

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA**



Evaluación del nivel de deforestación en la concesión para  
conservación de Bosques de Angaiza y sector oeste de la  
ZoCRE Juninguillo Yanayacu, San Martín, Perú

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE**  
**INGENIERO AMBIENTAL**

**AUTORA**

Milagritos de Jesús Zamora Ramírez

**ASESOR**

Richard Junior Vílchez Campoverde

Rioja, Perú

2020

# ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

ACTA N° 027 - 2021/UCSS/FIA/DI

Siendo las 10:00 a. m. del día 23 de octubre de 2021 - Universidad Católica Sedes Sapientiae, el Jurado de Tesis, integrado por:

- |                                      |                 |
|--------------------------------------|-----------------|
| 1. Roger Manuel Mestas Valero        | presidente      |
| 2. Maximiliana Irene Castro Medina   | primer Miembro  |
| 3. Norma Luz Quinteros Camacho       | segundo Miembro |
| 4. Richard Junior Vilchez Campoverde | asesor          |

Se reunieron para la sustentación de la tesis titulada **Evaluación del nivel de deforestación en la concesión para conservación de Bosques de Angaiza y sector oeste de la ZoCRE Juningullo Yanayacu, San Martín, Perú** que presenta la bachiller en Ciencias Ambientales, **Milagritos de Jesús Zamora Ramírez** cumpliendo así con los requerimientos exigidos por el reglamento para la modalidad de titulación; la presentación y sustentación de un trabajo de investigación original, para obtener el Título Profesional de **Ingeniero Ambiental**.

Terminada la sustentación y luego de deliberar, el Jurado acuerda:

APROBAR

DESAPROBAR

La tesis, con el calificativo de **SUFICIENTE** y eleva la presente Acta al Decanato de la Facultad de Ingeniería Agraria, a fin de que se declare **EXPEDITA** para conferirle el **TÍTULO** de **INGENIERO AMBIENTAL**.

Lima, 23 de octubre de 2021.



Roger Manuel Mestas Valero  
PRESIDENTE



Maximiliana Irene Castro Medina  
1° MIEMBRO



Norma Luz Quinteros Camacho  
2° MIEMBRO



Richard Junior Vilchez Campoverde  
ASESOR

## **DEDICATORIA**

A Jehová nuestro divino creador por la vida, salud, por permitir estar rodeada de buenas personas quienes me brindan su apoyo y amistad, y por darme unos padres maravillosos e iluminar mi camino.

A mis padres Juanita Ramírez Bautista y Willian Zamora Alegría por brindarme su apoyo incondicional para lograr ser un buen profesional, por sus consejos, valores y amor que nos brindan a cada uno de sus hijos.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Asociación Amazónicas por la Amazonía, especialmente a mis amigos del Área de Conservación quienes me brindaron su amistad, apoyo, conocimientos profesionales y colaboración para lograr el desarrollo de este trabajo.

A los docentes de la Universidad Católica Sedes Sapientiae por fortalecer mis conocimientos durante el tiempo de formación profesional. Al Ing. Vílchez Campoverde Richard Junior quién con su conocimiento me orientó en el desarrollo de la tesis.

# ÍNDICE GENERAL

	Pág.
Índice general .....	v
Índice de tablas .....	vii
Índice de figuras .....	ix
Índice de apéndices.....	x
Resumen .....	xi
Abstrac.....	xii
Introducción.....	1
Objetivos.....	3
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO .....	4
1.1. Antecedentes.....	4
1.2. Bases teóricas especializadas.....	9
1.2.1. Concesiones para Conservación.....	9
1.2.2. Zona de conservación y recuperación de ecosistemas (ZoCRE) .....	10
1.2.3. Deforestación .....	11
1.2.4. Tasa de deforestación.....	12
1.2.5. Actividad antrópica .....	13
1.2.6. Teledetección .....	14
1.2.7. Imágenes satelitales.....	15
CAPÍTULO II: MATERIALES Y METODOS .....	16
2.1. Diseño de la investigación.....	16
2.2. Lugar y fecha .....	16
2.2.1. Características generales de las áreas en estudio.....	18
2.3. Materiales, equipos y software .....	27
2.4. Población y muestra.....	28
2.5. Descripción de la investigación .....	28
2.5.1. Fase preliminar.....	29
2.5.2. Fase de campo .....	39
2.5.3. Fase de gabinete .....	43
2.6. Identificación de variables y su mensuración .....	45
2.7. Análisis estadístico de datos .....	45

CAPÍTULO III: RESULTADOS .....	47
3.1. Pérdida de superficie boscosa.....	47
3.1.1. Cálculo de la pérdida de superficie boscosa en el periodo 2014 al 2017 en la Concesión para Conservación Bosques de Angaiza .....	47
3.1.2. Cálculo de la pérdida de superficie boscosa en el periodo 2014 al 2017el sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo –Yanayacu. 48	
3.2. Tasa de deforestación en los años 2014 al 2017 .....	49
3.2.1. Tasa de deforestación en la concesión para conservación Bosques de Angaiza .....	49
3.2.2. Tasa de deforestación en el sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo-Yanayacu .....	50
3.3. Factores principales que implican la pérdida de bosque en la concesión para conservación Bosques de Angaiza.....	52
3.3.1. Factores principales que implican la pérdida de bosque .....	52
3.3.2. Actividades antrópicas de la población adyacente a la concesión para conservación Bosques de Angaiza.....	56
3.4. Factores principales que implican la pérdida de bosque en el sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo – Yanayacu. ....	56
3.4.1. Factores principales causantes de la pérdida de bosque .....	56
3.4.2. Actividades antrópicas desarrollados por la población adyacente al sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo – Yanayacu.....	56
3.5. Análisis comparativo de la concesión para conservación bosques de angaiza y del sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas juninguillo- yanayacu .....	62
CAPÍTULO IV: DISCUSIONES .....	63
4.1. Cálculo de la pérdida de superficie boscosa .....	63
4.2. Tasa de deforestación .....	65
3.3. Factores principales que implican la pérdida de bosque.....	66
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES .....	69
CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES .....	71
REFERENCIAS .....	73
TERMINOLOGÍA.....	80
APÉNDICES .....	83

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 <i>Cobertura de área boscosa y deforestación en las áreas de estudio</i> .....	10
Tabla 2 <i>Especies de flora y su categoría de amenaza de la concesión para conservación Bosques de Angaiza</i> .....	20
Tabla 3 <i>Inventario de fauna de la concesión para conservación Bosques de Angaiza</i> .....	20
Tabla 4 <i>Tipos de cobertura en la concesión para conservación Bosques de Angaiza al año 2017</i> .....	21
Tabla 5 <i>Tipos de cobertura en el sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo-Yanayacu</i> .....	25
Tabla 6 <i>Imágenes satelitales empleadas del año 2014</i> .....	31
Tabla 7 <i>Imágenes satelitales empleadas del año 2018</i> .....	32
Tabla 8 <i>Población al 2017 de los centros poblados asentados cerca del área de influencia de la concesión para conservación Bosques de Angaiza</i> .....	41
Tabla 9 <i>Población al 2017 de los centros poblados asentados fuera y dentro del sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo-Yanayacu</i> ..	43
Tabla 10 <i>Variables de investigación</i> .....	45
Tabla 11 <i>Deforestación anual en la concesión para conservación Bosques de Angaiza</i> ....	47
Tabla 12 <i>Deforestación anual del sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo-Yanayacu</i> .....	48
Tabla 13 <i>Tasa de deforestación de la concesión para conservación Bosques de Angaiza</i>	49
Tabla 14 <i>Tasa de deforestación en el sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo-Yanayacu</i> .....	51
Tabla 15 <i>Factores principales causantes de la pérdida de superficie boscosa en la concesión para conservación Bosques de Angaiza</i> .....	512
Tabla 16 <i>Amenazas socio-ambientales causantes de la pérdida de superficie boscosa en la concesión para conservación Bosques de Angaiza</i> .....	514
Tabla 17 <i>Principales actividades económicas de los centros poblados adherentes a la concesión para conservación Bosques de Angaiza</i> .....	515
Tabla 18 <i>Tipos de cultivos agrícolas de los centros poblados adherentes a la concesión para conservación Bosques de Angaiza</i> .....	516

Tabla 19 <i>Factores principales causantes de la pérdida de superficie boscosa en el sector oeste de la ZoCRE Juninguillo-Yanayacu</i> .....	517
Tabla 20 <i>Amenazas socio-ambientales causantes de la pérdida de superficie boscosa en el sector oeste de la ZoCRE Juninguillo-Yanayacu</i> .....	519
Tabla 21 <i>Principales actividades económicas de los centros poblados del sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo-Yanayacu</i> .....	61
Tabla 22 <i>Tipos de cultivos agrícolas de los centros poblados del sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo-Yanayacu</i> .....	61
Tabla 23 <i>Análisis comparativo de la concesión para conservación Bosques de Angaiza y del sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo-Yanayacu</i> .....	62



## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
<i>Figura 1.</i> Elementos del sistema de teledetección.....	15
<i>Figura 2.</i> Mapa de ubicación de las áreas de estudio.....	17
<i>Figura 3.</i> Tipos de cobertura en la concesión para conservación Bosques de Angaiza al año 2017. ....	21
<i>Figura 4.</i> Tipos de cobertura en el sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juininguillo-Yanayacu. ....	25
<i>Figura 5.</i> Imágenes satelitales descargadas del año 2014 .....	31
<i>Figura 6.</i> Imágenes satelitales descargadas del año 2018. ....	32
<i>Figura 7.</i> Combinación de bandas RGB.....	34
<i>Figura 8.</i> Extracción de las áreas de estudio del año 2014.....	34
<i>Figura 9.</i> Extracción de las áreas de estudio del año 2018 .....	35
<i>Figura 10.</i> Refinado pancromático de las áreas en estudio .....	35
<i>Figura 11.</i> Refinado pancromático y combinación RGB .....	36
<i>Figura 12.</i> Plataforma de monitoreo de cambios sobre la cobertura de los bosques.....	37
<i>Figura 13.</i> Pérdida de cobertura boscosa al año 2017.....	38
<i>Figura 14.</i> Pérdida de superficie boscosa según sectores. Fuente: Elaboración propia .....	44
<i>Figura 15.</i> Deforestación anual en la concesión para conservación Bosques de Angaiza ..	48
<i>Figura 16.</i> Deforestación anual en el sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo-Yanayacu.....	49
<i>Figura 17.</i> Tasa de deforestación de la concesión para conservación Bosques de Angaiza.....	50
<i>Figura 18.</i> Tasa de deforestación en el sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo - Yanayacu.....	51
<i>Figura 19.</i> Mapa de pérdida de superficie boscosa en los años 2014 al 2017. ....	53
<i>Figura 20.</i> Fotografía del uso de la tierra - cultivos agrícolas para siembra de café.....	54
<i>Figura 21.</i> Mapa de pérdida de superficie boscosa en los años 2014 al 2017.....	58
<i>Figura 22.</i> Fotografía del uso de la tierra - expansión de cultivos agrícolas para siembra de café y otros.....	59

## ÍNDICE DE APÉNDICES

	Pág.
Apéndice 1. Mapa de combinación RGB de la CC Bosques de Angaiza y del sector oeste de la ZoCRE Juningullo Yanayacu .....	83
Apéndice 2. Mapa de refinado pancromático de la CC Bosques de Angaiza y del sector oeste de la ZoCRE Juningullo Yanayacu .....	84
Apéndice 3. Mapa de bosque, pérdida y recuperación de bosque .....	84
Apéndice 4. Mapa de zonas de vida .....	84
Apéndice 6. Vértices de la concesión para conservación Bosques de Angaiza.....	84
Apéndice 7. Vértices de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juningullo-Yanayacu.....	84
Apéndice 8. Encuesta socioeconómica.....	100
Apéndice 9. Panel fotográfico de la concesión para conservación Bosques de Angaiza ..	103
Apéndice 10. Panel fotográfico del sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juningullo-Yanayacu.....	85

## RESUMEN

La deforestación generada por el desarrollo de diferentes actividades antrópicas trae consigo problemas en el funcionamiento adecuado de los servicios ecosistémicos de los bosques tropicales frágiles. Por tal motivo, el presente estudio tuvo como objetivo evaluar el nivel de deforestación en el periodo 2014 al 2017 en la concesión para conservación Bosques de Angaiza y en el sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo-Yanayacu, ubicados en los distritos de Moyobamba y Pinto Recodo, respectivamente. Para ello, se determinó la cantidad de superficie deforestada, tasa de deforestación y las principales actividades antrópicas causantes de la pérdida de bosque. La metodología aplicada consistió en seleccionar, procesar e interpretar la base de datos de bosque y pérdida de bosque de Geobosques en los cuatro años de estudio, haciendo uso de imágenes satelitales de Landsat 8.

La concesión para conservación Bosques de Angaiza en el periodo 2014 al 2017 registró 43,45 ha de superficie deforestada con una tasa de deforestación de 0,18 % equivalente a 14,48 ha/año. La pérdida del bosque se generó principalmente por invasión de tierras y expansión de cultivos agrícolas para la siembra de café, plátano y yuca. El sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo-Yanayacu, en el periodo 2014 al 2017, presentó una deforestación de 109,58 ha con una tasa de deforestación de 0,40 % equivalente a 36,53 ha/año. La pérdida de sus bosques fue originada por actividades antrópicas como la crianza de ganado, tráfico e invasión de tierras y la agricultura para siembra de café, plátano, yuca y maíz.

Se concluyó que el sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo-Yanayacu con 9 072,15 ha tiene mayor deforestación que la concesión para conservación Bosques de Angaiza con 8 031,98 ha, ya que la Federación de Pueblos Indígenas Kechwas de la región San Martín, realizan una gestión eficiente de conservación.

Palabras Claves: Deforestación, antrópica, bosque, ecosistema, actividad y conservación.

## **ABSTRACT**

Deforestation generated by the development of different anthropic activities, brings with it problems in the proper functioning of ecosystem services of fragile tropical forests. For this reason, the present study aimed to compare the level of deforestation in the period 2014 to 2017 in the concession for conservation Bosques of Angaiza and in the west sector of the zone of conservation and recovery of ecosystems Juninguillo-Yanayacu, located in the Moyobamba and Pinto Recodo districts, respectively. To this end, the amount of deforested area, deforestation rate and the main anthropic activities causing forest loss were determined. The applied methodology consisted of selecting, processing and interpreting the Geoforest forest and forest loss database in the four years of study, using satellite images of Landsat 8.

The concession for conservation Bosques of Angaiza in the period 2014 to 2017, recorded 43,45 ha of deforested area with a deforestation rate of 0,18 % equivalent to 14,48 ha/year. The loss of the forest was mainly caused by invasions and expansion of agricultural crops for the planting of coffee, banana and cassava. The sector west of the zone of conservation and recovery of ecosystems Juninguillo-Yanayacu, in the period 2014 to 2017, had a deforestation of 109,58 ha with a deforestation rate of 0,40 % equivalent to 36,53 ha/year. The loss of its forests was caused by anthropic activities such as livestock rearing, land trafficking and agriculture for sowing coffee, banana, cassava and maize.

It is concluded that the sector west of the zone of conservation and recovery of ecosystems Juninguillo-Yanayacu with 9 072,15 ha has greater deforestation what the concession for conservation Bosques of Angaiza with 8 031,98 ha, since the Federation of Kechwas Indigenous Peoples of the San Martín region, carry out an efficient conservation management.

**Keywords:** Deforestation, anthropic, forest, ecosystem, exercise and conservation.

## INTRODUCCIÓN

Los bosques constituyen un patrimonio natural muy importante para el mantenimiento de la vida, por el rol importante que tienen para la conservación del planeta siendo una de sus funciones principales el suministro y fijación del carbono, servicio que ayuda a mitigar el cambio climático en la tierra. Los bosques a través de sus bienes y servicios ambientales mantienen la vida de diversas especies, estabilizan el clima, proveen oxígeno, alimentos, entre otros (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2016a).

La deforestación es un problema que afecta a nivel mundial, dado que, los bosques disminuyen a causa del crecimiento poblacional. La inadecuada administración de los recursos naturales genera sucesivos problemas ambientales como la deforestación que afecta a la conservación de la biodiversidad, servicios ecosistémicos, bienestar humano y la estabilidad climática. En Perú, las actividades antrópicas son causantes del 81 % al 93 % de deforestación, generado por la agricultura migratoria y la ganadería, a ello se suma la minería ilegal, cultivos ilícitos, y otras actividades menores como la tala ilegal, infraestructuras y explotación de hidrocarburos (Servicio Nacional Forestal de Flora y Fauna Silvestre [SERFOR], 2015).

Los ecosistemas tropicales frágiles son zonas de protección y conservación ecológica de interés regional para proteger y conservar de manera sostenible los suelos, agua, diversidad biológica y valores escénicos, culturales, científicos y recreativos, en beneficio de la población local (Escobedo, 2005). Una de las estrategias del Gobierno Regional de San Martín para contrarrestar la deforestación es la creación de zonas de conservación y recuperación de ecosistemas y el otorgamiento de concesiones para conservación. Las mencionadas estrategias de conservación son de gran importancia ambiental porque albergan especies representativas de flora y fauna silvestre en peligro de extinción.

Las concesiones para conservación son áreas reservadas para proteger diversas especies de flora y fauna silvestre, así como su ecosistema (Ley N° 29763, 2011), es por ello, que estas áreas son otorgadas a personas naturales o jurídicas, con la finalidad de conservar la integridad de los recursos naturales, por ende, los titulares de las concesiones para conservación se enfrentan a problemas antrópicos tales como: posicionamiento de tierras por invasores, tala ilegal de especies maderables y tráfico de tierras.

La evaluación del nivel de deforestación en áreas de conservación es importante porque permite conocer la superficie de pérdida boscosa y el estado de conservación de la misma (SERFOR, 2015). No obstante, la deforestación atenta contra la integridad de los bosques de la concesión para conservación Bosques de Angaiza y del sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo-Yanayacu, actividad que genera una cadena de problemas ambientales.

La investigación, tuvo como objetivo principal evaluar el nivel de deforestación en el periodo 2014 al 2017 en las áreas de conservación de la concesión para conservación Bosques de Angaiza y en el sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo - Yanayacu. Esta información es importante en la toma de medidas correctivas para el adecuado manejo de los recursos naturales.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Evaluar el nivel de deforestación en las áreas de conservación de la concesión para conservación Bosques de Angaiza y en el sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo - Yanayacu en la región San Martín, Perú.

### **Objetivos específicos**

- Calcular la pérdida de superficie boscosa en los años 2014 al 2017 en la concesión para conservación Bosques de Angaiza y en el sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo –Yanayacu.
- Determinar la tasa de deforestación en los años 2014 al 2017 en la concesión para conservación Bosques de Angaiza y en el sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo – Yanayacu.
- Determinar los factores principales que implican la pérdida de bosque en la concesión para conservación Bosques de Angaiza y en el sector oeste de la Zona de Conservación y Recuperación de Ecosistemas Juninguillo – Yanayacu.

# CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

## 1.1. Antecedentes

### Internacionales

El Organismo de las Naciones Unidas para la Alimentación [FAO] y el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Bosques y Medio Ambiente [MAGBMA] (2018), realizaron un “Estudio de las causas de la deforestación y degradación forestal en Guinea Ecuatorial”. El estudio tuvo como objetivo identificar y analizar las diferentes causas actuales y futuras de la deforestación y degradación forestal, así como los impactos en los bosques ecuatorianos. La metodología consistió en la revisión bibliográfica, análisis cualitativo de las causas actuales y futuras de la deforestación y degradación forestal, según la apreciación poblacional, y realizar un análisis cuantitativo de la deforestación y degradación forestal, mediante el muestreo espacial y de campo. El área de estudio fue Guinea Ecuatorial con una extensión de 25 000 000 ha en el año 2014, superficie que representa el 93 % del total del país. El proceso del análisis cuantitativo consistió en el uso de imágenes satelitales Landsat 7, utilizando la herramienta Collect Earth de Open Foris sobre Google Earth. Los resultados del estudio sostuvieron que la tasa anual de deforestación en los años 2004 al 2014 fue de 0,3 % (8 700 ha/año) y la degradación forestal de 0,9 % (23 000 ha/año). La deforestación fue generada por el desarrollo económico y social del país, a causa del desarrollo de infraestructuras (96 % de deforestación y 36 % de degradación), agricultura itinerante (4 % de deforestación y 41 % de degradación) y del aprovechamiento forestal (23 % de degradación). Concluyeron que los factores del desarrollo económico y social fueron los causantes de la deforestación y degradación de los bosques en Guinea Ecuatorial, a causa de la agricultura migratoria, explotación de madera y del desarrollo de infraestructuras.

Torracchi (2015) realizó un “Análisis de pérdida de bosque y de hábitad en la montaña de la cuenca alta del río Zamora, Loja, Ecuador”. El estudio tuvo por objetivo estudiar las



consecuencias de la deforestación y fragmentación de los bosques de la cuenca del río Zamora, Sur de Ecuador entre los años 1976 y 2002. El estudio contó con un diseño de investigación descriptiva. La metodología fue basada en la utilización de fotografías aéreas e imágenes satelitales para la interpretación visual. El área de estudio se localiza en el sur de Ecuador, comprende una extensión de 432 703 ha de las provincias de Loja y Zamora-Chinchipe. Los resultados obtenidos evidenciaron que los bosques de montaña nativos de la cuenca del río Zamora registraron una considerable deforestación de sus bosques en 25 años (1976-2002), dado que en los años 1976 al 1989 la deforestación fue alarmante con una tasa media anual de 0,84 % incrementándose a 1,48 % entre los años 1989 al 2002. La tasa de deforestación anual de la cuenca del río Zamora fue de 1,16 % para los años de estudio. Los páramos herbáceos ocupaban 12 659 ha al año 1976, los cuales se redujeron a 10 444 ha al año 1989 y 6 689 ha al año 2002; este tipo de vegetación contó con una tasa anual de pérdida de bosque más alta de 2,45 %. Concluyó que los factores que incidieron en la alarmante deforestación del bosque montano del Sur Ecuatoriano fueron las actividades antrópicas y topográficas.

## **Nacionales**

Delgado (2018) realizó una investigación del “Cambio de uso del suelo en los bosques del área de conservación privada Hierba Buena-Allpayacu y su zona de influencia, Amazonas, 2017”. El estudio tuvo por objetivo determinar las causas que generan el cambio de la cobertura forestal y del uso del suelo en el área de conservación privada Hierba Buena-Allpayacu y su zona de influencia entre los años 1989 y 2017. El estudio cuenta con un diseño de investigación descriptiva. La metodología fue basada en clasificar y revisar imágenes satelitales Landsat 4, 5 y 8 de los años 1989, 2003 y 2017, a través del uso de los softwares QGIS 2.18.10 y ArcGis v 10.4. El área de estudio fue de 2 282,12 ha comprendidos entre el área de conservación privada Hierba Buena-Allpayacu y su zona de influencia, ubicados en el departamento de Amazonas. Los resultados obtenidos mostraron que el área de conservación privada Hierba Buena-Allpayacu en los años 1989 al 2003 (periodo 1 - P1) recuperó 2,12 ha/año y en los años 2003 al 2017 (periodo 2 - P2) recuperó 0,57 ha/año de bosque montano, y en el herbazal se recuperó 2,59 ha/año (P1) y 0,35 ha/año (P2), mientras que el pajonal disminuyó a 4,64 ha/año (P1) y 1,81 ha/año (P2). En la zona de influencia del área de estudio, existió una significativa pérdida de bosque, dado que, en los años 1989 al 2003 se recuperó 9,95 ha/año y en los años 2003 al 2017 perdió 27,31 ha/año a causa del

aumento de la agricultura y la ganadería. Concluyó que la mayor pérdida de bosque se sitúa en el borde de la carretera y fuentes de agua ubicados en la zona de influencia del área de conservación privada en estudio, contando con una deforestación de 127,65 ha hasta 241,10 ha, mientras que dentro del área de conservación privada las tasas de deforestación en el bosque montano son poco significativas, la cual varía de 2,12 ha/año (P1) a 0,57 ha/año.

Urquiza y Burga (2016), realizaron un estudio de las “Consecuencias de la pérdida boscosa en la reducción de biomasa, región de Loreto”. El estudio tuvo como objetivo establecer el incremento de la pérdida de bosque y sus efectos en la disminución de biomasa en los bosques de la región Loreto en el transcurso de los años 2000 al 2014. El diseño de investigación fue basado en un estudio de tipo descriptivo. La metodología fue basada en el uso de herramientas de sensores remotos (teledetección), a través del uso de imágenes satelitales. El área de estudio fue las áreas deforestadas de las provincias Alto Amazonas, Datem del Marañón, Loreto, Mariscal Ramón Castilla, Maynas, Putumayo, Requena y Ucayali, ubicados en la Región de Loreto. Los resultados indicaron que en los años 2000 al 2014 las ocho provincias de la región de Loreto contaron con una deforestación de 294 793,18 ha del cual la provincia de Alto Amazonas reportó mayor deforestación equivalente a 78 878,83 ha (26,76 %), mientras que la provincia de Putumayo presentó menor deforestación equivalente a 7 879,41 ha (2,67 %), dado que, la provincia de Datem del Marañón contó con una deforestación de 31 380,50 ha, Loreto de 18 433,39 ha, Mariscal Ramón Catilla de 41 220,03 ha, Maynas de 40 109,70 ha, Requena de 24 042,99 ha y Ucayali contó con una deforestación de 52 848,33 ha. Concluyeron que en los años de estudio la provincia de Alto Amazonas fue la más afectada por el incremento de la deforestación, mientras que Putumayo presentó menor deforestación en relación con las demás provincias de la región de Loreto.

El Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre [OSINFOR] (2016), realizó una investigación de “Pérdida de cobertura boscosa en el área territorial fronteriza de Perú con los países de Colombia, Brasil y Bolivia, año 2014”. El estudio tuvo como objetivo establecer y reconocer la superficie deforestada en las zonas de los tres países fronterizos de Perú. El estudio muestra un diseño de investigación descriptiva. La metodología fue basada en el análisis digital e interpretación visual, entre ellas tenemos:

identificación computarizada de la deforestación y degradación de bosque, donde utilizó el *software Claslite v.3.2*, haciendo uso de imágenes satelitales Landsat TM5 y OLI 8, y la clasificación orientada a objetos - *Feature extraction*”, metodología que caracterizó la cobertura forestal con mayor precisión. Las áreas de estudio fueron las zonas fronterizas de Perú-Colombia con una superficie de 6 568 851,96 ha, Perú-Brasil con 10 692 500,99 ha y Perú-Bolivia con una extensión de 3 121 235,57 ha. Los resultados indicaron que en la zona fronteriza Perú – Colombia la superficie deforestada fue de 25 221,32 ha equivalente al 0,4 % del total de 5 221 022,69 ha, la zona fronteriza Perú – Brasil contó con una deforestación de 144 669,23 ha equivalente a 1,35 % del total de 10 641 372,02 ha, mientras que la zona fronteriza de Perú - Bolivia registró una deforestación de 146 767,76 ha equivalente a 4,47 % del total de 3 280 695,61 ha. Concluyó que la deforestación aumentó en las áreas que no cuentan con una categorización territorial, atribución que recae sobre los Gobiernos Regionales.

Gutiérrez (2013) realizó un estudio de “Deforestación en el departamento de Ucayali, periodo comprendido entre los años 2005 – 2009”. El estudio tuvo como objetivo determinar el aumento de la deforestación en los bosques del departamento de Ucayali a través de la interpretación multianual en los años 2005 al año 2009, proceso que determinó la tasa anual de pérdida de cobertura vegetal. El estudio tuvo un diseño de investigación de tipo descriptivo comparativo. La metodología estuvo basada en realizar un análisis visual de imágenes satelitales Landsat TM y ETM de los años 2005 - 2009, y Sistemas de Información Geográfica (SIG). El área de estudio fue los bosques del departamento de Ucayali con una superficie de 102 410.55 km<sup>2</sup> equivalente al 7,97 % del territorio peruano. Los resultados presentaron un aumento de deforestación progresivo, debido a que la superficie anual deforestada en el área de estudio fue de 31 640,77 ha del cual el 5,81 % de la pérdida de bosque corresponde al año 2005 y el 7,01 % al año 2009, del total de 10 512 090,78 ha. La tasa anual de deforestación fue de 0,30 % en los años 2005 al 2009. Concluyó que la deforestación en el departamento de Ucayali es continua por la ampliación de los diversos usos del suelo. Además, la pérdida de bosque fue generada por las actividades antrópicas como la agricultura migratoria, tala ilegal de bosques y la apertura de carreteras.

