



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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN

FACULTAD DE ECOLOGÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**Estrategias de protección y recuperación de ecosistemas para la conservación
del recurso hídrico, localidad de Lahuarpía, distrito de Jepelacio**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

AUTOR:

Erick Zamora Nuñez

ASESOR:

Ing. M.Sc. Marcos Aquiles Ayala Díaz

Código N° 6055121

Moyobamba – Perú

2022

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN

FACULTAD DE ECOLOGÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**Estrategias de protección y recuperación de ecosistemas para la conservación
del recurso hídrico, localidad de Lahuarpía, distrito de Jepelacio**

AUTOR:

Erick Zamora Nuñez

Sustentada y aprobada el 07 de diciembre del 2022, ante el honorable jurado:

Blga. M.Sc. Astriht Ruiz Rios

Presidente

Ing. M.Sc. Rubén Ruiz Valles

Secretario

Ing. M.Sc. Gerardo Cáceres Bardalez

Miembro

Ing. M.Sc. Marcos Aquiles Ayala Díaz

Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
FACULTAD DE ECOLOGÍA

Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental



ACTA DE SUSTENTACIÓN PARA OBTENER EL TÍTULO **PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL**

Siendo la 4: 00 la tarde del día miércoles 07 de diciembre del 2022 en la ciudad de Moyobamba, según la Directiva N° 01-2020-UNSM-T, aprobado con Resolución N° 367-2020-UNSM/CU-R de fecha 29 de mayo del 2020, sobre Sustentación de Tesis de Pregrado según la Modalidad No Presencial (forma virtual) de la Facultad de Ecología, se reunieron virtualmente los miembros de jurado de tesis integrado por:

Blga. M.Sc. ASTRIHT RUIZ RIOS	PRESIDENTE
Ing. M.Sc. RUBÉN RUIZ VALLES	SECRETARIO
Ing. M.Sc. GERARDO CÁCERES BARDÁLEZ	MIEMBRO
Ing. M.Sc. MARCOS AQUILES AYALA DÍAZ	ASESOR

Para evaluar la sustentación de la tesis título: **Estrategias de protección y recuperación de ecosistemas para la conservación del recurso hídrico, localidad de Lahuarpía, distrito de Jepelacio**; presentado por el Bachiller en Ingeniería Ambiental: **Erick Zamora Núñez** según **Resolución N.º 349-2021-UNSM/CFT/FE** fecha 21 de octubre del 2021. Los señores miembros del jurado, después de haber escuchado la sustentación virtual, las respuestas a las preguntas formuladas y terminada la réplica; luego de debatir entre sí, reservada y libremente lo declaran: **APROBADO** por UNANIMIDAD con el calificativo de: BUENO y nota DIECISEIS (16)

En fe de la cual se firma la presente acta, siendo las 17:40 horas del mismo día, con lo cual se dio por terminado el presente acto de sustentación.

Blga. M.Sc. Astrihht Ruiz Rios
Presidente

Ing. M.Sc. Rubén Ruiz Valles
Secretario

Ing. M.Sc. Gerardo Cáceres Bardález
Miembro

Ing. M.Sc. Marcos Aquiles Ayala Díaz
Asesor

Declaratoria de autenticidad

Erick Zamora Nuñez, con DNI N° 71541200, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ecología de la Universidad Nacional de San Martín, autor de la tesis titulada: **Estrategias de protección y recuperación de ecosistemas para la conservación del recurso hídrico, localidad de Lahuarpía, distrito de Jepelacio.**

Declaro bajo juramento que:

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

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

Moyobamba, 07 de diciembre del 2022.



Erick Zamora Nuñez

DNI N° 71541200

Dedicatoria

A Dios por los triunfos y todos los momentos difíciles que me ha ayudado a superarme, y por permitirme llegar a este punto tan especial de mi vida

A mis padres, por su trabajo, amor, y sacrificio de todos los días, por ver cumplir mis metas.

A mi familia en general, por todo su apoyo y confianza.

Erick

Agradecimientos

A Dios por cuidarme cada día y por brindarme la sabiduría, felicidad, a lo largo de mi desarrollo profesional.

A mis padres por formarme como una persona íntegra lleno de valores, quienes pusieron su confianza en mí y no dudaron en apoyarme siempre.

A la Universidad Nacional de San Martín–Facultad de Ecología, por desarrollarme como profesional durante mis estudios académicos.

A todos los docentes de mi alma mater quienes nos compartieron conocimientos, experiencias durante nuestro desarrollo como profesionales.

A mi asesor el Ing. M. Sc. Marcos Aquiles Ayala Díaz, por su apoyo en lo teórico y lo práctico durante el proceso de mi investigación.

Y todos mis amigos por su aprecio, confianza y respeto.

Índice general

Dedicatoria	vii
Agradecimiento	viii
Índice general	ix
Índice de tablas	x
Índice de figuras	xi
Resumen v	xiii
Abstract	xiv
Introducción	1
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	16
1.1 Antecedentes de la investigación	16
1.2 Bases teóricas	18
1.3 Definición de términos	31
MATERIAL Y MÉTODOS	32
2.1. Materiales	32
2.2. Métodos	32
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	35
3.1 Determinar el nivel de conocimiento y actitud de los agricultores sobre la protección y recuperación de los ecosistemas para la conservación del recurso hídrico en el Centro Poblado de Lahuarpía	35
3.2 Determinar el nivel de deforestación de la cabecera y las fajas marginales de la quebrada Plantanayacu, mediante el uso de imágenes satelitales	48
3.3 Proponer estrategias de protección y recuperación de ecosistemas para la conservación del recurso hídrico en la localidad de Lahuarpía del distrito de Jepelacio	51
3.4 Discusión	57
CONCLUSIONES	58
RECOMENDACIONES	59
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60

Índice de tablas

Tabla 1 Superficie Total de Bosques por Provincia al 2018	9
Tabla 2 Clase de cobertura terrestre-2017	35
Tabla 3 Clase de cobertura terrestre-2018	36
Tabla 4 Clase de cobertura terrestre-2019	36
Tabla 5 Clase de cobertura terrestre-2020	36
Tabla 6 Clase de cobertura terrestre-2021	37
Tabla 7 Deforestación del periodo 2017-2021	37
Tabla 8 Diagnóstico de la microcuenca en la parte alta y media	39
Tabla 9 Diagnóstico de la microcuenca en la parte baja	39
Tabla 10 Síntesis del diagnóstico de la cuenca	40
Tabla 11 Actividades de mitigación al estado actual de la microcuenca parte alta y media	41
Tabla 12 Actividades de mitigación al estado actual de la microcuenca parte baja	42
Tabla 13 Análisis de escenarios (con estrategias y sin estrategias de manejo)	42

Índice de figuras

Figura 1. Cuenca hidrográfica	5
Figura 2. La cuenca como sistema	6
Figura 3. Partes de una cuenca	7
Figura 4. División de una cuenca	7
Figura 5. Pérdida de bosque húmedo amazónico 2001 – 2018 en el Perú	8
Figura 6. Los bosques en san Martín y la deforestación	9
Figura 7. Componentes de un sistema de Teledetección	11
Figura 8. Estructura de las imágenes multiespectrales	12
Figura 9. Imagen pancromática	12
Figura 10. Imagen fusionada	13
Figura 11. Imagen estéreo	13
Figura 12. Línea de tiempo de la serie satelital Landsat	14
Figura 13. Comparación de LANDSAT 7 y 8	14
Figura 14. Uso típico de cada banda	15
Figura 15. Combinación de bandas LANDSAT 8	15
Figura 16. Característica imagen SENTINEL-2	16
Figura 17. Ubicación del área de estudio	20
Figura 18. Conservación del ambiente	22
Figura 19. Conservación de vegetación	22
Figura 20. Beneficio de los árboles	23
Figura 21. Reforestación con especies nativas	23
Figura 22. Conservación del recurso hídrico	24
Figura 23. Equipos de fumigación	24
Figura 24. Reforestación	25
Figura 25. Cuidado del agua	25
Figura 26. Cabeceras de cuenca	26
Figura 27. Agua fundamental para la vida	26
Figura 28. Uso de agua	27
Figura 29. Quema de vegetación	27
Figura 30. Naturaleza como fuente de riqueza	28
Figura 31. Actitud sobre el cuidado de vegetación	28
Figura 32. Agua fuente de vida	29

Figura 33. Preservar la flora y fauna	29
Figura 34. Siembra de árboles	30
Figura 35. Cuidado de vegetación	30
Figura 36. Quema de vegetación	31
Figura 37. Protección de cobertura vegetal	31
Figura 38. Educación ambiental	32
Figura 39. Motivación para el cuidado del agua	32
Figura 40. Monocultivo cerca de las cabeceras de agua	33
Figura 41. Sobrepastoreo en las cabeceras de agua	33
Figura 42. Cultivo en fajas marginales	34
Figura 43. Utilización de pesticidas	34
Figura 44. Participación en campañas de educación ambiental	35

Resumen

La investigación tuvo como objetivo “Establecer estrategias de protección y recuperación de ecosistemas para la conservación del recurso hídrico en la localidad de Lahuarpía del distrito de Japelacio”. La presente investigación es de tipo aplicada, nivel descriptivo. Se tuvo como unidades muestrales a 50 agricultores asentados en la cabecera y fajas marginales de la quebrada Plantanayacu. La recolección de los datos se realizó en campo a través de una encuesta realizada a los agricultores para determinar el nivel de conocimiento y actitud que tenían sobre la protección y recuperación de ecosistemas. Además, se utilizó imágenes satelitales Sentinel (10 m), para la obtención de la cobertura vegetal del área de estudio. Referente a cobertura vegetal se obtuvo que, en los años: 2017, 2018, 2019, 2020, 2021 tenía aproximadamente (2702.01 ha, 2738.60 ha, 2688.76 ha, 2687.89 ha, 2653.38 ha), presentándose así que durante los periodos 2017 al 2021 la deforestación que se presentó en dicha microcuenca fue de 48.63 hectáreas, es decir se habla de un promedio de deforestación de 12.16 hectáreas durante el transcurso de esos años.

Palabras clave: Deforestación, Recursos Naturales, Teledetección, Cuenca Hidrográfica, Ecosistema.

Abstract

The objective of the research was to "Establish strategies for the protection and recovery of ecosystems for the conservation of water resources in the town of Lahuarpía in the district of Jepelacio". This is an applied, descriptive research. The sample units were 50 farmers settled in the headwaters and marginal strips of the Plantanayacu stream. Data collection was carried out in the field through a survey conducted with the farmers to determine their level of knowledge and attitude about the protection and recovery of ecosystems. In addition, Sentinel satellite images (10 m) were used to obtain the vegetation cover of the study area. Regarding vegetation cover, it was obtained that for the years: 2017, 2018, 2019, 2020, 2021 it had approximately (2702.01 ha, 2738.60 ha, 2688.76 ha, 2687.89 ha, 2653.38 ha), thus showing that during the periods 2017 to 2021 the deforestation that occurred in this micro-watershed was 48.63 hectares, i.e. there was an average deforestation of 12.16 hectares during the course of those years.

Keywords: Deforestation, Natural Resources, Remote Sensing, Watershed, Ecosystem.



Introducción

Durante los últimos 25 años, el cambio climático ha ganado relevancia en la agenda política y ambiental del Perú debido a la presión de organismos internacionales, compromisos firmados y fondos asignados para monitoreo e investigación. A pesar de ser una preocupación en todos los niveles administrativos y en diversos sectores del país, la implementación de acciones concretas para hacer frente a esta amenaza global ha sido limitada (FAO, 2016). La falta de información accesible y la ausencia de normativas claras dificultan la prevención y conservación de los recursos naturales, evitando a futuro posibles impactos del cambio climático (Martínez y Villalejo, 2017).

A pesar que el Perú es considerado uno de los países con mayores extensiones boscosas, la deforestación va en aumento cada año, es así que fueron aproximadamente 2,284,889 ha durante los años 2001- 2018 (MINAM, 2019). La región San Martín cuenta aproximadamente con una extensión de 51 288.07 de Km², así mismo una población de 813,381 habitantes; Además, entre los años 2001 y 2018 presento una deforestación acumulada de 436 512 ha, de las cuales la principal les amenazas según MINAM (2019) se dieron por “cambio de uso de suelo, actividades extractivas ilegales e informales, expansión no planificada, migración, pobreza y baja productividad”. Asimismo, se presentó un mapa en la que se muestra que se incrementaría la proyección de degradación del paisaje hasta el año 2030, en el caso de que los procesos actualmente en curso persistan, sin políticas públicas que mitiguen el problema del uso y ocupación del suelo en la región (Prom Perú, 2019).

La localidad de Lahuarpía cuenta con una población aproximada de 4500 habitantes, un gran porcentaje se dedica a la agricultura principalmente al cultivo de café, seguido de maíz y yuca, cuentan con sistema de agua potable que se abastece de la Quebrada Plantanayacu, aquí la importancia de conservar tal recurso hidrológico, así también como el sensibilizar a la población sobre el servicio ambiental provisto por la quebrada Plantanayacu, así también sobre el cuidado de los bosques (OSINFOR, 2023).

La investigación tiene como finalidad brindar información sobre estrategias tanto para protección y recuperación de ecosistemas en la localidad de Lahuarpía, ante ello se planteó desarrollar la presente investigación en la ciudad de Rioja para el cual se consideró como interrogante lo siguiente: ¿Cuáles son las estrategias de protección y recuperación de los

ecosistemas para la conservación del recurso hídrico en la localidad de Lahuarpía del distrito de Jepelacio?

En este estudio se tomó como objetivo general el establecer estrategias de protección y recuperación de ecosistemas para la conservación del recurso hídrico en la localidad de Lahuarpía del distrito de Jepelacio, así también como objetivos específicos: Determinar el nivel de conocimiento y actitud de los agricultores sobre la protección y recuperación de los ecosistemas para la conservación del recurso hídrico en el Centro Poblado de Lahuarpía; Determinar el nivel de deforestación de la cabecera y las fajas marginales de la quebrada Plantanayacu, mediante el uso de imágenes satelitales y Proponer estrategias de protección y recuperación de ecosistemas para la conservación del recurso hídrico en la localidad de Lahuarpía del distrito de Jepelacio.

CAPÍTULO I

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1 Antecedentes de la investigación

A nivel internacional

Condori *et al.* (2018), en su estudio titulado “Análisis multitemporal de la cobertura boscosa empleando la metodología de teledetección espacial y SIG en la sub cuenca del río Coroico - provincia Caranavi en los años 1989 – 2014” tuvo como objetivo determinar los cambios que se han presentado en la cubierta vegetal del suelo durante los años 1989 – 2014. Dicha investigación se desarrolló en la subcuenca del río Coroico para ello como metodología empleó la teledetección espacial y Sistemas de Información Geográfica. Como parte de sus resultados nos menciona que el periodo 1989-2005 existió una disminución más severa de las áreas boscosas, a diferencia del periodo 2005-2014, concluyendo que la pérdida de bosques se presenta por las inadecuadas técnicas de producción (agricultura).

Martínez, Cruz y Quintero (2011), en su investigación titulada “Percepción campesina, uso e institucionalidad del recurso hídrico: caso de estudio en la vereda Aguapamba (Nariño-Colombia) teniendo como objetivo evidenciar como influyen el recurso hídrico en la percepción campesina sobre uso y manejo, presentando un enfoque metodológico analítico-descriptivo. Como parte de sus resultados con respecto al uso del suelo nos menciona que el 80 % de parcelas no presentaron periodo de descanso, concluyendo que las malas prácticas ya sea agrícolas y pecuarias de dicha zona ocasionaron degradación de los ecosistemas.

