



**UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**

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

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

**EVALUACIÓN DEL IMPACTO ECONÓMICO A
CAUSA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS
ACTIVIDADES PRODUCTIVAS DE LA PROVINCIA
DE BAGUA, REGIÓN AMAZONAS, 2018**

Autora : Bach. Mirely Belermina Nuñez Gálvez

Asesor : Ing. Jefferson Fitzgerald Reyes Farje

CHACHAPOYAS – PERÚ

2019



**UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**

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

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

**EVALUACIÓN DEL IMPACTO ECONÓMICO A CAUSA
DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS ACTIVIDADES
PRODUCTIVAS DE LA PROVINCIA DE BAGUA,
REGIÓN AMAZONAS, 2018**

Autora: Bach. Mirely Belermina Nuñez Gálvez

Asesor: Ing. Jefferson Fitzgerald Reyes Farje

CHACHAPOYAS- AMAZONAS

2019

DEDICATORIA

A DIOS

A Dios por darme la vida; por haberme otorgado una familia admirable, dándome ejemplo de superación, humildad e inmolación; enseñándome a estimar todo lo que tengo.

A MI FAMILIA

*A mis padres, ya que son mi pilar primordial, ejemplo de honestidad, valentía, perseverancia, y deseos de superación a los que debo lo que soy.
A mi hermana por su apoyo incondicional.*

Mirely Belermina Nuñez Gálvez.

AGRADECIMIENTO

A Dios por ser mi caudillo y acompañarme en el transcurso de mi vida.

A mis padres Walter y Teresa, quienes son mi motor y mi mayor musa porque ellos siempre estuvieron a mi lado brindándome su cimiento y sus consejos para hacer de mí una mejor persona.

A mi hermana Tatiana por brindarme su apoyo cada día.

A mi asesor del presente trabajo Ingeniero Jefferson Fitzgerald Reyes Farje, por el apoyo brindado durante la ejecución y redacción final del informe de la presente tesis.

Agradecer a los docentes de la universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas y miembros del jurado de tesis Dra. Cástula Alvarado Chuqui, M.Sc. Gino Alfredo Vergara Medina y M.Sc. Henry Mario Peláez Rodríguez, por sus aportaciones y sugerencias al informe final.

A todas las demás personas que hicieron factible la realización de la presente tesis.

EL AUTOR

**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**

Dr. Policarpio Chauca Valqui

RECTOR

Dr. Miguel Ángel Barrena Gurbillón

VICERRECTOR ACADÉMICO

Dra. Flor Teresa García Huamán

VICERRECTORA DE INVESTIGACIÓN

M.Sc. Edwin Adolfo Díaz Ortiz

DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL

VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS

El Docente de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas que suscribe, hace constar que ha asesorado la Tesis titulada “Evaluación del impacto económico a causa del cambio climático en las actividades productivas de la provincia de Bagua, región Amazonas, 2018”, desarrollada por la bachiller, egresada de la Carrera profesional de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental de la UNTRM-A

Bach. MIRELY BELERMINA NUÑEZ GÁLVEZ

El suscrito da el visto bueno de la mencionada tesis dándole pase para que sea sometida a la revisión por el jurado evaluador comprometiéndose a supervisar el levantamiento de las observaciones que formulen para su posterior sustentación.

Chachapoyas, 04 de octubre del 2019



Ing. Jefferson Fitzgerald Reyes Farje

ASESOR

JURADO EVALUADOR



Dra. Cástula Alvarado Chuqui

PRESIDENTA



M.Sc. Gino Alfredo Vergara Medina

SECRETARIO



M.Sc. Henry Mario Peláez Rodríguez

VOCAL

DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO

Yo, Mirely Belermina Nuñez Gálvez, identificado con DNI N° 70937268, Egresada de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas:

Declaro Bajo Juramento

Que:

1. Soy autor del trabajo de Investigación titulado:
“Evaluación del impacto económico a causa del cambio climático en las actividades productivas de la provincia de Bagua, región amazonas, 2018”, que presento para obtener el Título Profesional de Ingeniera Ambiental.
2. El Trabajo de Investigación no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, y para su realización se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. El Trabajo de Investigación presentado no atenta contra derechos de terceros.
4. El Trabajo de Investigación presentado no ha sido publicado ni presentado anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. La información presentada es real y no ha sido falsificada, ni duplicada, ni copiada.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo toda responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del Trabajo de Investigación, así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para la UNTRM en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado a las que encontraren causa en el contenido del Trabajo de Investigación.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente, asumo las consecuencias y sanciones civiles y penales que de mi acción se deriven.

Chachapoyas, 04 de octubre de 2019



Mirely Belermina Nuñez Gálvez



ANEXO 2-N

ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS

En la ciudad de Chachapoyas, el día 04 de Octubre del año 2019, siendo las 10:00 horas, el aspirante: Mirely Belermina Nuñez Galvez

defiende públicamente la Tesis titulada: Evaluación del impacto económico a causa del Cambio Climático en las actividades productivas de la provincia de Bagua, región Amazonas, 2018 para optar el Título Profesional en Ingeniería Ambiental

otorgado por la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, ante el Jurado, constituido por:

Presidente: Dra. Castula Alvarado Chugui

Secretario: M.Sc. Gino Alfredo Veraora Medina

Vocal: M.Sc. Henry Mario Péláez Rodríguez



Procedió el (los) aspirante (s) a hacer la exposición de los antecedentes, contenido de la tesis y conclusiones obtenidas de la misma, haciendo especial mención de sus aportaciones originales. Terminada la defensa de la tesis presentada, los miembros del jurado pasaron a exponer su opinión sobre la misma, formulando cuantas cuestiones u objeciones consideran oportunas, las cuales fueron contestadas por el los aspirante (s).

Tras la intervención de los miembros del jurado y las oportunas contestaciones del aspirante, el Presidente abre un turno de intervenciones para los miembros del jurado presentes en el acto, a fin de que formulen las cuestiones u objeciones que consideren pertinentes.

Seguidamente, a puerta cerrada, el jurado determinará la calificación global concedida a la tesis, en términos de:

Notable o sobresaliente () Aprobado () No apto ()

Otorgada la calificación el presidente del Jurado comunica, en sesión pública, la calificación concedida. A continuación se levanta la sesión.

Siendo las horas 11:00 del mismo día, el jurado concluye el acto de sustentación del Trabajo de Investigación.

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL

OBSERVACIONES:

ÍNDICE O CONTENIDO GENERAL

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO	iv
AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS	v
VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS	vi
JURADO EVALUADOR	vii
DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO	viii
ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS	ix
ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
I. INTRODUCCIÓN	15
II. MATERIALES Y METODOS	18
2.1. Materiales	18
2.2. Área de estudio	18
2.3. Diseño metodológico	20
III. RESULTADOS.....	25
IV. DISCUSIÓN	43
V. CONCLUSIONES	44
VI. RECOMENDACIONES	45
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
VIII. ANEXOS	48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cultivos de mayor demanda en las actividades agrícolas en la provincia de Bagua.....	27
Tabla 2. Mayor producción de los cultivos en zonas del distrito de Bagua	28
Tabla 3. Variación de precios por año	29
Tabla 4. Variación de precios por año para arroz	30
Tabla 5. Variación de precio por año para cacao.....	31
Tabla 6. Variación de precio por año para café	32
Tabla 7. Variación de precio por año para maíz	33
Tabla 8. Variación de precio por año para plátano	34
Tabla 9. Variación de precio por año para yuca	35

