe diferencia de la riqueza ictiológica del riachuelo Pamashtillo en áreas con y sin faja marginal, Lamas 2022.</p> <p>Existe diferencia del caudal del riachuelo Pamashtillo en áreas con y sin faja marginal, Lamas 2022.</p>	<p>Dependiente: Fuentes de agua.</p>	<p>Población: C.P Pamashtto, Lamas.</p> <p>Muestra: 5 metros de faja marginal</p> <p>Muestreo: No probabilístico por conveniencia</p> <p>Estadísticos: Análisis descriptivo e inferencial</p>	<p>Herramientas estadísticas:</p> <p>Microsoft Excel</p> <p>SPSS v 24</p>

Anexo 2

Matriz de operacionalización

Variables de Estudio	Definición Conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de Medición
Variable Independiente: Faja marginal	Zona próxima que se sitúa en la parte superior de un cauce o álveo de alguna fuente de agua, de cualquier origen en su creciente máxima, sin tener en cuenta los niveles de creciente por distintos factores, el cual representa además un bien hidráulico público (Ministerio de Agricultura, 2011)	Evaluación de las características de la faja marginal en base a su riqueza florística, densidad de plantas y nivel de sombreado del riachuelo Pamashtillo, en el C.P. Pamashto, Lamas.	Riqueza florística	- N° de especies - Nombre común - Nombre científico - Tipo	Tipo: Nominal Intervalo/razón
			Densidad de plantas	- N° de plantas - Superficie m ²	
			Insolación	- Horas luz	
Variables Dependiente: Fuentes de agua	Protección de cuerpos de agua natural y sus flujos que transitan por ríos y que benefician a los seres vivos que se encuentran corriente abajo, disfrutando de dicho recurso. (O'Keeffe & Le Quesne, 2009).	Evaluación del estado de conservación de la fuente de agua por medio de las dimensiones fauna ictiológica, caudal hídrico e insolación del riachuelo Pamashtillo, en el C.P. Pamashto, Lamas.	Riqueza ictiológica	- Tipo de peces - Frecuencia/ porcentaje - Peso - Tamaño	
			Caudal	- Profundidad - Área - Ancho - Velocidad - Caudal Q - Coloración de aguas - turbidez	

Anexo 3. Instrumento de recolección de datos

FICHA DE OBSERVACIÓN DE LA FAJA MARGINAL

C O N / S I N F A J A M A R G I N A L	RIQUEZA FLORÍSTICA/DENSIDAD						
	N° sub muestras	Nombre común	Identificación de especie	Nombre científico	N° de plantas/ m2		
	1	-					
	2						
	3						
	4						
	5						
	NIVEL DE INSOLACIÓN EN %						
	N° tramo	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5	Promedio
	07 am - 10 am						
	11 am - 02 pm						
	03 pm - 06 pm						

FICHA DE OBSERVACIÓN DE LAS FUENTES DE AGUA

F U E N T E S D E A G U A	RIQUEZA ICTIOLÓGICA						
	N° sub muestra	Familia	Especie	Nombre	Tamaño (cm)	Frecuencia/ Porcentaje	Peso (gr)
	1	-					
	2						
	3						
	4						
	5						
	CAUDAL						
	N° sub muestra	Profundidad	Ancho(m)	Área (m ²)	Velocidad (m/s)	Caudal (m ³ /s)	
	1	A B C (Promedio)	I II III IV V VI (promedio)	Promedio ancho * 5	1 2 3	Ancho promedio * profundidad promedio * velocidad	
	2	
	3						
	4						
	5						
	COLORACIÓN						
	N° sub muestra	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5	Promedio
	Turbidez						
	N° sub muestra	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5	Promedio

Anexo 4. Validación del instrumento



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **ING. HOLGUIN ARANDA LUIS**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente UCV-LN
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: **ING. AMBIENTAL**
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Ficha de Observación**
- 1.5. Autor de Instrumento: **Salas Villacorta, Jhoan Peter**

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										X			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales.										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										X			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

X

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85%

Lima, 28 de junio de 2021


**LUIS FERMÍN
 HOLGUIN ARANDA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP. N° 111111**

Anexo 3. Instrumento de recolección de datos

FICHA DE OBSERVACIÓN DE LA FAJA MARGINAL

C O N / S I N / F A J A / M A R G I N A L	RIQUEZA FLORÍSTICA/DENSIDAD						
	N° sub muestras	Nombre común	Identificación de especie	Nombre científico	N° de plantas/m2		
	1	-					
	2	-					
	3	-					
	4						
5							
NIVEL DE INSOLACIÓN EN %							
N° tramo	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5	Promedio	
07 am - 10 am							
11 am - 02 pm							
03 pm - 06 pm							