Sánchez (2005), su estudio presentado para optar el título de Magister en Ciencias Ambientales tuvo como objetivo “Diseñar una propuesta para valorar el Recurso Hídrico proveniente de la Cuenca Alta del Río Botanamo, Estado Bolívar. Venezuela” dicha investigación es de tipo exploratorio, utilizando como técnicas e instrumentos, la observación directa, encuestas, entrevistas, concluyendo que los SIG se convierten en un apoyo fundamental al momento de hacer un análisis espacial de los usos y comportamiento en los procesos de evaluación y valoración del recurso hídrico.

A nivel nacional

Pomalima y Quispe (2020), en su investigación menciona que existe una deficiente regulación normativa en el área ambiental y a pesar que los gobiernos locales si cuentan con

normativa legal en temas de protección y cuidado de paisajes y medio ambiente, pues no están considerados dentro de su agenda como prioridades, por lo tanto, no la impulsan o promueven.

Masciadri (2018), en su artículo científico presento un modelo de Gestión territorial, buscando maximizar la conservación de la biodiversidad en paisajes productivos urbanos, esto se lograría mediante herramientas de gestión ambiental, así también políticas y administrativas. Finalmente, el autor considera de necesidades a priorizar, la restauración y conservación la faja marginal del río la Plata, por ser de alto valor ecológico y ecosistémico.

Baca (2017), en su investigación “Recursos hídricos y la conservación del paisaje natural de dos microcuencas del Parque Arqueológico de Saqsaywaman-2016” tuvo como objetivo evaluar la relación que existe entre los recursos hídricos y la conservación del paisaje natural de dos microcuencas del parque arqueológico de Saqsaywaman, dicho estudio tenía un diseño descriptivo correlacional, no experimental. Como resultado obtuvo que existe una correlación directa, al mismo tiempo moderada entre los recursos hídricos y la conservación del paisaje natural, concluyendo que el estudio realizado aporta datos muy importantes lo cual puede permitir elaborar un plan de monitoreo y recuperación de ecosistemas afectados.

A nivel regional

Rodríguez (2018), en su investigación tuvo como objetivo “Determinar la deforestación entre los años 1986 – 2016 mediante técnicas de teledetección y Sistemas de Información Geográfica (SIG) en el distrito de Sauce” para hacer posible su desarrollo utilizo Cartografía base y material satelital al mismo tiempo construyeron matrices de tabulación cruzada y se calcularon tasas e índices anuales de cambio y deforestación. Como resultado nos menciona que durante el período (1986 – 1995), determinó una pérdida del 20,71% de la superficie de bosque, en el segundo periodo de 1995 – 2005, se observó una pérdida del 26,93% y como último periodo de 2005 al 2016 se determinó un 29,36%, concluyendo que la principal causa fue la expansión agropecuaria migratoria.

1.2 Bases teóricas.

Cuenca Hidrográfica

Referente a este término World Visión (2004), brinda el siguiente concepto: “Es el espacio de territorio delimitado por la línea divisoria de las aguas, conformado por un sistema hídrico

que conducen sus aguas a un río principal, a un río muy grande, a un lago o a un mar”. Además, nos da a conocer que una cuenca hidrográfica es un ámbito tridimensional, refiriéndose a que existe una interacción entre: “la cobertura sobre el terreno, las profundidades del suelo y el entorno de la línea divisoria de las aguas”.

Así mismo ratifica que en una cuenca se hallan los recursos naturales como también la infraestructura establecida por el ser humano, lugar donde realizan sus actividades diarias, las cuales llegan a generar efectos negativos y positivos para las personas y medio ambiente. World Visión (2004), menciona un punto importante: “No existe ningún punto de la tierra que no pertenezca a una cuenca hidrográfica”, haciendo referencia que estamos rodeados de cuencas, subcuencas, microcuencas.



Figura 1.
Cuenca hidrográfica.

Nota: Tomado de (World visión,2004).

Clasificación

Según World Visión (2004), tenemos la siguiente clasificación:

De acuerdo a su tamaño geográfico: estas pueden ser de pequeñas a grandes

De acuerdo a su Ecosistema: hace referencia al medio donde se localizan

Y por último de acuerdo a su objetivo: referido: capacidad natural de sus recursos, objetivos y características.

La cuenca hidrográfica como sistema

Para comprender el motivo por las cuales una cuenca es denominada como un sistema, se menciona lo siguiente:

- Porque dicha cuenca consta de entradas y salidas
- Porque entre sus elementos existe una variedad de interacciones
- Como también hay presencia de interrelaciones

Subsistemas

Dentro de los subsistemas de una cuenca se menciona lo siguiente:

- Como primer subsistema esta lo biológico, formado por las plantas y animales y elementos cultivados por el ser humano
- Como segundo subsistema esta lo Físico, formado por: “el suelo, subsuelo, geología, recursos hídricos y clima (temperatura, radiación, evaporación entre otros)”.
- Como tercer subsistema tenemos lo Económico, en donde forman parte las actividades realizadas por ser humano.
- Como cuarto subsistema tenemos lo Social, integrado por: “los elementos demográficos, institucionales, tenencia de la tierra, salud, educación, vivienda, culturales, organizacionales, políticos, y legal”.

Para World Visión, (2004): “Los elementos que integran los subsistemas variarán de acuerdo al medio en el que se ubique la cuenca y al nivel de intervención del factor humano”.



Figura 2.

La cuenca como sistema.

Nota: Tomado de (World visión,2004)

Partes de una cuenca hidrográfica

World Visión, (2004), nos hace referencia que las partes de una cuenca se determina según el criterio que se utilice. A continuación, se explica los criterios:

Criterio 1: en este punto se toma a la altura como criterio, teniendo así una parte baja, media y alta. Es decir, está basado en los rangos de altura.

Criterio 2: se toma a la topografía de la cuenca como criterio. Basado en la forma y relieve del terreno.

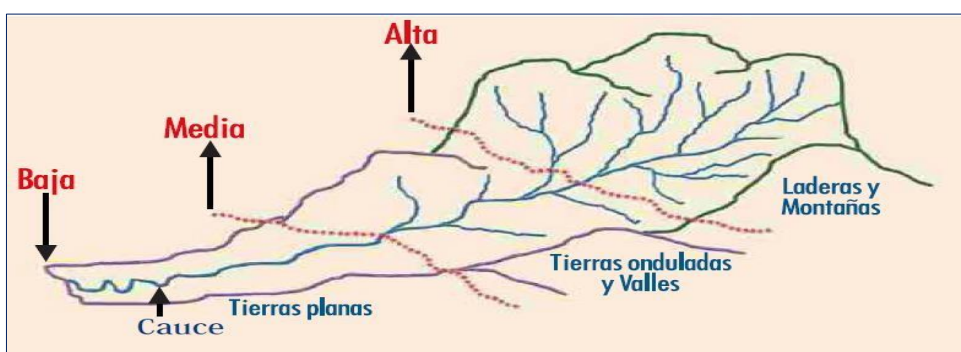


Figura 3.

Partes de una cuenca

Nota: Tomado de World visión (2004).

División de una cuenca

Para la división de una cuenca hidrográfica se toma en cuenta la relación existente entre el río principal y los demás drenajes. World Vision (2004) manifiesta: “el trazo de la red hídrica es fundamental para delimitar los espacios en que se puede dividir la cuenca”, obteniendo así una cuenca, subcuenca y microcuenca.

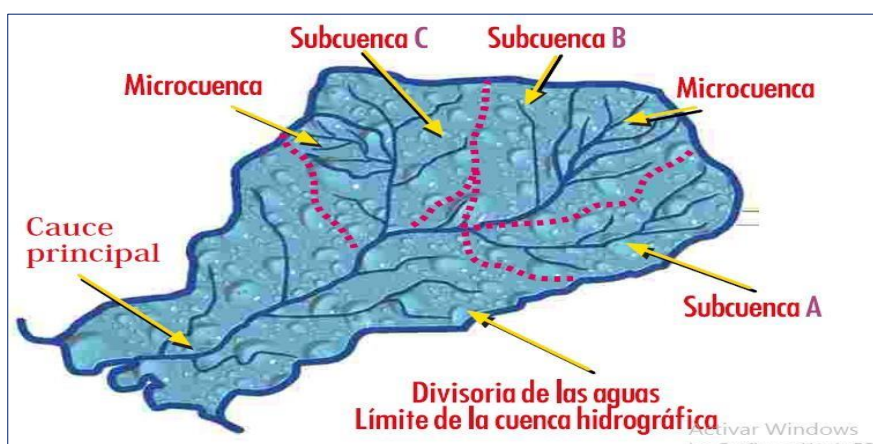


Figura 4.

División de una cuenca.

Nota: Tomado de Manual de manejo de cuencas (World visión,2004)

Deforestación en el Perú

Según MINAM (2018), al año 2018 hubo una pérdida de bosque de 154 766 ha, siendo una pérdida menor al año 2017. Así mismo tomando en consideración dicho resultado, se puede decir que la pérdida de nuestros bosques en el Perú se encuentra en proceso de estabilización.

En el año 2021, la pérdida de bosques húmedos amazónicos en el Perú fue de 137,976 hectáreas, lo que constituye una disminución del 32% en comparación con la cifra del año anterior (203,272 ha), que marcó el pico más alto desde el año 2000, siendo la superficie remanente de bosque húmedo amazónico para el año 2021, aproximadamente 67,932,915 hectáreas. En el período comprendido entre 2001 y 2021, se ha registrado una pérdida total de 2,774,563 hectáreas, con un promedio anual de pérdida de 132,122 hectáreas (MINAM, 2023).

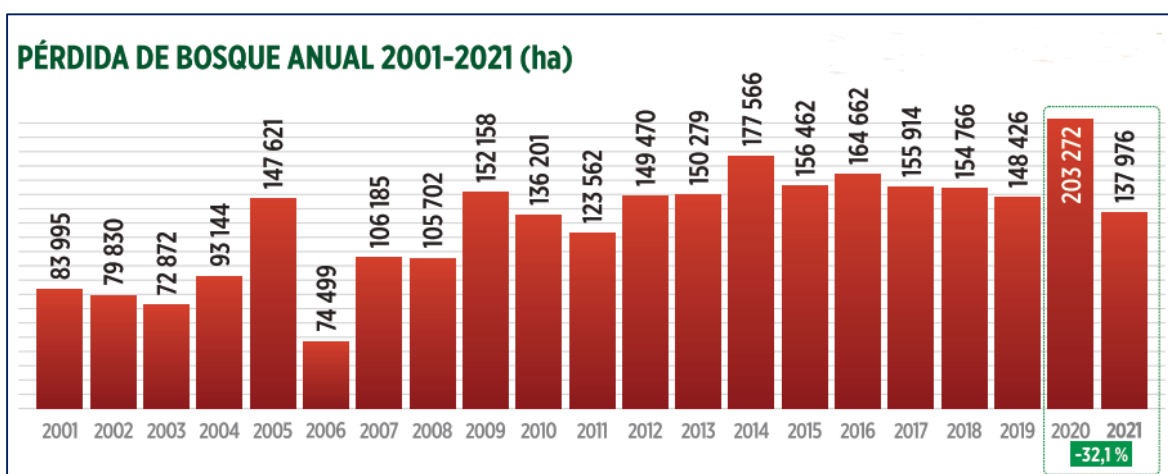


Figura 5.

Pérdida de bosque húmedo Amazónico 2001 – 2021 en el Perú.

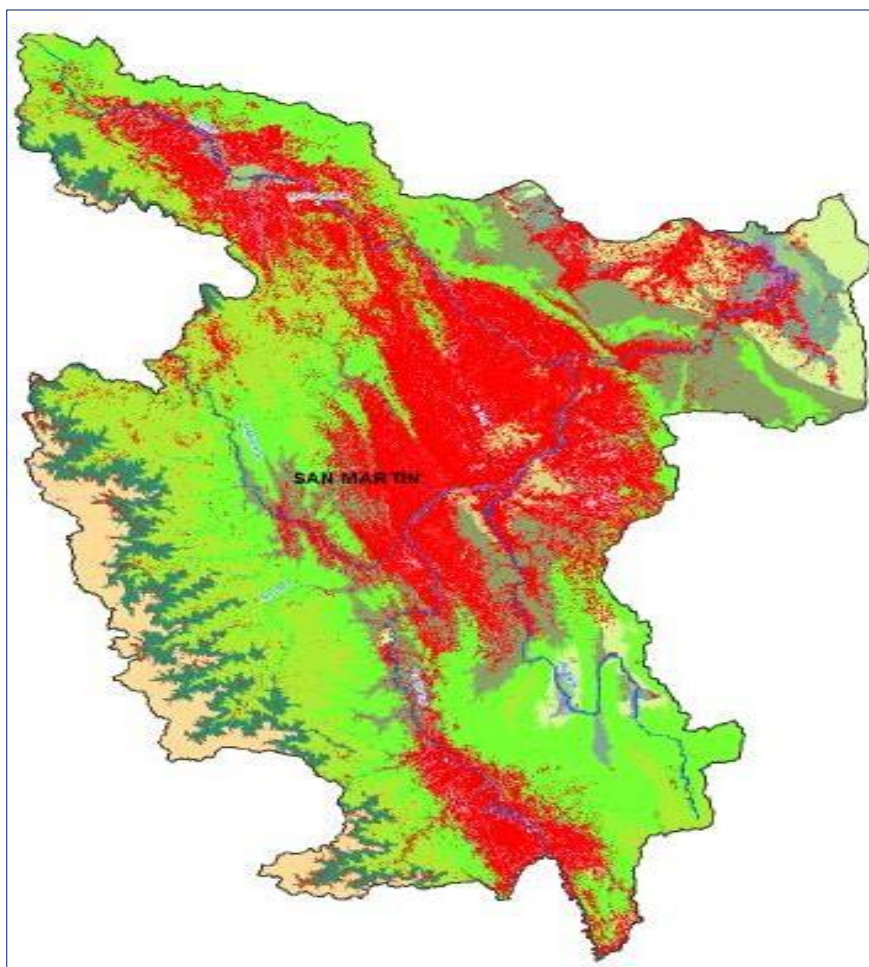
Nota: Tomado de (MINAM, p5. 2022).

Los bosques en San Martín y la deforestación

Aproximadamente nuestra región San Martín cuenta con una extensión de 51 288.07 de Km² así mismo una población de 813,381 de habitantes. Además, entre los años 2001 y 2018 presento una deforestación acumulada de 436 512 ha, de las cuales las principales amenazas según MINAM (2019), se dieron por: “cambio de uso de suelo, actividades extractivas ilegales e informales, expansión no planificada, migración, pobreza y baja productividad”.

Tabla 1*Superficie Total de Bosques por Provincia al 2018.*

Provincia	Superficie (has)
Moyobamba	238,253
Bellavista	608,340
El Dorado	39,826
Huallaga	143,969
Lamas	274,300
Mariscal Cáceres	1'035,950
Picota	67,349
Rioja	163,019
San Martín	400,731
Tocache	372,802
TOTAL	3'344,540

Nota: Tomado de (MINAM, p4. 2019).**Figura 6.**

Los bosques en San Martín y la deforestación.

Nota: Tomado de (MINAM,2019)

Teledetección.