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Definición del área de estudio.....	19
Figura 2. Combinación de banda 6-5-4 análisis de vegetación con LANDSAT 8	24
Figura 3. Identificación de cultivos de siembra en la provincia de Bagua.....	26
Figura 4. Hectáreas producidas vs cultivo.....	27
Figura 5. Precios por año de los cultivos.....	29
Figura 6. Variación de precio por año para arroz.....	30
Figura 7. Variación de precio por año para cacao	31
Figura 8. Variación de precio por año para café	32
Figura 9. Variación de precio por año para maíz	33
Figura 10. Variación de precio por año para plátano	34
Figura 11. Variación de precio por año para yuca.....	35
Figura 12. Pérdida de bosques en Bagua.....	37
Figura 13. Bosque de Bagua (2017) 472,028 ha	38
Figura 14. Pérdida de bosque – Bagua (2017) 472,028 ha.....	38
Figura 15. Concentración de la pérdida de bosque (2011-2014)	40
Figura 16. Concentración de la pérdida de bosque (2015-2017)	41
Figura 17. Áreas deforestadas (ha) por los distritos de Bagua.....	42
Figura 18. Porcentaje de áreas deforestadas (ha) por los distritos de Bagua	42

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue evaluar el impacto económico en las actividades productivas a causa del cambio climático; el diseño de investigación fue descriptivo que tuvo por finalidad consolidar información básica sobre identificación de cultivos con mayor demanda; determinar la variación de precios de los cultivos agrícolas teniendo como referencia los principales cultivos: producción de arroz, cacao, café, plátano, yuca. Para lo cual se revisó datos estadísticos sobre siembra, cosecha y costos de los cultivos en los últimos cinco años. Con ayuda del software QGIS 3.6.3 “Noosa”, se diseñó un mapa de la provincia de Bagua donde se zonifica los distritos con los cultivos de mayor y/o menor predominancia en lo referente a su productividad. Así mismo, utilizando la plataforma GEOBOSQUE, se pudo determinar las cantidades de hectáreas que se han ido perdiendo (deforestación) por cada distrito de la provincia de Bagua. Se obtuvieron como resultados: en productos con mayor demanda en lo referente a las hectáreas producidas como: café 46,369 has y arroz 42,442 has obteniendo un porcentaje de: café 38,91% y arroz 35,61%. Las variaciones de precios por año en porcentaje en arroz 3.99%, cacao 8.03%, café 8.21%, maíz 2.62%, plátano 1.62%, yuca 1.91%. La variación de área deforestada a causa del cambio climático, se obtuvieron un gran porcentaje de deforestación en los distritos: Imaza obteniendo un 78.98%, en Aramango un 18.25%, la Peca un 1.79% , Copallin un 0.51%, Bagua un 0.40%, en el Parco un 0.06%; llegando a la conclusión que el estudio de las actividades agrícolas en la provincia de Bagua y el impacto económico que ha sufrido a raíz del cambio climático se evidencia en la economía familiar de los agricultores y población cuando han desarrollado sus habituales cultivos, arroz, cacao, café, plátano, yuca.

Palabras claves: Cambio Climático, Impacto Económico, Deforestación.

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the economic impact on productive activities due to climate change; The research design was descriptive that aimed to consolidate basic information on identification of crops with higher demand; determine the variation in prices of agricultural crops using the main crops as reference: rice, cocoa, coffee, banana, yucca production. For which statistical data on planting, harvesting and crop costs in the last five years was reviewed. With the help of the QGIS 3.6.3 “Noosa” software, a map of the province of Bagua was designed where the districts are zoned with the higher and / or lower predominance crops in relation to their productivity. Likewise, using the GEOBOSQUE platform, it was possible to determine the quantities of hectares that have been lost (deforestation) by each district of the province of Bagua. The results were obtained: in products with greater demand in relation to the hectares produced, such as: coffee 46,369 hectares and rice 42,442 hectares, obtaining a percentage of: coffee 38.91% and rice 35.61%. Price variations per year in percentage in rice 3.99%, cocoa 8.03%, coffee 8.21%, corn 2.62%, banana 1.62%, cassava 1.91%. The variation of deforested area due to climate change, a large percentage of deforestation was obtained in the districts: Imaza obtaining 78.98%, in Aramango 18.25%, Peca 1.79%, Copallin 0.51%, Bagua 0.40%, in the Park 0.06%; concluding that the study of agricultural activities in the province of Bagua and the economic impact it has suffered as a result of climate change is evident in the family economy of the farmers and population when they have developed their usual crops, rice, cocoa, Coffee, banana, yucca.

Keywords: Climate Change, Economic Impact, Deforestation.

I. INTRODUCCIÓN

La problemática referida al cambio climático que afronta el planeta en diversos escenarios, repercute en las actividades productivas relacionadas a la agricultura y ganadería. Es más, el cambio climático es una certeza instalada definitivamente entre nosotros, es un problema del futuro, como se ha percibido hasta hace poco, sino como una realidad a la cual nos debemos adecuar y un desafío al que hemos de responder.

La certeza científica apunta a que las zonas más afectadas se localizan en regiones tropicales y subtropicales, en donde se ubica la mayoría de países en desarrollo y cuyas economías son más afecto a la agricultura y de otras actividades primarias. Además, allí habitan la mayor parte de la población mundial que vive en condiciones de escasez, sufre flagelo de la inseguridad alimentaria y presenta una mayor vulnerabilidad a fenómenos naturales cuya frecuencia y magnitud se incrementaran con el cambio climático.

El último informe del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) lo deja claro: el ambiente del planeta se está calentando “más allá de toda duda comprensible”. Y hablamos de un calentamiento sin precedentes históricos, con la temperatura aumentando sucesivamente durante cada una de las tres últimas décadas más que cualquier década anterior (IPCC, 2013).

Entre los países más afectados encontraríamos a Costa Rica, El Salvador y Nicaragua, que podrían perder hasta el 40% de su producción en 2050 como resultado del aumento del número de calamidad y enfermedades que afectan a los cultivos, ambos efectos de la subida de temperaturas. Por su parte, Guatemala y Honduras están entre los 10 países con mayor riesgo climático del mundo, por lo que se espera que la población sufra aquí especialmente, ya que más de dos tercios realiza una agricultura de subsistencia a escala familiar (Imbach et al., 2017).

Es evidente pues que las actividades agrícolas en América Central son especialmente vulnerables al cambio climático, pero no sólo a futuro, ya que en las últimas décadas el sector en esta región ha sufrido severas pérdidas y daños, como resultado de fenómenos climáticos extremos y de no actuar a tiempo (CEPAL, 2017).

Por tanto, si una cosa queda clara es que, para los países más pobres de Iberoamérica, el cambio climático va a repercutir negativamente tanto en su seguridad alimentaria como en sus ratios de pobreza. Sin embargo, los impactos del cambio climático no con llevan siempre necesariamente una disminución de la producción agrícola. Por ejemplo, en el sudeste de América donde se esperan mayores precipitaciones la productividad agrícola y las cosechas podrían mantenerse, e incluso aumentar, de aquí a 2050 (IPCC, 2013)

Así pues, este sector es fundamental para la crematística y el desarrollo de los países iberoamericanos, en tanto representa el 5% del PIB regional y en torno al 2,5% del PIB en España y Portugal. Sin embargo, los sistemas agrícolas son altamente vulnerables al cambio climático que, como hemos visto, resultará en la disminución en el rendimiento agrícola y la calidad de los alimentos y por tanto en las poblaciones más pobres, entre las que destacan los agricultores de subsistencia. A su vez, esto derivará en un incremento de los precios de los alimentos, impactando negativamente en la nutrición de la población y requiriendo el uso de recursos financieros públicos para subsidiar los alimentos. Todo esto afectará al ritmo del crecimiento económico de los países, y por tanto a la reducción de la pobreza. Queda claro, pues, la estrecha interrelación entre las actividades agrícolas, el cambio climático y la pobreza. La estructura económica, especialmente dependiente del sector agrícola de algunos países, hace que estos sean más vulnerables al cambio climático. Así, Nicaragua, Honduras, Guatemala y El Salvador en Mesoamérica, y Paraguay y Bolivia en América del Sur, tienen una alta dependencia del sector agrícola para generar riqueza y empleo, por lo que presentan una vulnerabilidad extrema al cambio climático considerando con su capacidad de adaptación (CEPAL, 2017).