Mercado (2012) realizó un estudio de “Deforestación histórica en el paisaje Yavarí – Samiria, región Loreto, años 2000 – 2011”. El estudio tuvo por objetivo efectuar un estudio temporal del cambio de uso de la tierra y obtener la tasa de pérdida de cobertura boscosa durante el periodo comprendido entre los años 2000 al 2011, en la Reserva Nacional Pacaya Samiria, Área de Conservación Regional comunal Tamshiyacu Tahuano y en los espacios de amortiguamiento, y en la zona del cauce del río Yaraví Mirín. El estudio tuvo un diseño de investigación descriptiva. La metodología aplicada consistió en cuantificar la deforestación y realizar un análisis multitemporal de los cambios de uso del suelo mediante el análisis multitemporal de la estructura y composición del paisaje. Las áreas de estudio fueron: la Reserva Nacional Pacaya Samiria con 2 080 000 ha, Área de Conservación Regional Comunal Tamshiyacu Thuayo y su zona de amortiguamiento con 604 400 ha y la cuenca del río Yavarí Mirín con 195 000 ha. Los resultados del estudio enfatizaron que del año 2005 al año 2011 se deforestó 31 568 ha, equivalente a una tasa de deforestación de 0,23 % en la Reserva Nacional Pacaya Samiria y su zona de influencia, mientras que el área de conservación regional comunal Tamshiyacu Tahuayo y su zona de influencia tuvo una pérdida de cobertura vegetal de 3 288 ha y una tasa de deforestación de 0,09 %. Finalmente, en el transecto de la cuenca del río Yavarí Mirín hubo 586 ha deforestadas correspondiente a una tasa de deforestación de 0,06 % en los años 2005 al 2010. Concluyó que las áreas naturales protegidas y las áreas de conservación regional son estrategias importantes para evitar y disminuir la deforestación.

## **Regional**

Rabanal (2009) realizó un estudio de “Monitoreo de la deforestación en dos provincias de la región de San Martín, Perú”. El estudio tuvo como objetivo evaluar el estado de deforestación utilizando indicadores geográficos de la pérdida de cobertura vegetal, Sistemas de Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica (SIG) en la provincia de Mariscal Cáceres y Tocache. El área de estudio lo constituyó la cuenca alta y media del río Sisa ubicado en los distritos de San Martín, Jepelacio y Alonso de Alvarado Roque, provincias de El Dorado y Lamas. El diseño de investigación fue descriptivo. La metodología consistió en la observación manual (papel) e interpretación visual en material digital haciendo uso de imágenes satelitales de IKONOS del año 2009 y *Landsat TM7* del año 1999, las cuales fueron procesadas en los programas ERDAS, *ArcInfo 3.5.1* y *ArcView GIS 3.2*, además, utilizó información de campo sobre el cambio de uso de la cubierta forestal.

Los resultados del estudio muestran que la deforestación de los bosques de la provincia de Mariscal Cáceres fue alarmante, dado que al año 1977 hubo una pérdida de bosque de 17 504,77 ha (1,21 %) para el año 1987 la deforestación superó las 129 289,47 ha (8,94 %) y en el año 1999 tuvo una pérdida de cobertura boscosa de 186 486,86 ha (12,89 %) de superficie deforestada en la mencionada provincia. La provincia de Tocache contó con una cifra alta de deforestación en el año 1977 de 53 727,49 ha (8,79 %) para el año 1987 la pérdida de cobertura vegetal ascendió a 222 611,46 ha (36,40 %) y al año 1999 obtuvo 245 424,22 ha (40,13 %) de superficie deforestada. Concluyó que Mariscal Cáceres en los 12 años de estudio contó con un promedio de pérdida de bosque de 4 302,31 ha/año, equivalente a 11,78 ha perdidas al día, con una tasa de deforestación baja de 0,37 %, mientras que Tocache en los 12 años de estudio contó con un promedio de deforestación de 1 931,71 ha/año, del cual, a diario se perdió 5,3 ha determinando una tasa de deforestación baja de 0,42 %.

## **1.2. Bases teóricas especializadas**

### **1.2.1. Concesiones para Conservación**

La Resolución Directoral Ejecutiva N°105-2016-SERFOR/DE (2016, p.8), refiere que “las concesiones para conservación son otorgadas para contribuir de manera directa a la conservación de especies de flora y fauna silvestre a través de la protección efectiva y usos compatibles como la investigación, educación, así como la restauración ecológica”.

El otorgamiento de concesiones para conservación es una manera de resguardar los bosques mediante el desarrollo de actividades y proyectos concernientes a la conservación. Para ello, se prioriza actividades de investigación científica, educación ambiental y el cuidado del área, asegurando la protección de los servicios ambientales que provee el bosque (Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre [DGFFS], 2013).

Las concesiones para conservación de la región San Martín, en el periodo del 2001 al 2017 presentaron menor pérdida de superficie boscosa (0,22 %) que las concesiones forestales (1,15 %). Mientras que en el año 2019 la región San Martín contó con 37 áreas

otorgadas bajo modalidades de concesión para conservación y con 39 concesiones forestales. A continuación, se muestra la Tabla 1 donde se detalla el tipo de concesión y el porcentaje de deforestación en los años 2001 al 2017 (Gobierno Regional de San Martín, 2019).

**Tabla 1**

*Cobertura de área boscosa y deforestación en las áreas de estudio*

Concesiones	Cantidad/ha	Cobertura	ha	% total	% San-Martín
Conservación	37	Bosque 2017	481 258,34	79,55	9,399
		Hidrografía	3 775,12	0,62	0,074
		No bosque 2000	18 308,72	3,03	0,358
		No monitoreado	90 118,95	14,90	1,760
		Pérdida 2001-2017	11 508,24	1,90	0,225
<b>Total</b>	<b>60 4969,4</b>		<b>604 969,37</b>	<b>100,00</b>	<b>11,815</b>
Productos diferentes a la madera	1	Bosque 2017	114,42	87,49	0,002
		No bosque 2000	14,77	11,29	0,000
		Pérdida 2001-2017	1,60	1,22	0,000
<b>Total</b>	<b>130,8</b>		<b>130,78</b>	<b>100,00</b>	<b>0,003</b>
Forestales	39	Bosque 2017	507 330,85	87,92	9,908
		Hidrografía	2 859,27	0,50	0,056
		No bosque 2000	7 918,89	1,37	0,155
		Pérdida 2001-2017	58 916,97	10,21	1,151
<b>Total</b>	<b>577 025,9</b>		<b>577 025,99</b>	<b>100,00</b>	<b>11,270</b>

*Fuente:* Gobierno Regional de San Martín (2019).

### **1.2.2. Zona de conservación y recuperación de ecosistemas (ZoCRE)**

Son predios matriculados a favor del estado peruano, con el propósito de conservar y recuperar los ecosistemas frágiles, dado que, forman parte de las zonas de protección y conservación ecológica, establecidos por la zonificación ecológica económica de la región de San Martín. En el Perú, hasta el año 2015 se inscribieron 17 predios estatales de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas en la Superintendencia Nacional de los Registros Públicos (SUNARP), equivalente a un área de 1 millón de hectáreas (Corporación Alemana Deutsche Zusammenarbeit, 2015).

En el año 2017, en la región San Martín se inmatricularon 23 predios estatales como zonas de conservación y recuperación de ecosistemas, equivalente a 477 582,99 ha. Las zonas de conservación y recuperación de ecosistemas cuentan con otorgamientos de derechos tales como: afectación en uso (6 885,85 ha) y cesión en uso (5 950,06 ha) (Servicio Nacional Forestal de Flora y Fauna Silvestre [SERFOR], 2017).

### **1.2.3. Deforestación**

La deforestación y la degradación es la actividad que genera el mayor porcentaje de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), siendo el principal causante del calentamiento global, debido a que los bosques son las reservas de carbono. A nivel mundial la deforestación y degradación de los bosques representa casi el 20 % de emisión mundial de GEI; mientras que en el Perú representa el 47 % de emisión de GEI (Ministerio del Ambiente [MINAM], 2012).

En el mundo se deforesta al año 13 millones de hectáreas de superficie boscosa. En el periodo del año 2000 al 2005 se estimó 7,3 millones de hectáreas de pérdida anual neta de superficie boscosa, y en los años 1990 al 2000 se contó con 8,9 millones de hectáreas perdidas, equivalente a una deforestación neta de 0,18 % de superficie mundial al año (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2005).

En el Perú hubo una pérdida boscosa de 23 204,16 ha en el primer semestre del año 2017, las regiones más afectadas fueron: Loreto, Madre de Dios, Ucayali y San Martín, los cuales contemplan el 71 % de bosques deforestados del Perú. En Perú, las actividades antrópicas son causantes del 81 % a 93 % de la deforestación, entre ellas son la agricultura migratoria y la ganadería (Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación del Cambio Climático [PNCBMCC], 2018bpn). Otras actividades que contribuyen a la deforestación son la minería ilegal, cultivos ilícitos y otras actividades menores como: tala ilegal, infraestructuras y explotación de hidrocarburos (SERFOR, 2015).

En el año 2017, se perdió 143 435 ha de bosques amazónicos en 15 regiones del Perú. La mayor pérdida de bosques se concentró en las regiones de Ucayali y Madre de Dios (52 634 ha) en los meses de julio y octubre, generado por las actividades de deforestación, tala ilegal, y otros (PNCBMCC, 2018a).

En el año 2016, del 94 % de bosques húmedos amazónicos del Perú, hubo una pérdida de 164 662 ha, dado que, en los años 2001 – 2016 se produjo una disminución de 1 974 209 ha de bosques con un promedio anual de pérdida boscosa de 123 388 ha (Ministerio del Ambiente [MINAM], 2017).

Según la Plataforma de Geobosques, la región San Martín reportó 68 733 265 ha, de bosques en el año 2016, y una concentración de pérdida de bosque de 1 974 208 ha en el mismo año (Geobosques, 2018). El Sistema Nacional de Información Ambiental [SINIA], (2018), estima que la región San Martín en los años 2010 al 2016 perdió 180 651 ha de superficie boscosa a causa de la agricultura migratoria. Además, fue considerada como la cuarta región más afectada a nivel nacional.

#### **1.2.4. Tasa de deforestación**

Pérdida de bosque en determinada área, el cual se obtiene comparando el área cubierta por bosque en la misma región en dos épocas diferentes (Puyravaud, 2003). La tasa de deforestación es la razón entre el número de la superficie deforestada y el número de periodos de cambio en años de estudio (MINAM, 2015).

A nivel mundial el área forestal disminuye, dado que, en los años 2015 al 2020 la tasa anual de deforestación se estimó en 10 millones de hectáreas, frente a los 12 millones de hectáreas en los años 2010 -2015 y 16 millones de hectáreas en los años 1990 al 2000 (Pekkarinen, 2020).



### 1.2.5. Actividad antrópica

Actividad antrópica se denomina a la acción desarrollada por el hombre sobre el medio ambiente, entre ellos tenemos: la minería, tala de árboles entre otros. El inadecuado uso de los recursos naturales genera impactos negativos en el ecosistema, el cual genera el cambio climático en el planeta (Pérez, 2020).

La actividad antrópica genera impactos ambientales sobre los ecosistemas naturales, causados por el cambio de uso del suelo, deforestación, entre otros. Estos factores aceleran el proceso de degradación de los ecosistemas, los cuales son altamente vulnerables ante las amenazas antropogénicos. El cambio climático es una de las consecuencias generadas por el accionar humano, el cual pone en riesgo la conservación de la biodiversidad y el adecuado funcionamiento de los ecosistemas (FAO, 2016a). A continuación, se describen los tipos de actividades antrópicas que generan la pérdida de bosque en la concesión para conservación Bosques de Angaiza y en el sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo –Yanayacu.

- a. **Agricultura:** Actividad agraria que comprende un conjunto de acciones que desarrolla la persona en el medio físico, con la finalidad de acoplarlo para la siembra de las plantas. Arte de cultivar la tierra, en donde se realiza un cambio de uso de suelo para cultivar vegetales y otros con fines alimenticios. Actividad de gran importancia económica en el país, siendo esta la base para la alimentación y el desarrollo autosuficiente (Sáes, 2010).
- b. **Ganadería:** La región de Martín se desarrollan dos tipos de ganadería, tales como: pequeña y mediana ganadería, caracterizada por ser una actividad extensiva por la crianza de bobino y ovino, y semi extensiva por estar conformada por pequeños ganaderos lecheros. Ganadería que está orientada al mercado local y regional. La ganadería con producción de subsistencia se caracteriza por contar con pequeñas cabezas de ganado para autoconsumo, los pobladores de las comunidades campesinas son los dedican a este tipo de ganadería con la crianza de ganado ovino, bovino y porcino (Sánchez, 2019).
- c. **Invasión de tierras:** Cuando una persona toma posesión ilegal de una propiedad ajena, perjudicando el libre goce de su propietario. En el Perú, existen zonas de conservación

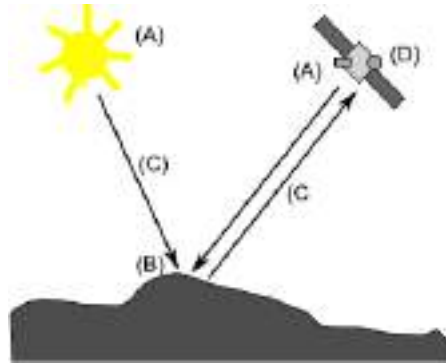
ambiental y de ecosistemas, destinados a la protección de los animales y los bosques, cuyas áreas no pueden ser explotados por el hombre, sin embargo, éstas son alteradas por el accionar humano mediante la invasión de tierras (Duque, 2018)

**d. Tráfico de tierras:** Es un problema que amenaza a la conservación de los bosques, el cual involucra los factores ambientales y sociales. El tráfico de tierras es la venta o apropiación ilegal de tierras, relacionada con la migración rural de la población. En el departamento de Amazonas y San Martín, existen tierras libres encontradas bajo modalidades de áreas naturales protegidas privadas y estatales, los cuales son intervenidos por asentamientos ilegales y tráfico de tierras, para la explotación de cultivos agrícolas (Shanee, 2016).

#### **1.2.6. Teledetección**

Según Olaya (2014), la teledetección estudia las características de la tierra sin tener un contacto entre ellos. Fuente de datos principales para el sistema de información geográfica-SIG, el cual permite obtener imágenes de la superficie terrestre, mediante el uso de sensores y plataformas espaciales. A continuación, se describe los elementos de la teledetección:

- Fuente de radiación: De origen natural o artificial, el cual emite la radiación hacia los elementos de la tierra, siendo este el emisor de la radiación que es captado por el receptor.
- Objetos: Son aquellas que captan la radiación y la emiten según sus características que presentan.
- Atmósfera: Por donde se desplaza la radiación, desde la fuente de generación hasta llegar al receptor.
- Receptor: Recepciona la radiación que ha sido emitida por los objetos. Es el que genera la imagen como producto final.



**Figura 1.** Elementos del sistema de teledetección. *Fuente:* Olaya (2014).

### 1.2.7. Imágenes satelitales

Según Olaya (2020), refiere que las imágenes satelitales, muestran la radiación reflejada de la tierra mediante longitudes de onda, las cuales son captadas por sensores. Proceden de un sensor digital, los cuales muestran de manera general la reflectancia de una determinada longitud de onda, recogiendo varias capas que son almacenadas en bandas. Una imagen cuenta con una capa ráster, conteniendo en cada celda (píxel de la imagen) el valor de la variable, el cual es la intensidad de radiación de una longitud de onda específica. Existen tres tipos de procesos de imágenes, tales como:

- **Corrección:** Las imágenes obtenidas pueden contar con errores, ruido y distorsiones, las cuales estas se eliminan o tratan para que su efecto sea menor en un previo proceso, requisito necesario antes del análisis.
- **Mejora:** La mejora de una imagen se realiza para percibir el contenido de la misma (elementos y características), siendo este de gran importancia para el análisis visual.
- **Extracción de información:** Proceso que se realiza para la interpretación de una imagen. Los valores de las bandas de una imagen satelital se procesan para generar nuevas variables físicas o de clases predefinidas que permiten identificar los componentes de una determinada área.

## **CAPÍTULO II: MATERIALES Y METODOS**

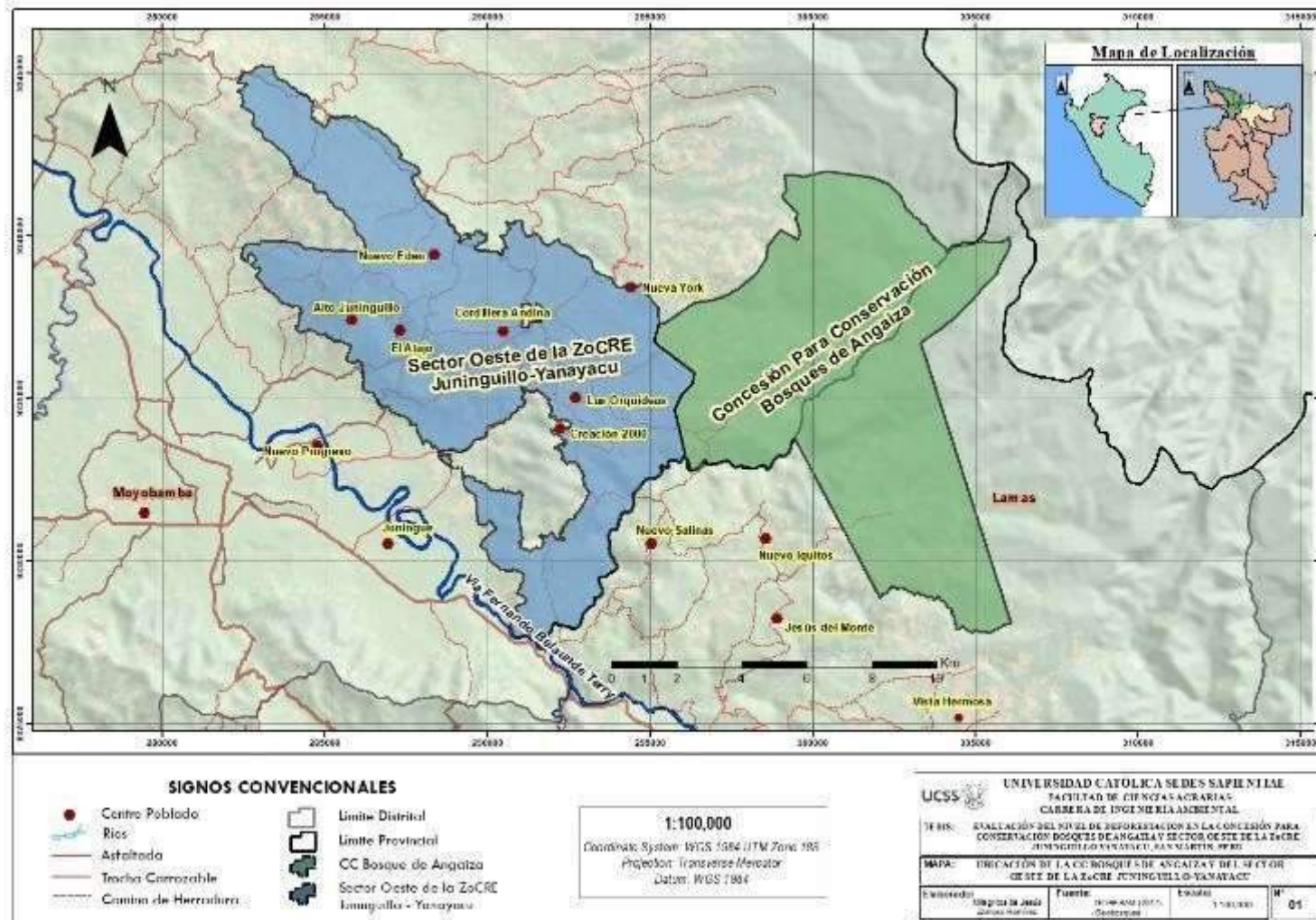
### **2.1. Diseño de la investigación**

El diseño de investigación es exploratorio descriptivo, para ello se tuvo dos áreas de interés donde se analizó el proceso y la tasa de deforestación, además, se describió las causas que ocasiona la deforestación. Según Hernández *et al.* (2014, p.91-92) refieren que “el estudio exploratorio consiste en examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tiene muchas dudas...la investigación descriptiva busca especificar las propiedades, características...recoger información de manera independiente o conjunta de los conceptos o variables”.

### **2.2. Lugar y fecha**

Esta investigación se desarrolló en la concesión para conservación Bosques de Angaiza, y en el sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas de Juninguillo-Yanayacu; ambas áreas están ubicados geográficamente en los distritos de Moyobamba y Pinto Recodo, en las provincias de Moyobamba y Lamas, región San Martín. La concesión para conservación Bosques de Angaiza cuenta con una superficie de 8 031,98 ha. El sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo-Yanayacu, abarca una superficie de 9 072,15 ha del total de la extensión del área 21 023,65 ha. Ambas áreas de estudio se encuentran ubicadas a una altitud de 800 m.s.n.m. a 2250 m.s.n.m. (Figura 2).

El presente trabajo se desarrolló a inicios del mes de enero del 2019 y culminó a finales del mes de julio del 2019.



**Figura 2.** Mapa de ubicación de las áreas de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de la base cartográfica del GORESAM (2017).

## 2.2.1. Características generales de las áreas en estudio

### A. Características generales de la concesión para conservación Bosques de Angaiza

La concesión en estudio es una de las dos áreas encontradas bajo modalidades de concesión en la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo-Yanayacu, administrada por la Federación de Pueblos Indígenas Kechwas de la región San Martín. Cuenta con una superficie de 8 031,98 ha y una altitud que varía entre los 2250 m.s.n.m. y 1080 m.s.n.m., ubicada en los distritos de Pino Recodo y Moyobamba, pertenecientes a las provincias de Lamas y Moyobamba, respectivamente, en la región San Martín.

La concesión para conservación Bosques de Angaiza fue creada con el objetivo de conservar de manera sostenible y participativa los servicios ecosistémicos del área, y de los afluentes que tributan a la quebrada Juninguillo. Asimismo, para mejorar la calidad de vida de las poblaciones aledañas y proteger los bosques para que estas permanezcan disponibles para las futuras generaciones (Federación de Pueblos Indígenas Kechwas de la Región de San Martín [FEPIKRESAM], 2014).

La concesión en estudio limita por el norte con la concesión para conservación Bosques de Acobosay, por el este con el límite de la región San Martín y Loreto, y con el Área de Conservación Regional Cordillera Escalera, por el oeste limita con bosques y centros poblados ubicados dentro de la zona de Conservación y Recuperación de Ecosistemas Juninguillo - Yanayacu, y por el sur limita con zonas boscosas y con el centro poblado de Vista Hermosa. En el Apéndice 6, se especifica los vértices de la Concesión para Conservación Bosques de Angaiza.

#### ➤ Características Físicas

- **Clima:** Según Vargas (2005), la concesión presenta las siguientes unidades climáticas:
  - BrB'a': Clima ligero a moderadamente húmedo (B) y semicálido (B'), sin déficit de agua todo el año (r) y baja eficiencia térmica en verano (a').

- B3B'4: Clima húmedo (B3) y semicálido (B'), en algunos meses presenta excedentes de humedad (4).
  - AB'4: Clima superhúmedo (A) y semicálido (B), en todos los meses presenta excedentes de humedad (4).
- **Fisiografía:** Según Escobedo (2005), la concesión en estudio presenta una fisiografía de montañas altas y bajas de laderas empinadas, asimismo, cuenta con colinas de fuerte pendiente y peñas de talud recto en lugares más elevados.
  - **Suelo:** Según Escobedo (2005), los suelos de la concesión comprenden el tipo de serie Nipón I. Según su capacidad de uso mayor, el área presenta tierras de protección por pendiente y suelos.
  - **Hidrografía:** Forma parte de la cuenca del río Mayo, tributario del río Huallaga. El afluente principal que caracteriza a la cuenca es la quebrada Yanayacu.

➤ **Características biológicas**

- **Recurso flora:** Las especies florísticas de la concesión son similares a los recursos biológicos existentes en la cordillera escalera. En la concesión se registraron 45 especies de flora, de los cuales, dos de ellos se encuentran en estado vulnerable (riesgo alto de extinción) y una especie se encuentra en peligro crítico (riesgo extremadamente alto de extinción) (FEPIKRESAM, 2014). A continuación, se muestra la Tabla 2 donde se nombra una lista de especies florísticas de la concesión para conservación Bosques de Angaiza, las cuales se encuentran categorizadas en algún estado de amenaza en base a la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre [CITES], (2012) y el Decreto Supremo N° 043-2006-AG-MINAGRI.

Donde:

VU: Vulnerable

NT: Casi amenazado

CR: En peligro crítico

**Tabla 2**

*Especies de flora y su categoría de amenaza de la concesión para conservación Bosques de Angaiza*

Nombre común	Nombre científico/familia	Categoría de amenaza	
		CITES	DS
Cedro blanco	<i>Cedrela fissilis Vell</i>		VU
Mashonaste	<i>Clarisia racemosa Ruiz &amp; Pav.</i>		NT
Helecho arbóreo	<i>Cyatheaceae</i>	II	VU
Uvilla	<i>Jaltomata cuyasensis S. Leiva.</i>		CR
Ishtapi	<i>Quipuscoea &amp; Sawyer.</i>		NT
	<i>Schizolobium sp.</i>		NT
	<i>Geonoma undaka Kiolzsch.</i>		

Fuente: Elaboración propia a partir de FEPIKRESAM (2014).

- **Recurso fauna:** La composición faunística de la concesión es similar al de la Cordillera Escalera. En la concesión para conservación Bosques de Angaiza, se registraron 20 especies de mamíferos, 12 de aves, 6 de anfibios y 2 de reptiles (FEPIKRESAM, 2014). Del listado de las especies mamíferas el venado cuenta con datos insuficientes (DD) y el otorongo se encuentra casi amenazado (NT). A continuación, se muestra la Tabla 3 donde se nombra una lista de especies de fauna categorizadas en algún estado de amenaza en base al CITES (2012) y el Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI.

**Tabla 3**

*Inventario de fauna de la concesión para conservación Bosques de Angaiza*

Especie	Nombre común	Categoría de amenaza	
		CITES	DS
<b>Mamíferos</b>			
<i>Pecari tajacu</i> (Linnaeus)	Sajino	II	
<i>Mazama americana</i>	Venado		DD
<i>Cebus cuscinus</i> (Thomas)	Mono blanco	II	
<i>Ateles belzebuth</i> (E. Geoffroy)	Maquisapa	II	
<i>Leopardus wiedii</i> (Schinz)	Huamburushu	I	
<i>Felis onca</i> (Linnaeus)	Otorongo	I	NT
<i>Felis pardalis</i> (Linnaeus)	Tigrillo	I	
<i>Potos flavus</i>	Chosna	III/W	
<b>Aves</b>			
<i>Sarcoromphus papa</i> (Linnaeus)	Cóndor	III	
<i>Buteo polysoma</i> (Quoy & Gaimard)	Aguilucho	II	



(Continuación)

*Rupicola peruvianus* (Latham)

Gallito de las  
rocas

II

Fuente: Elaboración propia a partir de FEPIKRESAM (2014).

### ➤ Tipos de cobertura

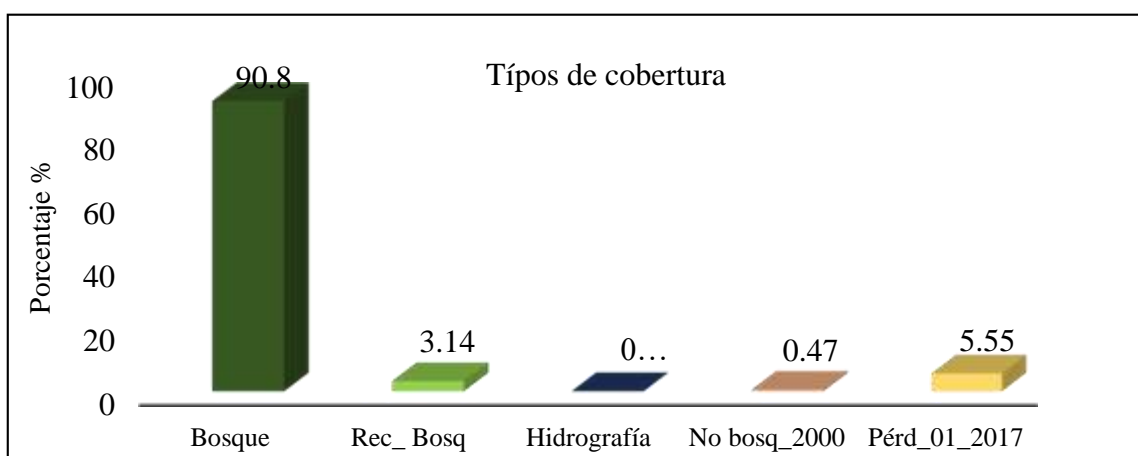
Para determinar los tipos de cobertura de la concesión, se trabajó en el *Software ArcGis* 10.4.1, utilizando la data de cobertura boscosa que nos brinda la plataforma de Geobosques, y el polígono de la concesión, como resultados se obtuvo cinco clases de cobertura: cobertura boscosa que cubre el mayor porcentaje del área de estudio (90,80 %), no bosque al 2000 (0,47 %), pérdida de bosque 2001 al 2017 (5,55 %), recuperación de bosque (3,14 %) e hidrografía con menor porcentaje de (0,04 %). En la Tabla 4, Figura 03 y Apéndice 3 se muestra los tipos de cobertura con sus respectivas hectáreas y porcentajes.