La teledetección es la técnica empleada para la adquisición de información (en este caso la situación de los bosques) mediante imágenes espaciales obtenidas por satélite (sensores remotos) (Condori-Luna et al., 2018), Bravo (2017), brinda la siguiente definición de teledetección: “es la ciencia y la tecnología por la cual se pueden identificar las características de los objetos de interés, medir o analizar las características sin contacto directo”.

Haciendo mención al ojo humano, se menciona que “somos capaces de obtener información acerca de nuestro alrededor midiendo la reflectancia de la porción visible del espectro electromagnético” (García, 2006), y es que el ser humano depende del ojo como sensor natural para captar información de la superficie terrestre, pero este tiene limitaciones al operar solo en la región del espectro visible. En contraste, los sensores en satélites artificiales son típicamente multiespectrales o incluso hiperespectrales. Esto implica que tienen la capacidad de registrar el comportamiento de objetos en la superficie terrestre en diversas longitudes de onda o bandas del espectro electromagnético, abarcando desde la región visible hasta las diversas bandas del infrarrojo (próximo, medio y térmico), así como las microondas (Martínez y Martín, 2010).

Componentes de un sistema de Teledetección

Un sistema de teledetección deberá contar con lo siguiente:

Fuente de Energía: puede ser de fuente pasiva o fuente activa

Cubierta terrestre: vienen hacer los rasgos de la naturaleza o formados por el ser humano.

Sistema sensor: el cual tiene como misión almacenar y enviar al sistema de recepción la energía captada que proviene de la cubierta terrestre.

Sistema de recepción-comercialización: su función es recibir información del sistema de sensor, guardarlo y repartirlo a los usuarios.

Interprete: es el encargado de transformar los datos en información valiosa, para lo cual utiliza procedimientos y técnicas.

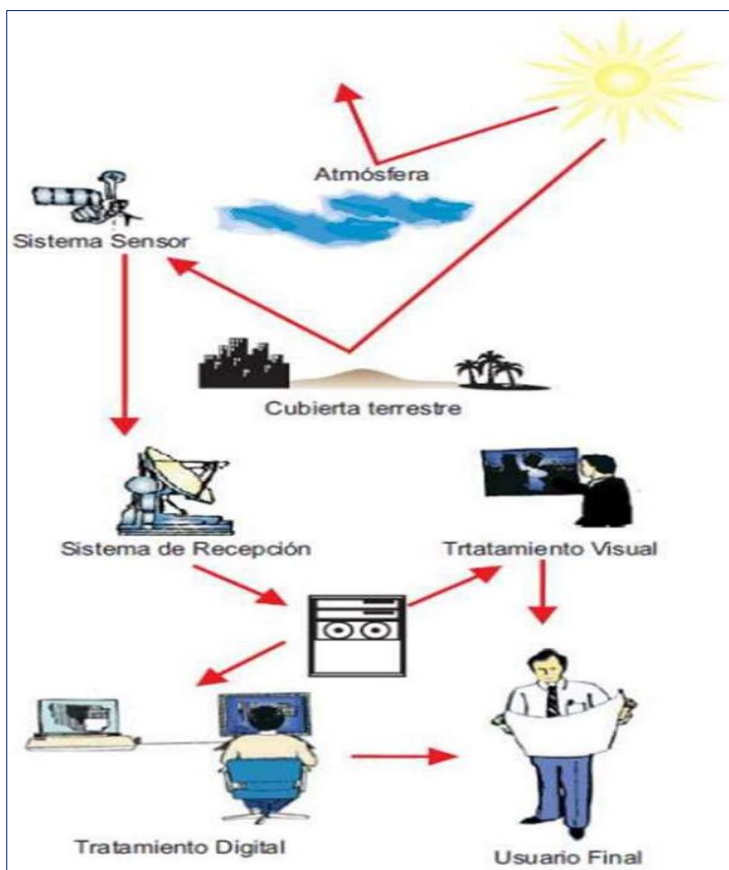


Figura 7.

Componentes de un sistema de Teledetección.

Nota: Tomado de (Chuvieco, 1996; citado por Bravo, 2017).

Tipos de sensores Sensores pasivos

Son los de valor mayor al momento de evaluar los recursos naturales. Estos sensores tienen la función de recoger señales emitidas naturalmente. Como ejemplos se tiene: Sentinel, MODIS, ASTER, LandSat (Bravo, 2017).

Sensores activos

Este sensor se encarga de emitir cierta radiación la cual va directamente al objetivo a estudiar. El sensor se encargará de detectar y medir la radiación que se refleja del objeto. como ejemplos se tiene: Lidar, Radar, Sonar (Bravo, 2017).

Tipo de imágenes de teledetección Imagen multispectral (MS)

Para Bravo (2017), viene hacer el producto más útil ya que brinda una firma espectral de los diferentes elementos que están presentes en una imagen. Además, dicha imagen es captada por un sensor.

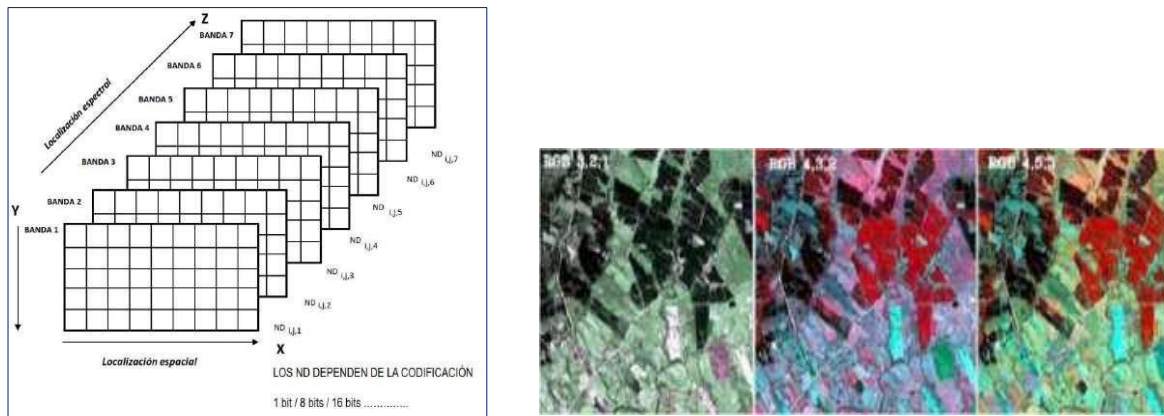


Figura 8.
Estructura de las imágenes multispectrales
Nota: Tomado de (Bravo,2017).

Imagen pancromática (PAN)

Dicha imagen está constituida por una sola banda espectral, la cual está representada por una escala de grises es decir una imagen en blanco y negro. Además, tienen una ventaja específica que es la de poseer una resolución espacial mayor que las imágenes MS. (Bravo, 2017).

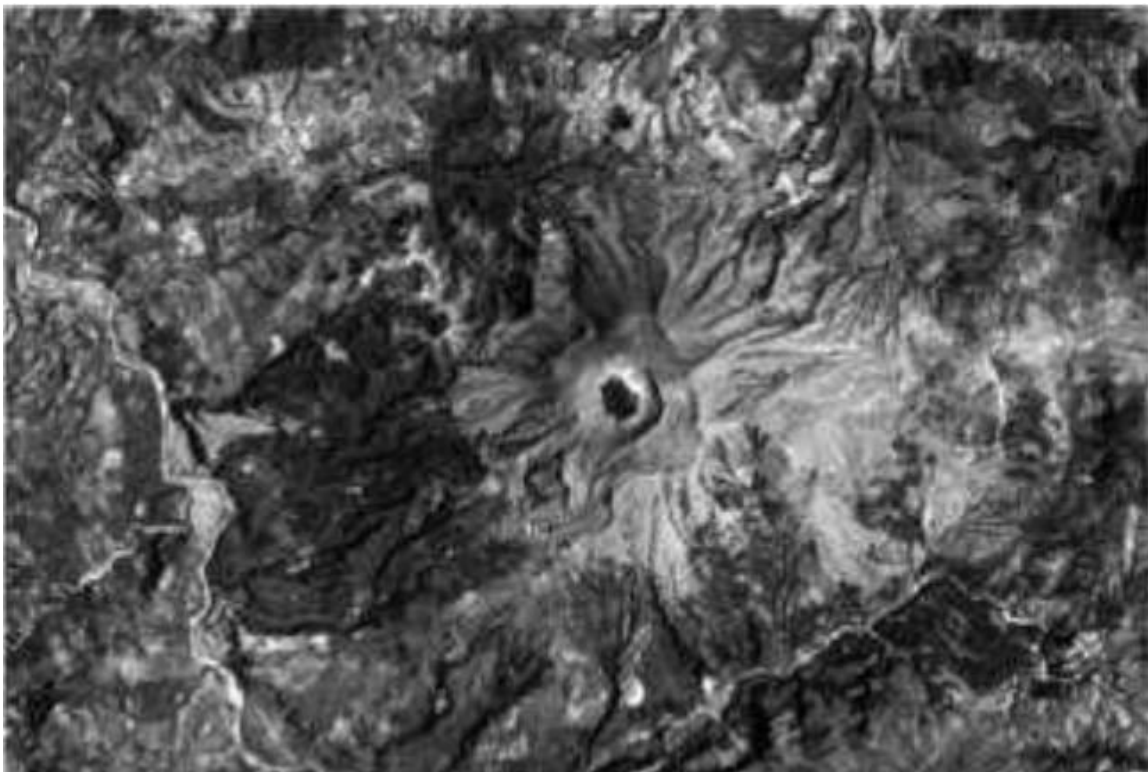


Figura 9.
Imagen pancromática.
Nota: Tomado de (Bravo,2017).

Imagen fusionada (PS)

Es obtenida entre la fusión de una imagen pancromática y una multiespectral. “Básicamente, consiste en asignar a cada píxel de la imagen pancromática los valores procedentes de un algoritmo que combina la imagen pancromática con la multiespectral” (Bravo, 2017).



Figura 10.

Imagen fusionada.

Nota: Tomado de (Bravo,2017).

Imagen estéreo

Bravo, (2017) nos menciona que son dos imágenes tomadas con ángulos de visión diferentes pero que son de una misma zona.

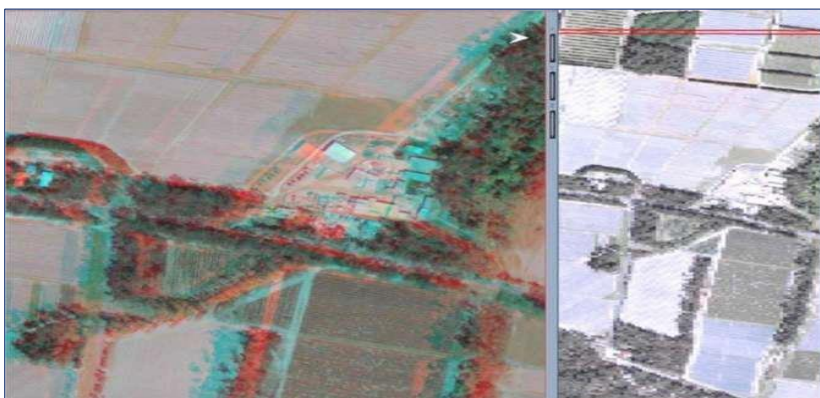


Figura 11.

Imagen estéreo.

Nota: Tomado de (Bravo,2017).

Satélite Landsat

Los satélites Landsat vienen hacer uno de los mejores programas referente a la toma de imágenes satelitales de nuestra cobertura terrestre, siendo el año 1972 la fecha en que fue

lanzado el primer satélite Landsat (Franco, 2017).

Para IGAC (2013), Landsat es considerado el único sistema de satélites creado con una resolución moderada y en donde se puede observar la cobertura terrestre. Además, nos recalca que las imágenes satelitales son muy importantes a la hora de tomar ciertas decisiones para el cuidado de nuestra cobertura terrestre.

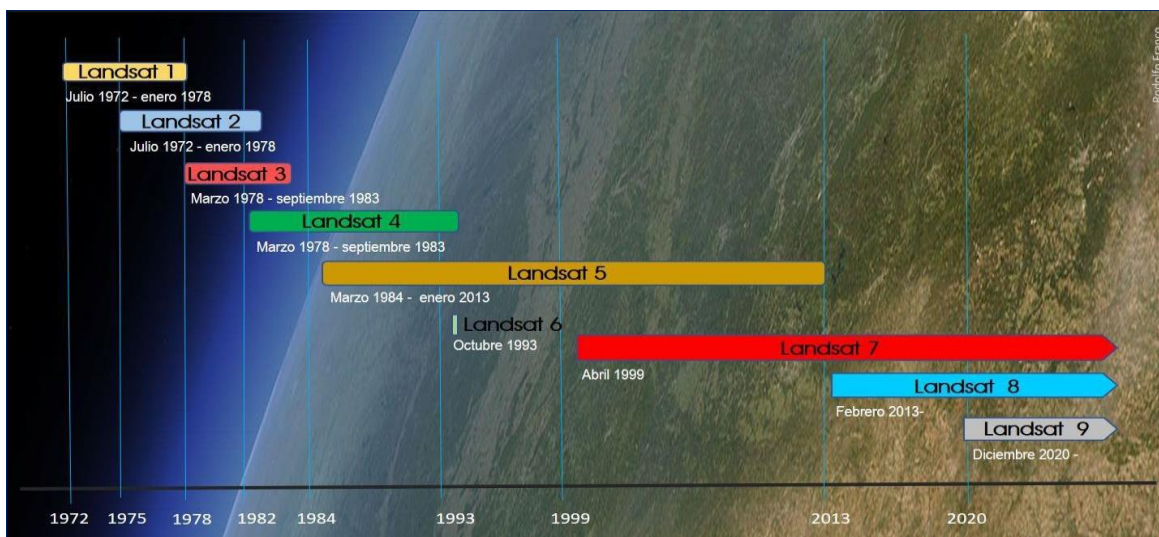


Figura 12.

Línea de tiempo de la serie satelital Landsat

Nota: Tomado de (Franco, p6. 2017).

Landsat 8: Landsat 8 fue lanzado en el año 2013, proyecto elaborado por la NASA y Servicio Geológico de los Estados Unidos. Dicho satélite tiene una proyección de 5 a 10 años de vida útil. En las imágenes capturadas se podrán distinguir cultivos, bosques, áreas urbanas, etc (Rodolfo,2017).

Comparación de LANDSAT 7 y 8

LANDSAT 7 ETM+			LANDSAT 8 OLI -TIRS		
Banda	Ancho (μm)	Resolución	Banda	Ancho (μm)	Resolución
Banda 1 Blue	0.441 - 0.514	30 m	Banda 1 Coastal	0.435 - 0.451	30 m
Banda 2 Green	0.519 - 0.601	30 m	Banda 2 Blue	0.452 - 0.512	30 m
Banda 3 Red	0.631 - 0.692	30 m	Banda 3 Green	0.533 - 0.590	30 m
Banda 4 NIR	0.772 - 0.898	30 m	Banda 4 Red	0.636 - 0.673	30 m
Banda 5 SWIR 1	1.547 - 1.749	30 m	Banda 5 NIR	0.851 - 0.879	30 m
Banda 5 SWIR 1	1.547 - 1.749	30 m	Banda 6 SWIR 1	1.566 - 1.651	30 m
Banda 8 Pan	0.515 - 0.896	15 m	Banda 7 SWIR 2	2.107 - 2.294	30 m
			Banda 8 Pan	0.503 - 0.676	15 m
			Banda 9 Cirrus	1.363 - 1.384	30 m
Banda 6 TIR	10.31 - 12.36	60 m	Banda 10 TIRS 1	10.60 - 11.19	100 m
			Banda 11 TIRS 2	11.50 - 12.51	100 m

Figura 13.