En nuestro país, la promulgación de la ley marco del cambio climático- Ley N° 30754, tiene como objetivo instaurar principios, enfoques y disposiciones generales para la adopción de dimensión de la aplicación y mitigación al cambio climático asociadas a las actividades productivas para disminuir la vulnerabilidad de nuestro país al cambio climático, aprovechando las oportunidades de desarrollo bajo en carbono y ejecutar con los compromisos internacionales asumidos por el estado ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, con enfoque

intergeneracional. El Perú muestra una gran vulnerabilidad ante variaciones climáticas drásticas, siendo certidumbre de las pérdidas económicas que implicaron fenómenos como el Niño Costero del 2017. Así, bajo un escenario pasivo los efectos del cambio climático podrían ser incluso superiores ya que los efectos se potenciarían al involucrarse otros mecanismos que afectan negativamente el desarrollo; como la merma de disponibilidad de recursos hídricos (para consumo humano y generación energética) debido al retroceso glaciar, el daño de la productividad primaria agrícola y pesquera producto del crecimiento de la temperatura del mar, la pérdida de biodiversidad, y efectos sobre la salud humana.

A nivel Regional, se evidencia formas de corriente de alteración del medio atmosférico a través de actividades informales, como la quema de ladrillos en base al adobe. La retransmisión de gases de efecto invernadero se plasma por la cantidad de gases de combustión como el CO₂, CO, material particulado, SO₂, SO, NO, NO₂, entre otros. Este fenómeno de contaminación se da en toda la Región Amazonas, y su explicación se basa en que la quema de ladrillos, incendios forestales, quemas de maleza, entre otros, ocurre como resultados de una combustión incompleta. En conclusión, la realidad problemática es que en todos los niveles geográficos se evidencia un impacto al medio atmosférico, lo cual en el tiempo repercutirá en factores que afecten la productividad, sobretodo Regional como lo es Amazonas.

En el presente faena de investigación se tuvo como objetivo general evaluar el impacto económico en las actividades productivas a causa del cambio climático; para lo cual se identificaron los cultivos agrícolas (arroz, cacao, café, plátano, yuca) con mayor demanda en la provincia de Bagua; así mismo, se estableció su variación de precios mayoristas y minoristas en los últimos 5 años, usando información proporcionada por la Agencia Agraria de Bagua y el Sistemas de Información de Abastecimiento y Precios del Ministerio de agricultura. Se pudo establecer la relación entre el impacto económico de las agrícolas y las áreas deforestadas a causa del cambio climático en la provincia de Bagua.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Materiales

2.1.1. Equipos y materiales

- Laptop
- Cámara fotográfica
- Libreta de apuntes
- Impresora

2.1.2. Software

- QGIS 3.6.3 “Noosa”
- GEOBOSQUE
- Microsoft Office Word 2007
- Microsoft Office Excel 2007

2.2. Área de estudio

El análisis se desarrolló en la provincia de Bagua, región Amazonas. Geográficamente la capital Bagua se ubica entre las coordenadas 5° 38' 0" S, 78° 32' 0" W, ocupando una superficie de 5799.26 km² con un rango altitudinal que va desde 420 hasta los 1921 m.s.n.m. La provincia cuenta con seis distritos: Bagua (capital Bagua: 420 msnm), La Peca (capital La Peca, 552 msnm), Aramango (capital Aramango, 531 msnm), Copallín (capital Copallín, 700 msnm), El Parco (capital El Parco, 597 msnm), Imaza (capital Chiriaco, 347 msnm). Se buscó evaluar sus principales actividades agrícolas: Cultivo de arroz, cacao, café, plátano, yuca.

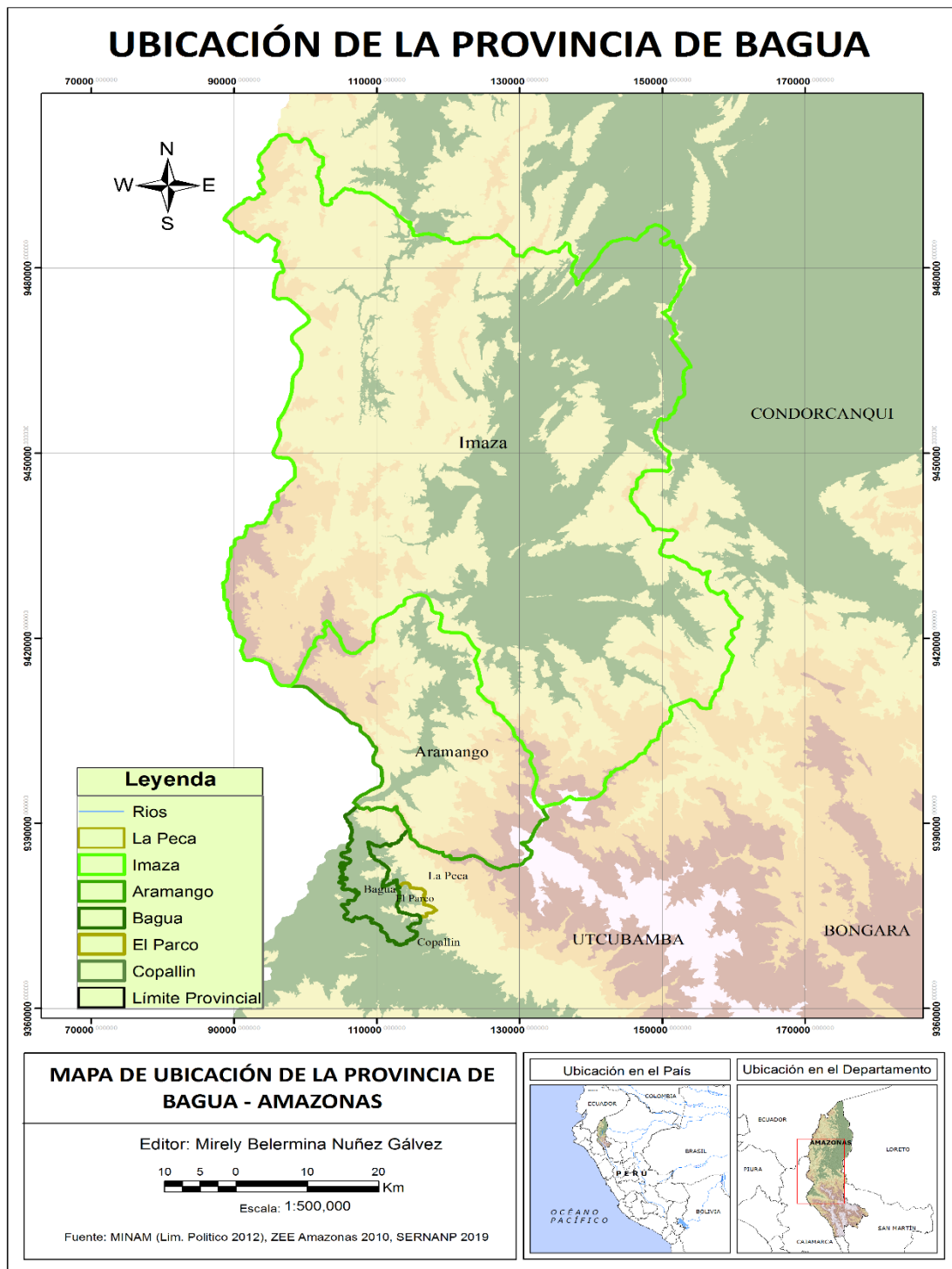


Figura 1. Definición del área de estudio.

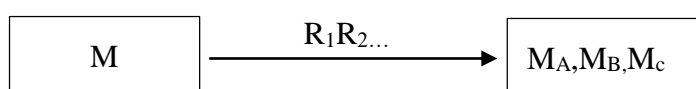
Fuente: Elaboración propia utilizando QGIS 3.6.3 “Noosa”.