**Tabla 4**

*Tipos de cobertura en la concesión para conservación Bosques de Angaiza al año 2017*

Cobertura	Área (ha)	Porcentaje (%)
Bosque	7 293,23	90,80
Recuperación de bosque	252,03	3,14
Hidrografía	3,12	0,04
No bosque 2000	37,55	0,47
Perdida de bosque 2001-2017	446,05	5,55
Total	8 031,98	100,00

Fuente: Elaboración propia a partir de Geobosques (2018).



**Figura 3.** Tipos de cobertura en la concesión para conservación Bosques de Angaiza al año 2017. Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 4 y Figura 3, se muestra el resultado del análisis de los tipos de cobertura existentes en la concesión para Conservación Bosques de Angaiza al año 2017 agrupadas en las cinco categorías ya mencionadas. A continuación, se describen cada una de ellas:

- Bosque: comprende una superficie de 7 293,23 ha equivalente al 90,8 % del área de estudio. Según la base de datos del Gobierno Regional de San Martín, el área en estudio presenta una fisiografía de montañas altas y bajas de laderas empinadas donde predominan las coberturas vegetales como: Bosque muy húmedo premontano tropical, Bosque muy húmedo montano bajo tropical y Bosque húmedo premontano tropical (GORESAM, 2017). Las coberturas vegetales mencionadas se caracterizan por presentar lo siguiente:
  - Bosque muy húmedo premontano tropical: cubre una superficie de 5 509,51 ha equivalente a 68,59 % del área de la concesión para conservación Bosques de Angaiza. Altitudinalmente, se encuentra ubicada entre los 1400 a 1800 m.s.n.m. El relieve topográfico se caracteriza por presentar zonas altas montañosas de la Selva Alta y ceja de selva, además de presentar ecosistemas húmedos por la presencia de las constantes precipitaciones. La biotemperatura media anual se estima en 18 °C (DRASAM, 2019).
  - Bosque muy húmedo montano bajo tropical: conformada por una superficie de 2 513,85 ha que representa el 31,30 % del área de estudio. Cuenta con un clima templado super-húmedo, con una precipitación promedio anual estimada de 4 100 mm. La biotemperatura media anual varía entre los 12 °C a 17 °C. El relieve topográfico es montañoso de laderas con pendientes que superan el 75 %, susceptibles a la emoción hídrica, derrumbes y deslizamientos (DRASAM, 2019).
  - Bosque húmedo premontano tropical (transicional a bosque húmedo tropical): Conformada por una superficie de 8,62 ha equivalente a 0,11 % del área de estudio. Cuenta con ecosistemas de precipitaciones moderadas y biotemperaturas bajas. Las zonas de vida son muy importantes en el Alto Mayo, conformada por colinas bajas y lomas (DRASAM, 2019).
- No bosque al 2000: superficie cubierta por 37,55 ha equivalente al 0,47 % del área de estudio. Esta área no presenta cobertura boscosa ya que ha sufrido una alteración del

estado natural de la misma por causa antrópica o natural. Se considera las siguientes coberturas vegetales: zonas agrícolas, herbazales y otros. Las actividades agrícolas que se desarrollan en estas áreas son: cultivo de café, ganadería y cultivos de subsistencia.

- Pérdida de bosque 2001 – 2017: superficie que abarca 446,05 ha equivalente al 5,55 % del área de estudio. Son áreas donde se ha perdido la cubierta de bosque desde el año 2001 al 2017, a causa de diferentes factores tales como: invasión/tráfico de tierras con fines agropecuarios, extracción ilegal de madera y cultivos ilícitos (posibilidad no descartada).
- Recuperación de bosque – 2017: Superficie de 252,03 ha equivalente al 3,14 % del área de estudio. Área en la cual se regeneró el bosque (bosque secundario) por acción humana mediante actividades de reforestación de parcelas alteradas (actividad que se llevó a cabo por los socios de la federación), o por medio de la regeneración natural donde el bosque se recupera por sí mismo al no desarrollarse actividades antrópicas.
- Hidrografía: Abarca una superficie de 3,12 ha equivalente al 0,04 % del área de estudio. Área correspondiente a los ríos, conformado por 3 quebradas ubicadas dentro de la concesión en estudio, tales como: quebrada Yanayacu, Piedra Blanca y Galindona.

## **B. Características generales del sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo-Yanayacu**

La zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo-Yanayacu, es propiedad del Estado Peruano y se encuentra bajo administración del Gobierno Regional de San Martín, abarca una extensión de 21 057,92 ha inscrita como predio estatal a nombre del Gobierno Regional de San Martín el 12 de noviembre del año 2010, en el registro de predios de la oficina registral de Moyobamba con título N° 2010-00017629 y partida registral N° 11032328 (Resolución Directoral Ejecutiva N° 016-2014-GRSM/ARA/DEGT).

El sector oeste en estudio abarca una extensión de 9 072,15 ha del total de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas, ubicada en la provincia de Moyobamba, región San Martín entre los 800 m.s.n.m. a 2250 m.s.n.m. Además, limita por el norte con las

parcelas de los centros poblados de Quilloalpa, Sugllaquiro, Nuevo Edén, por el sur limita con el río Mayo, carretera Fernando Belaunde Terry y con las parcelas del centro poblado de Santa Anita, por el este limita con la concesión para conservación Bosques de Angaiza y con el área de conservación regional Cerro Escalera, por el oeste limita con las parcelas de los centros poblados de Nuevo Piura, Santa Catalina, Medellín, Flor de Mayo, Nuevo Progreso y Juningue (Gobierno Regional de San Martín [GORESAM], 2017)

### ➤ **Características Ecosistémicos**

Según la base de datos cartográfica del Gobierno Regional de San Martín, en el área de estudio se encuentran dos zonas de vida tales como: Bosque muy húmedo-Premontano Tropical (bmh-PT) y el Bosque húmedo-Premontano Tropical (bh-PT), transicional a bosque húmedo-Tropical (bh-T) (GORESAM, 2017).

Según el plan estratégico sectorial regional agrario 2009 - 2015 menciona que el 75 % del territorio la región de San Martín está conformada por zonas de bosques húmedos y pluviales con pisos pre-montanos, montanos y montano bajo, mientras que el 15,5 % lo conforman los bosques secos basal y pre-montano. Además, la región presenta un clima heterogéneo que varía según la altitud y época del año (Dirección Regional de Agricultura de San Martín [DRASAM], 2009)

- Bosque muy húmedo-Premontano Tropical (bmh-PT): Cuenta con un ecosistema húmedo, debido a las continuas precipitaciones y baja de la temperatura. Altitudinalmente se sitúan entre los 1400 msnm y 1800 msnm aproximadamente. Se distribuye generalmente sobre laderas de fuerte pendientes, así mismo, se caracteriza por presentar relieves montañosos. La biotemperatura promedio anual es de 18 °C. Cuenta con zonas altas ubicadas en la selva alta y ceja de selva (DRASAM, 2009).
- Bosque húmedo-Premontano Tropical (bh-PT), transicional a bosque húmedo-Tropical (bh-T): Esta Zona de Vida se encuentra ocupando la parte Suroeste del área de estudio. Cuenta con zonas de vida importantes en el Alto Mayo. Se caracteriza por presentar ecosistemas con precipitaciones moderadas y temperaturas bajas. Altitudinalmente, se

distribuye entre los 580 msnm y 1200 msnm aproximadamente. El relieve topográfico se caracteriza por presentar colinas bajas y lomas (DRASAM, 2009).

### ➤ Tipos de cobertura

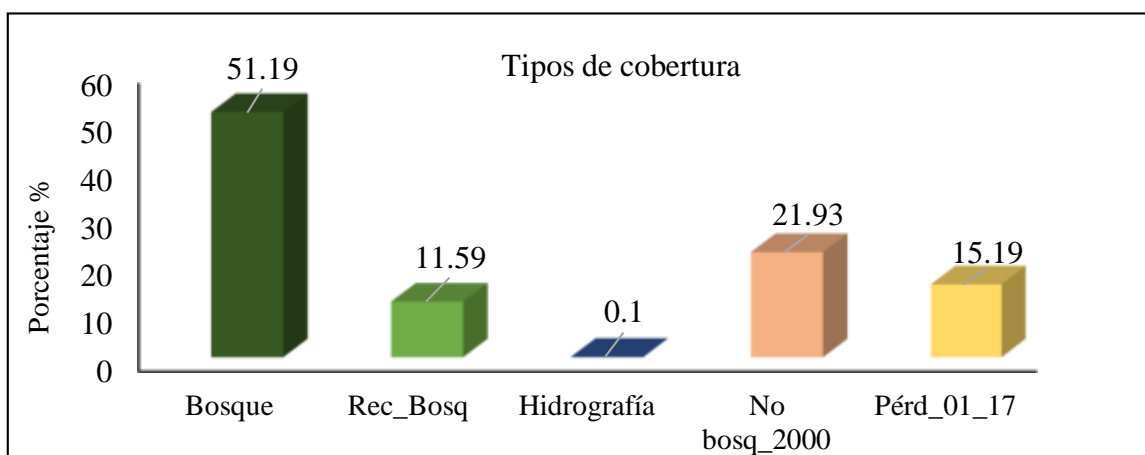
Para determinar los tipos de cobertura, se trabajó en el *Software ArcGis 10.4.1*, utilizando la data de cobertura boscosa que nos brinda la plataforma de Geobosques, y el polígono del sector oeste del área en estudio, como resultados se obtuvo cinco clases de cobertura: Cobertura de bosque que cubre el mayor porcentaje del área de estudio (51,19 %), no bosque al 2000 (21,93 %), pérdida del 2001 al 2017 (15,19 %), recuperación de bosque (11,59 %) e hidrografía con menor porcentaje (0,10 %). En la Tabla 5, Figura 4 y Apéndice 3, se muestra los tipos de coberturas con su respectivo hectareaje y porcentaje.

**Tabla 5**

*Tipos de cobertura en el sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juininguillo-Yanayacu*

Cobertura	Área (ha)	Porcentaje (%)
Bosque	4 643,90	51,19
Recuperación de bosque	1 051,53	11,59
Hidrografía	9,12	0,10
No bosque 2000	1 989,94	21,93
Perdida de bosque 2001-2017	1 377,67	15,19
Total	9 072,15	100,00

Fuente: Elaboración propia a partir de Geobosques (2018).



**Figura 4.** Tipos de cobertura en el sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juininguillo-Yanayacu. Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 5 y Figura 4, se muestran los resultados del análisis de los tipos de cobertura existentes al año 2017 en el sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo-Yanayacu. A continuación, se especifican cada una de ellas:

- Bosque: comprende una superficie de 4 643 ha equivalente al 51,19 % del total del área de estudio. Según la base cartográfica del Gobierno Regional de San Martín, el área de estudio está conformado por ecosistemas de bosque húmedo premontano tropical y bosque muy húmedo de premontano tropical (GORESAM, 2017). A continuación, se describen los tipos de ecosistemas existentes en el sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas:
  - Bosque húmedo premontano tropical (transicional a bosque húmedo tropical): comprende una superficie de 5 533,99 ha equivalente al 61 % del área de estudio. Ubicada a una altitud de 580 msnm a 1200 msnm. Conformada las colinas bajas y lomas (DRASAM, 2009).
  - Bosque muy húmedo premontano tropical: abarca una extensión de 3 538,16 ha equivalente al 39 % de la extensión del área de estudio. Se ubica a una altitud de 1400 msnm a 1800 msnm, la temperatura media anual se estima en 18 °C. Presenta relieves montañosos de zonas altas de la Selva Alta y Ceja de Selva (DRASAM, 2009).
- No bosque al 2000: superficie que cubre 1 989,94 ha correspondiente al 21,93 % del área de estudio. Estas áreas no cuentan con cobertura boscosa ya que han sido alteras por factores naturales o antrópicos. Áreas intervenidas por diferentes factores antrópicos tales como: la agricultura migratoria, ganadería, centros poblados, purmas, entre otros.
- Pérdida de bosque 2001 - 2017: Extensión que abarca 1 377,67 ha equivalente al 15,19 % del área total de estudio. Superficie que ha perdido su cobertura boscosa por diferentes factores de intervención antrópica. Estas áreas han sido deforestadas por actividades socioeconómicas relacionadas al cultivo de café, plátano, maíz y yuca, la ganadería, expansión de zonas rurales y extracción ilegal de madera, siendo estas las principales amenazas para la conservación de las áreas boscosas.

- Recuperación de bosque - 2017: Extensión de cubre 1 051,53 ha equivalente al 11,59 % del área de estudio. Superficie en la cual se regeneró el bosque (bosque secundario), debido a los factores naturales en donde el área alterada se recupera por sí sola, y por actividades antrópicas donde el hombre realiza actividades de reforestación.
- Hidrografía: Abarca una extensión de 9,12 ha equivalente al 0,10 % del área de estudio. Esta superficie corresponde a ríos y quebradas. El área en estudio cuenta con principales quebradas tributarias del río Mayo, tales como: Quebrada Juningue, Juninguillo, Cocabamba y Yanayacu (Apéndice 5).

### **2.3. Materiales, equipos y software**

Para esta investigación se hizo uso de diferentes materiales y equipos, tales como:

#### 1. Materiales:

- Mapa de ubicación de la ZoCRE Juninguillo-Yanayacu
- Mapa de la concesión para conservación Bosques de Angaiza
- Expediente técnico de la concesión para conservación Bosques de Angaiza y plan maestro de la ZoCRE Juninguillo – Yanayacu
- Formato de encuesta socioeconómico de los centros poblados AMPA
- Materiales de campo (libreta, lápiz, lapicero borrador, tablero, etc.)

#### 2. Equipos:

- Cámara fotográfica canon full HD 50x optical zoom
- GPS Garmin Map64s
- Drone Phamton 4 pro
- Brújula Sunnto
- Laptop
- Impresora Epson L375

#### 3. Software:

- *ArcGis* 10.4.1
- *Word* 2013
- *Excel* 2013

## 2.4. Población y muestra

La población del presente estudio está constituida por la concesión para conservación Bosques de Anagaiza con una extensión total de 8 031,98 ha por el sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo –Yanayacu con un total de 9 072,15 ha. La muestra está representada por las áreas deforestadas de ambas áreas de estudio, correspondiente al periodo 2014 al 2017. La selección de las muestras es de tipo no probabilístico por conveniencia, dado que, las extensiones de las áreas deforestadas están evaluadas en base al año de otorgamiento de las áreas de conservación.

## 2.5. Descripción de la investigación

En el presente estudio el método empleado es de análisis visual, mediante la digitalización directa de la imagen – análisis manual, proceso que permitió validar la información obtenida de la pérdida de bosque en las áreas de estudio. El análisis visual, demanda de conocimientos sencillos/intuitivos, basados en las propiedades cualitativas de los elementos espaciales, los cuales son fáciles de percibir mediante las coloraciones de la imagen, los cuales son creados mediante la combinación de bandas espectrales, proceso que permite analizar visualmente la información requerida (Olaya, 2020). En el presente estudio, se contó con imágenes satelitales de *Landsat 8*, los cuales fueron analizados visualmente mediante los sistemas de información geográfica. Además, se utilizó la observación directa de los factores principales que implican la pérdida de bosque.

De las áreas de conservación en estudio se recopiló información sobre pérdida de bosque, para ello, se procesó información de la base de datos de Geobosques y *Earth Explore-Home*. La plataforma digital del Gobierno Regional de San Martín proporcionó información cartográfica de las zonas de conservación y recuperación de ecosistemas matriculadas a favor del Estado Peruano y de las concesiones para conservación. De Geobosques se descargó la base de datos de bosque y no bosque al año 2000, y pérdida de bosque del año 2001 al 2017 de la plataforma de monitoreo de cambios de la cobertura de los bosques del módulo de bosques y pérdida de bosque (deforestación), asimismo, de la plataforma de *EarthExplore-Home* se descargó imágenes satelitales multiespectrales *Landsat 8 OLI/TIRS C1 Level-1*. La información descargada de las plataformas mencionadas se procesó en el



*software* de *ArcGis* 10.4.1, el cual fue procesado en gabinete y verificada en campo, mediante el uso de *Drone Phantom 4 pro*, *GPS Garmin Map64s* y mapas impresos de las áreas en estudio.

En la presente investigación se utilizó el método cuantitativo, el cual utiliza el proceso de recolección y análisis de datos para demostrar la hipótesis bajo datos de cálculo numérico y análisis estadístico, tiene como finalidad construir pautas de procedimientos y probar hipótesis (Hernández *et al.*, 2014). La recolección de datos se efectuó por medio de encuestas a una población conocida, para ello, se aplicó encuestas socioeconómicas a una muestra de 94 viviendas de los centros poblados en estudio de la concesión para conservación Bosques de Angaiza y a 133 viviendas del sector oeste de la ZoCRE Juninguillo-Yanayacu, de las encuestas aplicadas se determinó las principales actividades antrópicas causantes de la deforestación (ver Apéndice 8).

Finalmente, los datos obtenidos de las áreas de estudio fueron comparados para evaluar el nivel de deforestación y conservación de los bosques, entre la concesión para conservación Bosques de Anzaiza y el sector oeste de la ZoCRE Juninguillo-Yanayacu. Para conocer la superficie deforestada en la concesión para conservación Bosques de Angaiza y del sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo-Yanayacu, la presente investigación se desarrolló en tres fases fundamentales: (a) Fase preliminar, (b) fase de campo y (c) fase de gabinete; a continuación, se describe cada una de ellas:

### **2.5.1. Fase preliminar**

#### **a. Selección de recursos**

#### **Adquisición de información base de las áreas de estudio**

- Se obtuvo información de las áreas de estudio tales como: expediente técnico de la concesión para conservación Bosques de Angaiza (FEPIKRESAM, 2014) y del Plan Maestro de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo-Yanayacu (PEAM, 2010).

- Se descargó la información cartográfica de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo-Yanayacu y de las concesiones para conservación de la plataforma digital del Gobierno Regional de San Martín. Esta información se procesó en el programa *ArcGis* 10.4.1, se realizó las siguientes acciones:
  - Recorte de la concesión para conservación Bosques de Angaiza.
  - Recorte del sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo-Yanayacu.

### **Obtención de imágenes satelitales**

Según Science for a changing world (2017), el Satélite LANDSAT-8 proporciona imágenes satelitales de resolución espacial que oscila desde los 15 a 30 metros. Es un satélite de resolución media que provee información sobre actividades de agricultura, ciencia, educación, negocios y ámbito gubernamental, además, es utilizada para estudiar la calidad del agua y otros. El satélite Landsat – 8 orbita la tierra a una altitud de 705 km con una inclinación de 98.2 grados, el tiempo de revisita es cada 16 días. El Satélite en mención, es más completo que el Landsat-7 y cuenta con dos sensores científicos:

- Generador de imágenes terrestre operacional – OLI: Cuenta con nueve bandas espectrales, en las cuales incluye la banda pancromática, tales como:
  - Banda 1 Coastal/Aerosol (0.43 – 0.45  $\mu\text{m}$ ) 30 m
  - Banda 2 azul (0.45 – 0.51  $\mu\text{m}$ ) 30 m
  - Banda 3 verde (0.53 – 0.59  $\mu\text{m}$ ) 30 m
  - Banda 4 roja (0.64 – 0.67  $\mu\text{m}$ ) 30 m
  - Banda 5 NIR (0.85 – 0.88  $\mu\text{m}$ ) 30 m
  - Banda 6 SWIR 1 (1.57 – 1.65  $\mu\text{m}$ ) 30 m
  - Banda 7 SWIR 2 (2.11 – 2.29  $\mu\text{m}$ ) 30 m
  - Banda 8 Pancromática – PAN (0.50 – 0.68  $\mu\text{m}$ ) 15 m
  - Banda 9 Cirrus (1.36 – 1.38  $\mu\text{m}$ ) 30 m
- Sensor infrarrojo térmico – TIRS: Cuenta con dos bandas espectrales, tales como:
  - Banda 10 TIRS 1 (10.60 – 11.19  $\mu\text{m}$ ) 100 m
  - Banda 11 TIRS 2 (11.50 – 12.51  $\mu\text{m}$ ) 100 m

Por lo expuesto, de la plataforma *Earth Explorer-Home* se descargó imágenes satelitales de *Landsat 8*, en cuyas imágenes satelitales se puede apreciar la pérdida de bosque generada por la agricultura mediante el análisis visual. Las imágenes satelitales descargadas fueron aquellas que contaban con menor porcentaje de concentración de nubes de los años 2014 y 2018.

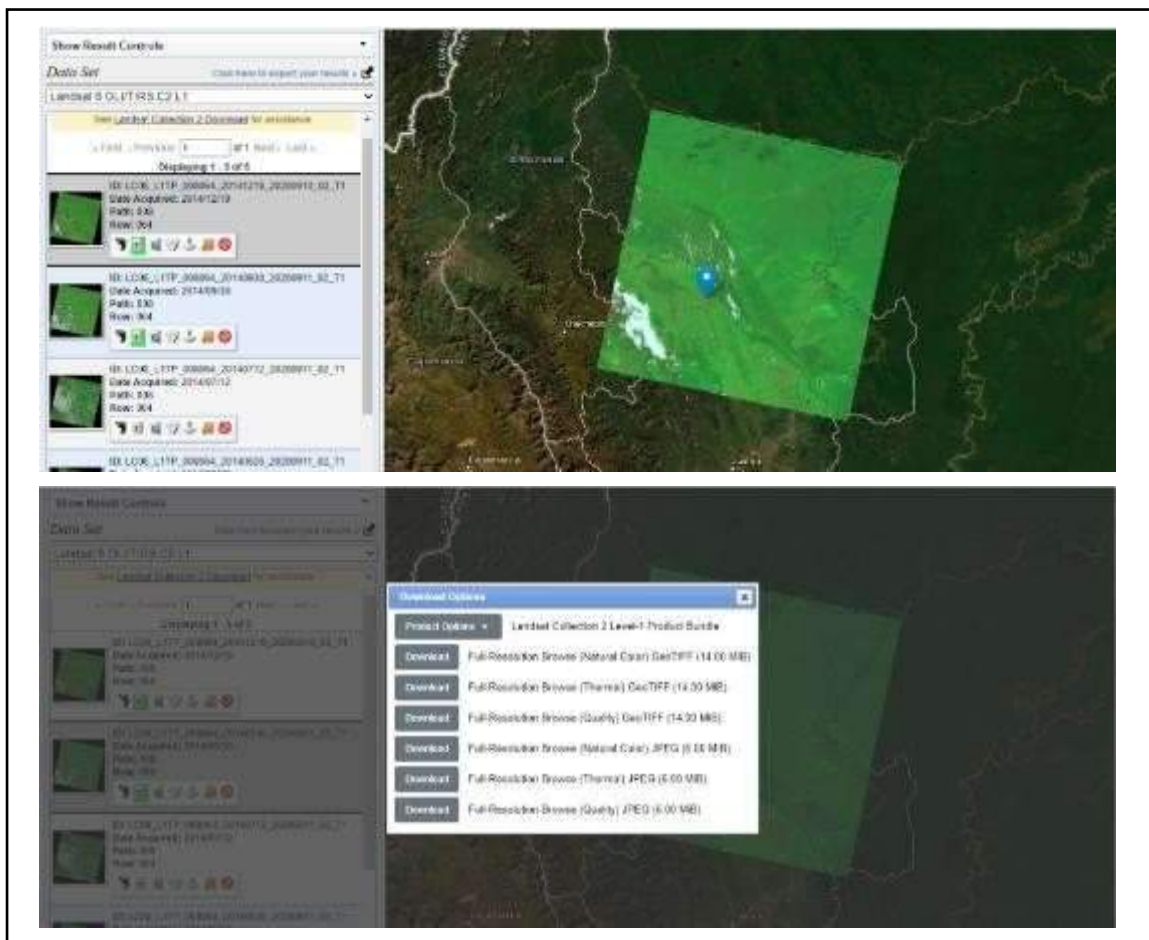
- Se descargó una imagen satelital más limpia de nubes del año 2014, con la finalidad de observar la deforestación en las áreas de interés. A continuación, se muestra la Tabla 6 y Figura 5 donde se aprecia la fecha de la imagen satelital descargada.

**Tabla 6**

*Imágenes satelitales empleadas del año 2014*

Satélite	Fecha
Lansat 8 OLI/TIRS C2 L1	19 de diciembre de 2014

Fuente: Earth Explorer-Home.



**Figura 5.** Imágenes satelitales descargadas del año 2014. Fuente: *Earth Explorer-Home*

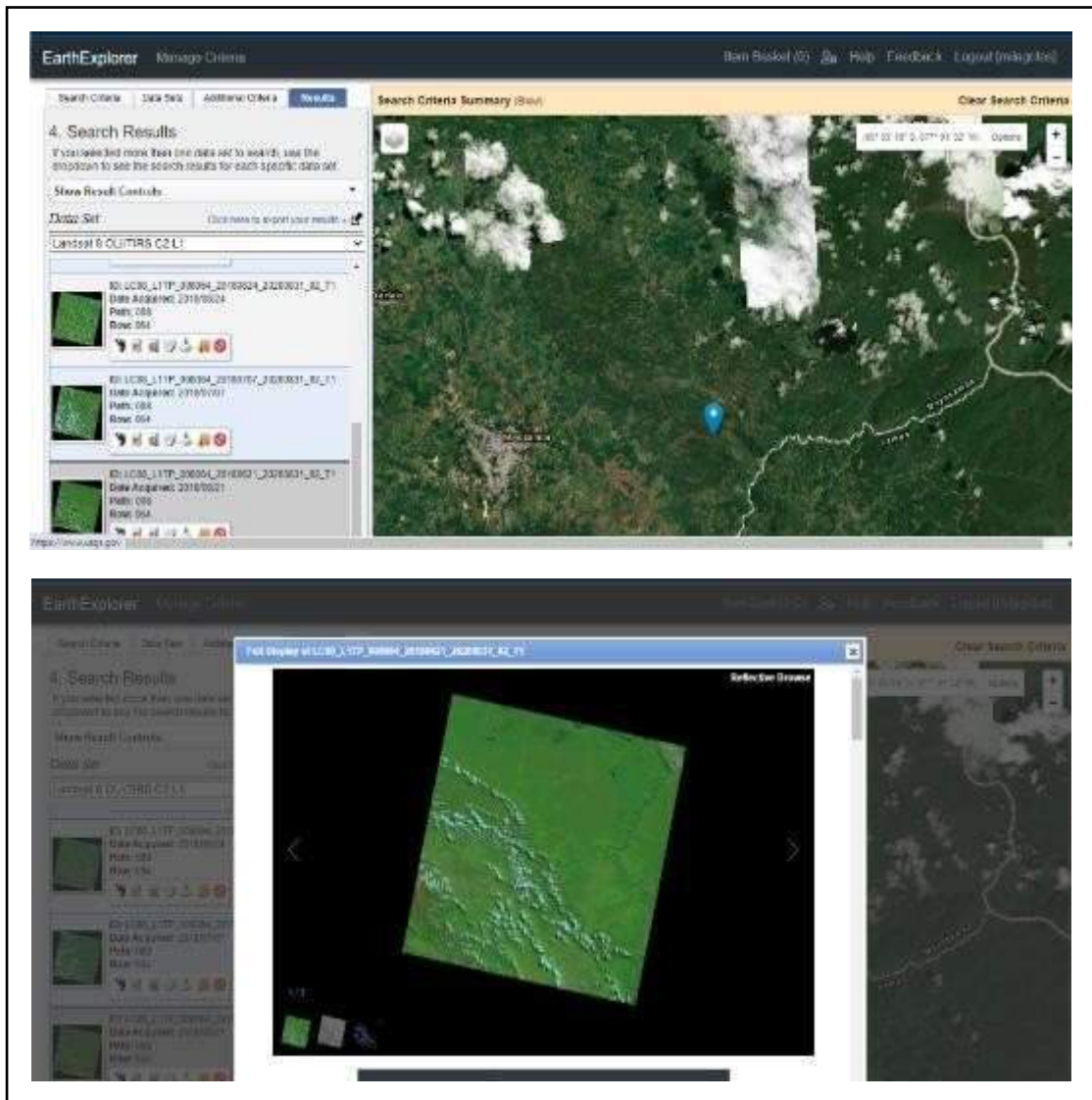
- Se descargó 2 imágenes satelitales más limpias de nubes del año 2018, con el objetivo de obtener información de las zonas deforestadas del año 2017 en la concesión para conservación Bosques de Angaiza y en el sector oeste de la ZoCRE Juningullo-Yanayacu. A continuación, se muestra la Tabla 7 y Figura 6 donde se aprecia la fecha de la imagen satelital descargada.