Comparación de LANDSAT 7 y 8.

Nota: Tomado de (Franco, p10. 2017).

Uso típico de cada banda

Banda en Landsat 8	Aplicación principal / Descripción
Banda 1 Coastal	Para mapeo de costas y estudios de aerosol.
Banda 2 Azul	Útil para mapeo batimétrico, delimitar costas, diferenciar suelo de vegetación, diferenciar coníferas de latifoliadas, detección de rasgos urbanos, vías y construcciones.
Banda 3 Verde	Empleada para discriminar sedimentos en suspensión, evaluar vigor de las plantas por la alta reflectancia de la vegetación verde y sana, delinear aguas poco profundas, rasgos urbanos y de infraestructura.
Banda 4 Rojo	Permite un mayor contraste de áreas con y sin vegetación, discriminar gradientes de vegetación, delimitar áreas urbanas y áreas agrícolas.
Banda 5 NIR Infrarrojo cercano	Útil para el cálculo de biomasa de vegetación, delimitar costas, para diferenciación suelos-cultivos y suelos-agua, para geomorfología, suelos y geología.
Banda 6 SWIR 1	Se alcanzan a penetrar nubes delgadas. Es útil para discriminar contenido de humedad en los suelos y la vegetación, diferenciar entre nubes, nieve y hielo.
Banda 7 SWIR 2	Útil para discriminar tipos de rocas, para estudios de suelos y mejora la determinación de contenidos de humedad en suelos y vegetación.
Banda 9 Pancromática	Es una imagen sensible a todo el espectro visible y más afinada en tanto su resolución es de 15m
Banda 8 Cirrus	Ofrece una mejora en la detección de nubes cirrus.
Banda 10 TIRS 1 Térmica	Útil para mapeo termal y estimación de humedad del suelo.
Banda 11 TIRS 2 Térmica	Mapeo termal mejorado y estimación de humedad del suelo.

Figura 14.

Uso típico de cada banda.

Nota: Tomado de (Rodolfo,2017).

Principales combinaciones y su uso

Combinación RGB en LANDSAT 8	Aplicación principal / Descripción
431	Batimetría Permite destacar objetos en cuerpos de agua
432	Color Natural Es una composición que se aproxima al color real de las coberturas ante la vista humana Su equivalente en Landsat 7 es la combinación 321
543	Infrarrojo Color Esta combinación da como resultado una imagen muy similar a la tradicional fotografía aérea infrarrojo color. Es útil para estudios de vegetación, patrones de suelos, crecimiento de cultivos y monitoreo de drenajes. La vegetación saludable tiende a una apariencia rojo brillante
562	Combinación útil para distinguir vegetación saludable
564	Combinación útil para diferenciar tierra / agua y para destacar áreas de bosque
652	Agricultura
654	Análisis de vegetación
742	Geología Permite destacar elementos geológicos
753	Natural con remoción atmosférica
754	Combinación de infrarrojos
764	Permite destacar formaciones rocosas. También útil para para distinguir áreas urbanas
765	Penetración Atmosférica Debido a que no incorpora bandas del espectro visible esta combinación reduce las influencias atmosféricas en la imagen. Es útil para estudios geológicos así como para análisis de humedad en suelos

Figura 15.

Combinación de bandas LANDSAT 8.

Nota: Tomado de (Rodolfo,2017).

Satélite Sentinel 2

Sentinel-2 está conformado por dos satélites: Sentinel-2A y -2B los cuales brindan información de la superficie terrestre con una resolución de 10 m. El primer satélite Sentinel-2 fue lanzado el 2015 y en año 2017 se lanzó el Sentinel-2B. Dichos satélites vuelan en sentidos opuestos brindando información con una frecuencia de 5 días. Las imágenes se encuentran de manera gratuita y pueden ser utilizadas para monitoreo de la cobertura terrestre. (Bravo, 2017).

Bandas Sentinel-2	Sensor	Longitud de Onda Central (micrómetros)	Resolución (metros)
Banda 1 – Costero / aerosol	VNIR	0.443	60
Banda 2 - Azul		0.49	10
Banda 3 - Verde		0.56	10
Banda 4 - Rojo		0.665	10
Banda 5 - Visible e Infrarrojo Cercano (VNIR)		0.705	20
Banda 6 - Visible e Infrarrojo Cercano (VNIR)		0.74	20
Banda 7 - Visible e Infrarrojo Cercano (VNIR)		0.783	20
Banda 8 - Visible e Infrarrojo Cercano (VNIR)		0.842	10
Banda 8A - Visible e Infrarrojo Cercano (VNIR)		0.865	20
Banda 9 - Vapor de Agua		0.945	60
Banda 10 - Cirrus	SWIR	1.375	60
Banda 11 - Onda Corta Infrarroja (SWIR)		1.61	20
Banda 12 - Onda Corta Infrarroja (SWIR)		2.19	20

Figura 16.

Característica imagen SENTINEL-2

Nota: Tomado de (Bravo,2017).

Educación ambiental.

El Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) define el conocimiento ambiental como: "una educación que prepara individuos de todas las edades, en todos los niveles, en organización formal e informal, para que tomen conciencia" y de esa manera se interesen por el medio que nos rodea, por los problemas que lo acechan cada día y puedan brindar ciertas soluciones como también prevenir los nuevos problemas que se presenten (Aauto, 2013).

Conciencia ambiental

Febles (2004) citado por Aauto (2013), brinda el siguiente concepto: "sistema de vivencias, conocimientos y experiencias que el individuo utiliza activamente en su relación con el medio ambiente".

Además, Aduato (2013), en respuesta al concepto que brinda Febles (2004), describe: “Esto quiere decir que los conocimientos, percepciones, conductas y actitudes son dimensiones que, en conjunto, conforman el concepto de conciencia y que contribuye a la formación integral de la persona, a su educación a todos los niveles”.

1.3. Definición de términos.

Bosque: Se considera bosque a tierras cuyas áreas se extienden por más de 0,5 hectáreas dotadas de árboles de una altura superior a 5 metros y una cubierta de dosel superior al 10 por ciento, o de árboles capaces de alcanzar esta altura in situ. Cabe mencionar que dicho concepto no involucra a una tierra que está sometida a un uso agrícola o urbano (FAO, 2012).

Deforestación: Conversión de los bosques a otro tipo de uso de la tierra o la reducción permanente de la cubierta de dosel, por debajo del umbral mínimo del 10 por ciento (FAO, 2012).

Calidad de vida: World Vision (2004), tiene el siguiente concepto: “Grado en que los miembros de una sociedad humana satisfacen sus necesidades materiales y espirituales. Su clasificación se fundamenta en indicadores de satisfacciones básicas a través de juicios de valor”.

Forestación: La forestación al igual que los demás términos pueden parecer tener casi el mismo significado, pero son totalmente distintos. Es así que en este caso FAO (2012) ratifica: “Establecimiento de bosque mediante plantación y/o siembra deliberada en tierra que, hasta ese momento, no había sido clasificada como bosque”.

Reforestación: La reforestación de un bosque viene hacer la regeneración o como se podría decir un restablecimiento de un bosque ya sea por medio de plantaciones o por la siembra en una tierra que ya es de un uso forestal (FAO, 2012).

Cuenca Hidrográfica: World Visión, (2004), “es el espacio de territorio delimitado por la línea divisoria de las aguas conformado por un sistema hídrico que conducen sus aguas a un río principal, a un río muy grande, a un lago o a un mar”. Una cuenca hidrográfica es un ámbito tridimensional, refiriéndose a que existe una interacción entre: “la cobertura sobre el terreno, las profundidades del suelo y el entorno de la línea divisoria de las aguas”.

Ecosistema: Es el complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio abiótico que interactúan como una unidad funcional”. (SERFOR, 2018).

Restauración: SERFOR, (2018) nos brinda el siguiente concepto: “Proceso de ayuda a la recuperación de un área, ecosistema, o paisaje degradado, dañado o destruido con el propósito de retomar su trayectoria ecológica, mantener la resiliencia, conservar la diversidad biológica y restablecer la funcionalidad de los ecosistemas y paisajes”.

CAPÍTULO II

MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Materiales

2.1.1. Fase de campo

A) Materiales

- Mapas
- Libreta de campo
- Ficha técnica de datos
- Encuesta

B) Equipos

- GPS
- Cámara fotográfica

2.1.2. Fase de gabinete

A) Materiales

- Materiales para escritorio
- Memoria USB 32 GB

B) Equipos

- Software ArcGIS 10.5
- Imágenes satelitales Landsat 8, y sentinel- descargadas de la USGS
- Laptop

2.2. Métodos

2.2.1. Tipo y nivel de investigación

De acuerdo al Manual de Investigación de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, esta investigación se ajusta a ser de tipo aplicada, ya que se aportará conocimientos sobre el manejo de un recurso hídrico (Hernandez, Fernandez y Baptista, 2014). Por otro lado, la investigación se ajusta al nivel descriptivo, ya que tiene como finalidad detallar el conocimiento que tienen los agricultores sobre la importancia de cuidar un recurso hídrico como también determinar estrategias para la mejora (Arias, 2020).

2.2.2. Diseño de investigación

La investigación es no experimental, esto quiere decir que no hay manipulación de alguna variable (Sanchez, 2019).

2.2.3. Población y muestra.

La población será homogénea y estará constituida por todos los agricultores asentados en la cabecera y fajas marginales de la quebrada Plantanayacu La muestra estará constituida por 50 agricultores asentados en la cabecera y fajas marginales de la quebrada Plantanayacu.

2.2.4 Metodología Diagnóstico del área de estudio

La presente investigación se desarrolló en la microcuenca plantanayacu perteneciente:

Región: San Martín **Provincia:**

Moyobamba **Distrito:** Jepelacio

Centro poblado: Lahuarpía

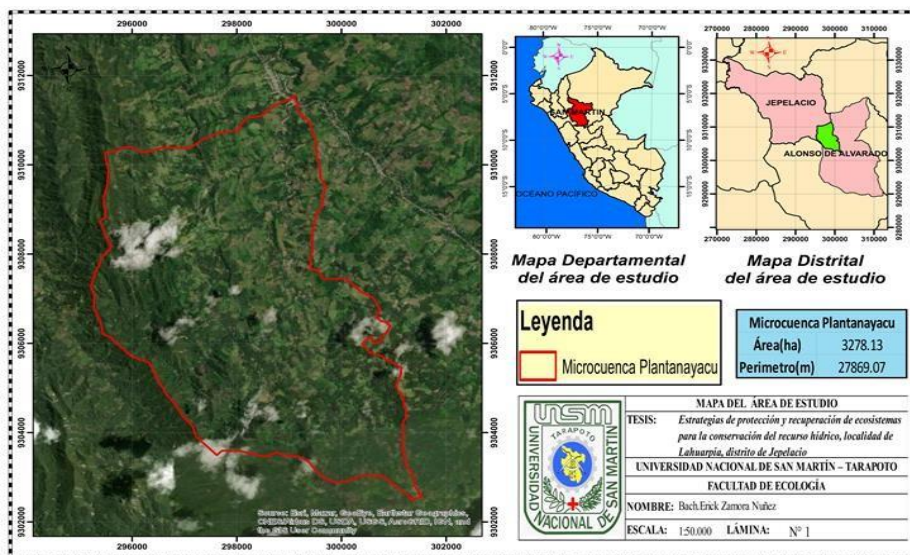


Figura 17.
Ubicación del área de estudio

Recolección de datos

Con el objetivo de evaluar el conocimiento y la actitud de los agricultores en el Centro Poblado de Lahuarpía respecto a la protección y recuperación de los ecosistemas para la conservación del recurso hídrico, se llevó a cabo una encuesta dirigida a los agricultores. Esta encuesta se diseñó para medir el nivel de educación ambiental que poseían en relación con el tema en cuestión.

Para determinar el nivel de deforestación en la cabecera y las fajas marginales de la quebrada Plantanayacu, se emplearon imágenes satelitales. En una fase inicial, se recolectaron puntos específicos en el campo mediante el uso de un GPS, los cuales fueron fundamentales para el posterior procesamiento de datos.

En el proceso de establecer estrategias para la protección y recuperación de los ecosistemas destinadas a la conservación del recurso hídrico en dicha localidad, se consideraron factores clave. Estos incluyeron el nivel de conocimiento y aptitud de los agricultores, así como el grado de deforestación y las características particulares de la cabecera y las fajas marginales de la microcuenca que constituye la zona de estudio.

2.2.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.

Una vez recolectado los datos en campo se procedió al procesamiento de los datos y fueron sometidos a su respectivo análisis. Para dicho procesamiento y análisis se utilizó: Software ArcGIS 10.5, Imágenes satelitales Sentinel (10 m), Software Excel. Dichos elementos utilizados nos fueron de ayuda para obtener nuestros mapas y al mismo tiempo la creación de gráficos, tablas.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Determinar el nivel de conocimiento y actitud de los agricultores sobre la protección y recuperación de los ecosistemas para la conservación del recurso hídrico en el Centro Poblado de Lahuarpía.

El resultado del presente objetivo está basado en la encuesta realizada a los agricultores que están involucrados en la microcuena plantanayacu.

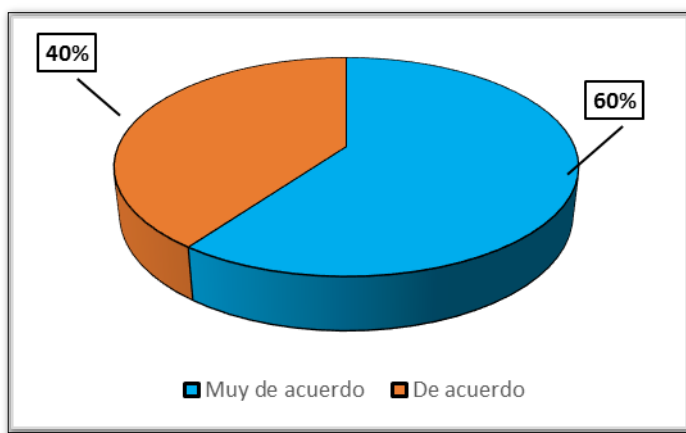


Figura 18.
Conservación del ambiente.

La figura 18 muestra los resultados de la encuesta realizada a los agricultores basada en la pregunta: ¿La conservación del ambiente es una tarea todos? donde el 60% estaba muy de acuerdo y un 40% estaba de acuerdo.

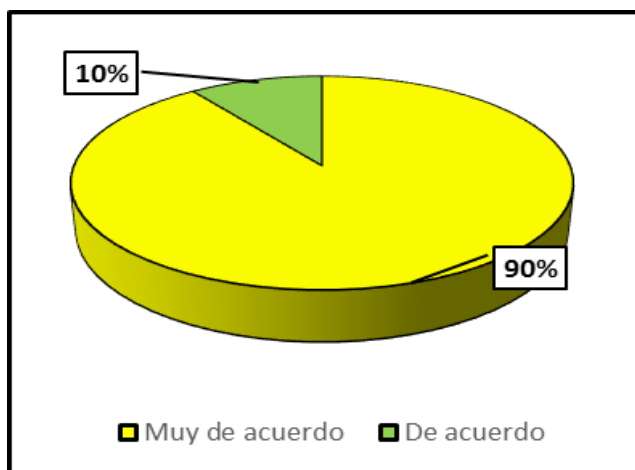


Figura 19.
Conservación de vegetación

La figura 19 muestra los resultados de la encuesta realizada a los agricultores basada en la pregunta: ¿Los árboles generan el oxígeno que da la vida a todas las especies por ello no debemos talarlos indiscriminadamente? donde el 90% estaba muy de acuerdo y un 10% estaba de acuerdo.