LUIS FERRER
HOLGUIN ARANDA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111111

Anexo 5. Muestreo aleatorio simple

Decision Analyst STATS™ 2.0

Sample Size Determination (Sample Size for Population Percentage Estimates)



Inputs

Universe Size
If universe is less than 99,999, replace 99,999 with the smaller number

Maximum Acceptable Percentage Points of Error

Estimated Percentage Level

Desired Confidence Level

Results

The Sample Size Should Be...



Decision Analyst
The global leader in analytical research systems

817 640-6166 | www.decisionanalyst.com

Anexo 6: Informes de ensayos sobre análisis de coloración y turbidez



ALAB
ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE - 096



INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Ensayo
Acreditado

Registro N° LE - 096

INFORME DE ENSAYO N°: IE-21-15872

IV. RESULTADOS

ITEM	1	2	3	4	5			
CÓDIGO DE LABORATORIO:	M-21-60267	M-21-60268	M-21-60269	M-21-60270	M-21-60271			
CÓDIGO DEL CLIENTE:	AS-SFM-01	AS-SFM-02	AS-SFM-03	AS-SFM-04	AS-SFM-05			
COORDENADAS:	NO APLICA							
UTM WGS 84:	NO APLICA							
PRODUCTO:	Agua Natural							
SUB PRODUCTO:	Superficial (Río)							
INSTRUCTIVO DE MUESTREO:	NO APLICA							
FECHA y HORA DE MUESTREO :	26-04-2022 14:05	26-04-2022 14:10	26-04-2022 14:15	26-04-2022 14:20	26-04-2022 14:25			
ENSAYO UNIDAD L.D.M. L.C.M.	RESULTADOS							
Color (*)	(UC)	2,0	5,0	32,0	32,8	30,5	30,5	32,0
Turbidez (*)	NTU	NA	0,01	26,00	30,00	45,00	24,00	30,00

⁽¹⁾ Los resultados obtenidos corresponde a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA

L.C.M.: Límite de cuantificación del método, "<=" Menor que el L.C.M.
L.D.M.: Límite de detección del método, "<=" Menor que el L.D.M.
": No ensayado
NA: No Aplica



ALAB
ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE - 096



INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Ensayo
Acreditado

Registro N° LE - 096

INFORME DE ENSAYO N°: IE-21-15870

IV. RESULTADOS

ITEM	1	2	3	4	5			
CÓDIGO DE LABORATORIO:	M-21-60259	M-21-60260	M-21-60261	M-21-60262	M-21-60263			
CÓDIGO DEL CLIENTE:	AS-CFM-01	AS-CFM-02	AS-CFM-03	AS-CFM-04	AS-CFM-05			
COORDENADAS:	NO APLICA							
UTM WGS 84:	NO APLICA							
PRODUCTO:	Agua Natural							
SUB PRODUCTO:	Superficial (Río)							
INSTRUCTIVO DE MUESTREO:	NO APLICA							
FECHA y HORA DE MUESTREO :	26-04-2022 14:30	26-04-2022 14:35	26-04-2022 14:40	26-04-2022 14:45	26-04-2022 14:50			
ENSAYO UNIDAD L.D.M. L.C.M.	RESULTADOS							
Color (*)	(UC)	2,0	5,0	31,3	35,1	26,7	30,5	31,5
Turbidez (*)	NTU	NA	0,01	26,00	31,00	23,00	22,00	25,00

⁽¹⁾ Los resultados obtenidos corresponde a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA

L.C.M.: Límite de cuantificación del método, "<=" Menor que el L.C.M.
L.D.M.: Límite de detección del método, "<=" Menor que el L.D.M.
": No ensayado
NA: No Aplica

Anexo 7: Recolección de datos del presente estudio

Descripción de los hallazgos de la zona con faja marginal

Riqueza florística

Tabla 15.