2.3. Diseño metodológico

La presente investigación consistió en un trabajo de diseño descriptivo que tuvo por finalidad consolidar información básica sobre identificación de cultivos con mayor demanda; determinar la variación de precios de los cultivos agrícolas teniendo como referencia los principales cultivos: producción de arroz, cacao, café, plátano, yuca.

Para lo cual se revisó datos estadísticos sobre siembra, cosecha y costos de los cultivos en los últimos cinco años. Así mismo, utilizando la plataforma GEOBOSQUE, se pudo determinar las cantidades de hectáreas que se han ido perdiendo (deforestación). por cada distrito de la provincia de Bagua, en el mismo periodo de tiempo.

Se estableció el siguiente diseño de investigación:



- M: Impacto económico en actividades productivas.
- MA, MB, MC: Cultivos con mayor demanda, variación de precios, cantidad de áreas deforestadas.
- R1R2...: Efectos del cambio climático: lluvias excesivas, inundaciones, aparición de plagas, degradación de suelos agrícolas, aparición de heladas.

2.3.1. Identificar los cultivos con mayor demanda en la Provincia de Bagua y sus variaciones en precios.

Se identificaron los cultivos con mayor demanda en siembra y cosecha utilizando información proporcionada por la Dirección Regional Agraria Amazonas.

Con ayuda del software QGIS 3.6.3 “Noosa” se diseñó un mapa de la provincia de Bagua donde se zonifica los distritos con los cultivos de mayor y/o menor predominancia en lo referente a su productividad.

Asimismo, con información proporcionada por la Dirección Regional Agraria de Amazonas, el portal Sistema de Información de Abastecimiento y Precios (SISAP), Ministerio de Agricultura y Riego del sistema de información de cultivos, se recopiló información referente a precios.

Seguidamente se procesó la información referente a precios de los diferentes cultivos y para determinar su variación se aplicó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Variación} = \frac{\text{Precio actual} - \text{Precio anterior}}{\text{Precio anterior}} * 100$$

Donde el precio actual y el precio anterior se refiere al precio de venta promedio de cada cultivo por período anual (2013-2014, 2014-2015, 2015-2016, 2016-2017 y 2017-2018)

Con el programa Microsoft Excel se elaboró gráficos de identificación en tendencias de precios con la finalidad de interpretar las variaciones.

2.3.2. Cuantificar la variación de área deforestadas a causa del cambio climático.

Para cuantificar la variación de áreas deforestadas se utilizó la plataforma GEOBOSQUE, aplicativo elaborado por el plan nacional de conservación de bosque para mitigación del cambio climático del ministerio del ambiente (MINAM). Forma parte del programa nacional de conservación de bosques para la mitigación del cambio climático y se utiliza para el monitoreo del cambio sobre la cobertura de los bosques del Perú.

La información que se consigna en esta plataforma es parte del sistema nacional de información forestal y de fauna silvestre (SNIFFS) y del sistema nacional de información ambiental (SINIA) del ministerio del ambiente.

A través de esta plataforma, aquellos interesados (ciudadanos, entidades públicas y privadas) que desean tener información actualizada y “en tiempo real”, pueden acceder de manera efectiva y transparente a información referente a áreas deforestadas, información que contribuye enormemente a la conservación y reducción de la deforestación.

Para acceder a la información requerida, se ingresa a la plataforma que está dividida en cinco módulos, en los cuales se pueden obtener información sobre: bosque y pérdida de bosque, monitoreo anual, alerta temprana de deforestación, degradación, cambio de uso de suelo y escenario de referencia.

El módulo de alerta temprana de deforestación brinda los puntos de coordenadas que ingresada por sistema de posicionamiento global (Global Position System) permite llegar al sitio de pérdida de bosques para tomar acciones (medidas preventivas y correctivas) que sean necesarias. Para ello se utilizan imágenes de los satélites LANDSAT 7 y 8

Imágenes LANDSAT 7:

Esta imagen consiste en ocho bandas espectrales con una resolución espacial de 30 metros de las bandas 1 a 7. La resolución espacial de la banda 8 de 15 metros, aproximadamente la escena (área que ocupa la imagen) es de 170 km de longitud norte /sur y 183 km de longitud este/oeste.

Imágenes LANDSAT 8:

Esta imagen consiste en nueve bandas espectrales con una resolución espacial de 30 metros de las bandas 1 a 7 y la banda 9, la resolución de la banda 8 es de 15 metros. Miden aproximadamente 170 km de longitud norte/sur y 183 km este/oeste.

La combinación de estas imágenes satelitales LANDSAT 7 y 8 permiten obtener datos de gran precisión la información referente a las hectáreas deforestadas a nivel nacional, y permite delimitar un ámbito de estudio según se muestra en la figura 2.

Para la presente investigación, se ingresó al módulo bosque y pérdida de bosque, el cual proporciona información cartográfica y estadística consolidada sobre: stock de bosque, pérdida de bosque, concentración de la pérdida de bosque y tamaño de la pérdida de bosque. Esta información se encuentra ordenada a nivel nacional, departamental, provincial, distrital y por áreas naturales protegidas del año 2001 a 2017. Se obtuvo la información a nivel de la provincia de Bagua.

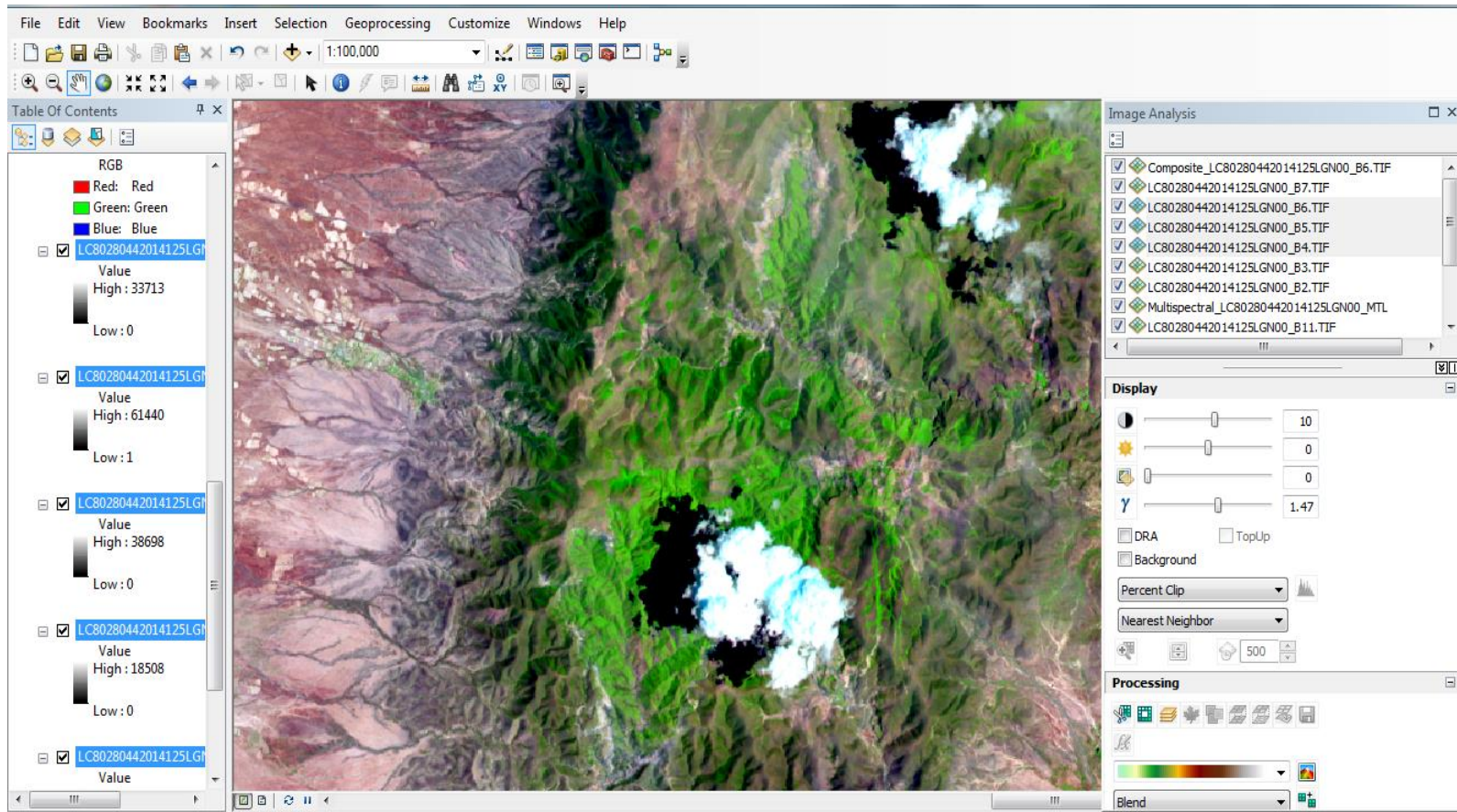


Figura 2. Combinación de banda 6-5-4 análisis de vegetación con LANDSAT 8.