**Tabla 7**

*Imágenes satelitales empleadas del año 2018*

Satélite	Fecha
Lansat 8 OLI/TIRS C2 L1	21 de junio de 2018
Lansat 8 OLI/TIRS C2 L1	24 de agosto de 2018

*Fuente:* Earth Explorer-Home.



**Figura 6.** Imágenes satelitales descargadas del año 2018. *Fuente:* Earth Explorer-Home

## **b. Pre-procesamiento de información**

En el software *ArcGis* se realizó la corrección geométrica/georreferenciación para trabajar las imágenes satelitales descargadas, los cuales fueron debidamente ubicadas en un mismo punto geográfico según el sistema de coordenadas proyectadas en *ArcGis* 10.4.1:

Esferoide: WGS 1984

Proyección: UTM

Zona UTM: 18 sur

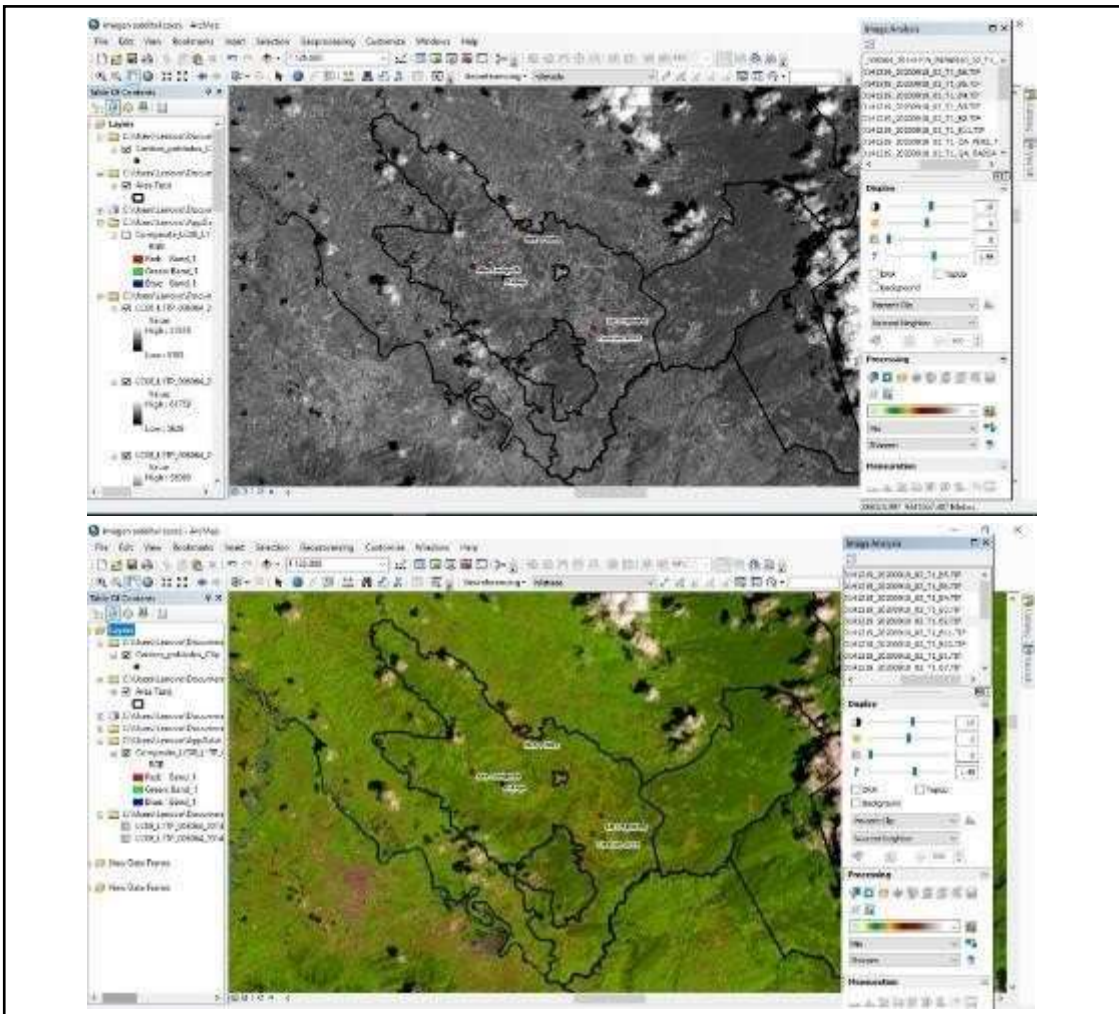
### **Mejoramiento visual de las imágenes satelitales**

En el software *ArcGis*, se procesó las imágenes satelitales descargadas de ambos años de estudio. El mejoramiento visual de las imágenes satelitales permitió obtener una nueva imagen satelital, que brindó las condiciones favorables para el análisis visual de sus componentes, para ello se realizó los siguientes procesos:

- **Combinación de bandas RGB:** Permite identificar componentes/elementos definidos de la superficie terrestre. Consiste en combinar bandas multiespectrales de la operación satelital, el cual permite interpretar elementos como la vegetación, usos del suelo, agua y otros. La generación de estas imágenes digitales se da por medio de la combinación de bandas/canales del rojo (4), verde (3) y azul (2), el cual, permite matizar con colores a los componentes de mayor y menor reflexión de longitud de onda, creando una composición de imagen RGB de falso color/color natural visible (Olaya, 2014).

Para mejorar la resolución espectral de la imagen satelital, se realizó la combinación de bandas espectrales (RGB), para ello, en el software *ArcGis* se combinó las bandas multiespectrales 6, 5, 2 para agricultura. A través de este proceso, se obtuvo un falso color (color no real diferenciable para caracterizar los componentes del paisaje) de la imagen satelital que facilitó diferenciar los elementos del área de estudio, ver Figura 7.





**Figura 7.** Combinación de bandas RGB. Fuente: Earth Explorer-Home.

- Recorte de las áreas de estudio: Luego de la combinación RGB de las imágenes satelitales, se procedió a extraer el área de estudio de la concesión para conservación Bosques de Angaiza y el sector oeste de la ZoCRE Juninguillo-Yanayacu, ver Figura 8 y 9.

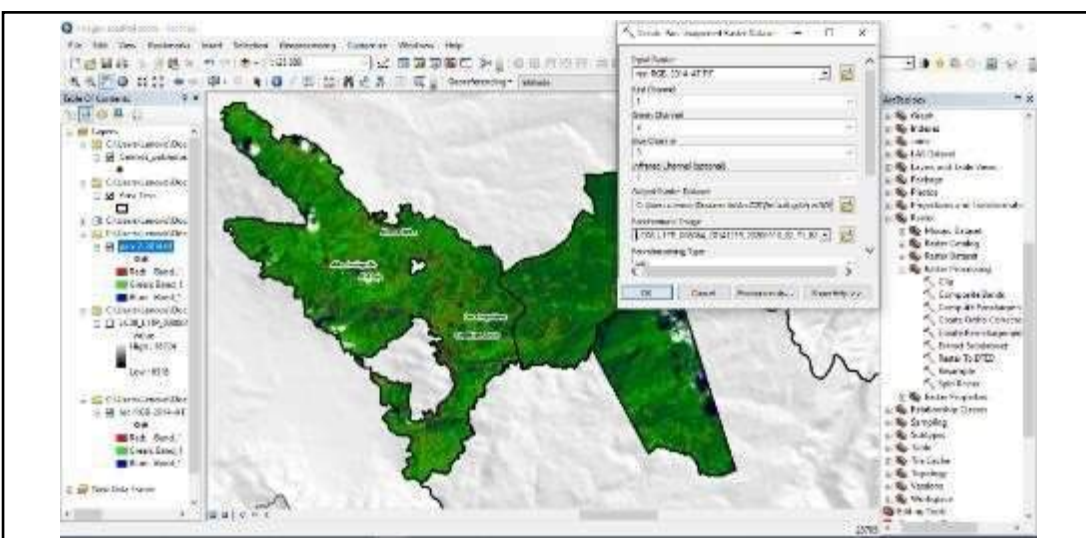


**Figura 8.** Extracción de las áreas de estudio del año 2014. Fuente: Earth Explorer-Home.



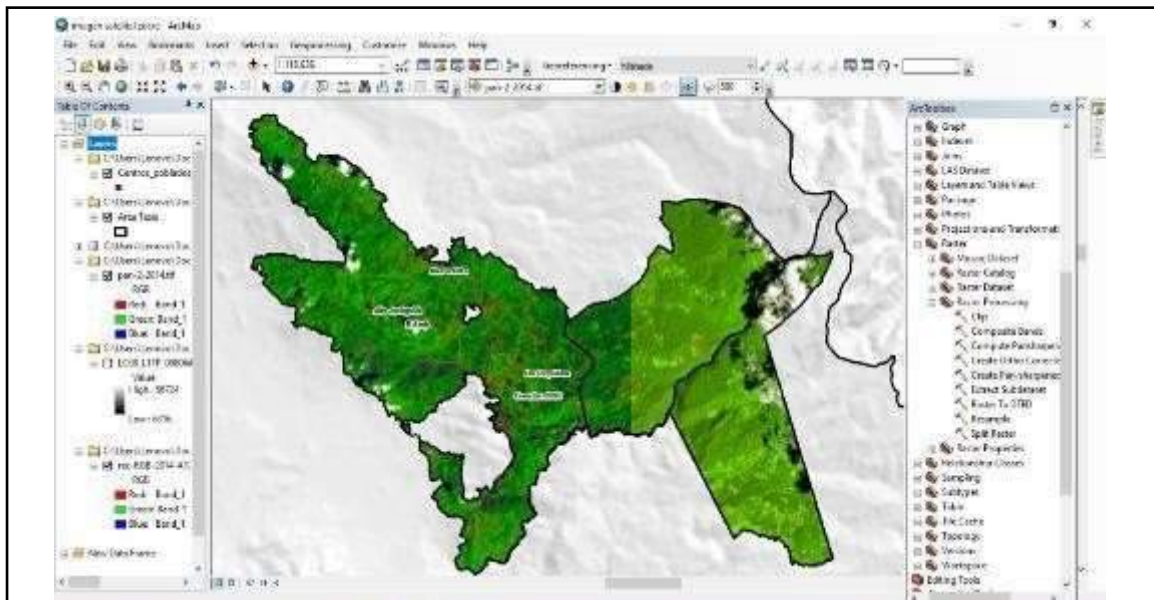
**Figura 9.** Extracción de las áreas de estudio del año 2018. *Fuente:* Earth Explorer-Home.

- Refinado pancromático/ *pansharpening*: Combinación que mejora la visualización de una imagen satelital. Proceso donde se combina la banda pancromática de alta resolución espacial de 15 m (banda 8), con la imagen multiespectral de gran resolución espectral, generando una nueva imagen multibanda a color de máxima resolución espacial y espectral. La banda pancromática realza la nitidez de los componentes de la imagen y la imagen multiespectral aporta información radiométrica (Nieto, 2016). La combinación de la banda pancromática (banda 8) con la imagen RGB, ayudó a mejorar la resolución de las bandas de la imagen satelital, permitiendo que esta tenga mayor resolución espacial en todas sus bandas con la misma resolución que la imagen pancromática. Proceso que permitió tener una mejor visualización del estado de conservación y pérdida de bosque de las áreas en estudio, ver Figura 10.



**Figura 10.** Refinado pancromático de las áreas en estudio. *Fuente:* Earth Explorer-Home.

En la Figura 11, se aprecia la diferencia entre la imagen satelital con el refinado pancromático y la combinación RBG. El refinado pancromático brindó mayor nitidez de los componentes de la imagen satelital, siendo este proceso de gran importancia para la visualización de las zonas deforestadas de las áreas en estudio.



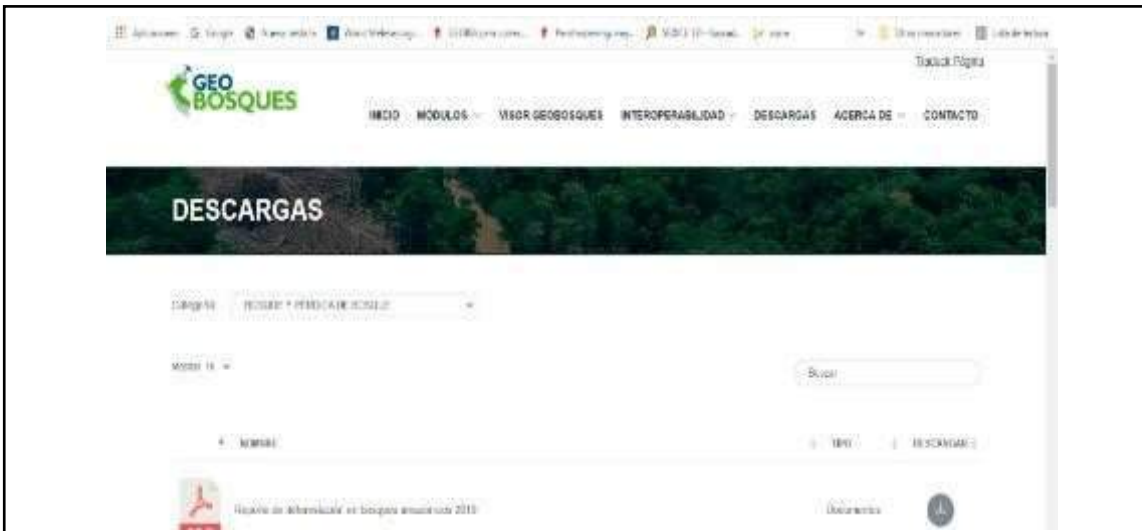
**Figura 11.** Refinado pancromático y combinación RGB. Fuente: Earth Explorer-Home.

### c. Procesamiento de información de datos de Geobosques

- Adquisición de datos base: Geobosques es una plataforma de monitoreo de cambios sobre la cobertura de los bosques, del cual, se descargó la base de datos de bosque y pérdida de bosque (deforestación). El módulo mencionado, cuenta con información georreferenciada del stock de bosques y de pérdida de cobertura boscosa anual, dado que, son el eje central para generar información de los demás sub-módulos, permitiendo conservar la relación de nueva información (Geobosques, 2016).

De la plataforma en mención, se descargó la información de bosque y pérdida de bosque (deforestación) - plataforma de monitoreo de cambios sobre la cobertura de los bosques (Geobosques), ver Figura 12.





**Figura 12.** Plataforma de monitoreo de cambios sobre la cobertura de los bosques. *Fuente:* Geobosques

- Análisis de datos de la información de Geobosques: la base de datos de bosque y pérdida de bosque de la plataforma de Geobosques, proporciona información relevante de la cobertura de bosques en formato ráster y vector, caracterizado en cinco clases de coberturas, tales como: Bosque, no bosque al 2000, pérdida de bosque 2001 - 2017, hidrografía y recuperación de bosque. EL formato ráster está conformado por pixeles clasificados en diferentes tipos de coberturas (Geobosques, 2016).

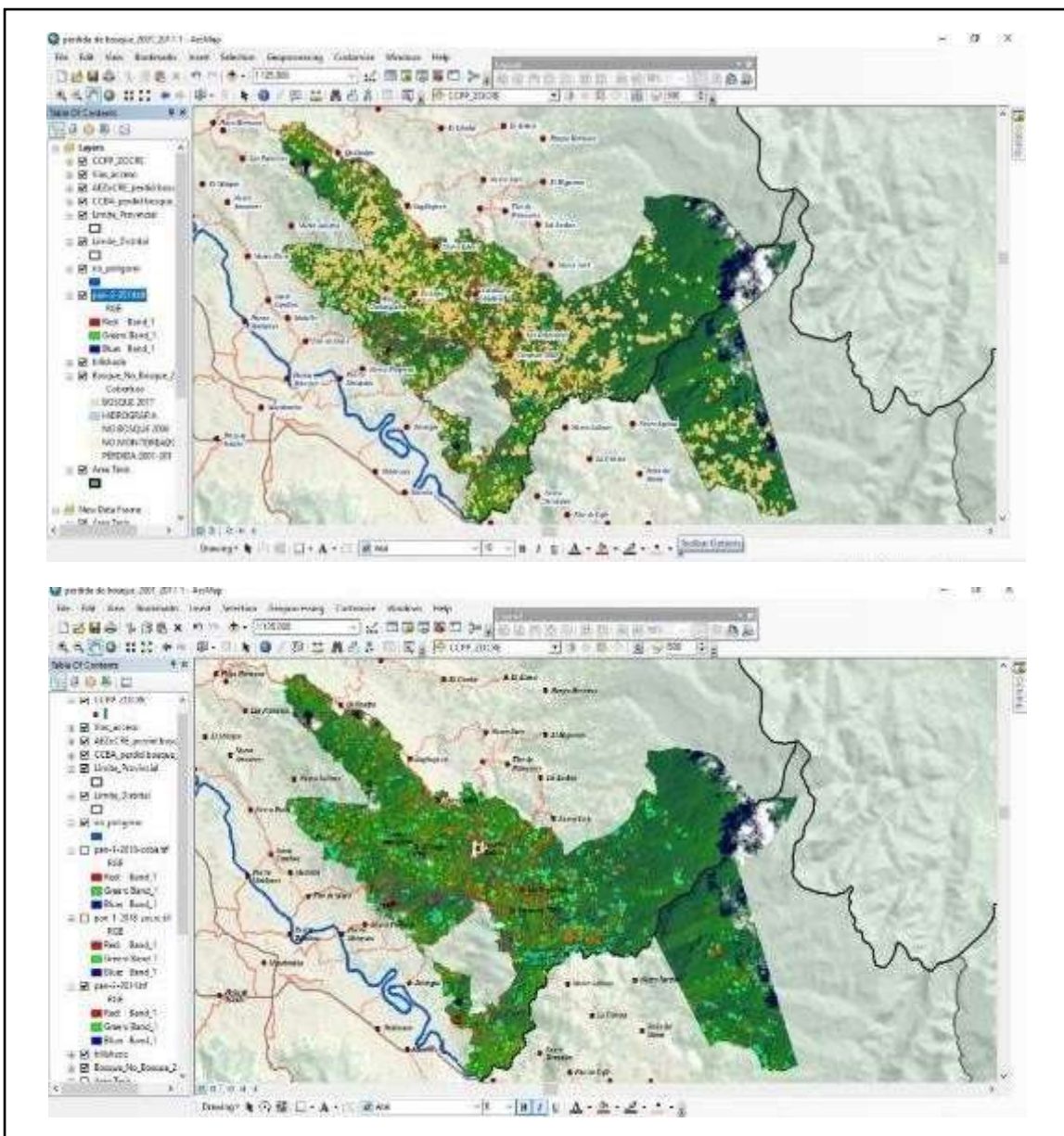
Formato de datos	: Ráster
Resolución espacial	: 30 metros
Sistema de coordenadas:	WGS-84
Proyección	: UTM-18

El presente estudio empleó el formato ráster para el procesamiento y adquisición de datos. Los datos mencionados se procesaron y analizaron en el *software* de *ArcGis 10.4.1*, de los cuales se elaboraron los siguientes mapas:

- mapa de bosque - no bosque al 2017
- Mapa de pérdida de bosque 2001 – 2017
- Mapa de deforestación del sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo-Yanayacu y de la concesión para conservación Bosques de Angaiza

#### d. Interpretación multitemporal de la pérdida de cobertura boscosa

Se procedió a analizar en el *software* de *ArcGis 10.4.1* la pérdida de bosque en los periodos 2014 al 2017 en el sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo-Yanayacu y en la concesión para conservación Bosques de Angaiza, en base a la base los datos de deforestación del programa de Geobosques. El análisis se realizó con imágenes satelitales procesadas (*Landsat 8*) de los años 2014 y 2018, en los cuales se observó la pérdida de cobertura vegetal y corroborar los datos obtenidos de bosque y pérdida de bosque del programa de Geobosques del periodo 2014 al 2017, ver Figura 13.



**Figura 13.** Pérdida de cobertura boscosa al año 2017. Fuente: Geobosques

## **e. Generación de información**

### **Análisis del proceso de deforestación**

Se procesó los datos de pérdida de bosque (Geobosque) en el *software ArcGis* 10.4.1, de este proceso se obtuvo la cantidad de hectáreas deforestadas anualmente en los años 2001 al 2017 e información base para el análisis de deforestación en los años 2014 al 2017 de ambas áreas de estudio. Para obtener la diferencia anual de deforestación en las áreas de estudio, se restó el número de hectáreas deforestadas en el año superior menos el número de hectáreas deforestadas en el año inferior.

### **Cálculo de la tasa de deforestación**

La tasa de deforestación es el número de hectáreas perdidas de bosque anualmente. Para calcular la tasa de deforestación del presente estudio, se contó con los datos del análisis del proceso de deforestación, del cual se obtuvo el número de hectáreas deforestadas en los años de estudio. En el siguiente estudio aplicó la fórmula propuesta por Puyravaud, (2003).

$$TD = \frac{(D1 - D2)}{T2 - T1}$$

Donde:

- TD: Tasa de deforestación total anual promedio para un periodo determinado ha/año
- D1: Superficie de bosque inicial (ha)
- D2: Superficie de bosque final
- T1: Año inicial
- T2: año final

### **2.5.2. Fase de campo**

Las salidas de campo se realizaron para detectar y corregir faltas de la interpretación visual de las imágenes satelitales obtenidas del año 2014 y 2018, actividad que permitió obtener un mayor contexto de las áreas de estudio sobre el estado del bosque y de los factores principales que implican la pérdida de cobertura boscosa. Los mapas elaborados en gabinete brindaron mejor referencia de ubicación de las áreas de estudio al momento de la evaluación

y verificación en campo, así como de los factores principales causantes de la pérdida de cobertura vegetal. Para la evaluación en campo se contó con los siguientes equipos: Mapa base de las áreas de estudio, libreta de campo, *Drone Phamton 4 pro*, GPS *Garmin Map64s*, brújula *Suunto* y una cámara fotográfica canon full HD 50x optical zoom.

Para la elaboración del análisis socioeconómico, se aplicó una encuesta socioeconómica proporcionada y elaborada por el equipo técnico de la ONG-AMPA en base a los lineamientos que rige la elaboración de la declaración de manejo de concesiones para conservación.

### **1. Concesión para conservación Bosques de Angaiza**

La concesión para conservación Bosques de Angaiza, se encuentra administrada por la Federación de Pueblos Indígenas Kechwas de la región San Martín, bajo la modalidad de concesión para conservación, para la evaluación en campo del área en estudio se realizó lo siguientes pasos:

- Coordinación con los titulares de la concesión: se dio a conocer el trabajo de campo a algunos integrantes de la Federación de Pueblos Indígenas Kechwas de la región San Martín, titulares de la concesión para conservación Bosques de Angaiza. Luego, se formó un grupo de tres socios para acompañar en la verificación de campo.
- Salida de campo: en la salida de campo se contó con un GPS donde se insertó el mapa del área de estudio, una brújula y una cámara fotográfica para tomar algunas fotos de la zona. Se hizo sobrevuelos de *Drone Phamton 4 pro* para visualizar el tipo de actividad antrópica que desarrolla en las áreas deforestadas y conocer el estado de la superficie boscosa. Así mismo, se tuvo en cuenta otros factores socio-ambientales que implican la pérdida de los bosques.
- Análisis socioeconómico de los centros poblados cercanos al área de influencia: se aplicó el cuestionario socioeconómico a 94 viviendas del total de los centros poblados en estudio. El cuestionario fue aplicado con apoyo de algunos pobladores conocedores del lugar (ver Apéndice 8).

Para conocer el número de viviendas existentes en el área de estudio, se contó con información disponible del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2017a), del cual, se obtuvo que al año 2017 existieron 290 viviendas en los seis centros poblados en estudio. En la Tabla 8, se muestra el número de viviendas y de población existente en los centros poblados del área de influencia de la concesión para conservación Bosques de Angaiza.

**Tabla 8**

*Población al 2017 de los centros poblados asentados cerca del área de influencia de la concesión para conservación Bosques de Angaiza*

Centro poblado	Provincia	Altitud	Viviendas	Hombres	Mujeres	Población
Nuevo Salinas	Lamas	1178 msnm	36	71	63	134
Nuevo Iquitos	Lamas	1123 msnm	16	33	28	61
Jesús del Monte	Lamas	1249 msnm	116	186	199	385
Vista Hermosa	Lamas	842 msnm	25	52	61	113
La Orquídea	Moyobamba	1182 msnm	40	35	34	69
Creación 2000	Moyobamba	1153 msnm	57	84	76	160
Total			290	461	461	922

Fuente: INEI (2017a).

Para conocer el tamaño de la muestra a encuestar se aplicó la fórmula propuesta por Hernández *et al.* (2014), para ello se contó con una población de 290 viviendas, nivel de confianza del 95 % y un error de precisión de 5,5.

$$n = \frac{290 \times 1.96^2 \times 32.83^2}{(290-1) \times 5.5^2 + 1.96^2 \times 32.83^2} = 94$$

Datos:

N: Población = 290

1-  $\alpha$ : Nivel de confianza = 0,95

Z: Valor crítico = 1,96

E: Error de estimación = 5,5

$\sigma$ : Desviación estándar = 32,83

n: Tamaño de la muestra

## **2. Sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo -Yanayacu**

Del total de la extensión de la ZoCRE Juninguillo – Yanayacu, el sector oeste de la ZoCRE no se encuentra bajo ninguna modalidad de concesión para conservación, es por ello, que la investigación se basó en estudiar la dinámica de la deforestación en ambas áreas de conservación en base a sus administrados, para ello se realizó los siguientes pasos:

- Salida de campo: en coordinación con el equipo de conservación de AMPA, se realizó una salida de campo para evaluar el estado de conservación del bosque, para ello, se contó con dos GPS donde se tenía insertado el área de estudio, se contó con una brújula y una cámara fotográfica. Además, se realizó sobrevuelos con *Drone Phamton 4 pro* para poder observar el tipo de actividad antrópica que se desarrollan en las áreas deforestadas y conocer los factores socio-ambientales que implican la pérdida de los bosques.
- Análisis socioeconómico de los centros poblados ubicados en el área de estudio: evaluación que consideró los centros poblados que se encuentran ubicados dentro del sector oeste en estudio, ya que sus pobladores son los principales agentes que generan el cambio de uso mediante el desarrollo de las diferentes actividades económicas, para ello, se aplicó una encuesta socioeconómica a 133 viviendas del total de los centros poblados en estudio. Además, se tuvo referencia el análisis socioeconómico realizado por el equipo técnico de AMPA en el año 2018 (ver Apéndice 8).

Para conocer el número de viviendas existentes en el área de estudio, se contó con la información proporcionada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2017a), del cual, se obtuvo que al año 2017 existieron 462 viviendas en los ocho centros poblados en estudio. En la Tabla 9, se muestra el número de viviendas y de población existente en los centros poblados ubicados fuera y dentro del sector oeste de la ZoCRE Juninguillo-Yanayacu.

**Tabla 9**

*Población al 2017 de los centros poblados asentados fuera y dentro del sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo-Yanayacu*

Centro poblado	Provincia	Altitud	Viviendas	Hombre	Mujer	Total
Juninguillo	Moyobamba	842 msnm	1	4	1	5
El Atajo	Moyobamba	1278 msnm	25	19	12	31
Nuevo Edén	Moyobamba	1071 msnm	69	151	130	281
La Orquídea	Moyobamba	1182 msnm	40	35	34	69
Creación 2000	Moyobamba	1153 msnm	57	84	76	160
Juningue	Moyobamba	845 msnm	48	46	30	76
Nuevo Progreso	Moyobamba	863 msnm	57	87	69	156
Cordillera Andina	Moyobamba	1186 msnm	165	295	292	587
Total			462	721	644	1 365

Fuente: INEI (2017a).

Para determinar el tamaño de la muestra a encuestar se aplicó la fórmula propuesta por Hernández *et al.* (2014), para ello se contó con una población de 462 viviendas, nivel de confianza del 95 % y un error de precisión de 6,5.

$$n = \frac{462 \times 1.96^2 \times 45.18^2}{(462 - 1) \times 6.5^2 + 1.96^2 \times 45.18^2} = 133$$

Datos:

N: Población = 462

1- $\alpha$ : Nivel de confianza = 0,95

Z: Valor crítico = 1,96

E: Error de estimación = 6,5

$\sigma$ : Desviación estándar = 45,18

n: Tamaño de la muestra

### 2.5.3. Fase de gabinete

Se analizó y se tabuló los datos recopilados de las salidas campo de ambas áreas de estudio. Para obtener los datos de bosque y pérdida de bosque se utilizó el programa *ArcGis* 10.4.1.