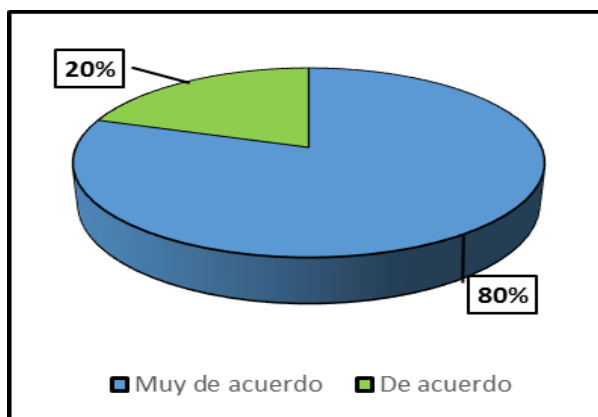


Figura 20.
Beneficio de los árboles

La figura 20 muestra los resultados de la encuesta realizada a los agricultores basada en la pregunta: ¿Uno de los beneficios de los árboles, ayuda en la conservación del agua, la flora y fauna? donde el 80% estaba muy de acuerdo y un 20% estaba de acuerdo.



Figura 21.
Reforestación con especies nativas

La figura 21 muestra los resultados de la encuesta realizada a los agricultores basada en la pregunta: ¿Es importante reforestar con especies nativas, ya que ayudan a conservar el agua y tiene mayor adaptabilidad? donde el 40% estaba muy de acuerdo y un 60% estaba de acuerdo.

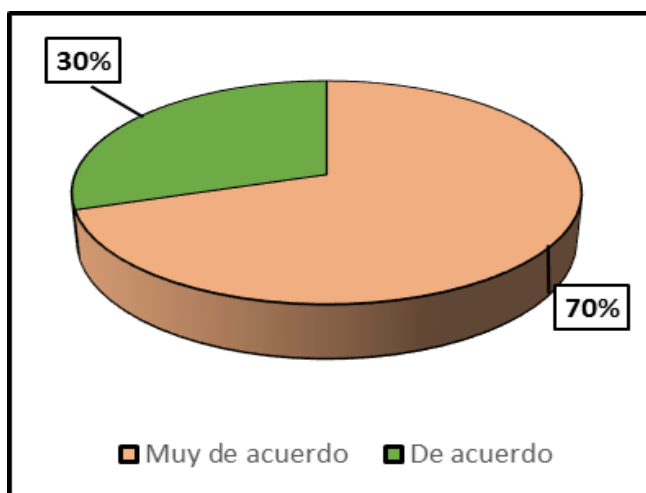


Figura 22.
Conservación del recurso hídrico

La figura 22 muestra los resultados de la encuesta realizada a los agricultores basada en la pregunta: ¿El manantial de agua es importante y cuidarlo para la conservación de recurso hídrico? donde el 70% estaba muy de acuerdo y un 30% estaba de acuerdo.

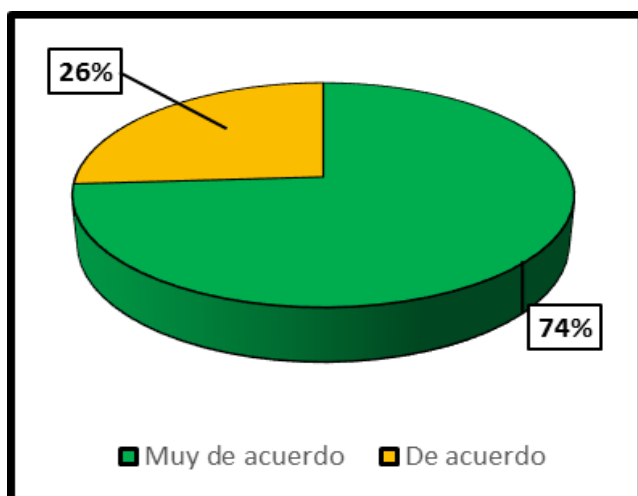


Figura 23.
Equipos de fumigación

La figura 23 muestra los resultados de la encuesta realizada a los agricultores basada en la pregunta: ¿Si lavas tus equipos de fumigación estás dañando el agua? Donde el 74% estaba muy de acuerdo y un 26% estaba de acuerdo.

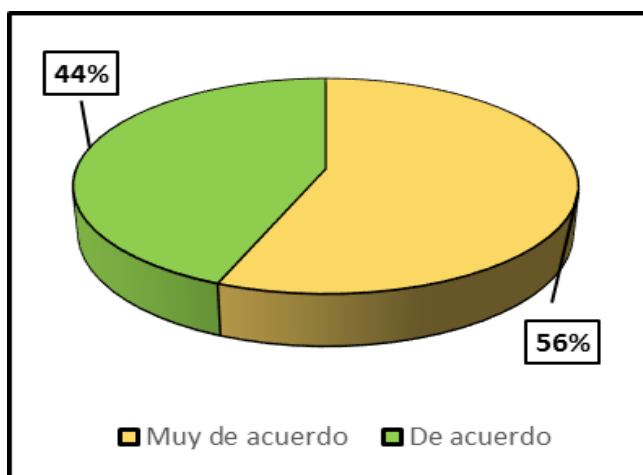


Figura 24.
Reforestación.

La figura 24 muestra los resultados de la encuesta realizada a los agricultores basada en la pregunta: ¿La reforestación de fajas marginales protege el agua? donde el 56% estaba muy de acuerdo y un 44% estaba de acuerdo.

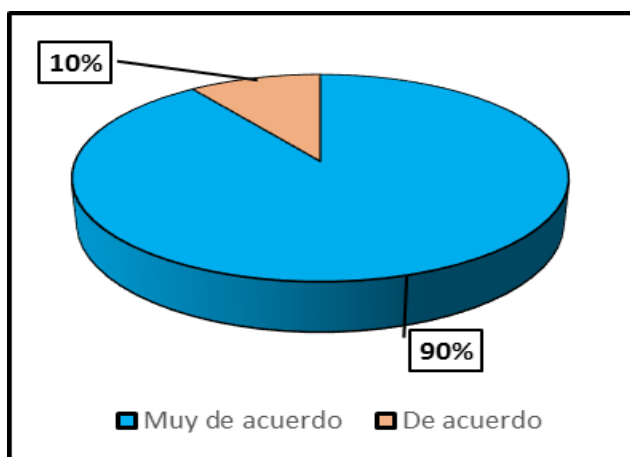


Figura 25.
Cuidado del agua

La figura 25 muestra los resultados de la encuesta realizada a los agricultores basada en la pregunta: ¿Es importante cuidar el agua? donde el 90% estaba muy de acuerdo y un 10% estaba de acuerdo.

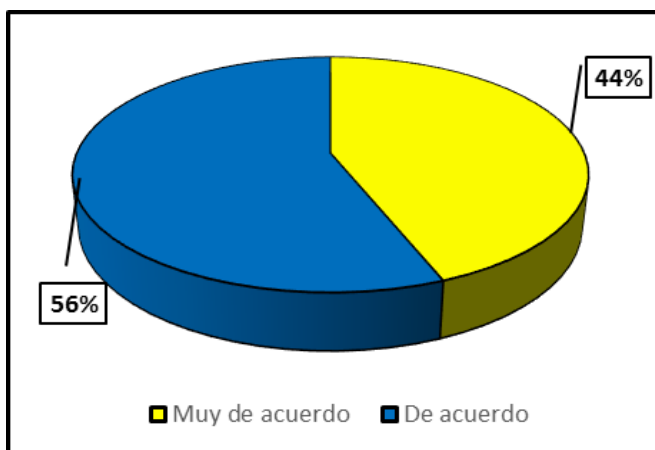


Figura 26.
Cabeceras de cuenca

La figura 26 muestra los resultados de la encuesta realizada a los agricultores basada en la pregunta: ¿Es importante cuidar las cabeceras de cuenca, para tener mucha agua? donde el 44% estaba muy de acuerdo y un 56% estaba de acuerdo.

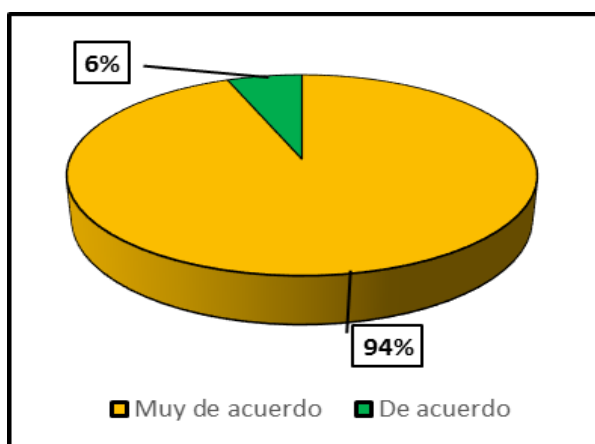


Figura 27.
Agua fundamental para la vida

La figura 27 muestra los resultados de la encuesta realizada a los agricultores basada en la pregunta: ¿El agua es indispensable para la vida de todos los seres vivos, al igual que el aire, el suelo las plantas y los animales; la escases o pérdida de agua en los seres vivos provocan muerte? donde el 94% estaba muy de acuerdo y un 6% estaba de acuerdo.

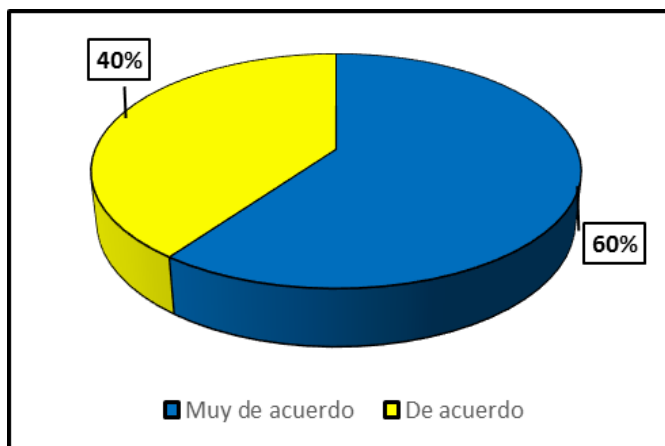


Figura 28.
Uso de agua.

La figura 28 muestra los resultados de la encuesta realizada a los agricultores basada en la pregunta: ¿Usar moderadamente el agua ayuda contribuir el cuidado de agua? donde el 60% estaba muy de acuerdo y un 40% estaba de acuerdo.

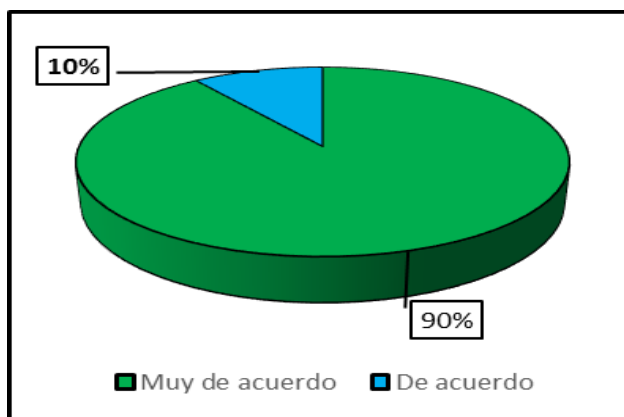


Figura 29.
Quema de vegetación.

La figura 29 muestra los resultados de la encuesta realizada a los agricultores basada en la pregunta: ¿Quemar basura en su chacra ayuda a la contaminación ambiental? donde el 90% estaba muy de acuerdo y un 10% estaba de acuerdo.

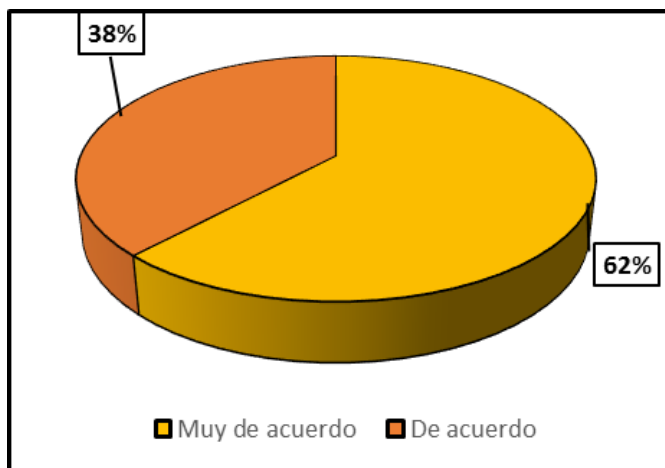


Figura 30.
Naturaleza como fuente de riqueza.

La figura 30 muestra los resultados de la encuesta realizada a los agricultores basada en la pregunta: ¿La naturaleza es fuente de riqueza, pero si no la cuidamos se nos agotara? donde el 62% estaba muy de acuerdo y un 38% estaba de acuerdo.

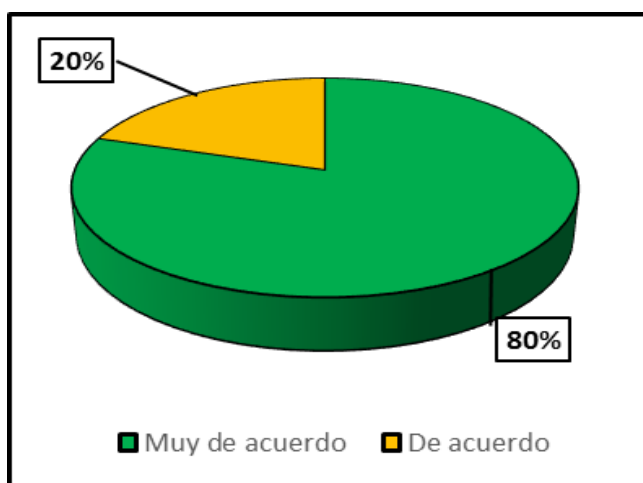


Figura 31.
Actitud sobre el cuidado de vegetación.

La figura 31 muestra los resultados de la encuesta realizada a los agricultores basada en la pregunta: ¿Mi actitud negativa tiene como consecuencia para la naturaleza? donde el 80% estaba muy de acuerdo y un 20% estaba de acuerdo.

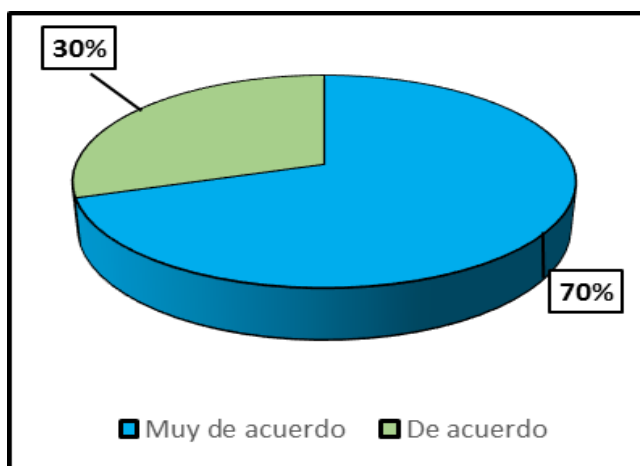


Figura 32.
Agua fuente de vida.