Promedio de la densidad de la riqueza florística del riachuelo Pamashtillo con faja marginal

	Nombre común	muestra N° 1	muestra N° 2	muestra N° 3	muestra N° 4	muestra N° 5	Promedio (m ²)
Cantidad /m ²	Huamán Samaná	-	-	1	1	5	1.4
	Cetico	1	2	2	2	4	2.2
	Sigse (hierba)	19	5	5	10	-	7.8
	Pasto (braque)	5	10	5	10	-	6
	Shimbillo	-	1	1	1	3	1.2
	Huava	-	-	-	2	-	0.4
	Cashucsha (hierba)	-	-	-	20	-	4
	Catahua	1	1	-	-	-	0.4
	Shapaja	1	-	-	-	-	0.2
	Fapina	3	-	-	-	-	0.6

Insolación

Tabla 16.

Promedio del nivel de insolación del riachuelo Pamashtillo con faja marginal

Horas luz	muestra N° 1	muestra N° 2	muestra N° 3	muestra N° 4	muestra N° 5	Promedio
07 am - 10 am	30%	20%	25%	20%	25%	24%
11 am - 02 pm	90%	70%	70%	70%	70%	74%
03 pm - 06 pm	40%	25%	25%	25%	25%	28%

Riqueza Ictiológica

Tabla 17.

Riqueza ictiológica con faja marginal – muestra 1

Especie Ictiológica	Tamaño (cm)	Cantidad	Peso (gr)
Chuina	3	20	7
Sapos	4	6	10
Larvas	0.5	15	3

Tabla 18.*Riqueza ictiológica con faja marginal – muestra 2*

Especie Ictiológica	Tamaño (cm)	Cantidad	Peso (gr)
Chuina	3	25	7
Sapos	4	10	10
Larvas	1	17	3

Tabla 19.*Riqueza ictiológica con faja marginal – muestra 3*

Especie Ictiológica	Tamaño (cm)	Cantidad	Peso (gr)
Chuina	3	15	5
Sapos	4	4	8
Larvas	1	10	2

Tabla 20.*Riqueza ictiológica con faja marginal – muestra 4*

Especie Ictiológica	Tamaño (cm)	Cantidad	Peso (gr)
Chuina	3	13	3
Sapos	4	2	1
Larvas	1	5	0,5

Tabla 21.*Riqueza ictiológica con faja marginal – muestra 5*

Especie Ictiológica	Tamaño (cm)	Cantidad	Peso (gr)
Chuina	3	15	3
Sapos	4	5	5
Larvas	1	11	1

Tabla 22.*Promedio y porcentaje de la riqueza ictiológica del riachuelo Pamashtillo con faja marginal*

Riqueza ictiológica	Muestra N° 1	Muestra N° 2	Muestra N° 3	Muestra N° 4	Muestra N° 5	Promedio	Porcentaje %
Pez chuina	20	25	15	13	15	18	51%
Sapo común	6	10	4	2	5	5	15%
Larva de zancudo	15	17	10	5	11	12	33%
Total de fauna ictiológica						35	100

Tabla 23.

Promedio del tamaño (cm) de las especies del riachuelo Pamashtillo con faja marginal

Tamaño (cm)	Muestra N° 1	Muestra N° 2	Muestra N° 3	Muestra N° 4	Muestra N° 5	Promedio
Pez chuina	3	3	3	3	3	3
Sapo común	4	4	4	4	4	4
Larva de zancudo	0.5	1	1	1	1	0.9

Tabla 24.

Promedio del peso (gr) de las especies del riachuelo Pamashtillo con faja marginal

Peso (gr)	Muestra N° 1	Muestra N° 2	Muestra N° 3	Muestra N° 4	Muestra N° 5	Promedio
Pez chuina	7	7	5	3	3	5.0
Sapo común	10	10	8	1	5	6.8
Larva de zancudo	3	3	2	0,5	1	2.3

Caudal

Tabla 25.

Caudal del riachuelo Pamashtillo en zonas con faja marginal – muestra 1

Fórmula	Ancho promedio (m)	Profundidad promedio (m)	Velocidad promedio (m/s)	Caudal (m3/s)
Ancho * profundidad * velocidad del río	1.82	0.117	0.643	0.2071

Tabla 26.

Caudal del riachuelo Pamashtillo en zonas con faja marginal – muestra 2

Fórmula	Ancho promedio (m)	Profundidad promedio (m)	Velocidad promedio (m/s)	Caudal (m3/s)
Ancho * profundidad * velocidad del río	1.8	0.103	0.648	0.1201

Tabla 27.

Caudal del riachuelo Pamashtillo en zonas con faja marginal – muestra 3

Fórmula	Ancho promedio (m)	Profundidad promedio (m)	Velocidad promedio (m/s)	Caudal (m3/s)
---------	--------------------	--------------------------	--------------------------	---------------

Ancho * profundidad * velocidad del río	1.36	0.0866	0.592	0.0697
--	------	--------	-------	--------

Tabla 28.