Fuente: <http://sig-geek.blogspot.com/2014/05/cuales-son-las-diferencias-entre-las.html>.

III. RESULTADOS

3.1. Identificación con mayor demanda en la provincia de Bagua y sus variaciones en precios.

Según el Plan Estratégico Regional Agrario de la Región Amazonas 2011 – 2021, las actividades agrícolas en la provincia de Bagua se desarrollan bajo riego, obteniéndose buenos rendimientos en lo referente a la cosecha de productos, por ejemplo, en el caso del arroz se tiene hasta dos campañas por año.

Asimismo, debido a su gran potencial de biodiversidad, en la provincia de Bagua los cultivos que los agricultores producen se tienen: arroz, cacao, café, plátano y yuca.

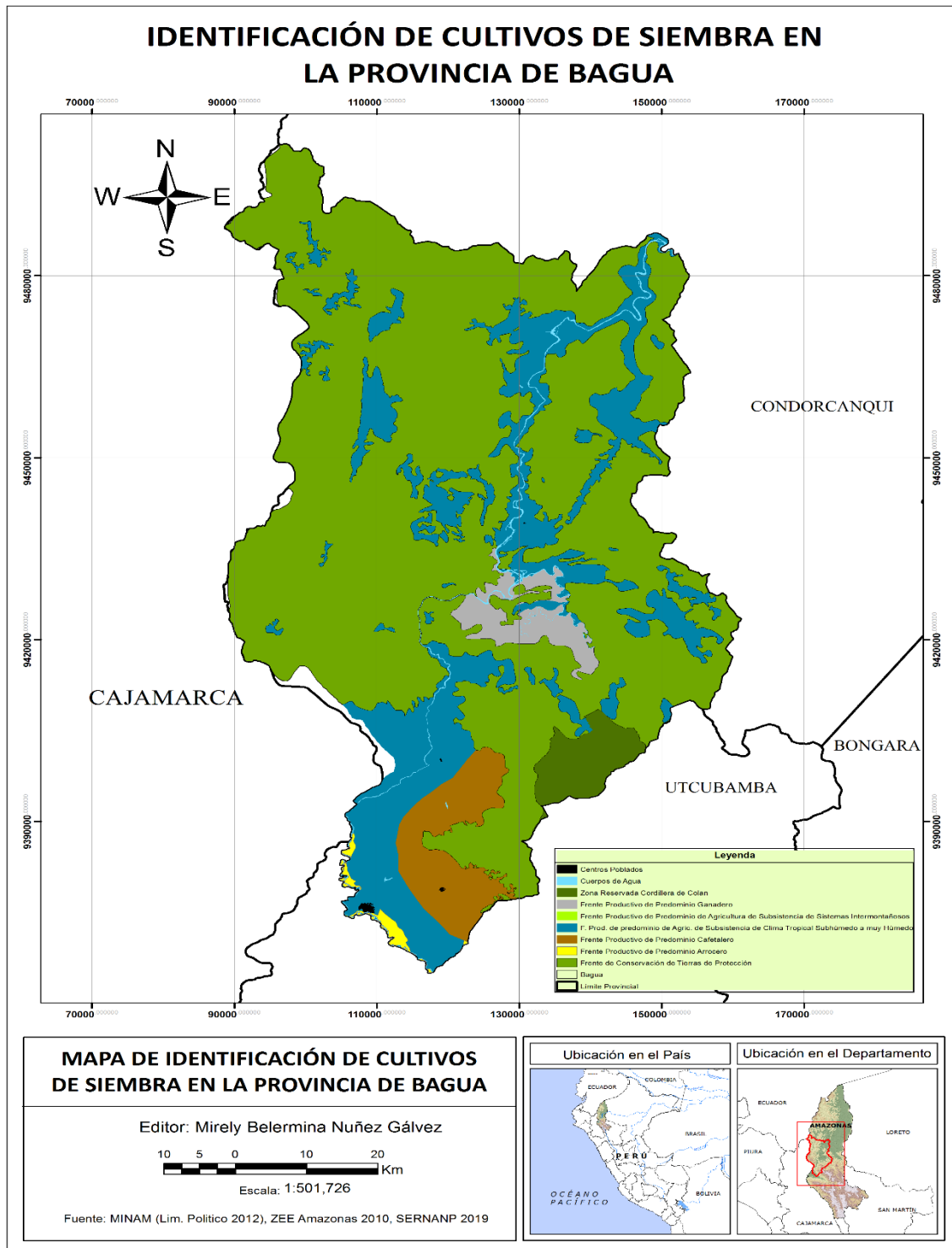


Figura 3. Identificación de cultivos de siembra en la provincia de Bagua.

Fuente: Elaboración propia utilizando QGIS 3.6.3 “Noosa”.

Se identificaron los productos con mayor demanda en lo referente a las hectáreas producidas como café 46,369(ha) y arroz 42,442(ha) obteniendo un porcentaje de: café 38,91% y arroz 35,61%, concordante con la información proporcionada por el ministerio de agricultura según se muestra en el siguiente Tabla 1 y Figura 4:

Tabla 1. Cultivos de mayor demanda en las actividades agrícolas en la provincia de Bagua.

Plan	Cultivo	Hectáreas producidas (Ha)	Porcentaje (%)	Fuente:
	Arroz	42,442	35,61	
	Cacao	6,561	5,51	
	Café	46,369	38,91	
	Plátano	12,133	10,18	
	Yuca	11,677	9,80	

estratégico regional agrario amazonas 2011-2021.

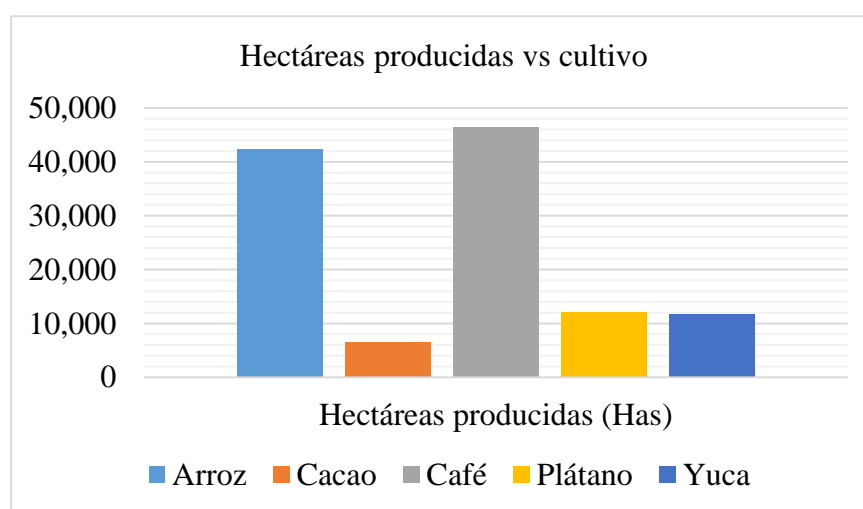


Figura 4. Hectáreas producidas vs cultivo.