La figura 32 muestra los resultados de la encuesta realizada a los agricultores basada en la pregunta: ¿El agua es fuente de vida hay que procurar no contaminarlo? donde el 70% estaba muy de acuerdo y un 30% estaba de acuerdo.

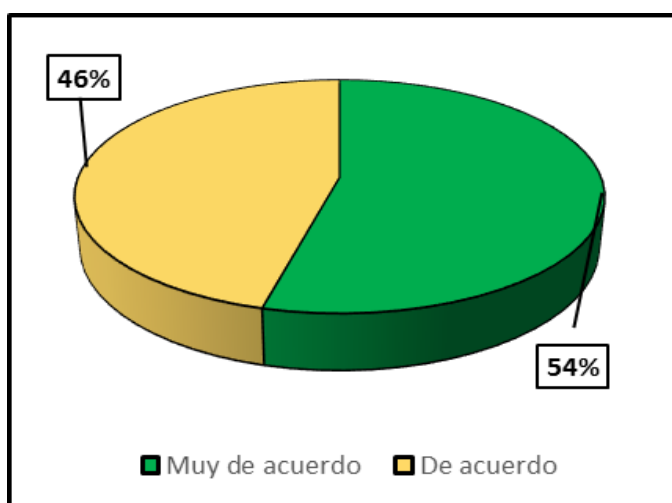


Figura 33.
Preservar la flora y fauna.

La figura 33 muestra los resultados de la encuesta realizada a los agricultores basada en la pregunta: ¿Preservar la flora y fauna silvestre es preservar la vida del hombre? donde el 54% estaba muy de acuerdo y un 46% estaba de acuerdo.

Encuesta sobre el recurso hídrico

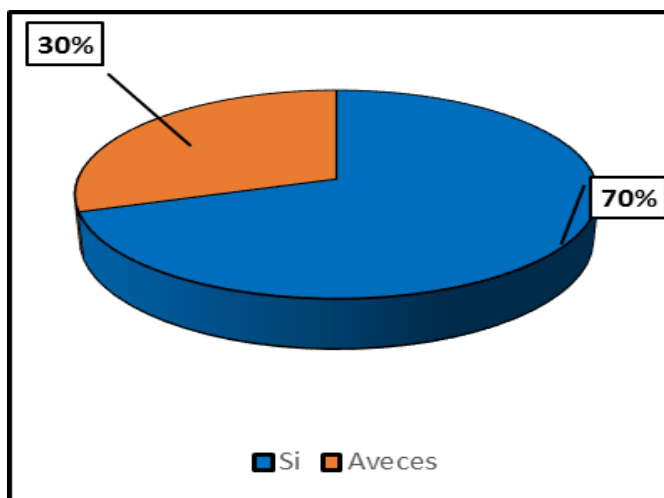


Figura 34.
Siembra de árboles.

La figura 34 muestra los resultados de la encuesta realizada a los agricultores basada en la pregunta: ¿Siembro árboles para proteger las cabeceras de agua? donde el 70% menciona que si siembra y un 30% menciona que siembra a veces.

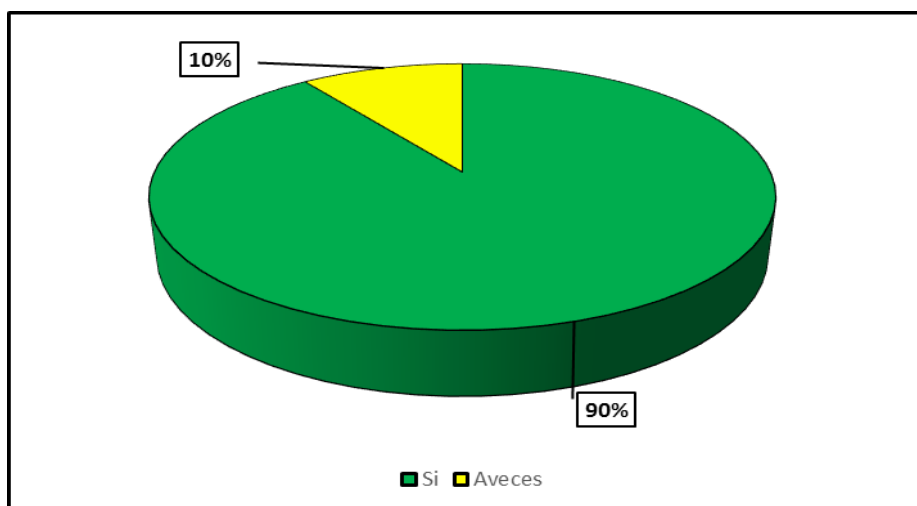


Figura 35.
Cuidado de vegetación.

La figura 35 muestra los resultados de la encuesta realizada a los agricultores basada en la pregunta: ¿Cuidó los árboles? donde el 90% menciona que si cuida y un 10% menciona que cuida a veces.

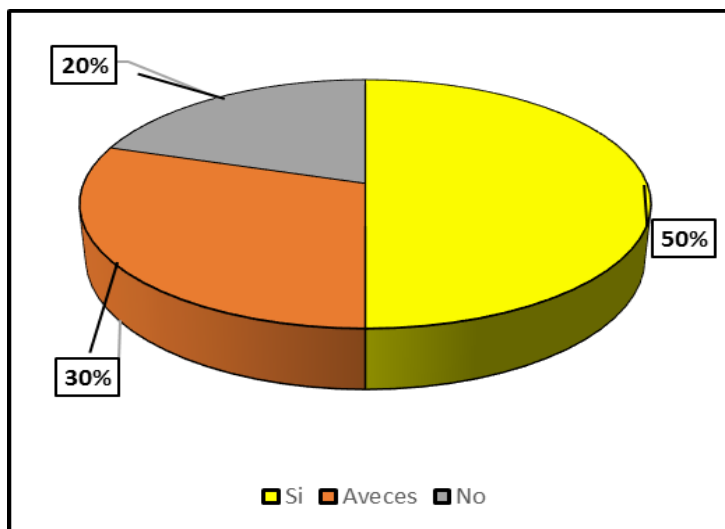


Figura 36.
Quema de vegetación.

La figura 36 muestra los resultados de la encuesta realizada a los agricultores basada en la pregunta: ¿Quemo vegetación? donde el 50% menciona que, si quema, un 30% menciona que a veces y un 20% no quema vegetación.

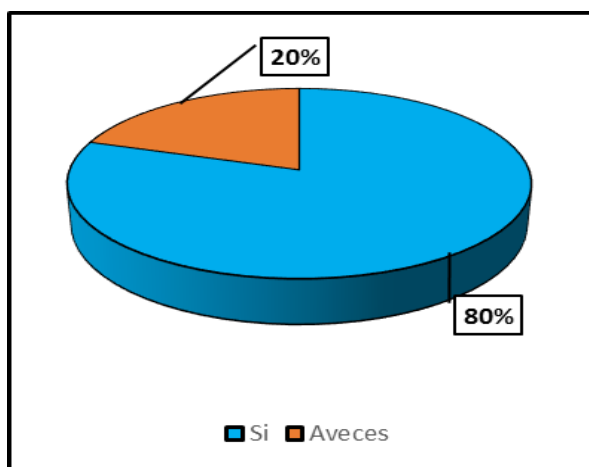


Figura 37.
Protección de cobertura vegetal.

La figura 37 muestra los resultados de la encuesta realizada a los agricultores basada en la pregunta: ¿Protejo la cobertura vegetal que se encuentra en las cabeceras de agua? donde el 80% menciona que si cuida y un 20% menciona que cuida a veces.

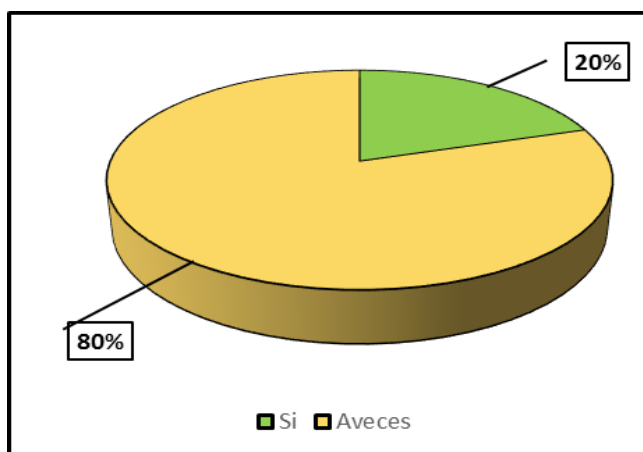


Figura 38.
Educación ambiental.

La figura 38 muestra los resultados de la encuesta realizada a los agricultores basada en la pregunta: ¿Esté donde esté, hablo a los demás sobre los beneficios de cabecera de agua? donde el 20% menciona que sí y un 80% menciona que a veces.

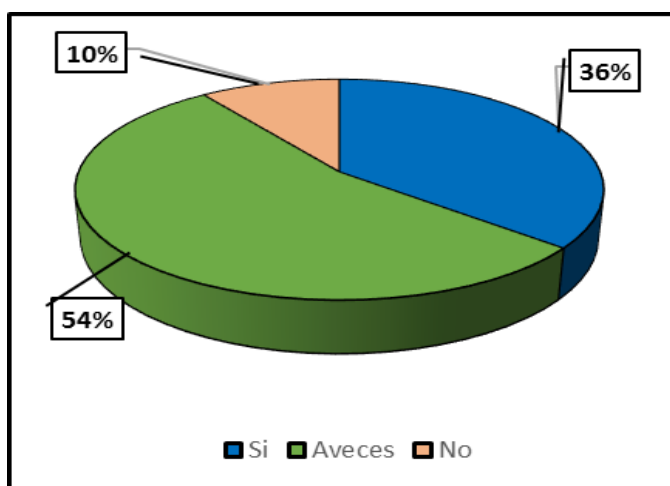


Figura 39.
Motivación para el cuidado del agua

La figura 39 muestra los resultados de la encuesta realizada a los agricultores basada en la pregunta: ¿Motivo mis compañeros para que cuiden las cabeceras de agua? donde el 36% menciona que sí, un 54% menciona que a veces y un 10 % menciona que no

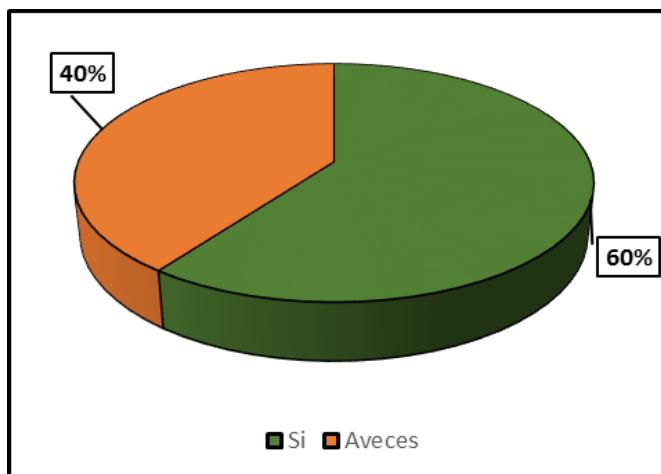


Figura 40.
Monocultivo cerca de las cabeceras de agua

La figura 40 muestra los resultados de la encuesta realizada a los agricultores basada en la pregunta: ¿Evito el monocultivo, cerca de las cabeceras de agua? donde el 60% menciona que sí y un 40% menciona que a veces.

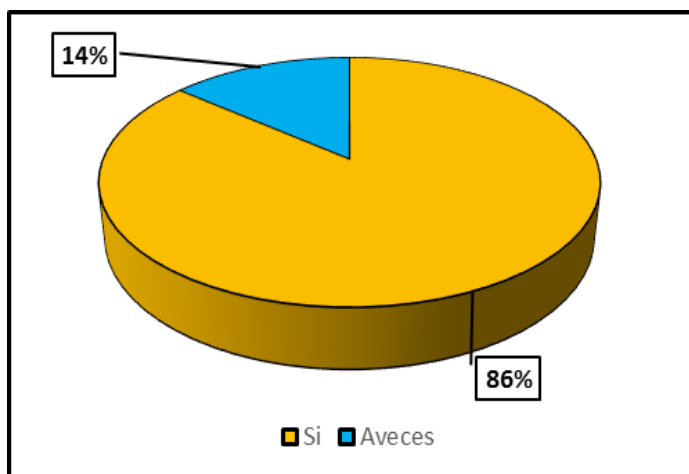


Figura 41.
Sobrepastoreo en las cabeceras de agua

La figura 41 muestra los resultados de la encuesta realizada a los agricultores basada en la pregunta: ¿Evito el sobre pastoreo en las cabeceras de agua? donde el 86% menciona que sí y un 14% menciona que a veces.

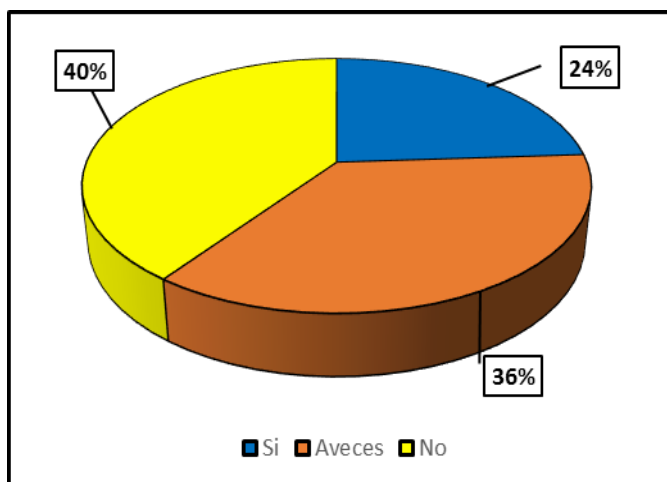


Figura 42.
Cultivo en fajas marginales

La figura 42 muestra los resultados de la encuesta realizada a los agricultores basada en la pregunta: ¿Usted cultiva en fajas marginales? donde el 24% menciona que sí, un 36% menciona que a veces y un 40% menciona que no.

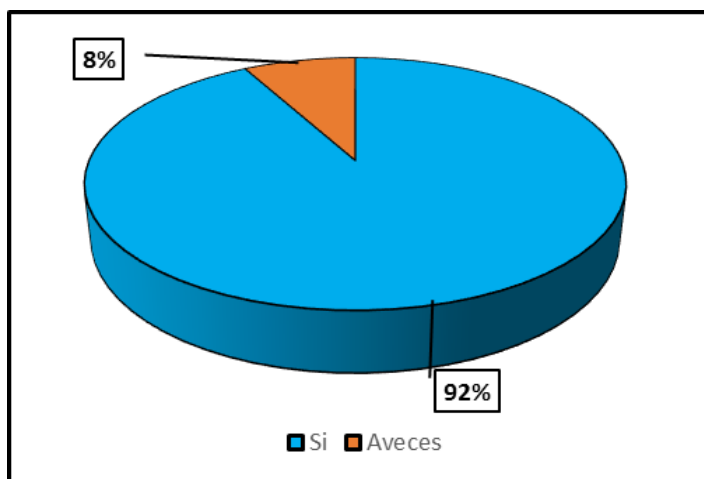


Figura 43.
Utilización de pesticidas

La figura 43 muestra los resultados de la encuesta realizada a los agricultores basada en la pregunta: ¿Acumula embaces de pesticida y los ubica en un lugar adecuado? donde el 92% menciona que sí y un 8% menciona que a veces.