➤ Análisis de la información de pérdida de bosque

Se utilizó el programa *ArcGis* 10.4.1, para evaluar la pérdida de bosque, para ello se procesó los datos de bosque y pérdida de bosque de Geobosques y se utilizó las imágenes satelitales procesadas de los años 2014 y 2018, la información obtenida fue tabulada y analizada con la información recolectada en campo. Mediante la toma georreferenciadas de fotografías en campo y fotografías áreas con drone *Phantom 4 Pro*, se analizó y determinó las principales actividades antrópicas causantes de la deforestación. Además, mediante la subdivisión en 8 sectores en base a los puntos cardinales, se determinó los principales factores antrópicos causantes de la deforestación en ambas áreas de estudio, ver Figura 14.

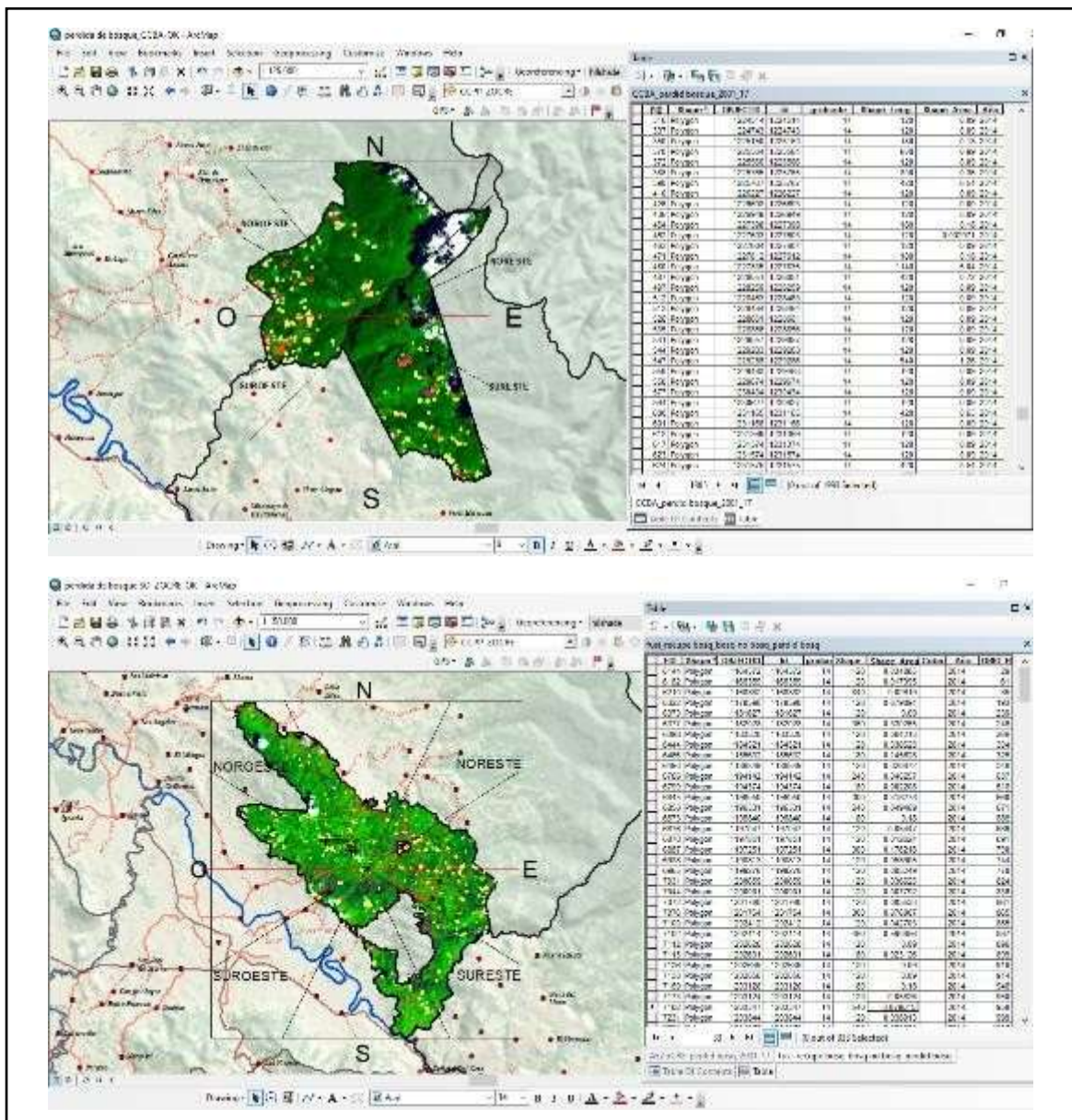


Figura 14. Pérdida de superficie boscosa según sectores. Fuente: Elaboración propia



## ➤ Análisis de datos socioeconómicos

Para evaluar el nivel socioeconómico de los centros poblados asentados cerca de la concesión para conservación Bosques de Angaiza y de los centros poblados ubicados del sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juningullo-Yanayacu, se utilizó la información recopilada de las encuestas socioeconómicas y la base de datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática del año 2017. Los datos obtenidos fueron analizados y tabulados.

### 2.6. Identificación de variables y su mensuración

A continuación, se muestra la Tabla 10 donde se plasma las variables aplicadas en el estudio y su mensuración.

**Tabla 10**

*Variables de investigación*

Variables	Indicadores	Mensuración
V1. Área de conservación	Cobertura boscosa	Procesamiento de imágenes satelitales - Hectárea (ha)
	Tasas de deforestación	Procesamiento de imágenes satelitales - Porcentaje (%)
V2. Deforestación	Superficie deforestada	Procesamiento de imágenes satelitales - Hectárea (ha)
	Tipo de Actividad antrópica	Observación en campo - encuesta socioeconómica

*Fuente:* Elaboración propia.

### 2.7. Análisis estadístico de datos

El estudio realizado es de carácter no experimental, no obstante, se aplica un análisis estadístico descriptivo dado que:

Del proceso de las imágenes satelitales y de los datos del programa de Geobosques en el *software ArcGis 10.4.1*, se obtuvo resultados del número de hectáreas boscosas, deforestación anual, recuperación de bosque al 2017, tasa de deforestación, entre otros. Mediante una estadística descriptiva los resultados obtenidos fueron almacenados en el

*software Excel*, donde se procesó y analizó los mismos, los cuales fueron representados en tablas y gráficos. Para calcular la tasa de deforestación en las áreas de estudio, se aplicó la fórmula proporcionada por Puyravaud, (2003).

Las encuestas socioeconómicas fueron aplicadas una por vivienda, de ellas se obtuvo información de los factores principales causantes de la pérdida de cobertura boscosa, datos que fueron analizados, tabulados y graficados. Para determinar el número de muestras de viviendas a encuestar, se utilizó la fórmula de la variable cuantitativa cuya población fue conocida, para ello, se aplicó la fórmula propuesta por Hernández *et al.* (2014).

$$n = \frac{NZ^2\sigma^2}{(N-1)E^2 + Z^2\sigma^2}$$

Donde:

- $n$  = Tamaño de la muestra
- $N$  = Tamaño de población
- $\sigma$  = Desviación estándar poblacional
- $E$  = Error de estimación
- $Z$  = Valor crítico asociado al nivel de confianza

## CAPÍTULO III: RESULTADOS

En el presente estudio determinó el número de hectáreas deforestadas en el periodo 2014 al 2017, tasa de deforestación y los factores principales causantes de la pérdida de cobertura boscosa en la concesión para conservación Bosques de Angaiza y del sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juningullo-Yanayacu.

### Resultado 1

#### 3.1. Pérdida de superficie boscosa

##### 3.1.1. Cálculo de la pérdida de superficie boscosa en el periodo 2014 al 2017 en la Concesión para Conservación Bosques de Angaiza

En la concesión para conservación bosques de Angaiza, en el periodo 2014 – 2017 se obtuvo una deforestación de 4,45 ha equivalente a 0,54 %. La deforestación es equivalente a la resta del hectareaje del bosque inicial menos la superficie del bosque final. En el año 2014 hubo mayor porcentaje de pérdida de cobertura boscosa (30,07 ha), mientras que en el año 2017 existió menor porcentaje (0,09 ha). En la Tabla 11 y Figura 19, se muestran estos resultados con más detalle.

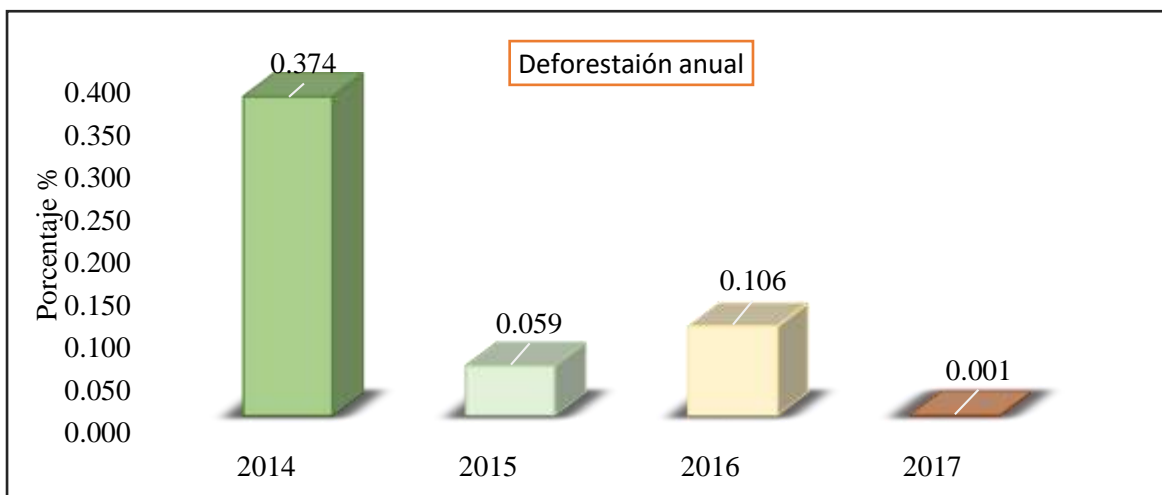
**Tabla 11**

*Deforestación anual en la concesión para conservación Bosques de Angaiza*

Año	Área CCBA	Deforestación (ha)	Porcentaje (%)
2014	8 031,98 ha.	30,07	0,374
2015		4,77	0,059
2016		8,52	0,106
2017		0,09	0,001
Total		43,45	0,541

*Fuente:* Elaboración propia a partir de Geobosques (2018).

En la Figura 15, se refleja mediante gráficos de barras la deforestación anual en la concesión en el periodo del 2014 al 2017.



**Figura 15.** Deforestación anual en la concesión para conservación Bosques de Angaiza.  
Fuente: Elaboración propia

### 3.1.2. Cálculo de la pérdida de superficie boscosa en el periodo 2014 al 2017 el sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juningullo –Yanayacu

En el sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juningullo-Yanayacu, en el periodo 2014 al 2017 se contó con una deforestación de 109,58 ha equivalente al 1,21 %. La deforestación es equivalente a la resta del hectareaje del bosque inicial menos la superficie del bosque final. En el año 2014 existió mayor pérdida de cobertura boscosa (45,79 ha), mientras que en el año 2017 existió menor porcentaje (3,21 ha). En la Tabla 12 y Figura 21, se muestra los resultados obtenidos.

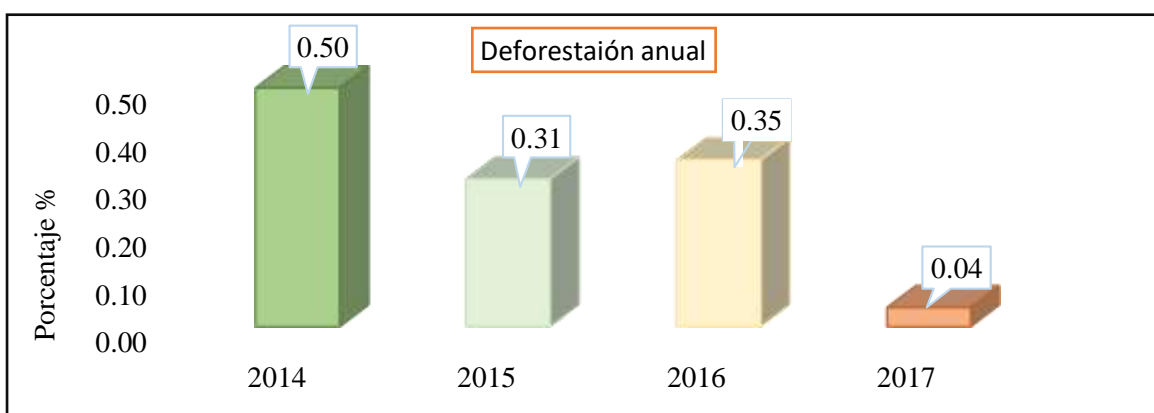
**Tabla 12**

*Deforestación anual del sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juningullo-Yanayacu*

Año	Sector oeste-ZoCRE (ha)	Deforestación (ha)	Porcentaje (%)
2014		45,79	0,50
2015		28,40	0,31
2016	9 072,15 ha	32,18	0,35
2017		3,21	0,04
Total		109,58	1,21

Fuente: Elaboración propia a partir de Geobosques (2018).

En la Figura 16, se muestra una gráfica de barras donde se especifica los porcentajes de deforestación anual en los años de estudio (2014 al 2017) en el sector oeste de la zona de conservación en estudio.



**Figura 16.** Deforestación anual en el sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juningullo-Yanayacu. Fuente: Elaboración propia.

## Resultado 2

### 3.2. Tasa de deforestación en los años 2014 al 2017

#### 3.2.1. Tasa de deforestación en la concesión para conservación Bosques de Angaiza

Para obtener la tasa de deforestación, se contó con el número de hectáreas deforestadas anualmente, de ello, se obtuvo una extensión de pérdida de bosque de 43,45 ha entre los años 2014 al 2017. La división del promedio total de la deforestación (43,45 ha) entre el número de años de estudio (3 años) se tiene como resultado la tasa de deforestación de 14,48 ha/año, el cual, al dividirlo entre el número del área total de la concesión para conservación Bosques de Angaiza (8 031,98 ha) y al multiplicarlo por cien proporciona una tasa de deforestación en porcentaje de 0,18 %. A continuación, se muestra la Tabla 13 se especifica la tasa anual y total de deforestación de los años de estudio.

**Tabla 13**

*Tasa de deforestación de la concesión para conservación Bosques de Angaiza*

Años de estudio	Área total	Deforestación anual (ha)	Porcentaje (%)
2014	8 031,98 ha	30,07	0,374
2015		4,77	0,059

(Continuación)		
2016	8,52	0,106
2017	0,09	0,001
Tasa de deforestación (ha/año)	14,48	
Tasa de deforestación (%)		0,180

Fuente: Elaboración propia a partir de Geobosques (2018).

La concesión para conservación Bosques de Angaiza, en el año 2014 registró mayor pérdida de bosque de 30,07 ha equivalente a un porcentaje de deforestación de 0,37 %. En el año 2017, se registró menor pérdida de cobertura boscosa de 0,09 ha con un porcentaje de deforestación de 0,001 %. En la Figura 17, se muestra la tasa de deforestación de la concesión para conservación Bosques de Angaiza.

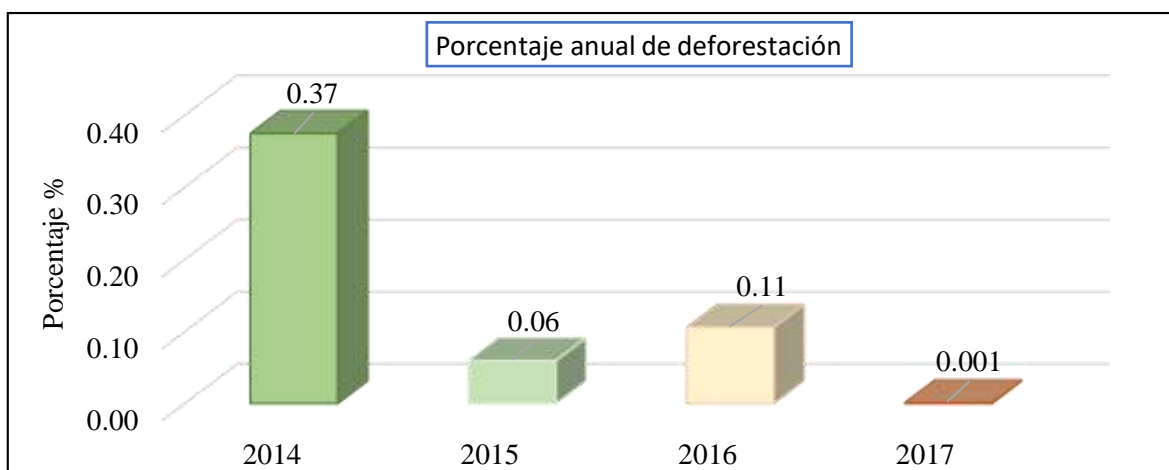


Figura 17. Tasa de deforestación de la concesión para conservación Bosques de Angaiza.

Fuente: Elaboración propia.

### 3.2.2. Tasa de deforestación en el sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juningullo-Yanayacu

La tasa de deforestación en el sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juningullo-Yanayacu, se obtuvo en base al número de hectáreas deforestadas en los años 2014 al 2017. La suma de hectáreas deforestadas en los años de estudio asciende a 109,58 ha que al ser dividida entre los tres años de estudio nos da como resultado la tasa de deforestación equivalente a 36,53 ha/año. Para obtener la tasa de deforestación en porcentaje, se divide la tasa de deforestación (36,53 ha/año) entre el número de hectáreas del área total del sector oeste de la ZoCRE en estudio (9 072,15 ha) que, al multiplicarlo por cien, nos da como resultado la tasa de deforestación de 0,40 %. En la Tabla 14, se puede visualizar la tasa de deforestación anual y total.

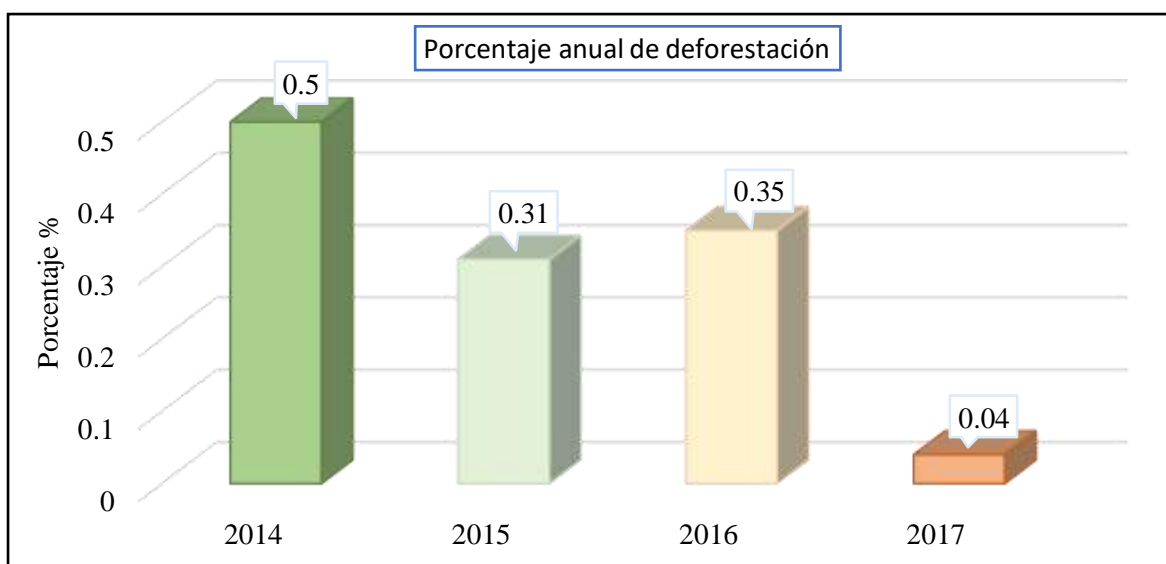
**Tabla 14**

*Tasa de deforestación en el sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo-Yanayacu*

Años de estudio	Área total	Deforestación (ha)	Porcentaje (%)
2014	9 072,15 ha	45,79	0,50
2015		28,40	0,31
2016		32,18	0,35
2017		3,21	0,04
Tasa de deforestación (ha/año)		36,53	
Tasa de deforestación (%)			0,40

*Fuente:* Elaboración propia a partir de Geobosques (2018).

El sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo-Yanayacu, en el año 2014 registró mayor deforestación de 45,79 ha equivalente al 0,50 % del porcentaje de deforestación anual, mientras que al año 2017 se registró menor deforestación de 3,21 ha igual al 0,04 % del porcentaje de deforestación anual. A continuación, se muestra la Figura 18 donde se visualiza el proceso de deforestación en los cuatro años de estudio.



**Figura 18.** Tasa de deforestación en el sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo - Yanayacu. *Fuente:* Elaboración propia.

### Resultado 3

#### 3.3. Factores principales que implican la pérdida de bosque en la concesión para conservación Bosques de Angaiza

##### 3.3.1. Factores principales causantes de la pérdida de bosque

Mediante salidas de campo, se determinó los factores principales causantes de la deforestación (desarrollo de cultivos agrícolas y amenazas socio-ambientales). De manera visual se identificó el uso actual de la tierra de las áreas deforestadas de los años 2014 al 2017, para ello, con ayuda de imágenes satelitales y fotografías tomadas en campo se visualizó los principales cultivos agrícolas que se desarrollan en la concesión para conservación Bosques de Angaiza.

Para conocer los principales factores antrópicos causantes de la deforestación en la concesión para conservación Bosques de Angaiza, se realizó la subdivisión del área en 8 sectores en base a los puntos cardinales, proceso que facilitó conocer el número de hectáreas deforestadas y el tipo de cultivos agrícolas que se desarrollan en cada sector. En los años 2014 al 2017 el sector oeste es el más afectado por la deforestación antrópica con fines agrícolas, ver Figura 14 y Tabla 15.

**Tabla 15**

*Factores principales causantes de la pérdida de superficie boscosa en la concesión para conservación Bosques de Angaiza*

Año	Sector	Factores antrópicos (Uso actual de la tierra)	Hectáreas deforestadas	%
2014	Oeste	Cultivos de Plátano, yuca y café.	12,89	
2014	Norte	Cultivos de café y plátano	6,17	
2014	Sur	Cultivos de Plátano, yuca y café	7,92	69,21
2014	Noroeste	Cultivos de Plátano, yuca y café	1,52	
2014	Suroeste	Cultivos de café	1,28	
2014	Sureste	Expansión de cultivo de yuca	0,29	
2015	Oeste	Cultivos de Plátano, yuca y café.	1,17	
2015	Norte	Cultivo de café	1,08	10,98
2015	Sur	Cultivo de café y plátano	2,52	

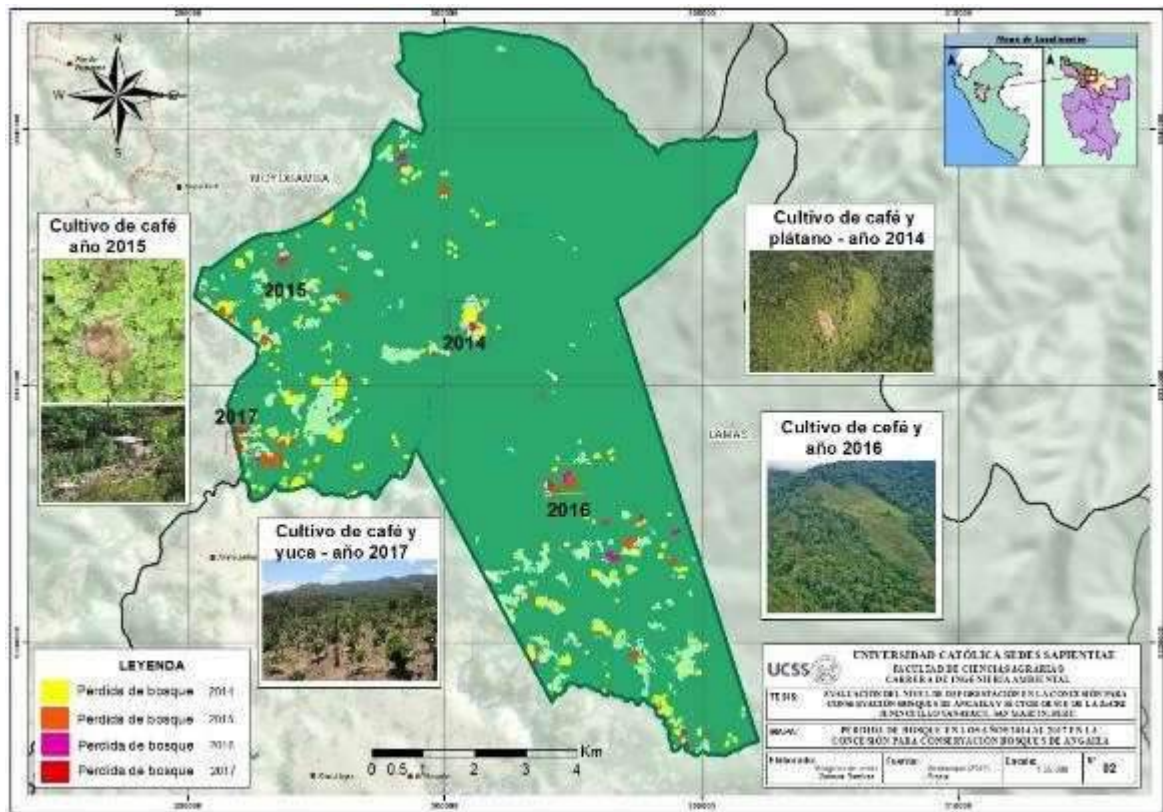


(Continuación)

2016	Oeste	Cultivos de Plátano, yuca y café	5,01	
2016	Sur	Cultivo de café y plátano	1,94	19,61
2016	Noroeste	Expansión de cultivo de yuca	0,18	
2016	Sureste	Cultivo de café	1,39	
2017	Oeste	Expansión de cultivo de plátano	0,09	0,21
<b>Total</b>			<b>43,45</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 19 se muestra la concesión para conservación Bosques de Angaiza, resaltando con colores las áreas que están siendo utilizadas por cultivos agrícolas, los cuales fueron deforestados durante los años 2014 al 2017, equivalente a 43,45 ha.



**Figura 19.** Mapa de pérdida de superficie boscosa en los años 2014 al 2017.

Fuente: Elaboración propia a partir de Geobosque (2018).

En la Figura 20 se puede observar un corte de imagen satelital, que muestra un área deforestada por los principales cultivos agrícolas, junto con imágenes tomadas en campo de drone y cámara fotográfica.



**Figura 20.** Fotografía del uso de la tierra - cultivos agrícolas para siembra de café.

*Fuente:* Elaboración propia.

Amenazas socio-ambientales encontradas en el área de estudio: Según el análisis de deforestación, en los años 2014 al 2017 se deforestó 43,45 ha (8,98 %) por la actividad antrópica, cuyas áreas fueron invadidas por algunos pobladores adyacentes a la concesión para conservación Bosques de Angaiza, quienes se dedican a la siembra de cultivos agrícolas de café, plátano y yuca. La apertura de trochas carrozables y caminos de herradura son medios por donde se traslada la población hacia sus parcelas agrícolas, medios que también son utilizados por personas ilegales para la tala selectiva de madera y caza ilegal de animales silvestres, actividades que son limitadas por los socios de la FEPIKRESAM, quienes realizan sus patrullajes de control y vigilancia cada dos meses en el área de estudio, ver Tabla 16.

**Tabla 16**

*Amenazas socio-ambientales causantes de la pérdida de superficie boscosa en la concesión para conservación Bosques de Angaiza*

Sector	Amenazas socio-ambientales
Oeste	Existencia de una trocha carrozable que se dirige al centro poblado La Orquídea.
Norte	Población adyacente del centro poblado Nueva York.
Sur	Caminos de herradura que se dirigen a la concesión de los centros poblados Vista Hermosa, Jesús del monte y Nuevo Iquitos.
Noroeste	Población adyacente de los centros poblados La Orquídea y Nueva York
Suroeste	Camino de herradura que se dirige a la concesión del centro poblado Nuevo Salinas.
Sureste	Caminos de herradura que se dirigen a la concesión de los centros poblados Nuevo Iquitos y Jesús del Monte.