Se puede establecer que si bien es cierto existen zonas netamente cafetaleras y arroceras; también se siembra en menor proporción cacao, café y yuca entre otros.

La distribución de siembra de cultivos se muestra en el siguiente Tabla 2.

Tabla 2. Mayor producción de los cultivos en zonas del distrito de Bagua.

Zona	Cultivos	Distrito
Frente productivo de predominio de agricultura de subsistencia de sistemas intermontañosos	yuca plátano cacao arroz	Bagua
Frente de predominio de agricultura de subsistencia de clima tropical subhúmedo a muy húmedo	arroz cacao café plátano yuca	Imaza Aramango Bagua La Peca El Parco Copallin
Frente productivo de predominio ganadero	cacao plátano yuca	Imaza

Fuente: Elaboración propia.

- **VARIACIONES DE PRECIOS.**

Según los datos proporcionados por la Agencia Agraria Bagua, organismo de apoyo de la dirección regional de agricultura de amazonas, en el periodo de los últimos 5 años (2014 - 2018); los precios de los cultivos agrícolas se muestran en la siguiente Tabla 3 y gráficamente en la Figura 5:

Tabla 3. Variación de precios por año.

Cultivo	Precios por Año (S/kg)						Variación Promedio por Cultivos (%)
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
arroz	2.77	3.39	3.35	3.45	3.51	3.48	3.99
cacao	6.54	6.54	6.68	7.76	6.07	6.57	8.03
café	8.15	8.15	7.14	5.89	6.45	5.27	8.21
maíz	1.03	3.8	2.23	2.36	1.83	1.86	2.62
plátano	0.82	1.54	1.46	1.38	1.42	1.47	1.62
yuca	0.74	1.44	1.87	1.86	1.79	1.86	1.91

Fuente: Informe de ejecución y perspectivas de la información agrícola.

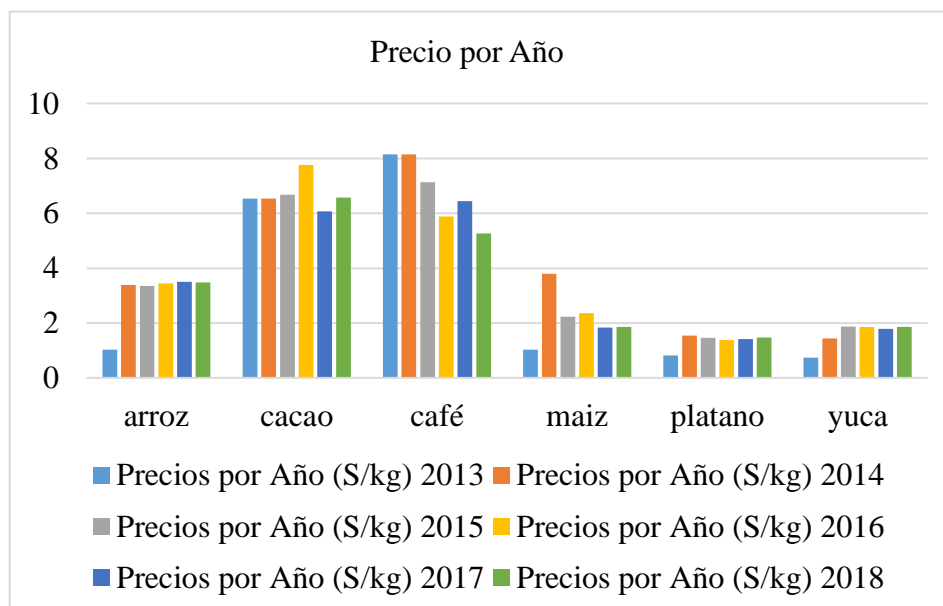


Figura 5. Precios por año de los cultivos.

En la variación de precio por año en el cultivo de arroz hay un gran impacto económico en el año 2014 con 22.38% y el año 2018 con -0.85%, donde gráficamente se muestra en la siguiente Figura 6.

Tabla 4. Variación de precio por año para arroz.

Año	Variación (%)
2014	22.38
2015	-1.18
2016	2.99
2017	1.74
2018	-0.85

Fuente: Elaboración propia.

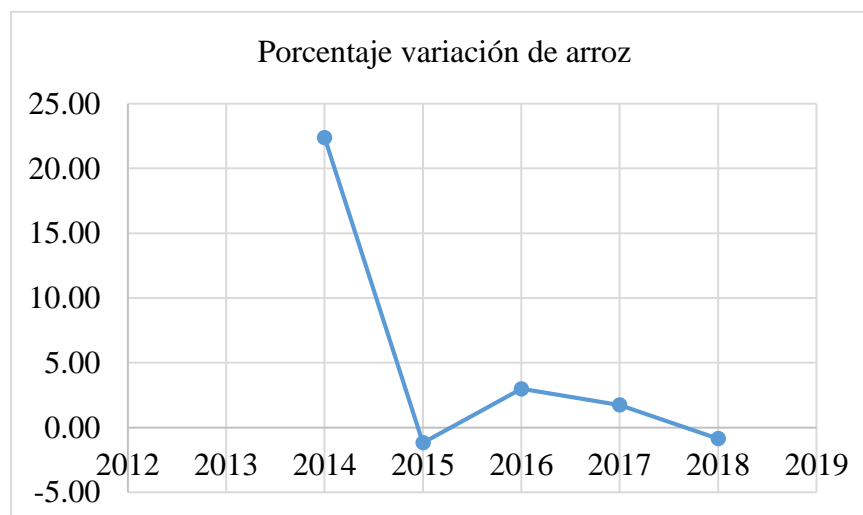


Figura 6. Variación de Precio por año para arroz.

En la variación de precio por año en el cultivo de cacao obteniendo un 0% en el año 2014 y aumentando un 16.17% en el año 2016 y con un gran impacto económico con un -21.78% en el año 2017, donde se muestra en la siguiente Tabla 5 y gráficamente en la Figura 6.

Tabla 5. Variación de precio por año para cacao.

Año	Variación (%)
2014	0
2015	2.14
2016	16.17
2017	-21.78
2018	8.24

Fuente: Elaboración propia.

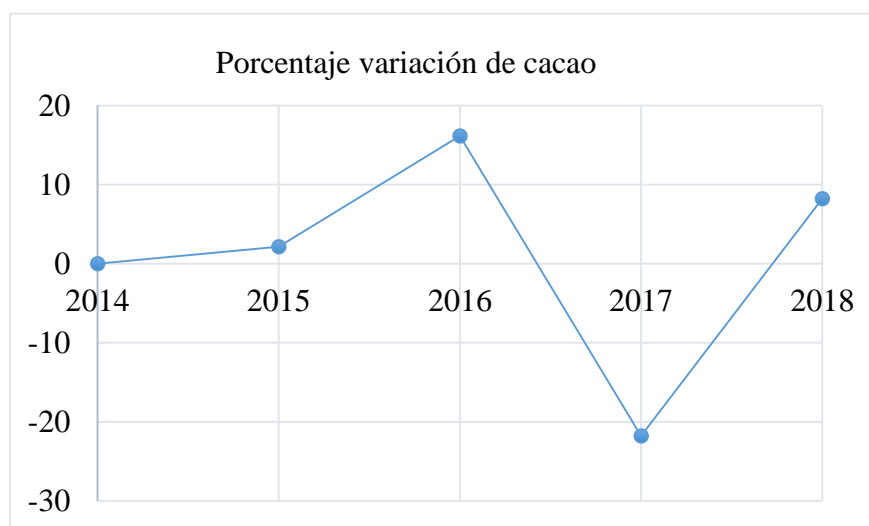


Figura 7. Variación de Precio por año para cacao.

En la variación de precio por año en el cultivo de café obteniendo un impacto económico en año 2014 con un 0% y con una negatividad en los años 2015 con -12.39%, 2016 con -17.51%, 2018 con -18.29%, donde se muestra en la siguiente Tabla 6 y gráficamente en la Figura 8.