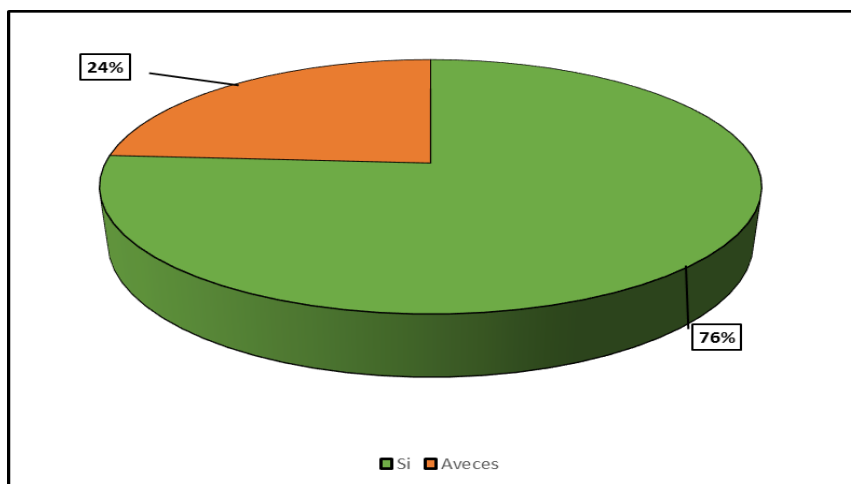


Figura 44.

Participación en campañas de educación ambiental

La figura 44 muestra los resultados de la encuesta realizada a los agricultores basada en la pregunta: ¿Participa en campañas de Educación Ambiental? donde el 76% menciona que sí y un 24% menciona que a veces.

3.2 Determinar el nivel de deforestación de la cabecera y las fajas marginales de la quebrada Plantanayacu, mediante el uso de imágenes satelitales.

A continuación, se muestran las siguientes tablas con los resultados obtenidos a través de la utilización de imágenes satelitales Sentinel-10 m y Software ArcGis 10.5. Los datos se obtuvieron desde los años 2017 hasta 2021.

Tabla 2

Clase de cobertura terrestre-2017

Año 2017			
FID	gridcode	Clase de cobertura terrestre-2017	Área(ha)
0	2	Vegetación	2702.01
1	5	Cultivos	9.41
2	7	Área construida	31.00
3	8	Suelo desnudo	0.35
4	11	Pastizales	534.83

La tabla 2 muestra las clases de cobertura terrestre del año 2017 de la cuenca Plantanayacu (área de estudio), estos resultados se obtuvieron mediante imágenes satelitales Sentinel (10m). Donde respecto a vegetación durante el año 2017 se obtuvo una vegetación de 2702.01 hectáreas.

Tabla 3*Clase de cobertura terrestre-2018*

Año 2018			
FID	gridcode	Clase de cobertura terrestre-2018	Área(ha)
0	2	Vegetación	2738.60
1	5	Cultivos	1.19
2	7	Área construida	27.54
3	11	Pastizales	510.31

La presente tabla 3 muestra las clases de cobertura terrestre del año 2018 de la cuenca Plantanayacu (área de estudio), estos resultados se obtuvieron mediante imágenes satelitales Sentinel (10m). Donde respecto a vegetación durante el año 2018 se obtuvo una vegetación de 2738.60 hectáreas.

Tabla 4*Clase de cobertura terrestre-2019.*

Año 2019			
FID	gridcode	Clase de cobertura terrestre	Área(ha)
0	2	Vegetación	2688.76
1	5	Cultivos	27.73
2	7	Área construida	30.37
3	8	Suelo desnudo	0.53
4	11	Pastizales	530.28

La tabla 4 muestra las clases de cobertura terrestre del año 2019 de la cuenca Plantanayacu (área de estudio), estos resultados se obtuvieron mediante imágenes satelitales Sentinel (10m). Donde respecto a vegetación durante el año 2019 se obtuvo una vegetación de 2688.76 hectáreas.

Tabla 5*Clase de cobertura terrestre-2020.*

Año 2020			
FID	gridcode	Clase de cobertura terrestre-2020	Área(ha)
0	2	Vegetación	2687.89
1	5	Cultivos	22.34
2	7	Área construida	35.73
3	11	Pastizales	531.52

La tabla 5 muestra las clases de cobertura terrestre del año 2020 de la cuenca Plantanayacu (área de estudio), estos resultados se obtuvieron mediante imágenes satelitales Sentinel (10m). Donde respecto a vegetación durante el año 2020 se obtuvo una vegetación de 2687.89 hectáreas.

Tabla 6

Clase de cobertura terrestre-2021

Año 2021			
FID	gridcode	Clase de cobertura terrestre-2021	Área(ha)
0	2	Vegetación	2653.38
1	5	Cultivos	51.51
2	7	Área construida	55.23
3	8	Suelo desnudo	12.14
4	11	Pastizales	505.27

La tabla 6 muestra las clases de cobertura terrestre del año 2021 de la cuenca Plantanayacu (área de estudio), estos resultados se obtuvieron mediante imágenes satelitales Sentinel (10m). Donde respecto a vegetación durante el año 2021 se obtuvo una vegetación de 2653.38 hectáreas.

Tabla 7

Deforestación del periodo 2017-2021

Año 2017-Año 2021			
Clase de cobertura terrestre	Área(ha)-2017	Área(ha)-2021	Variación (ha)
Vegetación	2702.01	2653.38	-12.16
Cultivos	9.41	51.51	10.52
Área construida	31.00	55.23	6.06
Suelo desnudo	0.35	12.14	2.95
Pastizales	534.83	505.27	-7.39

La tabla 7 muestra las clases de cobertura terrestre de los años 2017 y 2021 de la cuenca Plantanayacu (área de estudio), estos resultados se obtuvieron mediante imágenes satelitales Sentinel (10 m). Donde respecto a vegetación durante el año 2017 se obtuvo una vegetación de 2702.01hectáreas y de los años 2021 se obtuvo una vegetación de 2653.38 hectáreas, donde nos podemos dar cuenta que la cobertura vegetal durante ese periodo de tiempo ha disminuido un promedio de 12.16 hectáreas anuales. Se puede apreciar también que los cultivos y las áreas construidas (área urbana) van en aumento cada año.

3.3. Proponer estrategias de protección y recuperación de ecosistemas para la conservación del recurso hídrico en la localidad de Lahuarpía del distrito de Jepelacio

Diagnóstico de la microcuenca

Se realizó un breve diagnóstico de la microcuenca teniendo en cuenta la parte alta, media y baja. Con el propósito de verificar el estado actual de los recursos naturales que posee, como también verificar los impactos positivos y negativos que se generan en dicha microcuenca, ya sea generada por causas humanas o naturales.

Se identifico algunos elementos o parámetros en los ecosistemas hídricos

- Presión urbana
- Deforestación
- Erosión
- Vertimiento de aguas urbanas hacia la quebrada
- Disminución del caudal
- Sistemas de producción

Síntesis del diagnóstico de la cuenca

Este breve análisis va a permitir identificar las causas, efectos y brindar posibles soluciones para los problemas identificados.

Actividades de mitigación al estado actual de la microcuenca

Aquí se identifican algunas alternativas de cómo se puede dar una respuesta a los diferentes problemas identificados, teniendo en cuenta las partes de la microcuenca: parte alta, media y baja.

Análisis de escenarios (con estrategias y sin estrategias de manejo)

En este punto se realiza una comparación entre cómo serían los recursos naturales teniendo estrategias de protección y conservación y como serian cuando no se toma en cuenta dichas estrategias. El estado actual de la microcuenca Plantanayacu no está en una situación crítica por lo que se puede aplicar acciones tanto para protección, recuperación y conservación de los recursos y mitigar los efectos a futuro.

Diagnóstico de la microcuenca

Tabla 8

Diagnóstico de la microcuenca en la parte alta y media

Zona principal	Estado	Impacto
Parte Alta y Media		
Bosque, Agua y Suelo; Sistemas de producción	<p>-La microcuenca cuenta aún con bosques, motivo por el cual hay abundancia del recurso hídrico (quebrada Plantanayacu).</p> <p>-Como también existe actividades que son desarrolladas por los agricultores.</p>	<p>-Por el momento existe acceso a la cantidad y calidad de agua ya sea para usos domésticos u agricultura.</p> <p>-El mal manejo que se puede brindar al suelo durante el paso del tiempo puede traer consecuencias como: Reducción de la fertilidad de los suelos, bajos rendimientos en los cultivos.</p>
Presión urbana	<p>-En la parte alta y media de la microcuenca existen poblados pequeños, los cuales se dedican a la agricultura y ganadería.</p>	<p>-las actividades que realizan los agricultores, generan impactos positivos como también negativos, los cuales con el tiempo se logran manifestar.</p>

Tabla 9

Diagnóstico de la microcuenca en la parte baja

Zona principal	Estado	Impacto
Parte baja		
Bosque, Agua y Suelo	<p>-Existe aún cobertura vegetal Referente al agua, aún se mantiene y no es contaminada.</p> <p>-Gracias a la quebrada Plantanayacu, en el centro poblado Lahuarpiá existe turismo por la presencia de cascadas.</p> <p>-El suelo es aún fértil, por los distintos sembríos que se puede observar, a lo largo de su recorrido</p>	<p>-Por el momento existe acceso a la cantidad y calidad de agua ya sea para usos domésticos u agricultura.</p> <p>-El mal manejo que se puede brindar al suelo durante el paso del tiempo puede traer consecuencias como: Reducción de la fertilidad de los suelos, bajos rendimientos en los cultivos.</p>
Sistemas de producción	<p>-Existen cultivos de café, maíz, frejol y otros cultivos más que son el sustento de la población</p> <p>-No todos los agricultores realizan buenas prácticas para la mejora de sus tierras.</p>	<p>-Generan impactos positivos (economía) como también negativos (perdida de cobertura vegetal)</p>
Presión urbana	<p>-En la parte baja de la microcuenca existe centros poblados un poco más grandes a comparación con los poblados de la parte alta, esto debido a la cercanía con la carretera principal.</p>	<p>-El crecimiento de una población trae consigo la generación de impactos negativos (contaminación del agua ya sea por un mal manejo de sus residuos sólidos, malos hábitos, etc.)</p>

Síntesis del diagnóstico de la cuenca

Tabla 10

Síntesis del diagnóstico de la cuenca

Problema	Causas	Consecuencias	Alternativas de solución
Residuos sólidos	-inexistencia de los servicio de saneamiento. -Falta de ordenanzas -Falta sistemas de manejo falta de sistemas tratamiento de residuos	- Contaminación ambiental - Enfermedades - Botaderos	- Relleno sanitario - Recolección de residuos - Programas - Capacitaciones
Proceso de deforestación	-Falta de conciencia ambiental -Cambio de hábitos Economía -Aumento de cultivos -Falta de asesoría	- Erosión de los suelos - Alteración en la calidad del suelo - Alteración en el recurso agua - Disminución de la biodiversidad - Baja productividad	-Aplicar leyes y ordenanzas -Creación de Viveros -Reforestación -Capacitaciones ambientales -Restaurar los suelos con plantas nativas
Aumento excesivo de la Producción agrícola y pecuaria en los pequeños productores	-Falta de asesoría -Falta de asistencia técnica -Malos hábitos	- Contaminación ambiental - Erosión de suelos deforestación. - Disminución de la biodiversidad.	-Se debe de brindar asesoría técnica basado en temas agrícolas -Se debe de brindar asesoría técnica basado en temas ambientales -Promover la silvicultura -Promover la ganadería ambiental
Falta de buenas prácticas	-Falta de asesoría -Falta de aplicación de las tecnologías. -Falta de cambio de malos hábitos.	-Deforestación. -Contaminación ambiental Mal manejo de los recursos naturales. -Degradación de los recursos naturales -Bajos rendimientos en sus productos.	-Proveer asesoría técnica -Capacitaciones sobre Sistemas agroforestales -Capacitaciones sobre Conservación de suelos
Carencia de apoyo a los agricultores	-Poco interés por parte de la municipalidad -Malas gestiones -Falta de asesoría -Falta de capacidad de gestión y organización	-Deforestación -Mal manejo de los recursos naturales -Degradación de los recursos naturales -Bajos rendimientos en sus productos	-Asesoría técnica -Capacitaciones -Mejoramiento de caminos -Apoyo por parte de las municipalidades

Falta de capacidad de gestión y organización por parte de la comunidad	-Falta de capacitaciones por parte de organizaciones -Estrategias poco dirigidas a la mejora de los recursos -No hay una visión -Falta de asistencia técnica	-Degradación de los recursos naturales -Deforestación -Mal manejo de los recursos naturales -Contaminación	-Iniciativa sobre proyectos ambientales -Capacitaciones -Asesoría técnica -Monitoreos y evaluaciones por parte de las instituciones
Falta de conciencia ambiental	-Malos hábitos -Falta de educación ambiental -Falta de capacitaciones -Falta de aplicación de programas ambientales	-Mal manejo de los recursos naturales -Poca valoración de los recursos naturales	-Capacitaciones sobre educación ambiental -Asesorías -Programas

Actividades de mitigación al estado actual de la microcuenca

Tabla 11

Actividades de mitigación al estado actual de la microcuenca parte alta y media

Zona principal	Respuestas(actividades)	Responsables
Parte Alta y Media		
Bosque, Agua y Suelo; Sistemas de producción	1. Promover que las tierras sean utilizadas de acuerdo sus condiciones (tipo de suelo, pendiente, presencia de agua, etc.) de esa manera se tendría áreas para recuperación, áreas para protección, etc., y así restituir los servicios y bienes ambientales.	ONG's interesados en temas ambientales, Municipalidad distrital provincial, Comunidad, sector privado, instituciones educativas, entre otros.
Presión urbana	1. Promover a que los pobladores sean partícipes ciertas actividades ambientales 2. Se deben de realizar Programas de capacitación basados a la protección de los RRNN y biodiversidad. 3. Realizar Programas de educación sanitaria 4. Promover la gestión interinstitucional de las comunidades.	