*Fuente:* Elaboración propia

### 3.3.2. Actividades antrópicas de la población adyacente a la concesión para conservación Bosques de Angaiza

Consistió en evaluar el nivel socioeconómico de los pobladores ubicados en el área de influencia de la concesión para conservación Bosques de Angaiza, con la finalidad de determinar las principales actividades económicas que generan la pérdida de bosque. Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2017b), sostiene que el 91,97 % y 95,25 % de la población rural de los distritos de Moyobamba y Pinto Recodo, respectivamente, tienen como principales actividades económicas a la agricultura, ganadería, silvicultura y la pesca.

En el área de estudio, la pérdida de bosque es generada por la presión antrópica de los siguientes centros poblados: La Orquídea, Creación 2000, Nuevo Salinas, Nuevo Iquitos, Jesús del Monte y Vista Hermosa. De las encuestas socioeconómicas aplicadas a 94 viviendas del total de los centros poblados en mención, se deduce que las actividades económicas que desarrollan los pobladores son la agricultura (89 %), ganadería (3,5 %), comercio y otros (7,5 %), del cual, la agricultura es la principal actividad económica (Amazónicos por la Amazonía [AMPA], 2018). La actividad económica de la ganadería extensiva a pequeña escala, se encuentra representada por la crianza de ganado vacuno criollo que se encuentran sueltos en las chacras. En la Tabla 17 se especifican las principales actividades económicas que se desarrollan en los centros poblados de influencia.

**Tabla 17**

*Principales actividades económicas de los centros poblados adherentes a la concesión para conservación Bosques de Angaiza*

Centro poblado	Agricultura (%)	Ganadería (%)	Comercio y otros (%)
Nuevo Salinas	77	11	12
Nuevo Iquitos	90	0	10
Jesús del Monte	92	2	6
Vista Hermosa	93	3	4
La Orquídea	90	3	7
Creación 2000	92	2	6
Promedio	89	3,5	7,5

*Fuente:* Elaboración propia a partir de AMPA (2018).

Los pobladores de los centros poblados en estudio cultivan los siguientes productos agrícolas: café, piña, plátano y yuca, de los cuales, el 8,3 % de la producción es para autoconsumo/subsistencia y el 91,7 % es para la comercialización/permanentes. Los productos mencionados son comercializados en el distrito de Moyobamba. A continuación, se muestra la Tabla 18 donde se especifica los tipos de productos cultivados, porcentaje de autoconsumo y comercialización por centro poblado.

**Tabla 18**

*Tipos de cultivos agrícolas de los centros poblados adherentes a la concesión para conservación Bosques de Angaiza*

Centro poblado	Tipos de Productos agrícolas		Autoconsumo (%)	Venta (%)	Comercialización
	Cultivo de subsistencia	Cultivo permanente			
Nuevo Salinas	Plátano	Café y piña	6	94	Moyobamba
Nuevo Iquitos	Plátano	Café y piña	8	92	Moyobamba
Jesús del Monte	Plátano	café	4	96	Moyobamba
Vista Hermosa	Plátano y maíz	café	5	95	Moyobamba
Las Orquídea	Plátano y yuca	café	12	88	Moyobamba
Creación 2000	Plátano y yuca	café	15	85	Moyobamba
Promedio (%)			8,3	91,7	

*Fuente:* Elaboración propia a partir de AMPA (2018).

### **3.4. Factores principales que implican la pérdida de bosque en el sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo – Yanayacu**

#### **3.4.1. Factores principales causantes de la pérdida de bosque**

Mediante la identificación visual en campo, se determinó los principales factores antrópicos y las amenazas socio-ambientales causantes de la pérdida de cobertura boscosa en el periodo 2014 al 2017, para ello, se utilizó imágenes satelitales y fotografías georreferenciadas en campo de cámara fotográfica y drone. Además, se realizó la subdivisión del área en 8 sectores en base a los puntos cardinales, proceso que permitió conocer el número de hectáreas deforestadas y el uso actual de la tierra por sector.

En los años 2014 al 2017 el sector este es el más afectado por la deforestación antrópica para siembra de cultivos agrícolas de café, plátano, yuca y maíz, ver Figura 21 y Tabla 19.

**Tabla 19**

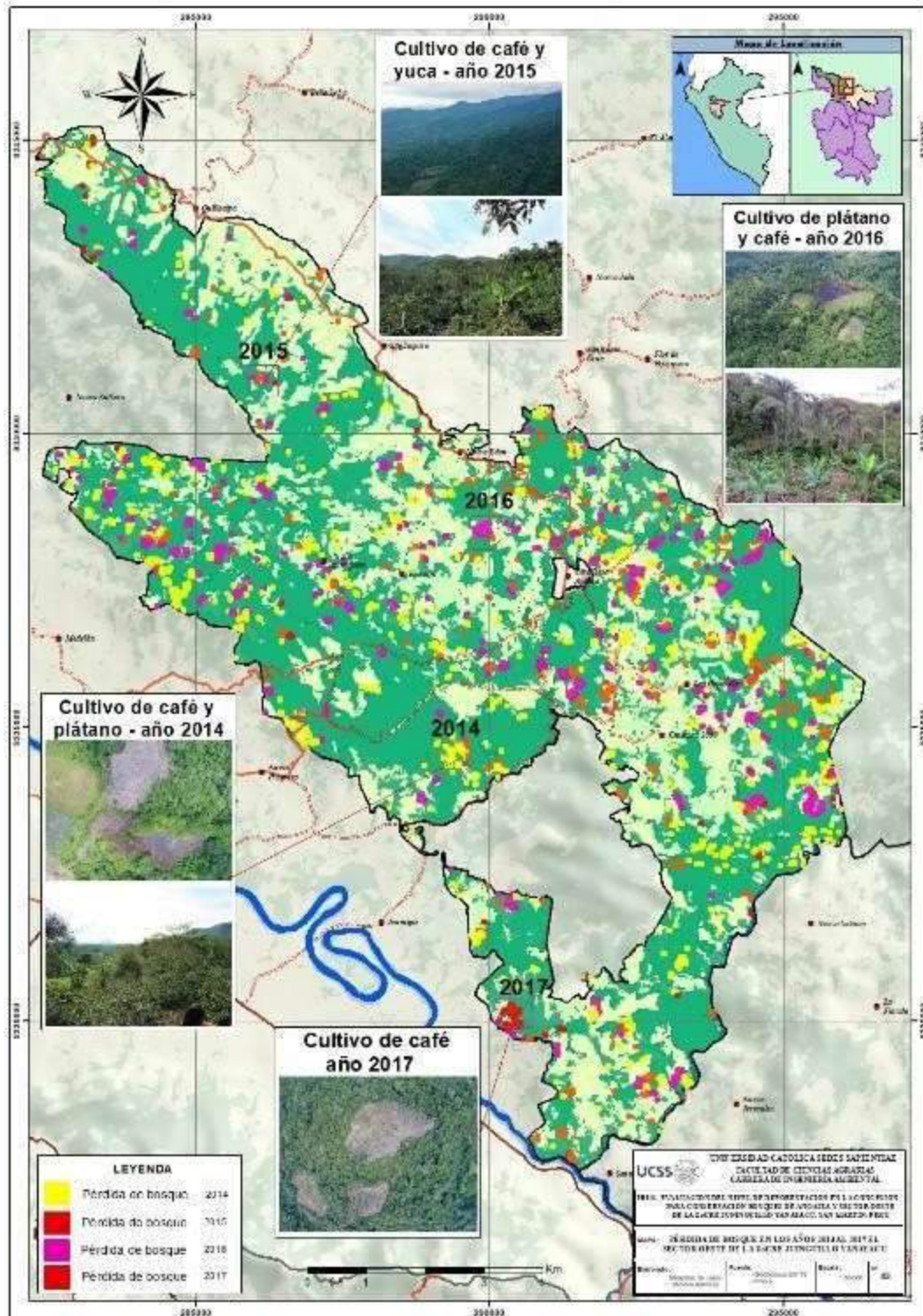
*Factores principales causantes de la pérdida de superficie boscosa en el sector oeste de la ZoCRE Juninguillo-Yanayacu*

Año	Sector	Factores antrópicos (Uso actual de la tierra)	Hectáreas deforestadas	%
2014	Este	Cultivos de café, plátano, yuca, maíz y pasto	19,86	
2014	Oeste	Cultivos de café y maíz	6,32	
2014	Norte	Cultivos de café y plátano	3,38	
2014	Sur	Cultivos de café, plátano, maíz y yuca	8,05	
2014	Noroeste	Cultivos de café y plátano	3,69	41,79
2014	Noreste	Cultivos de café y yuca	1,84	
2014	Suroeste	Expansión de cultivo de plátano	0,06	
2014	sureste	Cultivos de café y plátano	2,59	
2015	Este	Cultivos de café, plátano, yuca, maíz y pasto	13,37	
2015	Oeste	Expansión de cultivo de maíz	0,99	
2015	Norte	Cultivo de café y maíz	3,36	
2015	Sur	Cultivo de café, yuca y pasto	4,21	25,92
2015	Noroeste	Cultivo de café	2,46	
2015	Noreste	Cultivo de café y plátano	1,42	
2015	Suroeste	Expansión de cultivos de plátano	0,18	
2015	sureste	Cultivo de café y plátano	2,41	
2016	Este	Cultivos de café, plátano, yuca, maíz y pasto	18,16	
2016	Oeste	Cultivos de café y maíz	3,03	
2016	Norte	Cultivo de café y yuca	2,57	
2016	Sur	Cultivo de café, plátano y pasto	4,82	29,37
2016	Noroeste	Cultivo de café	1,37	
2016	Noreste	Expansión de cultivos plátano y maíz	1,09	
2016	sureste	Expansión de cultivos plátano y yuca	1,14	
2017	Este	Expansión de cultivos de café	0,83	
2017	Oeste	Expansión de cultivos de maíz	0,09	
2017	Norte	Expansión de cultivos de plátano	0,11	2,93
2017	Sur	Cultivos de café	1,64	
2017	Noroeste	Expansión de cultivos de plátano	0,24	
2017	sureste	Expansión de cultivos de yuca	0,30	
<b>Total</b>			<b>109,58</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Elaboración propia

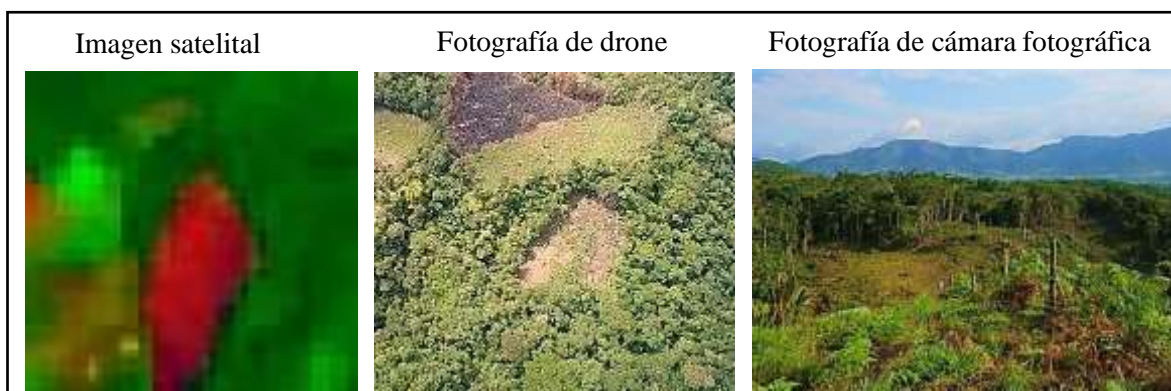


En la figura 21 se muestra el sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juningullo-Yanayacu, en el cual se resalta con colores las áreas que están siendo ocupados por cultivos agrícolas, cuyos espacios fueron deforestados en el periodo 2014 al 2017, equivalente a 109,58 hectáreas.



**Figura 21.** Mapa de pérdida de superficie boscosa en los años 2014 al 2017.  
Fuente: Elaboración propia a partir de Geobosques (2018).

En la Figura 22 se puede observar un recorte de una imagen satelital, que muestra un área desforestada del sector oeste de la ZoCRE Juningullo-Yanayacu por cultivos agrícolas, junto a imágenes de campo tomadas con drone y cámara fotográfica.



**Figura 22.** Fotografía del uso de la tierra - expansión de cultivos agrícolas para siembra de café y otros. *Fuente:* Elaboración propia

**Amenazas socio-ambientales:** En base al análisis de pérdida de superficie boscosa, en el periodo 2014 al 2017 se deforestó 109,58 hectáreas a causa de la actividad antrópica, áreas que fueron invadidas por población de los centros poblados existente en el área de estudio, quienes se dedican permanentemente al cultivo de café, plátano, yuca y maíz. La existencia de centros poblados en el sector oeste de ZoCRE en estudio, ha generado el mejoramiento de las vías de acceso en los últimos años, factor que facilita la caza de animales silvestres, la tala selectiva de madera y el tráfico e invasión de tierras, factores que atentan ante la integridad de los bosques. Además, las actividades agrícolas en tierras no aptas para la agricultura generan el deterioro de los suelos, el cual conlleva a que los pobladores ocupen nuevas áreas para desarrollar la agricultura, ver Tabla 20.

**Tabla 20**

*Amenazas socio-ambientales causantes de la pérdida de superficie boscosa en el sector oeste de la ZoCRE Juningullo-Yanayacu*

Sector	Amenazas socio-ambientales
Este	Existencia de trochas carrozables que conducen hacia tres centros poblados de Cordillera Andina, La Orquídea y Creación 2000, los cuales se encuentran ubicados dentro del área en estudio. Además, existe una trocha carrozable que guía al centro poblado adyacente de Nueva York.
Oeste	Existencia de una vía de acceso afirmada que dirige al centro poblado adyacente de Flor del Mayo. Asimismo, existe desvíos de trochas carrozables que conducen hacia el centro poblado de Cordillera Andina y otros.

(Continuación)

Norte	Existencia de una vía de acceso afirmada que conduce al centro poblado de Nuevo Edén que se encuentra dentro del área en estudio, además, existe dos centros poblados adyacentes de Sugllaquiro y Almirante Grau.
Sur	Existencia de trochas carrozables que encaminan hacia los centros poblados adyacentes de Juningue y Santa Anita. Además, limitada con el río Mayo y la vía asfaltada de Fernando Belaunde Terry.
Noroeste	Existencia de dos centros poblados ubicados dentro del área en estudio, tales como: Alto Juninguillo y El Atajo. Además, existe una vía afirmada que conduce al centro poblado adyacente de Quilloalpa.
Noreste	Existencia de una vía de acceso afirmada y trocha carrozable que conduce hacia el centro poblado de Cordillera Andina, el cual está ubicada dentro del área de estudio.
Suroeste	Existencia de vía de acceso afirmada y caminos de herradura que dirigen hacia el centro poblado adyacente de Nuevo Progreso.
Sureste	Centros poblados adyacentes de Nuevo Salinas y Nuevo Jerusalén. Además, existe caminos de herradura que conducen hacia los centros poblados del sector este, los cuales se encuentran ubicados dentro del área en estudio.

---

*Fuente:* Elaboración propia

### **3.4.2. Actividades antrópicas desarrollados por la población adyacente al sector oeste de la ZoCRE Juninguillo-Yanayacu**

En el sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo-Yanayacu, los centros poblados ubicados dentro del área en estudio que generan mayor presión antrópica son: Las Orquídeas, Creación 2000, El Atajo, Alto Juninguillo y Nuevo Edén, mientras que los centros poblados adherentes al área en estudio son los siguientes: Juningue, Nuevo Progreso y Cordillera Andina. Las actividades económicas que se desarrollan en los caseríos mencionados son: crianza de ganado, cultivo de café, maíz, plátano, yuca, piña y otros cultivos de pan llevar (PEAM, 2010). Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática, el 91,97 % de la población de la zona rural del distrito de Moyobamba, se dedica a la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca (INEI, 2017b).

Según el análisis socioeconómico aplicado a 133 viviendas del total de los centros poblados en estudio, se concluye que en el sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo-Yanayacu se desarrollan las siguientes actividades económicas: agricultura (87,1 %), ganadería (5,1 %), comercio y otros (7,8 %). La ganadería



extensiva a pequeña escala se caracteriza por la crianza de ganado vacuno criollo, actividad económica que se desarrolla de manera permanente por los pobladores. A continuación, se muestra la Tabla 21 donde se especifica las principales actividades económicas desarrolladas en los centros poblados del área en estudio.

**Tabla 21**

*Principales actividades económicas de los centros poblados del sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo-Yanayacu*

Centro poblado	Agricultura (%)	Ganadería (%)	Comercio y otros (%)
Alto Juninguillo	60	20	20
El Atajo	100	-	-
Nuevo Edén	88	5	7
La Orquídea	90	3	7
Creación 2000	92	2	6
Juningue	87	4	9
Nuevo Progreso	90	5	5
Cordillera Andina	90	2	8
Total	87,1	5,1	7,8

*Fuente:* Elaboración propia.

Los principales cultivos agrícolas de subsistencia que cultivan los pobladores en estudio son el plátano, yuca y maíz, mientras que el cultivo permanente de café es para la comercialización. Los productos mencionados son comercializados en el distrito de Moyobamba. A continuación, se muestra la Tabla 22 donde se especifica los tipos de cultivos agrícolas de los centros poblados del sector oeste de la zona de conservación en estudio.

**Tabla 22**

*Tipos de cultivos agrícolas de los centros poblados del sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo-Yanayacu*

Centros poblados	Tipos de Productos Agrícolas		Autoconsumo (%)	Venta (%)	Comercialización
	Cultivo de subsistencia	Cultivo permanente			
A. Juninguillo	Plátano y maíz	Café	1	99	Moyobamba
El Atajo	Plátano	Café	5	95	Moyobamba
Nuevo Edén	Plátano	Café	10	90	Moyobamba
La Orquídea	Plátano y yuca	Café	12	88	Moyobamba
Creación 2000	Plátano y yuca	Café	15	85	Moyobamba
Juningue	Plátano, maíz y yuca	Café	5	95	Moyobamba

(Continuación)

Nuevo Progreso	Plátano y yuca	Café	6	94	Moyobamba
Cordillera Andina	Plátano, yuca y maíz	Café	18	82	Moyobamba
Promedio (%)			8	92	

Fuente: Elaboración propia.

### 3.5. Análisis comparativo de la concesión para conservación Bosques de Angaiza y del sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo-Yanayacu

La concesión para conservación Bosques de Angaiza cuenta con una superficie de pérdida de cobertura boscosa de 43,45 ha y una tasa de deforestación de 0,18 %. La deforestación en el área de estudio se generó por invasión de tierras y expansión de cultivos agrícolas para siembra de café, plátano y yuca. El sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo-Yanayacu cuenta con una pérdida de bosque de 109,58 ha y una tasa de deforestación de 36,53 ha/año (0,40 %). La deforestación en la mencionada área de estudio fue generada por la ganadería, tráfico e invasión de tierras y la siembra de cultivos agrícolas de café, plátano, yuca y maíz. A continuación, se muestra la Tabla 23 donde se realiza un análisis comparativo de las áreas de conservación en estudio.

**Tabla 23**

*Análisis comparativo de la concesión para conservación Bosques de Angaiza y del sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo-Yanayacu*

Nivel de deforestación en los años 2014 al 2017	Áreas de estudio	
	CC Bosques de Angaiza	Sector Oeste-ZoCRE Juninguillo-Yanayacu
Pérdida boscosa (ha)	43,45	109,58
Tasa de deforestación (%)	0,18	0,40
Factores causantes de la deforestación (tipos)	Invasión de tierras	Ganadería
	Agricultura: café, plátano y yuca	Tráfico e invasión de tierras Agricultura: café, plátano, yuca y maíz

Fuente: Elaboración propia.

## **CAPÍTULO IV: DISCUSIONES**

### **Discusión 1**

#### **4.1. Cálculo de la pérdida de superficie boscosa**

##### **4.1.1. Pérdida de superficie boscosa en el periodo 2014 al 2017 en la concesión para conservación Bosques de Angaiza**

La deforestación en la región San Martín es un problema ambiental que trae consigo consecuencias en el ecosistema como la alteración del estado natural de los servicios ambientales. La actividad agropecuaria es uno de los factores causantes de la deforestación, es por ello, que la concesión para conservación Bosques de Angaiza contó con 1,82 % de pérdida de sus bosques (FEPIKRESAM, 2014).

Las concesiones para conservación son áreas otorgadas con el objetivo de proteger los bosques mediante el desarrollo de la investigación científica, educación ambiental y otros concernientes a la conservación y protección del área (DGFFS, 2013). No obstante, la concesión para conservación Bosques de Angaiza contó con pérdida de su superficie boscosa en los años 2014 al 2017, información que fue obtenida mediante el procesamiento de la base de datos de bosque y no bosque del programa de Geobosques. El estudio sostiene que en los años 2014 al 2017 se contó con una deforestación de 43,45 ha. Los resultados indican que en el área de estudio contó con menor pérdida de bosque; no coincidiendo con el estudio que realizó Delgado (2018) en el Área de Conservación Privada Hierva Buena, que contó con una significativa pérdida de superficie boscosa de 27,31 ha/año en los años 2003 al 2017.

La deforestación en los años de estudio disminuyó en cuanto a los años anteriores, debido a que en el año 2014 se otorgó la concesión para conservación Bosques de Angaiza a favor

de la Federación de pueblos Indígenas Kechwas de la región San Martín, quienes desarrollan una ardua labor de conservación, mediante el desarrollo continuo de actividades de sensibilización ambiental, reforestación, y, patrullajes de control y vigilancia, iniciativas que recuperaron 253,03 ha al año 2017.

#### **4.1.2. Pérdida de superficie boscosa en el periodo 2014 al 2017 en el sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo-Yanayacu**

Según el plan de manejo de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo-Yanayacu (2010), indica que el 23,07 % (4 857,13 ha) del área ha sido deforestada por actividades antrópicas, mediante la ocupación ilegal de tierras por migrantes y lugareños, quienes desarrollan actividades agrícolas, ganaderas, tala de madera, y otras actividades de subsistencia.

Las zonas de conservación y recuperación de ecosistemas son predios matriculados a favor del estado peruano con el propósito de conservar y recuperar los ecosistemas frágiles (Corporación Alemana Deutsche Zusammenarbeit, 2015). Sin embargo, en el sector oeste de la ZoCRE Juninguillo- Yanayacu existió una considerable pérdida de superficie boscosa, demostrado mediante el procesamiento de la base de datos de bosque y no bosque del programa de Geobosque, ya que los resultados muestran que en los años de estudio (2014 al 2017) se contó con 109,58 ha deforestadas. Los resultados obtenidos en el estudio muestran que en el área de estudio existe una considerable pérdida de bosque, no coincidiendo con el estudio que realizó Mercado (2012), en el cual, muestra una deforestación baja en la superficie de la Reserva Nacional Pacaya Samiria y su zona de influencia donde el área deforestada fue de 31 568 ha, mientras que el Área de Conservación Regional Comunal Tamshiyacu Tahuayo y su zona de influencia tuvo 3 288 ha deforestadas en los años 2005 al 2011.

Una de las metas del Programa Nacional de Conversión de Bosques para la Mitigación del Cambio Climático, es desarrollar una gestión sostenible de 3,2 millones de hectáreas de áreas forestales en la región San Martín, a través de las áreas nacionales protegidas, territorios indígenas, concesiones (madereras y no madereras) y zonas de conservación y

recuperación de los ecosistemas (FAO, 2016b). Es por ello, que se debe reducir el número de hectáreas deforestadas en el sector oeste de la ZoCRE Juningullo-Yanyacu, ante ello, es importante que el Gobierno Regional de San Martín por medio de la Autoridad Regional Ambiental, continúe con el proceso de otorgamiento de concesiones para conservación, ya que, Mercado (2012) especifica que las áreas protegidas y las áreas de conservación regional son importantes estrategias para frenar y reducir la deforestación de los bosques.

## **Discusión 2**

### **4.2. Tasa de deforestación**

#### **4.2.1. Tasa de deforestación en el periodo 2014 al 2017 en la concesión para conservación Bosques de Angaiza**

Según los datos estadísticos de deforestación de la Tabla 1, las áreas otorgadas bajo la modalidad de concesiones para conservación en la región de San Martín, presentan menor pérdida de bosques (Deforestación por tipo de concesiones, 2019). Además, Quevedo (2015) afirma que las concesiones para conservación contribuyen en gran escala a disminuir la deforestación en la región San Martín, por lo que puede confirmarse que estas formas administrativas para la conservación del recurso forestal (bosque) es una alternativa de conservación que involucra la participación de la población organizada.

La concesión para conservación Bosques de Angaiza, según el presente estudio, demostró una baja tasa de deforestación en los años 2014 al 2017 de 14,48 ha/año equivalente a 0,18 % (Tabla 11). Los resultados obtenidos muestran una significativa disminución de deforestación desde su otorgamiento como concesión para conservación; por otro lado, se resalta el estudio realizado por Delgado (2018) en el área de conservación privada Hierva Buena-Allpayacu, en el cual obtuvo tasas de deforestación en el bosque montano que varían de 2,12 ha/año (P1) a 0,57 ha/año en ambas áreas de conservación las tasas de deforestación son bajas debido a que estas son administradas por grupos formalizados.

#### **4.2.1. Tasa de deforestación en el periodo 2014 al 2017 en el sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo-Yanayacu**

Las zonas de conservación y recuperación de ecosistemas, son espacios naturales conformados por ecosistemas tropicales frágiles que, por sus características ambientales protegen suelos, agua, biodiversidad biológica, valores escénicos, culturales, recreativos y científicos, sujetos a usos relacionados con su naturaleza (Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana [IIAP], 2009). No obstante, en el valle del Alto Mayo la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo-Yanayacu, está siendo utilizada de manera distinta a su capacidad de uso, generando consigo problemas ambientales como la disminución de los bienes y servicios ecosistémicos (PEAM, 2010).

El sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo-Yanayacu, entre los años 2014 al 2017 cuenta con una tasa de deforestación de 36,53 ha/año equivalente a 0,40 %. El estudio demuestra que los datos obtenidos reflejan porcentajes altos de deforestación, los cuales, son alarmantes ante la integridad del resto de bosque existente en el área de estudio; coincidiendo con el estudio que realizó Gutiérrez (2013) en el departamento de Ucayali, en el cual la deforestación es progresiva registrando una tasa anual de 0,30 % en los años 2005 al 2009 de una superficie total de 10 512 090,78 ha, y con el estudio que realizó Torrachi (2015) en la cuenca alta del río Zamora, donde registró una tasa de deforestación media anual de 1,48 % en los años 1989 y 2002.

### **Discusión 3**

#### **3.3. Factores principales que implican la pérdida de bosque**

##### **3.3.1 Factores principales que generan la pérdida de bosque en la concesión para conservación Bosques de Angaiza**

Los centros poblados en estudio de zona rural del distrito de Moyobamba y Pinto Recodo tienen como fuente económica a la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca (INEI, 2017b). Además, los ingresos económicos de la población ubicada en el área de influencia de la

concesión dependen del cultivo de café, agricultura de subsistencia y la crianza de animales menores, y en menor proporción la caza y la pesca (FEPIKRESAM, 2014).

Los centros poblados adherentes a la concesión cuentan con 922 habitantes, de los cuales, el 89 % se dedican a la agricultura, el 3,5 % a la ganadería y el 7,55 % al comercio y otras actividades (Tabla 17). Por lo expuesto, parte de la población mencionada realizan actividades agrícolas en algunas zonas de la concesión, es por ello, que existe 43,45 ha deforestadas por los siguientes factores antrópicos, tales como: invasión de tierras y expansión de cultivos agrícolas para siembra de café, plátano y yuca (Tabla 15), áreas que fueron alteradas por la presencia de vías de acceso de los centros poblados adyacentes al área en estudio (Tabla 16). Los resultados demuestran que la concesión en estudio contó con pérdida de bosque causada por actividades antrópicas; al igual que el estudio que realizó Gutiérrez (2013) en el departamento de Ucayali, donde especifica que la pérdida de bosque fue causada por actividades antrópicas como la agricultura migratoria, tala ilegal y la apertura de carreteras, y Delgado (2018) en su estudio de cambios de uso de suelo en el área de conservación privada Hierba Buena-Allpayacu, menciona que la pérdida de los bosques se generó a causa del aumento de la agricultura y la ganadería.

### **3.3.2 Factores principales que generan la pérdida de bosque en el sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juningullo-Yanayacu**

Según información poblacional del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2017b), los pobladores de los centros poblados en estudio de zona rural del distrito de Moyobamba se dedican a la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. Los ingresos económicos de la población asentada en la ZoCRE dependen de las actividades principales del cultivo de café y la crianza de ganado, y en menor proporción de los cultivos de pan llevar, crianza de animales menores, caza y pesca (PEAM, 2010).