Caudal del riachuelo Pamashtillo en zonas con faja marginal – muestra 4

Fórmula	Ancho promedio (m)	Profundidad promedio (m)	Velocidad promedio (m/s)	Caudal (m3/s)
Ancho * profundidad * velocidad del río	1.36	0.0866	0.656	0.0772

Tabla 29.

Caudal del riachuelo Pamashtillo en zonas con faja marginal – muestra 5

Fórmula	Ancho promedio (m)	Profundidad promedio (m)	Velocidad promedio (m/s)	Caudal (m3/s)
Ancho * profundidad * velocidad del río	1.32	0.0911	0.667	0.08

Tabla 30.

Promedio del caudal del riachuelo Pamashtillo con faja marginal

	Muestra N° 1	Muestra N° 2	Muestra N° 3	Muestra N° 4	Muestra N° 5	Promedio
Caudal	0.2071	0.1201	0.0697	0.0772	0.08	0.11082

Coloración

Tabla 31.

Promedio de la coloración de las aguas del riachuelo Pamashtillo con faja marginal

	Muestra N° 1	Muestra N° 2	Muestra N° 3	Muestra N° 4	Muestra N° 5	Promedio
Coloración	31.3	35.1	26.7	30.5	31.5	31.02

Turbidez

Tabla 32.

Promedio de la turbidez de las aguas del riachuelo Pamashtillo con faja marginal

	Muestra N° 1	Muestra N° 2	Muestra N° 3	Muestra N° 4	Muestra N° 5	Promedio
Turbidez	26	31	23	22	25	25.4

Descripción de los hallazgos de la zona sin faja marginal

Riqueza florística

Tabla 33.

Promedio de la densidad de la riqueza florística del riachuelo Pamashtillo sin faja marginal

	Nombre común	muestra N° 1	muestra N° 2	muestra N° 3	muestra N° 4	muestra N° 5	Promedio (m ²)
Cantidad /m²	Huamán	-	1	4	4	3	2.40
	Samaná	-	1	2	2	3	1.60
	Cetico	-	1	2	2	3	1.60
	Sigse (hierba)	10	10	3	3	-	5.20
	Pasto (braque)	20	20	10	15	-	13.00
	Gramma	5	-	-	-	11	3.20
	Shimbillo	1	-	-	-	-	0.20
	Maroma	1	-	-	-	-	0.20

Insolación

Tabla 34.

Promedio del nivel de insolación del riachuelo Pamashtillo sin faja marginal

Horas luz	muestra N° 1	muestra N° 2	muestra N° 3	muestra N° 4	muestra N° 5	Promedio
07 am - 10 am	50%	50%	50%	50%	50%	50%
11 am - 02 pm	90%	90%	90%	90%	90%	90%
03 pm - 06 pm	40%	40%	40%	40%	40%	40%

Riqueza Ictiológica

Tabla 35.

Riqueza ictiológica sin faja marginal – muestra 1

Especie Ictiológica	Tamaño (cm)	Cantidad	Peso (gr)
Chuina	3	15	3
Sapos	4	2	1
Larvas	1	10	1

Tabla 36.

Riqueza ictiológica sin faja marginal – muestra 2

Especie Ictiológica	Tamaño (cm)	Cantidad	Peso (gr)
Chuina	3	10	1
Sapos	4	1	1

Larvas	2	6	1
--------	---	---	---

Tabla 37.

Riqueza ictiológica sin faja marginal – muestra 3

Especie Ictiológica	Tamaño (cm)	Cantidad	Peso (gr)
Chuina	3	12	1
Sapos	4	2	1
Larvas	2	8	1

Tabla 38.

Riqueza ictiológica sin faja marginal – muestra 4

Especie Ictiológica	Tamaño (cm)	Cantidad	Peso (gr)
Chuina	3	20	3
Sapos	4	5	2
Larvas	2	7	1

Tabla 39.

Riqueza ictiológica sin faja marginal – muestra 5

Especie Ictiológica	Tamaño (cm)	Cantidad	Peso (gr)
Chuina	5	15	3
Sapos	8	3	7
Larvas	3	6	2

Tabla 40.