Tabla 6. Variación de precio por año para café.

Año	Variación (%)
2014	0
2015	-12.39
2016	-17.51
2017	9.51
2018	-18.29

Fuente: Elaboración propia.

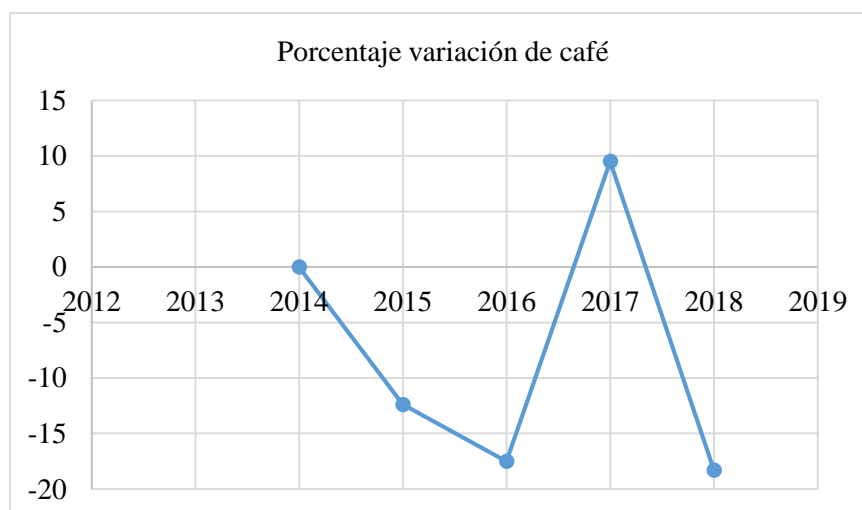


Figura 8. Variación de precio por año para café.

En la variación de precio por año para el cultivo de maíz se obtuvieron en un porcentaje en el año 2014 con 268.93%, 2015 con un -41.32%, 2017 con -22.46%, donde se muestra en la siguiente Tabla 7 y gráficamente en la Figura 9.

Tabla 7. Variación de precio por año para maíz.

Año	Variación (%)
2014	268.93
2015	-41.32
2016	5.83
2017	-22.46
2018	1.64

Fuente: Elaboración propia.

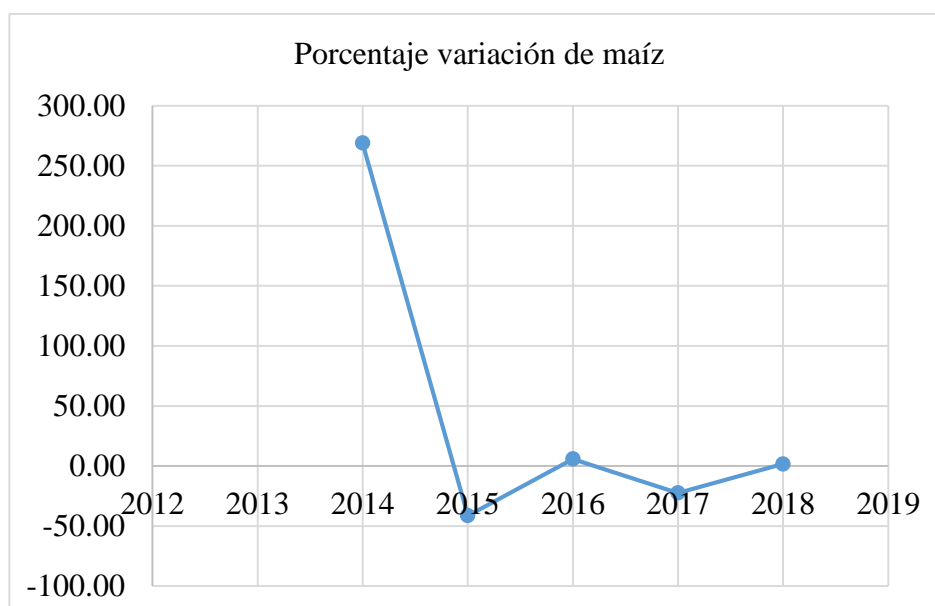


Figura 9. Variación de precio por año para maíz.

En la variación de precios por año en el cultivo de plátano tiene una variación desequilibrada para el año 2014 con un 87.8% y en el 2015 con un -5.195% y en el 2016 con un -5.48% obteniendo en el 2018 con un 3.52% como se muestra en la siguiente Tabla 8 y en el gráfico de la Figura 10.

Tabla 8. Variación de precio por año para plátano.

Año	Variación (%)
2014	87.8
2015	-5.195
2016	-5.48
2017	2.9
2018	3.52

Fuente: Elaboración propia.

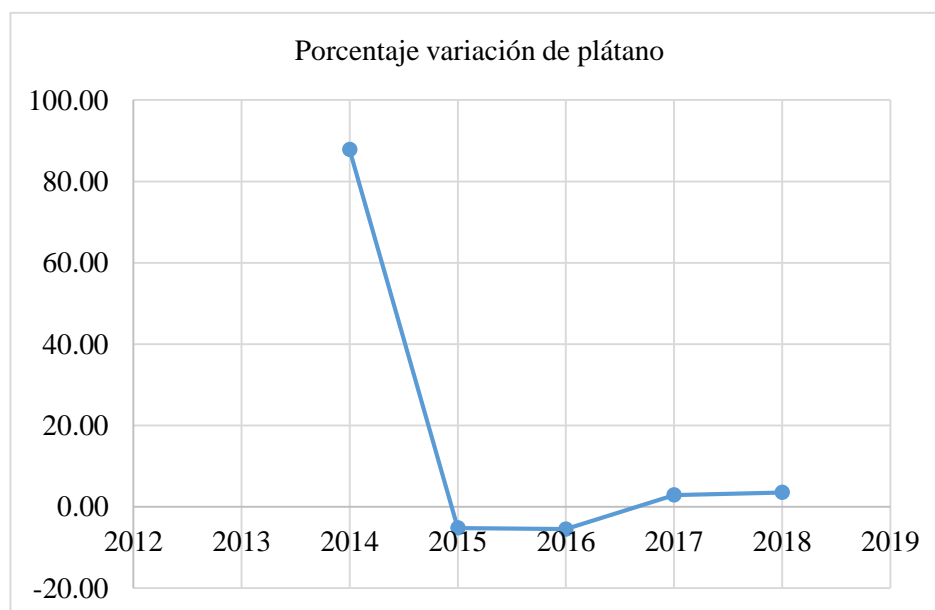


Figura 10 Variación de precio por año para plátano.

En la variación de precios por año para el cultivo de yuca se obtiene un 94.59% en el año 2014 y una negatividad de -0.53% en el año 2016, -3.76% en el año 2017 como se muestra en la siguiente Tabla 9, y en la Figura 11.

Tabla 9. Variación de precio por año para yuca.

Año	Variación (%)
2014	94.59
2015	29.86
2016	-0.53
2017	-3.76
2018	3.91

Fuente: Elaboración propia.