Gran parte de los pobladores asentados en el sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juningullo-Yanayacu, se dedican al desarrollo continuo de actividades económicas tales como: agricultura (87,1 %), ganadería (5,1 %), comercio y otros (7,8 %) (Tabla 21). La agricultura es la principal fuente del ingreso económico, es por

ello, que los pobladores se dedican a la siembra del café, plátano, yuca y maíz (Tabla 19). El tráfico e invasión de tierras es un problema perenne en el área de estudio debido a la migración de la población. Los resultados muestran que el desarrollo de las actividades económicas como la agricultura y ganadería son causantes de la pérdida del bosque, coincidiendo con Gutiérrez (2013) que menciona que las actividades antrópicas como la agricultura migratoria, tala ilegal y la construcción de carreteras son los agentes principales del incremento de la deforestación en los años 2005 al 2009 en el departamento de Ucayali. Así mismo, Rabanal (2009) indica que en el año 1999 la deforestación en la provincia de Mariscal Cáceres fue causada por la agricultura de subsistencia, cultivo de coca y el crecimiento poblacional, mientras que la provincia de Tocache, la agricultura comercial (palma aceitera) y migratoria, cultivo de coca y el crecimiento poblacional son los factores causantes de la deforestación. Con los resultados obtenidos se deduce que las actividades que desarrollan los pobladores ante la lucha contra la pobreza es la que genera la mayor concentración de la pérdida de bosques, ante ello, las autoridades deben promover una agricultura y ganadería sostenible.



## **CAPÍTULO V: CONCLUSIONES**

### **5.1. Pérdida de superficie boscosa en el periodo 2014 al 2017 en la concesión para conservación Bosques de Angaiza y en el sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo-Yanayacu**

1. En los años 2014 al 2017 la concesión para conservación Bosques de Angaiza presentó promedios bajos de pérdida de superficie boscosa equivalente a 43,45 ha, correspondiendo la deforestación más alta al año 2014 con 30,07 ha, mientras que al año 2017 existió una menor deforestación equivalente a 0,09 ha.
2. En los años 2014 al 2017 el sector oeste de la ZoCRE Juninguillo-Yanayacu presentó promedios altos de pérdida de superficie boscosa equivalente a 109,58 ha, correspondiendo la deforestación más alta al año 2014 con 45,79 ha, mientras que al año 2017 se contó con una menor deforestación equivalente a 3,21 ha.

### **5.2. Tasa de deforestación en el periodo 2014 al 2017 en la concesión para conservación Bosques de Angaiza y en el sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo-Yanayacu**

1. Según los datos analizados de bosque y pérdida de bosques de la plataforma de Geobosques y de las imágenes satelitales (2014 y 2018), la concesión para conservación Bosques de Angaiza en los años 2014 al 2017 presentó una baja tasa de deforestación equivalente a 14,48 ha/año (0,18 %).

Según el análisis realizado de imágenes satelitales (2014 y 2018) y de la base de datos de bosque y pérdida de bosque de la plataforma de Geobosques, el sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo-Yanayacu en los años 2014 al 2017 presentó una significativa tasa de deforestación equivalente a 36,53 ha/año (0,40 %).

### **5.3. Factores principales que implican la pérdida de bosque en la concesión para conservación Bosques de Angaiza y en el sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo-Yanayacu**

1. La deforestación existente en la concesión para conservación Bosques de Angaiza se debe principalmente a la invasión de tierras y expansión de cultivos agrícolas para siembra de café, plátano y yuca; siendo el sector oeste es el más afectado por estas actividades antrópicas.
2. La deforestación en el sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo-Yanayacu, se genera principalmente por el tráfico e invasión de tierras, ganadería y la agricultura para la siembra de cultivos de café, plátano, yuca y maíz; siendo el sector este el más afectado por las actividades antrópicas.

## **CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES**

### **6.1. Pérdida de superficie boscosa en los periodos 2014 al 2017 en la concesión para conservación Bosques de Angaiza y en el sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo-Yanayacu**

1. Se recomienda a la Federación de Pueblos Indígenas Kechwas de la región San Martín, continuar con sus labores de control y vigilancia en la concesión, ya que, mediante esta actividad se logra prevenir y mitigar la pérdida de superficie boscosa en el área.
2. Se continúe con el monitoreo de pérdida de cobertura vegetal haciendo uso de la metodología de alerta temprana de deforestación, las mismas que deben ser monitoreadas en campo, utilizando tecnologías como el drone y GPS, con la finalidad de mitigar y evitar las alteraciones negativas en el área.

### **6.2. Tasa de deforestación en los periodos 2014 al 2017 en la concesión para conservación Bosques de Angaiza y en el sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo-Yanayacu**

1. A las autoridades regionales competentes, prosigan con el proceso de otorgamiento de áreas del estado bajo modalidades de concesión a población organizada, así mismo, brinden soporte técnico en el proceso administrativo de las mismas. Gestión que logrará salvaguardar mayor parte de cobertura vegetal y reducir la tasa de deforestación en las concesiones para conservación. Además, se debe continuar con los proyectos de reforestación de las áreas alteradas, involucrando a los pobladores y autoridades locales en dicha actividad, la cual, ayudará a recuperar las áreas alteradas y disminuir la presión antrópica sobre la concesión.
2. La Autoridad Regional Ambiental en coordinación con los gobiernos locales y organizaciones no gubernamentales deben formar alianzas de conservación, con la

finalidad de concientizar a los pobladores de los centros poblados en temas de protección y conservación de los bosques. Gestión que permitirá reducir las tasas de deforestación en las zonas de conservación y recuperación de ecosistemas.

### **6.3. Factores principales que implican la pérdida de bosque en la concesión para conservación Bosques de Angaiza y en el sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo-Yanayacu**

1. Los gobiernos locales deben impulsar proyectos de agricultura sostenibles con los pobladores más cercanos al área de influencia, mediante ello, se logrará incrementar la producción de alimentos y los ingresos económicos de los pobladores. Además, la Autoridad Regional Ambiental debe tomar medidas correspondientes ante las denuncias ambientales que realizan los socios de la Federación de Pueblos Indígenas Kechwas de la región San Martín, y ser el soporte para la adecuada gestión del manejo de la concesión.
2. El gobierno regional y la Autoridad Regional Ambiental debe promover y desarrollar proyectos de agricultura sostenible, con la finalidad de evitar la deforestación, hacer uso adecuado de los suelos e incrementar la producción de alimentos y la economía de los pobladores asentados en la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo-Yanayacu.

## REFERENCIAS

- Federación de Pueblos Indígenas Kechwas de la Región San Martín [FEPIKRESAM] (2014). *Expediente técnico de la concesión para conservación Bosques de Angaiza*. Perú, Moyobamba: Autoridad Regional Ambiental
- Autoridad Regional Ambiental (2011). Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Regional Ambiental. [http://www.regionsanmartin.gob.pe:81/pagina/administracion/documentos\\_transparencia/rof\\_ara.pdf](http://www.regionsanmartin.gob.pe:81/pagina/administracion/documentos_transparencia/rof_ara.pdf)
- Bufete de Ingeniería en Teledetección y Sistemas, S.A de C.V. (2015). Imágenes de Satélite. [http://www.gpo-bits.com.mx/imagenes\\_satelite.html](http://www.gpo-bits.com.mx/imagenes_satelite.html)
- Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (2012). Apéndices I, II y III. <https://www.osinfor.gob.pe/wp-content/uploads/dat>
- Corporación Alemana Deutsche Zusammenarbeit (2015). La experiencia de gestión territorial compartida en el departamento de San Martín (2006-2014). <https://docplayer.es/51232660-La-experiencia-de-gestion-territorial-compartida-en-el-departamento-de-san-martin.html>
- Delgado, E. (2018). *Cambios de uso de suelo y cobertura vegetal en el área de conservación privada Hierva Buena-Allpayacku y su área circundante, Amazonas, 2017*. <http://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/UNTRM/1464/DELGADO%20FLORI%c3%81N%20ELLEN%20CLAUDETH.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Decreto Supremo N°018-2015-MINAGRI. Aprueban el Reglamento Para la Gestión Forestal. Diario Oficial El Peruano, Lima, Perú, 30 de setiembre del 2015, p.7.
- Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI. Aprueban la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas. Diario Oficial El Peruano, Lima, Perú, 08 de abril del 2014. pp 520500-520504.
- Decreto Supremo N° 043-2006-AG. Aprueban Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre. Diario Oficial El Peruano, Lima, Perú, 13 de julio de 2006. pp 1-13

- Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre (2013). Concesiones para Conservación-Una Mirada la Conservación de la Vida desde el Bosque.  
[https://www.serfor.gob.pe/wp-content/uploads/2016/03/concesiones\\_para\\_conservacion.pdf](https://www.serfor.gob.pe/wp-content/uploads/2016/03/concesiones_para_conservacion.pdf)
- Dirección Regional de Agricultura San Martín (2009). Plan Estratégico Sectorial Agrario 2009 – 2015.  
[http://minagri.gob.pe/portal/download/pdf/conocenos/transparencia/planes\\_estrategicos\\_regionales/sanmartin.pdf](http://minagri.gob.pe/portal/download/pdf/conocenos/transparencia/planes_estrategicos_regionales/sanmartin.pdf)
- Duque, O. (2018). Guía para el Manejo de Invasiones a la Propiedad.  
<http://www.ocampoduque.com/wp-content/uploads/2018/11/Cartilla-manejo-de-invasiones-a-la-propiedad.pdf>
- Escobedo, R. (2005). Zonificación Ecológica Económica de la Región de San Martín – suelo y capacidad de uso mayor de las tierras.  
[http://geoservidorperu.minam.gob.pe/geoservidor/Archivos/Mapa/San\\_Martin/Memoria\\_Descriptiva\\_Suelos\\_CUM.pdf](http://geoservidorperu.minam.gob.pe/geoservidor/Archivos/Mapa/San_Martin/Memoria_Descriptiva_Suelos_CUM.pdf)
- Gobierno Regional de San Martín (2019). *Deforestación por tipo de concesiones*.  
<https://geoportal.regionsanmartin.gob.pe/deforestacion>
- Geobosque (2018). Bosque y Pérdida de Bosque - Perú.  
<http://geobosques.minam.gob.pe/geobosque/view/perdida.php>
- Gobierno Regional de San Martín (2017). Base de datos cartográficos del Departamento de San Martín 2017. [Archivo de datos]. Moyobamba: Gobierno Regional de San Martín.
- Geobosque (2016). *Guía y uso de la información georreferenciada de bosques*.  
<http://geobosques.minam.gob.pe/geobosque/view/descargas.php>
- Gutiérrez, R. (2013). Monitoreo de la deforestación del departamento de Ucayali periodo 2005 – 2009 (tesis de pregrado).  
<http://repositorio.unapikitos.edu.pe/handle/UNAP/2583>
- Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, M. (2014). Metodología de Investigación.  
<https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017a). Directorio Nacional de Centros Poblados. Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.  
[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1541/index.htm](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1541/index.htm)
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017b). *Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas*.  
[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1573/](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1573/)
- Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana (2009). Las potencialidades y limitaciones del departamento de San Martín – zonificación ecológica y económica como base para el ordenamiento territorial.  
<http://www.iiap.org.pe/Upload/publicacion/PUBL385.pdf>
- Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos N° 30215. Diario Oficial el peruano, Lima, Perú, 29 de junio del 2014. [http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2014/06/ley\\_302105\\_MRSE.pdf](http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2014/06/ley_302105_MRSE.pdf)
- Ley Forestal y de Fauna Silvestre N°29763. Diario Oficial El Peruano, Lima, Perú, 22 de julio del 2011. pp. 78-79.  
<http://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/29763.pdf>
- Ley de Áreas Naturales Protegidas N° 26834. Diario Oficial El Peruano, Lima, Perú, 04 de julio de 1997. p. 3. <http://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/26834.pdf>
- Nieto, A. (2016). *Tecnologías de la información Geográfica en el Análisis Espacial*. 1st ed. p. 273. <http://mundogis.info/tecnologias-de-la-informacion-geografica-en-el-analisis-espacial/>
- Mercado, A. (2012). *La deforestación histórica en el paisaje Yaraví – Samiria: Resultados preliminares*. Serie Colaboraciones. Wildlife Conservation Society, Lima, Perú.  
<http://infobosques.com/portal/biblioteca/la-deforestacion-historica-en-el-paisaje-yavari-samiria-resultados-preliminares/>
- Ministerio del Ambiente (2018). MINAM presenta plataforma geoespacial “Geoservidor” en conferencia de usuarios ESRI – Perú 2018. <http://www.minam.gob.pe/notas-de-prensa/minam-presenta-plataforma-geoespacial-geoservidor-en-conferencia-de-usuarios-esri-peru-2018/>

- Ministerio del Ambiente (2017). MINAM Y MINAGRI presentaron datos oficiales sobre cobertura y pérdida de bosques húmedos amazónicos al 2016.  
<http://www.minam.gob.pe/notas-de-prensa/minam-y-minagri-presentaron-datos-oficiales-sobre-cobertura-y-perdida-de-bosques-humedos-amazonicos-al-2016/>
- Ministerio del Ambiente (2015). Cuantificación y Análisis de la Deforestación en la Amazonía Peruana en el periodo 2010-2011-2013-2014.  
[http://infobosques.com/portal/wp-content/uploads/2017/03/Memoria\\_Descriptiva\\_Cambios\\_Cobertura\\_Bosque\\_2014.pdf](http://infobosques.com/portal/wp-content/uploads/2017/03/Memoria_Descriptiva_Cambios_Cobertura_Bosque_2014.pdf)
- Ministerio del Ambiente (2012). REDD Y REDD+: Iniciativas para reducir las emisiones de carbono derivadas de la deforestación y la degradación de los bosques.  
[http://www.minam.gob.pe/prensa/wp-content/uploads/sites/44/2013/12/dossier\\_DA\\_prensa1.pdf](http://www.minam.gob.pe/prensa/wp-content/uploads/sites/44/2013/12/dossier_DA_prensa1.pdf)
- Ministerio del Ambiente (2011). Plan Nacional de Acción Ambiental - PLANAA - Perú 2011 – 2021 (2ª. ed.).  
[http://euroclimaplus.org/intranet/\\_documentos/repositorio/Plan%20Nacional%20de%20Acci%C3%B3n%20Ambiental%202011-2021.pdf](http://euroclimaplus.org/intranet/_documentos/repositorio/Plan%20Nacional%20de%20Acci%C3%B3n%20Ambiental%202011-2021.pdf)
- Niño, V. M. (2011). *Metodología de la Investigación*. Bogotá: Ediciones de la U.  
<http://roa.ult.edu.cu/bitstream/123456789/3243/1/METODOLOGIA%20DE%20LA%20INVESTIGACION%20DISENO%20Y%20EJECUCION.pdf>
- Olaya. V. (2020). Sistemas de Información Geográfica. <https://volaya.github.io/libro-sig/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura Ministerio de Agricultura, Ganadería, Bosques y Medio Ambiente (2018). Estudio de las causas de la deforestación y degradación forestal en Guinea Ecuatorial 2004-2014.  
<http://www.fao.org/3/CA0399ES/ca0399es.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2016a). Los Bosques y el Cambio Climático en el Perú. <http://www.fao.org/3/a-i5184s.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2016b). Perú: Comunidades indígenas son clave para las metas de “deforestación cero 2020”.  
<http://www.fao.org/in-action/eu-fao-flegt-programme/from-the-field/stories-details/es/c/420770/>



Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre (2016). Análisis de pérdida de cobertura forestal en la zona geográfica de integración fronteriza con los países de Colombia, Brasil y Bolivia, año 2014. <https://www.osinfor.gob.pe/wp-content/uploads/2016/06/Analisis-deforestacion-fronteras-21-JUNIO.pdf>

Olaya, V. (2014). Sistemas de Información Geográfica, pp. 7-8. <http://ide.unex.es/conocimiento/index.php?/article/AA-31852/0/Sistemas-de-Infomacin-Geografica-Vctor-Olaya.html>

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (2005). La deforestación continúa un ritmo alarmante. <http://www.fao.org/newsroom/es/news/2005/1000127/index.html>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (1994). Participación Campesina para una Agricultura Sostenible en Países de América Latina. <http://www.fao.org/3/t3666s/t3666s05.htm#1.1.%20Concepto%20y%20objetivos>

Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (1978). Guía de información cartográfica y de Recursos Naturales del Perú. <http://repositorio.ana.gob.pe/handle/ANA/1030>

Pérez, J. (2020). Definición de Antrópico. <https://definicion.de/antropico/>

Pekkarinen, A. (2020). La deforestación disminuye, pero no al ritmo suficiente para proteger el planeta. Noticias ONU. <https://news.un.org/es/story/2020/07/1477741#:~:text=La%20deforestaci%C3%B3n%20disminuye%2C%20pero%20no%20al%20ritmo%20suficiente%20para%20proteger%20al%20planeta,-Ryan%20Hawk%2FWoodland&text=En%20los%20%C3%BAltimos%20cinco%20a%C3%B1os,de%20hect%C3%A1reas%20en%201990%2D2000.>

Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación del Cambio Climático (2018a). Geobosques reportó más de 143 mil hectáreas de bosques deforestación durante 2017. <http://www.bosques.gob.pe/notasdeprensa/geobosques-reporto-mas-de-143-mil-hectareas-de-boques-deforestados-durante-2017>

Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación del Cambio Climático (2018b). Geobosques Alerta Deforestación de 23 mil Hectáreas de Bosques entre enero y junio del 2018. <http://www.bosques.gob.pe/notasdeprensa/geobosques-alerta-deforestacion-de-23-mil-hectareas-de-bosques-entre-enero-y-junio-del-2018>

Proyecto especial Alto Mayo (2010). Plan Maestro de la Zona de Conservación y Recuperación de Ecosistemas Juninguillo – Yanayacu. Perú, Moyobamba: Proyecto Especial Alto Mayo.

Puyravaund, J. (2003). Standardizing the calculation of the annual rate of deforestation. *Forest Ecology and Management*. p. 595.  
<https://repository.si.edu/bitstream/handle/10088/2160/Puyravaud2.pdf>

Quevedo, L. (2015). Concesiones de conservación se encuentran en peligro. *Voces*.  
<https://www.diariovoces.com.pe/47459/concesiones-conservacion-encuentran-peligro#ixzz3rCENxWqp>

Rabanal, H. (2009). Monitoreo de la deforestación, empleando imágenes satelitales (Landsat 5 y 7), en las provincias de Mariscal Cáceres y Tocache, Región San Martín – Perú (tesis de pregrado). <http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/760>

Resolución Directoral Ejecutiva N° 016-2014-GRSM/ARA/DEGT. SIAR San Martín, Moyobamba, Perú, 03 de febrero del 2017, p.1.

Resolución Directoral Ejecutiva N° 141-2014/GRSM/ARA/DEACRN. Aprueban Propuesta Técnica presentada por la Federación Kechwas de la Región de San Martín FEPIKRESAM y otorgan concesión con fines de conservación. *Diario Oficial El Peruano*, Lima, Peru, 04 de diciembre del 2014.

Resolución de Directoral Ejecutiva N°105-2016-SERFORE/RD. Aprueban Lineamientos Para el Otorgamiento de Concesiones Para Productos Forestales Diferentes a la Madera, Ecoturismo y Conservación, por Concesión Directa. *Diario Oficial El Peruano*, Lima, Perú, 23 de mayo del 2016.

Science for a changing world. EarthExplorer – Home. <https://earthexplorer.usgs.gov/>

Sánchez, F. (2019). Tipos de Ganadería en el Perú. <https://fidelsanchezalayo.com/tipos-de-ganaderia-en-el-peru/#:~:text=Peque%C3%B1a%20y%20mediana%20ganader%C3%ADa%3A%20Se,al%20mercado%20local%20y%20regional.>

Shanee, N. (2016). Tierra de Nadie: El tráfico de tierras, la migración y las iniciativas de conservación en el nororiente de Perú.  
[https://es.scribd.com/document/340048961/Tierra-de-Nadie-El-trafico-de-tierras-la-migracion-y-las-iniciativas-de-conservacion-en-el-nororiente-de-Peru#from\\_embed](https://es.scribd.com/document/340048961/Tierra-de-Nadie-El-trafico-de-tierras-la-migracion-y-las-iniciativas-de-conservacion-en-el-nororiente-de-Peru#from_embed)

- Saés, A. (2010). La Agricultura y su evolución a la Agroecología.  
<http://www.obrapropia.com/Obras/56/LA-AGRICULTURA-Y-SU-EVOLUCION-A-LA-AGROECOLOGIA>
- Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (2017). Plan de Implementación de la Zonificación Forestal (PIZF) del Departamento de San Martín.  
[http://geo.serfor.gob.pe/geoserfor/images/Archivos\\_Web/Catastro\\_Zonificacion/SanMartin/Preparacion/pizf.pdf](http://geo.serfor.gob.pe/geoserfor/images/Archivos_Web/Catastro_Zonificacion/SanMartin/Preparacion/pizf.pdf)
- Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (2016). Lineamientos para la elaboración de las declaraciones de manejo de concesiones para conservación.  
<https://www.serfor.gob.pe/lineamientos/lineamientos-para-la-elaboracion-de-la-declaracion-de-manejo-de-concesiones-para-conservacion>
- Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (2015). Interpretación de la dinámica de la deforestación en el Perú y lecciones aprendidas para reducirla.  
<https://www.serfor.gob.pe/wp-content/uploads/2016/03/Interpretacion-de-la-dinamica-de-la-deforestacion-en-el-Peru-y-lecciones-aprendidas-para-reducirla-1.pdf>
- Sistema Nacional de Información Ambiental (2018). Pérdida de la Superficie Boscosa – San Martín. <http://sinia.minam.gob.pe/indicador/1608>.
- Science for a changing world (2017). Misiones Landsat. [https://www.usgs.gov/core-science-systems/nli/landsat/landsat-8?qt-science\\_support\\_page\\_related\\_con=0#qt-science\\_support\\_page\\_related\\_con](https://www.usgs.gov/core-science-systems/nli/landsat/landsat-8?qt-science_support_page_related_con=0#qt-science_support_page_related_con)
- Torracchi, J. (2015). Deforestación y pérdida de hábitat en bosques de montaña en la cuenca alta del río Zamora en Loja, Ecuador.  
[http://oa.upm.es/39446/1/JOSE\\_ESTEBAN\\_TORRACCHI\\_CARRASCO.pdf](http://oa.upm.es/39446/1/JOSE_ESTEBAN_TORRACCHI_CARRASCO.pdf)
- Urquiza, J. y Burga, M. (2016). Incremento de la deforestación y sus consecuencias en la pérdida de biomasa en los bosques de la región de Loreto, 2000 – 2014 (tesis de postgrado).  
[http://repositorio.unapikitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/5002/Jose\\_Tesis\\_Maestr%C3%ADa\\_2016.pdf?sequence=4&isAllowed=y](http://repositorio.unapikitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/5002/Jose_Tesis_Maestr%C3%ADa_2016.pdf?sequence=4&isAllowed=y)
- Vargas, J. (2005). Clima – Zonificación Ecológica Económica de San Martín. Perú, Iquitos: Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana.

# **TERMINOLOGÍA**

## **Autoridad Regional Ambiental**

La Autoridad Regional Ambiental es un órgano desconcentrado del Gobierno Regional de San Martín, con autonomía técnica y administrativa. Le corresponde atender funciones específicas sectoriales en materia de recursos naturales, áreas protegidas, medio ambiente y ordenamiento territorial (Autoridad Regional Ambiental, 2011).

## **Conservación**

Según el Decreto Supremo N°018-2015-MINAGRI, la conservación es la gestión adecuada de la utilización de la biosfera por el ser humano, que conlleve al mayor y sostenido beneficio para las generaciones actuales, manteniendo su potencialidad para satisfacer las necesidades y las aspiraciones de las generaciones futuras.

## **Deforestación**

Según el numeral 5.15 del artículo 5 del Decreto Supremo N°018-2015-MINAGRI, la deforestación es la eliminación de la cobertura forestal de un bosque natural por causa del ser humano o de la naturaleza.

## **Ecosistema**

Sistema natural de organismos vivos que interactúan entre sí y con su entorno físico como una unidad ecológica. Los ecosistemas son fuente de servicios ecosistémicos. También es considerado como ecosistema a los ambientes recuperados o establecidos por intervención humana (Ley N°30215, 2014).

## **Falso color**

Es la combinación de bandas diferentes que se unen a un solo canal dado, en la cual se asocian tres bandas 3 (rojo), 2 (verde) y 1 (azul), conociendo el nivel de reflectancia de cada

banda durante la composición de la imagen satélite a falso color, en la cual se realiza las características de interés para su interpretación visual (Olaya, 2014).

### **Geoservidor**

El Geoservidor es una plataforma tecnológica especializada sobre información territorial ambiental, que integra componentes tecnológicos para digitalizar información basada en estudios e investigaciones de las diferentes condiciones del territorio y de los ecosistemas (Ministerio del Ambiente [MINAM], 2018).

### **Información cartográfica**

Proporciona un índice de mapas como fotográficos, aerofotográficos e información de satélite, así como las diferentes clases de mapas temáticos de recursos naturales, con el fin de servir de fuente de consulta y de guía para especialistas de diferentes Organismos Gubernamentales, empresas públicas o privadas (Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales [ONERN], 1978).

### **Imagen satelital**

Representación visual de los datos reflejados por la superficie de la tierra que captura un sensor montado en un satélite artificial. Los datos son enviados a una estación terrena donde son procesados y convertidos a imágenes (Bufete de Ingeniería en Telecomunicaciones y Sistemas, S.A. de C.V. [BITS], 2015)

### **Organismo no Gubernamental (ONG)**

Son organismos autónomos de desarrollo (no locales). Con personería jurídica y estructura orgánica (Formales), personal y recursos provenientes de financiación externa, sin ánimo de lucro (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 1994).

## **Plan Maestro**

La Ley N° 26834 (1997, p.13) refiere que “El Plan Maestro constituye el documento de planificación del más alto nivel con que cuenta un Área Natural Protegida. Serán elaborados bajo procesos participativos, revisados cada 5 años”.

## **Sistema de Información Geográfica (SIG)**

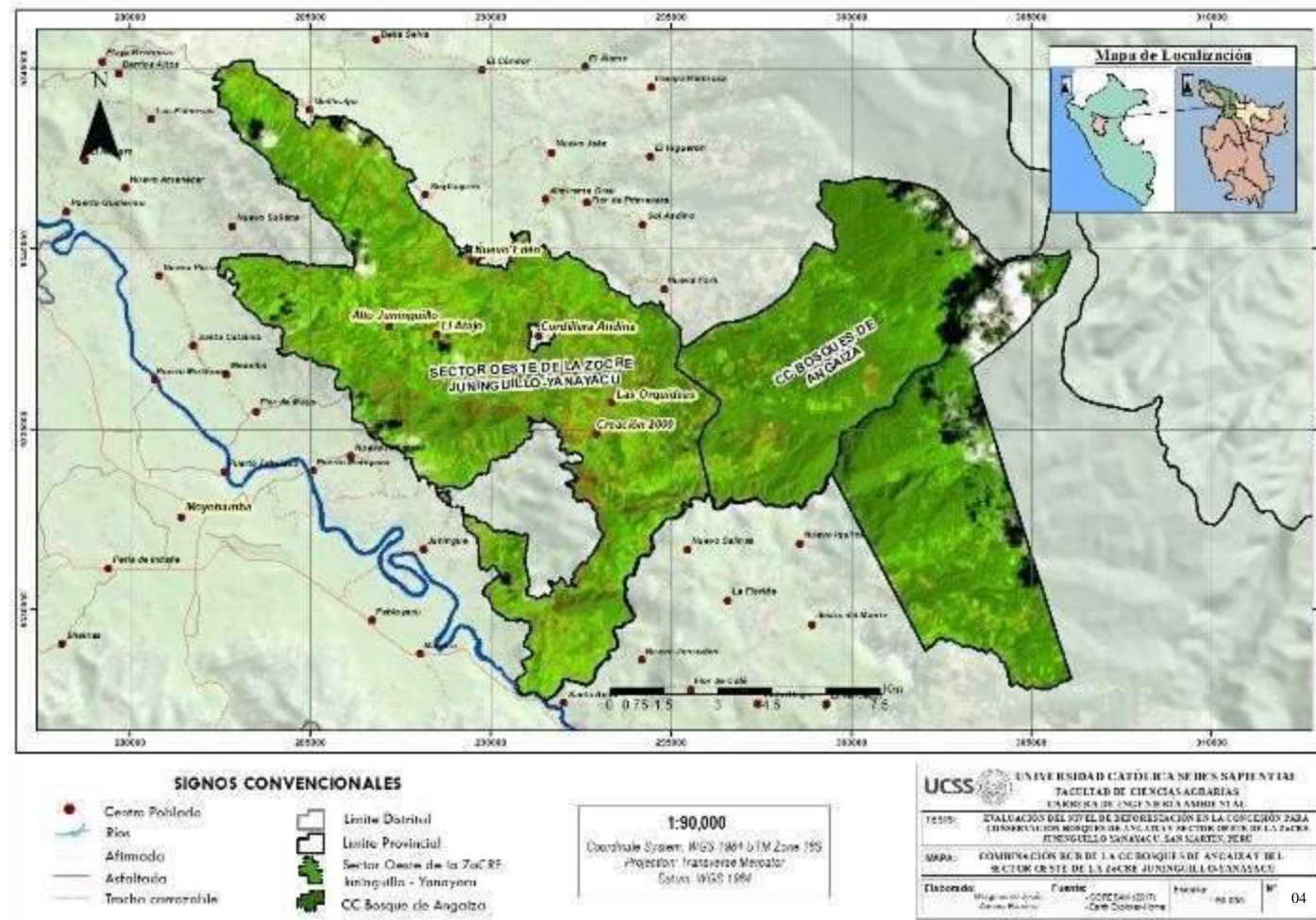
Sistema de información que permite analizar, presentar, capturar, almacenar, editar e interpretar datos cartográficos referenciados, mediante la integración de procesos tecnológicos, informáticos y geográficos. Conjunto de *software*, diseñado para la adquirir, procesar, usar y mantener datos cartográficos (Olaya, 2014).