Promedio y porcentaje de la riqueza ictiológica del riachuelo Pamashtillo sin faja marginal

Riqueza ictiológica	Muestra N° 1	Muestra N° 2	Muestra N° 3	Muestra N° 4	Muestra N° 5	Promedio	Porcentaje %
Pez chuina	15	10	12	20	15	14	59%
Sapo común	2	1	2	5	3	3	11%
Larva de zancudo	10	6	8	7	6	7	30%
Total promedio de fauna ictiológica						24	100%

Tabla 41.

Promedio del tamaño (cm) de las especies del riachuelo Pamashtillo sin faja marginal

Tamaño (cm)	Muestra N° 1	Muestra N° 2	Muestra N° 3	Muestra N° 4	Muestra N° 5	Promedio
Pez chuina	3	3	3	3	5	3.4
Sapo común	4	4	4	4	8	4.8

Larva de zancudo	1	2	2	2	3	2.0
------------------	---	---	---	---	---	-----

Tabla 42.

Promedio del peso (gr) de las especies del riachuelo Pamashtillo sin faja marginal

Peso (gr)	Muestra N° 1	Muestra N° 2	Muestra N° 3	Muestra N° 4	Muestra N° 5	Promedio
Pez chuina	3	1	1	3	3	2.2
Sapo común	1	1	1	2	7	2.4
Larva de zancudo	1	1	1	1	2	1.2

Caudal

Tabla 43.

Caudal del riachuelo Pamashtillo en zonas sin faja marginal – muestra 1

Fórmula	Ancho promedio (m)	Profundidad promedio (m)	Velocidad promedio (m/s)	Caudal (m3/s)
Ancho * profundidad * velocidad del río	1.21	0.115	0.566	0.0787

Tabla 44.

Caudal del riachuelo Pamashtillo en zonas sin faja marginal – muestra 2

Fórmula	Ancho promedio (m)	Profundidad promedio (m)	Velocidad promedio (m/s)	Caudal (m3/s)
Ancho * profundidad * velocidad del río	1.1	0.063	0.669	0.0464

Tabla 45.

Caudal del riachuelo Pamashtillo en zonas sin faja marginal – muestra 3

Fórmula	Ancho promedio (m)	Profundidad promedio (m)	Velocidad promedio (m/s)	Caudal (m3/s)
Ancho * profundidad * velocidad del río	1.29	0.077	0.611	0.0607

Tabla 46.

Caudal del riachuelo Pamashtillo en zonas sin faja marginal – muestra 4

Fórmula	Ancho promedio (m)	Profundidad promedio (m)	Velocidad promedio (m/s)	Caudal (m3/s)
Ancho * profundidad * velocidad del río	1.2	0.123	0.645	0.0954

Tabla 47.

Caudal del riachuelo Pamashtillo en zonas sin faja marginal – muestra 5

Fórmula	Ancho promedio (m)	Profundidad promedio (m)	Velocidad promedio (m/s)	Caudal (m3/s)
Ancho * profundidad * velocidad del río	1.19	0.1333	0.643	0.102

Tabla 48.

Promedio del caudal del riachuelo Pamashtillo sin faja marginal

	Muestra N° 1	Muestra N° 2	Muestra N° 3	Muestra N° 4	Muestra N° 5	Promedio
Caudal	0.0787	0.0464	0.0607	0.0954	0.102	0.07664

Coloración

Tabla 49.

Promedio de la coloración de las aguas del riachuelo Pamashtillo sin faja marginal

	Muestra N° 1	Muestra N° 2	Muestra N° 3	Muestra N° 4	Muestra N° 5	Promedio
Coloración	32	32.8	30.5	30.5	32	31.56

Turbidez

Tabla 50.

Promedio de la turbidez de las aguas del riachuelo Pamashtillo sin faja marginal

	Muestra N° 1	Muestra N° 2	Muestra N° 3	Muestra N° 4	Muestra N° 5	Promedio
Turbidez	26	30	45	24	30	31



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, GEOMAR VALLEJOS TORRES, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TARAPOTO, asesor de Tesis titulada: "Estado de las fuentes de agua del riachuelo Pamashtillo en función a su faja marginal, Lamas, 2022.", cuyo autor es SALAS VILLACORTA JHOAN PETER, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 8.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

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

TARAPOTO, 22 de Julio del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
GEOMAR VALLEJOS TORRES DNI: 01162440 ORCID: 0000-0001-7084-977X	Firmado electrónicamente por: GVALLEJOST el 22- 07-2022 15:47:32

Código documento Trilce: TRI - 0360484