Tabla 12*Actividades de mitigación al estado actual de la microcuenca parte baja*

Zona principal	Respuestas (Actividad de mitigación)	Responsables
Parte Baja		
Bosque, Agua y Suelo	1. tanto las comunidades y la municipalidad deben de trabajar juntamente para velar por la utilización sostenible de los recursos. 2. fortalecer capacidades institucionales 3. fomentar el uso adecuado del recurso bosque 4. fomentar el uso adecuado del recurso a gua 5. fomentar el uso adecuado del recurso suelo 6. facilitar un intercambio de ideas, experiencias con otros lugares para que sean un claro ejemplo de cómo manejar nuestros recursos. 7. promover la existencia de leyes ambientales 7. fomentar la existencia de incentivos ambientales 8. promover que exista programas de educación sanitaria como ambiental. 9. programas de participación ciudadana 10. Fortalecer vínculos con instituciones	ONG's interesados en temas ambientales, Municipalidad distrital provincial, Comunidad, sector privado, instituciones educativas, entre otros.
Sistemas de producción		
Presión urbana		

Análisis de escenarios (con estrategias y sin estrategias de manejo)**Tabla 13***Análisis de escenarios (con estrategias y sin estrategias de manejo)*

Variable	Con estrategias	Sin estrategias
Sobre uso y sub uso de la tierra	-Se realizará un buen manejo de la cuenca con lo cual se logrará disminuir la deforestación. -Reforestación -Manejo de cultivos agroecológico -Se aplazarán nuevas técnicas de manejo -Habrá un cambio de hábitos -Más interés por parte de la población	-Con ausencia de estrategias a implementar en un lugar, la población seguirá realizando lo que está acostumbrado a hacer, es decir no habrá cambio en sus malos hábitos.
Área con bosques naturales para fomentar la recarga acuífera	-Existirá una mayor cobertura de bosques, Se incrementará la reforestación -Disminuirá la deforestación -Existirá un buen manejo de los bosques.	-Existirá un incremento en la deforestación -Disminuirá el recurso agua -Contaminación ambiental -Aumento de pastizales y cultivos

Calidad de agua	-Se disminuirá el uso de agroquímicos -Las fuentes de agua serán protegidas -Reforestación en cabecera de cuenca	-Con el paso del tiempo habrá sequía -Contaminación de agua por presencia de agroquímicos -Enfermedades por la mala calidad del agua
Sequía	-Se mejorará la cobertura vegetal permanente, -Se protegerá las cabeceras de cuenca -Se protegerá las fuentes de agua -Uso eficiente del agua -Mejor calidad de vida	-Con el paso de tiempo habrá sequías prolongadas -El desequilibrio en el uso de la Tierra. -Baja cobertura boscosa -Mal manejo del recurso agua
Incendios y Quemas agrícolas	-Acciones de protección contra incendios -Habrá programas de educación ambiental -Aplicación de prácticas ambientales sostenibles -Asesoría técnica -Capacitaciones	-Sera vulnerable a incendios. -Se seguirá con el uso de prácticas agrícolas tradicionales las cuales afectan indiscutiblemente los recursos del suelo -Empobrecimiento de los suelos.
Productividad de los suelos	-Aplicación de sistemas agroecológicos -Programas de educación ambiental -Aplicación de prácticas ambientales sostenibles Suelos fértiles -Suelos no contaminados	-Se seguirá con el uso de prácticas agrícolas tradicionales las cuales afectan. -Empobrecimiento de los suelos -Baja productividad -Mala calidad del producto.
Ganadería extensiva	-La implementación de la ganadería ambiental será de gran ayuda tanto para el agricultor como para la cuenca hidrográfica, brindando así una mejor protección en el suelo, agua, como también se mejorará la producción ganadera	-Deforestación. -El desequilibrio en el uso de la tierra. -Baja cobertura boscosa. -Quema agrícola
Extracción de recursos	-Aplicación de políticas y sanciones para controlar este proceso. -Intervención de autoridades locales -Monitoreos	-Deforestación -El desequilibrio en el uso de la tierra -Erosión del suelo

3.3.1 Estrategias de protección

- Orientación técnica
- Regulación de las aguas
- Localización de cultivos

3.3.2 Estrategias de recuperación

- Reforestación de zonas intervenidas
- Tratamientos bioingenieriles
- Tratamientos biotecnológicos

3.3.3 Estrategias de conservación

- Manejo integrado de arvenses
- Vigilancia comunal
- Educación ambiental a los pobladores cercanos
- Implementación de programas

Dentro de lo planteado en las estrategias es indispensable considerar en la reforestación especies nativas a plantar tales como Bambu, Guayaba, Aguaje, Almendra, Bolaina blanca, Camu Camu, Caraña, Cedro, Cucarda, Huairuro, Pino Chunco, Sangre de Grado, Tapisho y Ushunquiro.

3.3 Discusión

En la investigación titulada “Análisis multitemporal de la cobertura boscosa empleando la metodología de teledetección espacial y SIG en la subcuenca del río Coroico - provincia Caranavi en los años 1989 – 2014” cuyos autores fueron Condori et al. (2018) nos menciona que en el periodo de 1989-2005 existió una disminución más severa de las áreas boscosas, a diferencia del periodo 2005-2014, dicha pérdida de bosques se presenta por las inadecuadas técnicas de producción (agricultura). En la evaluación que se realizó a nuestra área de estudio mediante la utilización de imágenes satelitales (Sentinel) se obtuvo que la deforestación del año 2017 al año 2021 fue de 48.63 hectáreas, es decir se habla de un promedio de deforestación de 12.16 hectáreas, de acuerdo a los resultados obtenidos concordamos con dichos autores, ya que la pérdida de vegetación es por las malas prácticas que realizan los agricultores.

Sosa (2011), en su investigación “conocer el nivel de actitud y conocimiento sobre la conservación del ambiente, de los recursos naturales de suelo, agua, flora y fauna, de los pobladores de la Provincia de Junín”; dicho autor nos menciona como parte de sus resultados que un 65,5 % presentaron actitud favorable; un 23,2 % fueron indiferentes y un 11,4 % con actitud y conocimiento desfavorable. Concordamos con los resultados que obtuvo dicho autor ya que no todas las personas son conscientes de lo que muchas veces realizan en campo, ya sea por falta de asesorías técnicas y capacitaciones.

En la tesis titulada “Recursos hídricos y la conservación del paisaje natural de dos microcuencas del Parque Arqueológico de Saqsaywaman-2016” cuyo autor fue (Baca, 2017), nos indica que existe una correlación directa, al mismo tiempo moderada entre los

recursos hídricos y la conservación del paisaje natural, así mismo nos menciona que, dicho estudio realizado aporta datos muy importantes lo cual puede permitir elaborar un plan de monitoreo y recuperación de ecosistemas afectados. Se concuerda con dicho autor ya que la conservación de los recursos naturales(vegetación) tienen efecto sobre el recurso hídrico en las cabeceras de cuenca. En la cuenca plantanayacu el recurso hídrico se mantiene aun brindando vida a la flora y fauna y a los mismos pobladores, pero con el paso del tiempo si no logran cambiar o recibir asistencia técnica para el manejo de sus actividades, dicho recurso hídrico disminuirá constantemente, afectando a todos.

CONCLUSIONES

Existe la necesidad de implementar estrategias, planes y capacitaciones de sensibilización para evitar que la deforestación siga en constante aumento, así se contribuiría en conservar y proteger las cuencas hidrográficas.

La encuesta realizada a los agricultores tanto de la parte alta, media y baja de la microcuenca Plantanayacu, dio como resultado que los agricultores tienen conocimientos básicos sobre temas ambientales y de conservación, el detalle está en que no lo practican por falta de asistencia técnica constante en manejo sostenible para sus cultivos.

La microcuenca Plantanayacu cuenta aproximadamente con un área de 3278.13 hectáreas y un perímetro de 27869.07 metros, dicha microcuenca tanto en parte alta, media y baja cuenta con cultivos (café, maíz, frejol, etc.), como también con pastizales, las cuales son actividades causantes de la deforestación.

Durante los periodos 2017 al 2021, la microcuenca Plantanayacu, se presentó una deforestación de 48.63 hectáreas de bosque, es decir se habla de un promedio de deforestación de 12.16 hectáreas por año transcurrido durante el periodo mencionado.

RECOMENDACIONES

A todos los pobladores que se encuentran dentro de la delimitación de la cuenca plantanayacu seguir tomando conciencia sobre el cuidado de las cabeceras de cuenca.

Ser partícipes de las capacitaciones realizadas ya sea por entidades privadas o públicas sobre temas ambientales

Exigir asesorías técnicas o apoyos a la municipalidad de su jurisdicción para la mejora de sus actividades, teniendo en cuenta el cuidado de los recursos naturales.

A las autoridades de dichos poblados recomendarles actuar ante una realidad problemática que se pueda presentar, realizar capacitaciones, y ser partícipes de actividades en beneficio de los recursos naturales.

En especial a la facultad de Ecología que enseñen a la comunidad estudiantil de manera práctica como formular proyectos, políticas, para que de esa manera puedan contribuir con sus conocimientos a la población.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adauto, Willy, 2013. Influencia del módulo de autoaprendizaje “las chacras urbanas como estrategia de educación ambiental formal” en la conciencia ambiental de los estudiantes de ingeniería ambiental del 1 ciclo de la universidad nacional tecnológica del cono sur de lima [en línea]. S.I.: Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Disponible en: <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3128391>.
- Arias, Jose, Proyecto de Tesis Guia para la elaboración. [en línea]. Primera ed. Arequipa-Perú: s.n. 2020. ISBN 9786120054161. Disponible en: <http://repositorio.concytec.gob.pe/handle/20.500.12390/2236>.
- Baca, Yeny, 2017. Recursos hídricos y la conservación del paisaje natural de dos microcuencas del Parque Arqueológico de Saqsaywaman –2016 [en línea]. S.I.: Universidad Nacional de educación Enrique Guzman y Valle. Disponible en: <https://acortar.link/wZTUbA>.
- Bravo, Nino, Teledetección Espacial LANDSAT, SENTINEL-2, ASTER L1T y MODIS. Universidad Nacional Agraria de la selva [en línea], pp. 105. 2017, Disponible en: <https://acortar.link/nHmILk>.
- Condori-Luna, Ismael, Loza-Murguía, Manuel, Mamani-Pati, Francisco Y Solíz-Valdivia, Hugo, Análisis multitemporal de la cobertura boscosa empleando la metodología de teledetección espacial y SIG en la sub-cuenca del río Coroico - provincia Caranavi en los años 1989 - 2014. Journal of the Selva Andina Research Society, vol. 9, no. 1, pp. 25-44. 2018, ISSN 2072-9294. DOI 10.36610/j.jsars.2018.090100025.
- FAO, 2012. Recurso Forestales Mundiales (FRA). Términos y Definiciones [en línea]. 2012. Roma: s.n. Disponible en: <https://www.fao.org/3/ap862s/ap862s00.pdf>.
- FAO, Bosques y el cambio climático en el Perú. Fao [en línea], pp. 142. 2016, Disponible en: <http://www.fao.org/3/i5184s/i5184s.pdf>.
- Franco, Rodolfo, Composiciones Landsat en ArcGIS. [en línea], pp. 1-45. 2017, Disponible en: <http://wp.me/p2IwQU-1bh>.
- García, Erick, 2006. Corrección del sombreado topográfico en imágenes Landsat ETM+,

aplicado al inventario de cuerpos de agua [en línea]. S.l.: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/1075>.

Hernandez, R., Fernandez, C. Y Baptista, M., Metodología de la investigación. [en línea]. 6ta edició. Mexico: McGRAW-HILL. 2014. ISBN 9781626239777. Disponible en: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>.

Martínez, Javier Y Martín, M. Pilar, Guía Didáctica de Teledetección y Medio Ambiente: Red Nacional de Teledetección Ambiental. [en línea], pp. http://www.aet.org.es/files/guia_teledeteccion_med. 2010, Disponible en: <https://digital.csic.es/handle/10261/28306>.

Martínez, Sindy, Cruz-Antia, Daniel Y Quintero-Arias, Giovanna, Percepción campesina , uso e institucionalidad del recurso hídrico : caso de estudio en la vereda Aguapampa (Nariño-Colombia). Ambiente y desarrollo [en línea], vol. 15, no. 28, pp. 71-98. 2011, Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3937689>.

Martínez, Yaset Y Villalejo, Víctor, La gestión integrada de los recursos hídricos: una necesidad de estos tiempos. Ingeniería Hidráulica y Ambiental [en línea], vol. 39, no. 1, pp. 58-72. 2017, Disponible en: <https://acortar.link/CcLIwg>.

Masciadri, Silvana, Modelo de gestión territorial aplicado a la conservación de la biodiversidad en paisajes antropizados. Revista de Ciencias Ambientales, vol. 52, no. 2, pp. 57-85. 2018, ISSN 1409-2158. DOI 10.15359/rca.52-2.4.

MINAM, 2018. Cobertura y deforestacion en los bosques humedos amazonicos al 2017 [en línea]. 2018. Lima: s.n. Disponible en: <https://acortar.link/pFq110>.

MINAM, San Martín: estadísticas ambientales, Diciembre 2019. [en línea], pp. 10. 2019, Disponible en: <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/san-martin-estadisticas-ambientales-diciembre-2019>.

MINAM, 2022. Cobertura y pérdida de bosque húmedo Amazónico 2021 [en línea]. 2022. Lima: s.n. Disponible en: <https://acortar.link/BT7O9h>.

MINAM, 2023. Apuntes del Bosques. Cobertura de Bosques al 2021. [en línea]. 2023. Lima:

Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación del Cambio Climático. Disponible en: https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4770565/Apuntes_N9_%28versionfinal%29.pdf.

OSINFOR, 2023. Servicios ambientales. [en línea]. Disponible en: <https://www.osinfor.gob.pe/servicios-ambientales/>.

Pomalima, Heide Y Quispe, Taípe, 2020. Deficiente regulación jurídica ambiental en la conservación del paisaje urbano-rural como recurso natural en el distrito de San Agustín de Cajas, 2020 [en línea]. S.l.: Universidad Peruana los Andes. Disponible en: <https://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/4163>.

PROM PERÚ, Gestión de la Huella de Carbono. Cadena de valor del cacao de exportación de la Región San Martín - Perú. USAID [en línea], pp. 1-24. 2019, Disponible en: <https://acortar.link/ci67N3>.

Rodriguez, Nelson, 2018. Determinación de la deforestación entre los años 1986 y 2016 mediante técnicas de teledetección y SIG, distrito Sauce – Perú [en línea]. S.l.: Universidad Peruana Unión. Disponible en: <https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/1548>.

Sánchez, Becker Stalin, 2005. Una propuesta de valoración para el recurso hídrico proveniente de la cuenca alta del río botanamo, estado bolívar. Venezuela [en línea]. S.l.: Universidad Nacional experimental de Guayana. Disponible en: <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/handle/10469/2127>.

Sanchez, Francisco, Guía de tesis y proyectos de investigación. Primera ed. S.l.: CENTRUM LEGALIS. 2019. ISBN 9786120045190.

SERFOR, 2018. Lineamientos para la restauración de ecosistemas forestales y otros ecosistemas de vegetación silvestre (R.D.E. N° 083-2018-MINAGRI-SERFOR-DE). 2018. Lima: s.n.

WORLD VISION, Manual de Manejo de Cuencas [en línea]. Segunda ed. S.l.: s.n. 2004. Disponible en: https://www.uv.mx/oabcc/files/2018/11/MANUAL-DE-MANEJO-DE-CUENCAS_COMPLETO.pdf.

Estrategias de protección y recuperación de ecosistemas para la conservación del recurso hídrico, localidad de Lahuarpía, distrito de Jepelacio

por Erick Zamora Nuñez

Fecha de entrega: 13-mar-2024 08:40a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2319412869

Nombre del archivo: ING_AMBIENTAL_-_Erick_Zamora_Nu_uz_13-03.docx (6.34M)

Total de palabras: 10493

Total de caracteres: 58393

Estrategias de protección y recuperación de ecosistemas para la conservación del recurso hídrico, localidad de Lahuarpía, distrito de Jepelacio

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.udh.edu.pe Fuente de Internet	3%
2	doaj.org Fuente de Internet	3%
3	repositorio.unsm.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	docplayer.es Fuente de Internet	1%
5	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
6	www.minam.gob.pe Fuente de Internet	1%
7	tesis.unsm.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	www.przetargi.info Fuente de Internet	1%