## **Servicios Ecosistémicos**

La Ley N° 30215 (2014, p. 1) refiere que “Los Servicios Ecosistémicos son aquellos beneficios económicos, sociales y ambientales, directos e indirectos, que las personas obtienen del buen funcionamiento de los ecosistemas, tales como la regulación hídrica en cuencas, el mantenimiento de la biodiversidad, el secuestro de carbono”.

## APÉNDICES

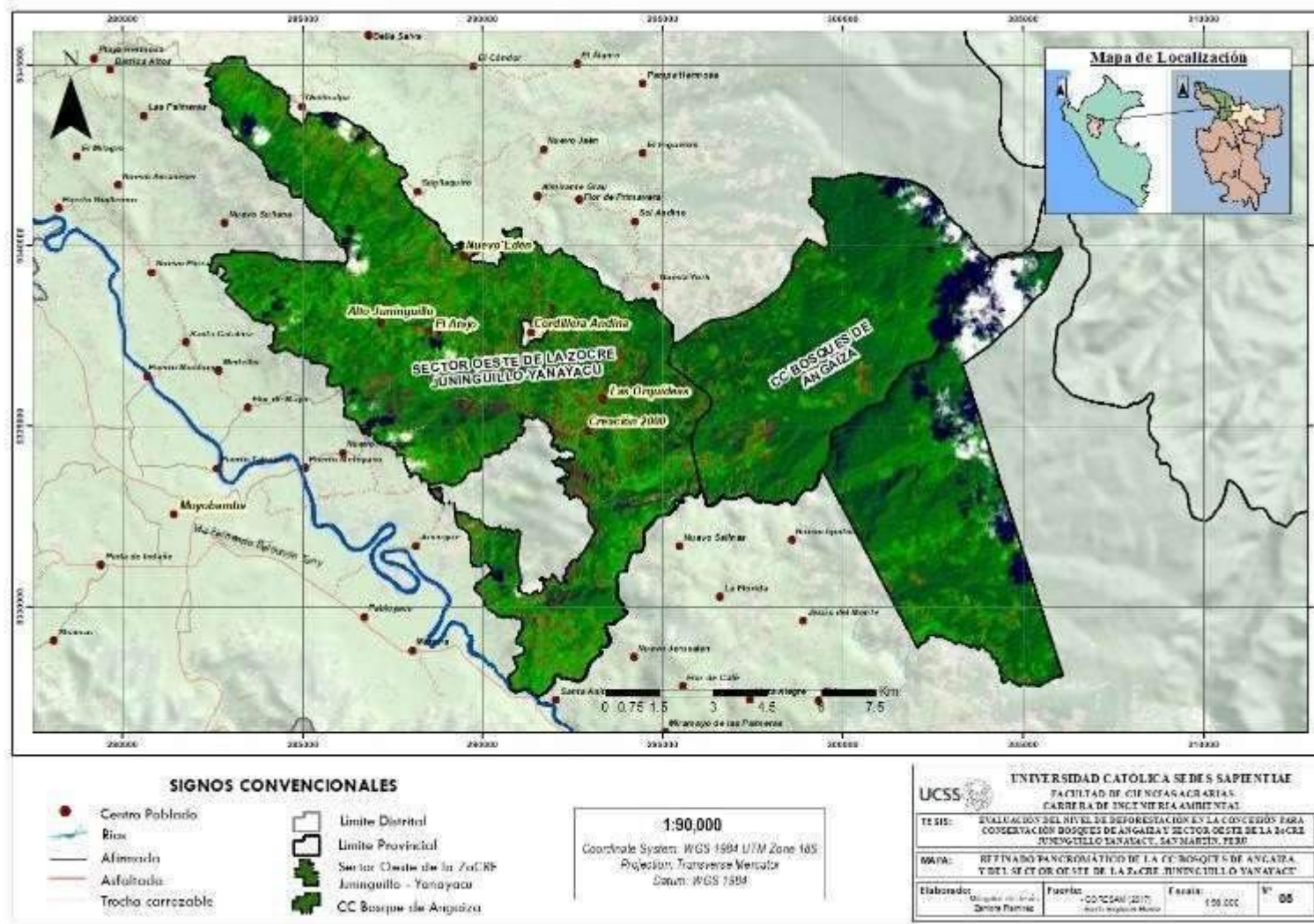
Apéndice 1. Mapa de combinación RGB de la CC Bosques de Angaiza y del sector oeste de la ZoCRE Juningullo Yanayacu



Fuente: Elaboración propia a partir de la base cartográfica del GORESAM (2017) e imagen satelital Landsat 8 OLI/TIRS C1 Level-1.



Apéndice 2. Mapa de refinado pancromático de la CC Bosques de Angaiza y del sector oeste de la ZoCRE Juninguillo Yanayacu

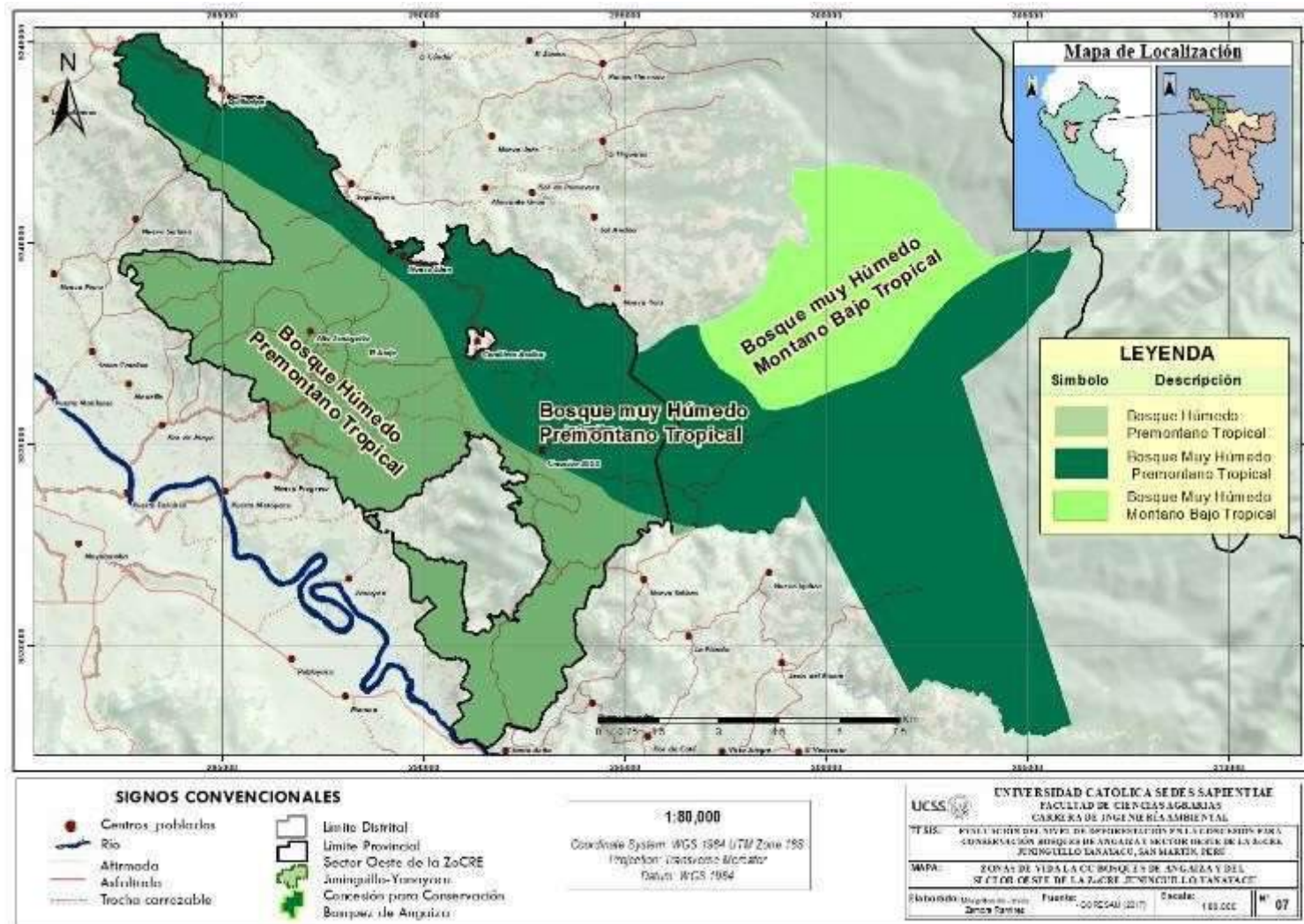


Fuente: Elaboración propia a partir de la base cartográfica del GORESAM (2017) e imagen satelital Landsat 8 OLI/TIRS C1 Level-1.





Apéndice 4. Mapa de zonas de vida



Fuente: Elaboración propia a partir de la base cartográfica del GORESAM (2017)





Apéndice 6. Vértices de la concesión para conservación Bosques de Anagiza

Vértice	Este	Norte
1	299455.438	9302074.063
2	296230.057	9332774.606
3	295751.729	9334632.201
4	296358.694	9335790.361
5	295109.443	9336742.171
6	298989.448	9340169.542
7	299541.445	9339891.045
8	299133.907	9341858.159
9	302355.000	9341585.000
10	304116.707	9339532.888
11	306030.505	9339952.000
12	303318.000	9336701.000
13	306084.472	9328072.416
14	304430.594	9327884.000
15	303874.969	9328919.000
16	302074.063	9328848.000

Fuente: FEPIKRESAM (2014).

Apéndice 7. Vértices de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo-Yanayacu

Vértice	Este	Norte
1	301276.327	9341867.890
2	301844.001	9341789.000
3	302355.000	9341585.000
4	302507.125	9341422.620
5	302707.177	9341213.530
6	302865.426	9340838.080
7	302898.550	9340794.410
8	302955.658	9340786.040
9	303032.469	9340700.690
10	303077.986	9340618.190

(Continuación)

11	303132.038	9340581.210
12	303285.659	9340493.020
13	303308.418	9340384.920
14	303427.901	9340350.780
15	303516.091	9340279.660
16	303550.229	9340143.100
17	303698.516	9339980.950
18	303721.986	9339899.870
19	303788.128	9339882.800
20	303969.486	9339709.980
21	304084.387	9339656.390
22	304116.707	9339532.890
23	304142.310	9339530.750
24	304189.250	9339618.230
25	304300.199	9339703.580
26	304518.555	9339737.740
27	304607.441	9339799.590
28	304868.514	9339778.320
29	305155.783	9339799.590
30	305170.718	9339827.330
31	305232.593	9339861.470
32	305304.132	9339846.110
33	305345.675	9339799.590
34	305659.319	9339801.720
35	305778.802	9339805.990
36	305933.667	9339857.520
37	306030.501	9339952.000
38	306066.313	9339737.000
39	305980.844	9339505.000
40	305769.750	9339145.000
41	305670.438	9338909.000
42	305649.625	9338790.000

(Continuación)

43	305266.531	9338465.000
44	304862.125	9337950.000
45	304627.128	9337737.530
46	304255.573	9337401.590
47	304093.218	9337254.800
48	304025.199	9337205.670
49	303318.000	9336701.000
50	303960.720	9334696.370
51	303943.438	9334691.000
52	303879.219	9334660.000
53	303771.188	9334593.360
54	303762.500	9334588.000
55	303673.000	9334555.000
56	303626.406	9334551.000
57	303502.219	9334509.000
58	303438.250	9334479.000
59	303371.625	9334479.000
60	303297.500	9334435.000
61	303234.000	9334408.000
62	303191.219	9334353.000
63	303176.719	9334318.000
64	303144.031	9334204.000
65	303131.125	9334176.000
66	303101.063	9334165.000
67	303073.188	9334183.000
68	303043.000	9334184.000
69	302998.250	9334176.000
70	302960.781	9334147.000
71	302926.000	9334152.000
72	302897.125	9334164.000
73	302821.771	9334120.180
74	302735.469	9334070.000
75	302668.125	9334034.000

(Continuación)

76	302524.344	9334010.000
77	302444.969	9333987.000
78	302406.500	9333970.000
79	302349.563	9333931.000
80	302282.594	9333867.000
81	302252.641	9333847.240
82	302229.531	9333832.000
83	302189.125	9333820.000
84	302158.250	9333823.000
85	302109.248	9333854.830
86	302062.708	9333877.930
87	301992.188	9333930.000
88	301961.875	9333928.000
89	301909.500	9333904.000
90	301877.156	9333904.000
91	301839.781	9333952.000
92	301812.750	9333977.000
93	301761.344	9333974.000
94	301706.813	9333912.000
95	301631.719	9333855.000
96	301613.602	9333818.920
97	301598.456	9333815.630
98	301570.313	9333764.000
99	301504.375	9333698.000
100	301451.594	9333620.000
101	301403.031	9333590.000
102	301327.063	9333560.000
103	301297.156	9333541.000
104	301255.906	9333520.000
105	301218.719	9333517.000
106	301130.000	9333526.000
107	301082.719	9333518.000
108	301014.388	9333460.910

(Continuación)

109	300975.000	9333428.000
110	300913.563	9333394.000
111	300737.813	9333397.000
112	300633.188	9333346.000
113	300528.031	9333311.000
114	300477.961	9333306.320
115	300393.873	9333298.450
116	300370.438	9333284.070
117	300336.409	9333249.700
118	300330.909	9333246.950
119	300304.099	9333238.700
120	300301.794	9333238.990
121	300285.075	9333239.700
122	300233.686	9333266.620
123	300210.456	9333269.790
124	300105.381	9333220.150
125	300042.258	9333219.150
126	300015.129	9333225.640
127	300005.104	9333228.000
128	299954.976	9333251.590
129	299931.386	9333281.660
130	299889.514	9333370.710
131	299860.027	9333417.890
132	299811.079	9333453.870
133	299806.361	9333459.170
134	299789.848	9333478.050
135	299755.873	9333534.490
136	299752.128	9333540.500
137	299725.022	9333573.820
138	299705.112	9333584.860
139	299649.669	9333584.910
140	299611.031	9333594.670
141	299456.290	9333743.410



(Continuación)

142	299455.438	9333745.000
143	299454.924	9333744.720
144	299454.890	9333744.750
145	299434.859	9333733.750
146	299393.219	9333711.000
147	299378.896	9333696.700
148	299370.917	9333688.940
149	299357.213	9333627.110
150	299350.207	9333558.670
151	299348.906	9333547.000
152	299337.563	9333506.000
153	299250.594	9333321.000
154	299164.094	9333209.000
155	299090.250	9333207.000
156	299056.438	9333239.000
157	299030.428	9333250.550
158	299023.088	9333254.340
159	298998.237	9333258.660
160	298962.581	9333250.020
161	298961.944	9333249.160
162	298961.313	9333249.000
163	298913.766	9333185.290
164	298874.056	9333140.960
165	298853.453	9333120.360
166	298815.430	9333073.890
167	298778.781	9333045.000
168	298766.987	9333026.360
169	298751.888	9333005.830
170	298731.359	9332956.130
171	298709.591	9332905.830
172	298700.025	9332883.730
173	298679.352	9332849.540
174	298667.408	9332832.450

(Continuación)

175	298650.650	9332814.570
176	298642.125	9332806.000
177	298617.125	9332808.000
178	298584.105	9332844.810
179	298571.449	9332888.060
180	298570.627	9332888.580
181	298570.500	9332889.000
182	298513.813	9332928.000
183	298495.317	9332933.520
184	298489.418	9332934.130
185	298475.286	9332938.840
186	298455.284	9332937.630
187	298441.875	9332939.000
188	298249.423	9332857.750
189	298191.121	9332842.680
190	298160.398	9332840.900
191	298135.844	9332840.000
192	298105.767	9332824.310
193	298105.763	9332824.310
194	298063.296	9332836.090
195	298022.567	9332874.010
196	297934.546	9332871.810
197	297920.890	9332870.810
198	297920.572	9332870.930
199	297866.978	9332891.300
200	297821.598	9332913.990
201	297781.620	9332910.750
202	297732.999	9332896.700
203	297611.986	9332878.330
204	297508.260	9332986.380
205	297468.282	9333017.710
206	297429.385	9333042.560
207	297369.959	9333068.500

(Continuación)

208	297306.211	9333064.170
209	297280.280	9333057.690
210	297168.990	9333018.790
211	297111.725	9332997.180
212	297020.965	9332975.570
213	296948.573	9332968.010
214	296897.791	9332962.610
215	296836.204	9332959.370
216	296795.146	9332961.530
217	296756.249	9332969.090
218	296736.800	9332986.380
219	296711.949	9333060.930
220	296695.742	9333096.590
221	296667.421	9333071.840
222	296620.109	9332979.900
223	296570.407	9332903.180
224	296507.987	9332853.810
225	296498.015	9332845.920
226	296456.957	9332818.910
227	296388.887	9332794.050
228	296245.183	9332769.200
229	296230.057	9332774.610
230	296217.091	9332789.730
231	296201.964	9332863.200
232	296198.999	9332905.080
233	296193.321	9332985.300
234	296170.631	9333077.140
235	296159.826	9333089.020
236	296146.860	9333116.040
237	296132.814	9333136.570
238	296091.756	9333165.740
239	296052.859	9333174.380
240	296031.327	9333169.360

(Continuación)

241	296052.888	9333327.180
242	295751.730	9334632.200
243	295952.502	9335100.670
244	296299.206	9335463.180
245	296358.695	9335790.360
246	295109.443	9336742.170
247	295277.483	9337301.560
248	295440.982	9337307.560
249	295680.979	9337475.060
250	296160.475	9337831.550
251	296405.973	9337943.050
252	296868.469	9337993.550
253	297325.965	9338172.050
254	297667.462	9338358.050
255	298252.957	9338815.050
256	298565.453	9339316.550
257	298609.952	9339668.040
258	298989.448	9340169.540
259	299541.445	9339891.040
260	299602.444	9340063.540
261	299591.145	9340111.820
262	299574.944	9340181.040
263	299483.276	9340528.920
264	299539.647	9340700.480
265	299446.512	9340759.310
266	299423.228	9340791.170
267	299370.450	9340848.170
268	299361.955	9340857.340
269	299356.382	9340862.190
270	299305.583	9340906.360
271	299262.692	9340962.730
272	299203.870	9341025.230
273	299119.313	9341112.240

(Continuación)

274	299047.010	9341244.590
275	299178.589	9341356.410
276	299155.061	9341591.690
277	299133.907	9341858.160
278	299312.213	9341873.780
279	299375.079	9341879.280
280	299575.762	9341835.270
281	299711.017	9341817.080
282	300142.896	9341929.750
283	300356.321	9341963.630
284	300474.000	9341976.000
285	300871.823	9341922.830
286	301276.327	9341867.890

---

*Fuente:* Elaboración propia a partir de PEAM (2010).

Apéndice 8. Encuesta socioeconómica



**ENCUESTA SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL**

NÚMERO DE ENCUESTA: \_\_\_\_\_

**PRESENTACIÓN:** El presente cuestionario forma parte de un estudio que estamos realizando con la participación de la ronda campesina del caserío de Juningue. Las opiniones que nos brinden servirán para realizar la caracterización socioeconómica de las comunidades asentadas en el área de influencia de la propuesta de concesión para conservación El Gran Mirador de Juningue. Esta información, será un componente importante para la Declaración de Manejo.

**I. PREGUNTAS DE INICIO**

¿Vive usted en esta vivienda?:	No → TERMINAR LA ENTREVISTA	Hora de inicio ___ Horas ___ Minutos <input type="checkbox"/> AM <input type="checkbox"/> PM
	SI ↴	

¿Incluyéndose a usted, cuántas personas viven habitualmente en su casa o vivienda principal?	
--	--

Sexo del entrevistado: 

1	Hombre
---	--------

2	Mujer
---	-------

 Edad: 

--

**I. INFORMACIÓN SOBRE LA FAMILIA:** Podría brindarme la siguiente información de las personas que viven habitualmente en su casa, **comenzar por el entrevistado:**

N°	1		2		3	4		5	6		
	EDAD	SEXO		GRADO DE INSTRUCCIÓN		SABE LEER Y ESCRIBIR			A QUÉ SE DEDICA	PARTICIPA EN LAS LABORES AGRÍCOLA	
		Masculino	Femenino			SI	No			SI	No
				1) Inicial 2) Primaria incompleta 3) Primaria completa 4) Secundaria incompleta 5) Secundaria completa 6) Superior incompleta 7) Superior completa			8) Agricultura 9) Ganadería 10) Comercio 11) Construcción 12) Transporte 13) Servicio doméstico 14) Estudiante 15) Otros				
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											



## II. INFORMACIÓN SOBRE LA VIVIENDA

1. Su vivienda es:
- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| 1 | Propia                               |
| 2 | Alquilada                            |
| 3 | Vivienda familiar / Ocupada sin pago |
| 4 | No sabe / No responde (NS/NR)        |
2. ¿Qué tipo de combustible utiliza para cocinar?
- |   |              |
|---|--------------|
| 1 | Gas          |
| 2 | Electricidad |
| 3 | Kerosene     |
| 4 | Leña         |
| 5 | Otro         |

## III. MIGRACIÓN

3. ¿Cuál es su lugar de nacimiento? **(del entrevistado)**
- |   |            |
|---|------------|
| 1 | Comunidad: |
| 2 | Distrito:  |
| 3 | Provincia: |
| 4 | Región:    |
4. ¿En qué lugar vivía antes de llegar a esta comunidad?
- |   |              |
|---|--------------|
| 1 | Comunidad:   |
| 2 | Distrito:    |
| 3 | Provincia:   |
| 4 | Región:      |
| 5 | Tiempo/años: |
5. ¿Cuál fue el motivo principal por el que se fue del lugar donde vivía antes?
- |   |           |
|---|-----------|
| 1 | Trabajo   |
| 2 | Educación |
| 3 | Salud     |
| 4 | Otro      |

## IV. SERVICIOS BÁSICOS

### Abastecimiento de Agua Potable

6. ¿Cuál es la principal fuente de abastecimiento de agua en su vivienda?
- |   |                |
|---|----------------|
| 1 | Agua potable   |
| 2 | Agua entubada  |
| 3 | Pileta pública |
| 4 | Río            |
| 5 | Pozo           |
| 5 | Otro:          |

### Disponibilidad de Servicios Higiénicos en la vivienda

7. El servicio higiénico que tiene en su vivienda está conectado a:
- |   |                |
|---|----------------|
| 1 | Desagüe        |
| 2 | Pozo séptico   |
| 3 | Pozo Ciego     |
| 4 | Letrina        |
| 5 | Río / Quebrada |
| 8 | No tiene       |

### Alumbrado Eléctrico:

8. ¿Cuál es el tipo de alumbrado que tiene su vivienda?
- |   |                 |
|---|-----------------|
| 1 | Electricidad    |
| 2 | Lámpara         |
| 4 | Vela            |
| 5 | Paneles solares |
| 6 | Linterna        |
| 7 | No tiene        |

### Recolección de Residuos Sólidos:

9. ¿Dónde deposita la basura de su hogar?
- |   |                             |
|---|-----------------------------|
| 1 | Queman                      |
| 2 | Entierran                   |
| 3 | Recoge el camión recolector |
| 4 | Reciclan                    |
| 5 | Otro/mencionar              |

### Salud:

10. ¿A dónde acude principalmente para consultas o atención cuando se enferma?
- |   |                           |
|---|---------------------------|
| 1 | Hospital                  |
| 2 | Posta                     |
| 3 | Centro de Salud           |
| 4 | Consultorio particular    |
| 5 | Curandero/yerbero/huesero |
| 6 | Farmacia/botica           |
| 7 | Otro                      |
11. ¿Cuenta con seguro de salud?
- |   |                  |
|---|------------------|
| 1 | Si               |
| 2 | No → Saltar a 13 |
12. ¿A qué seguro de salud está afiliado? (nombre)
- |  |
|--|
|  |
|--|

### Educación:

13. ¿Cómo califica la calidad de enseñanza en su comunidad?
- |   |           |
|---|-----------|
| 1 | Muy buena |
| 2 | Buena     |
| 3 | Regular   |
| 4 | Mala      |
| 5 | Muy mala  |

## V. MEDIOS DE COMUNICACIÓN

14. ¿Cuál es el principal medio de comunicación que más utilizan en su vivienda? **(marcar una opción).**
- |   |               |
|---|---------------|
| 1 | Teléfono fijo |
| 2 | Celular       |
| 3 | Gilat         |
| 4 | Otro          |



15. ¿Cuál es el medio de información que más utilizan en su vivienda? (marcar una opción).

1	Radio
2	Televisión
3	Internet
4	Otro

**VI. ASPECTO ECONÓMICO**

16. ¿En qué actividad productiva trabaja principalmente? (marcar una opción).

1	Agricultura
2	Ganadería
4	Comercio
5	Construcción
6	Transporte
7	Servicio doméstico
8	Otro

17. Su trabajo es:

1	Eventual
2	Estable
3	Una vez por semana
4	Otro

18. ¿Cómo le pagan por el trabajo que realiza?

1	Sueldo
3	Propina
4	Ingresos por venta o negocios
5	Otro

**VII. INFORMACIÓN SOBRE LA TIERRA**

**Tenencia de la tierra:**

19. Tiene terreno(s)

1	Si	2	No → Saltar 26
---	----	---	----------------

20. ¿Qué documento tiene su terreno?

1	Título de propiedad inscrito en registros públicos
2	Escritura pública
3	Certificado de posesión
4	Contrato de compra-venta
5	Otro

21. ¿Cuál es la fuente principal de agua en su terreno?

1	Lluvia
2	Canal de riego
3	Río/quebrada
4	Manantial
6	Pozo
7	Otros

**Uso de la tierra:**

22. ¿Cómo está distribuido su terreno en la actualidad?

Nº		Nº Hectáreas
1	Bosque	
2	cultivos	
3	pastizales	
4	otros	

23. Los productos que cultiva son para:

1	Venta Cuales:
2	Autoconsumo familiar Cuales:
5	Otro

24. Los animales que cría son para:

1	Venta Cuales:
2	Autoconsumo familiar Cuales:
5	Otro

25. ¿Dónde suele vender sus cosechas /animales?

--

26. ¿Qué recursos aprovechas del bosque?

1	Agua
2	Madera
3	Plantas medicinales
4	Los animales silvestres
99	Otros:

**XI. ESPECTATIVAS DEL PROYECTO**

27. ¿Ha escuchado hablar de la "Concesión para Conservación El Gran Mirador de Juningue"?

1	Si	2	No
---	----	---	----

28. De concretizarse la iniciativa "Concesión para Conservación El Gran Mirador de Juningue" ¿Cuál cree usted que serían los beneficios y los perjuicios en su localidad?

Beneficios:
Perjuicios:

29. ¿Qué recomendaciones le daría usted a la ronda responsable de esta iniciativa para mantener una buena relación con la población?

--

Hora de fin: \_\_\_ Horas \_\_\_ Minutos [ ] AM [ ] PM

Fecha de la entrevista: \_\_\_ / \_\_\_ / 2018



Apéndice 9. Panel fotográfico de la concesión para conservación Bosques de Angaiza



Área boscosa de la CC Bosques de Angaiza



Evaluación en campo



Área deforestada con fines agrícolas



Cultivo de café



Sobrevuelo de dron en el área de estudio



Vivero para la reforestación de las áreas deforestadas

Apéndice 4. Panel fotográfico del sector oeste de la zona de conservación y recuperación de ecosistemas Juninguillo-Yanayacu



Bosque no bosque del área de estudio



Desarrollo de cultivos de café y bosque



Análisis socioeconómico



Cultivo de café asociado con yuca



Evaluación en campo



Sobrevuelo de dron en el área de estudio