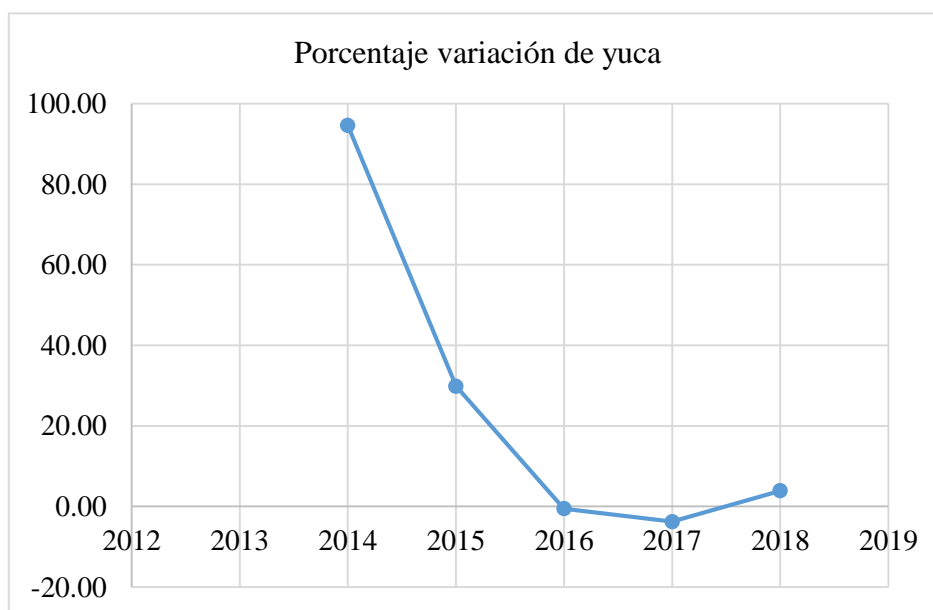


Figura 11. Variación de precio por año para yuca.

3.2. Cuantificar la variación de área deforestadas a causa del cambio climático en la provincia de Bagua.

En la deforestación de la provincia de Bagua con la información de la plataforma Geobosque se trabajó con la información de los últimos 5 años (2013-2017) con lo cual que obtuvieron un gran porcentaje de deforestación en los distritos: Imaza obteniendo un 78.98%, en Aramango un 18.25%, la Peca un 1.79%, Copallin un 0.51%, Bagua un 0.40%, en el Parco un 0.06%.

Con el pasar del tiempo hay un gran incremento de población por la cuales la mayor demanda de actividades económicas humanas (cosecha, tala de árboles, incendios forestales, migración) hacen que se disminuyan los recursos naturales lo cual afecta al cambio climático y con consecuencias obtenemos fuertes lluvias e inmenso calor.

- BOSQUES Y PÉRDIDA DE BOSQUES

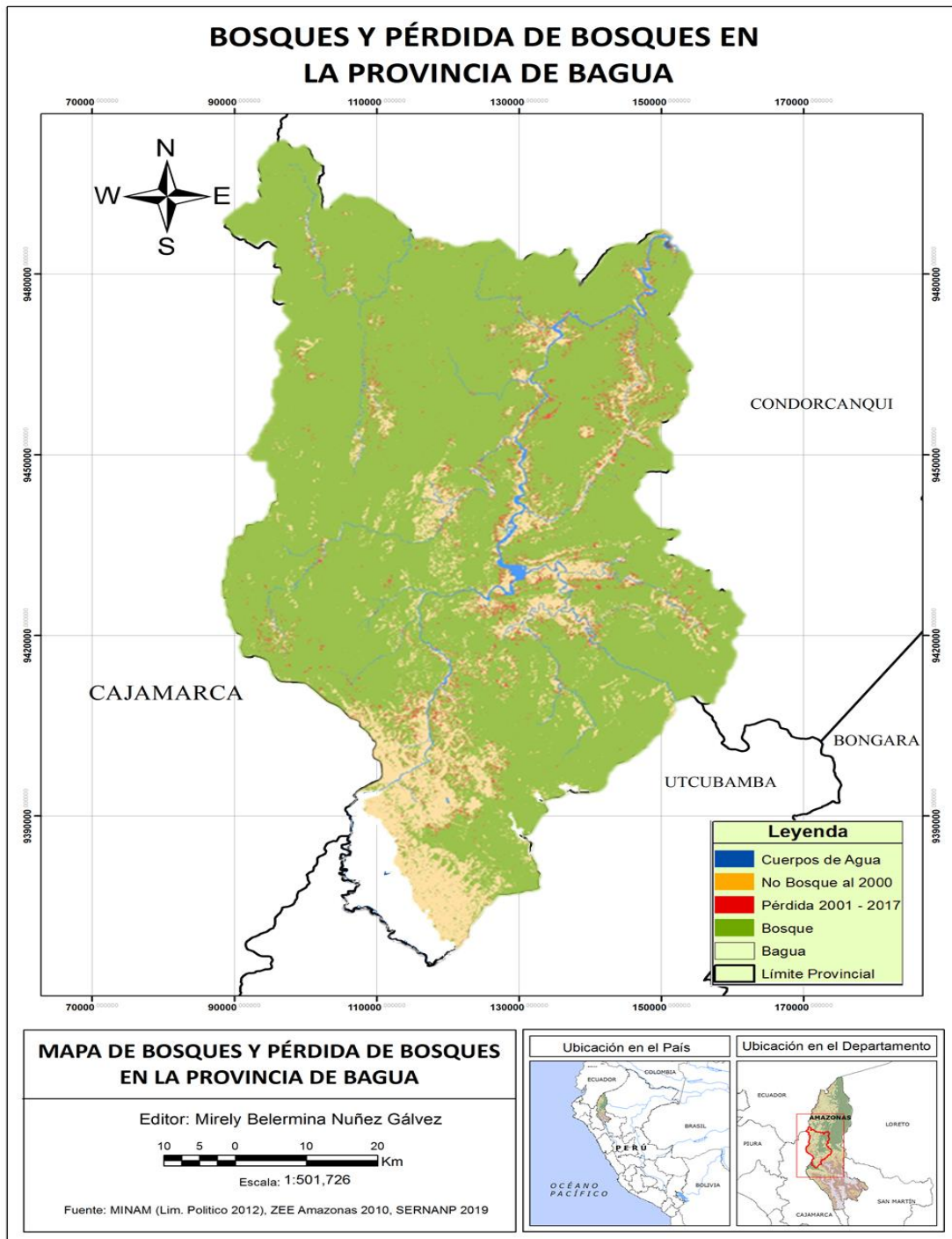


Figura 12. Pérdida de bosque en Bagua.

Fuente: Plataforma Geobosque.

BOSQUE - BAGUA

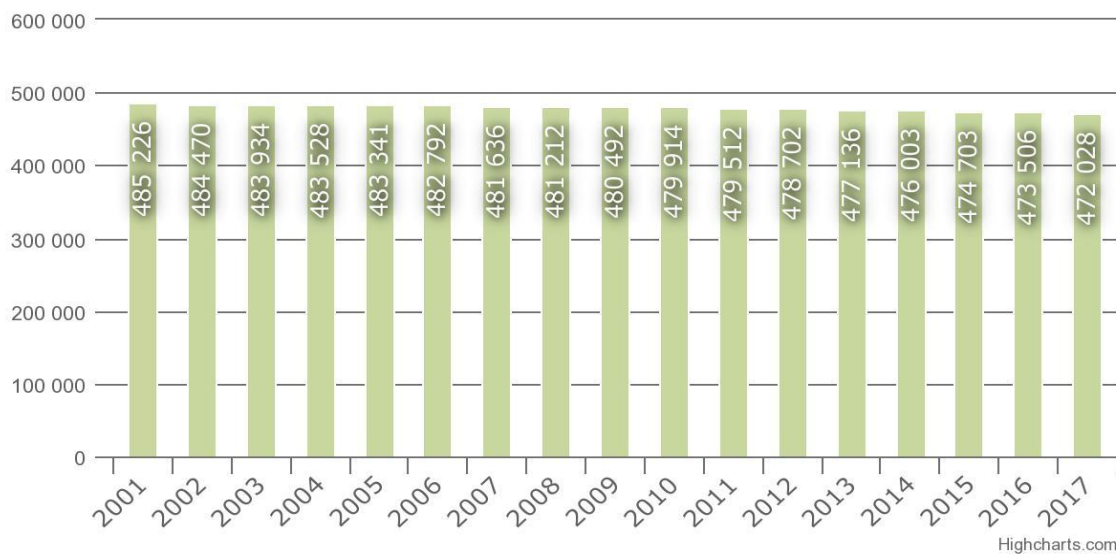


Figura 13. Bosque de Bagua (2017) 472,028 ha.

Fuente: Plataforma Geobosque.

PÉRDIDA DE BOSQUE - BAGUA

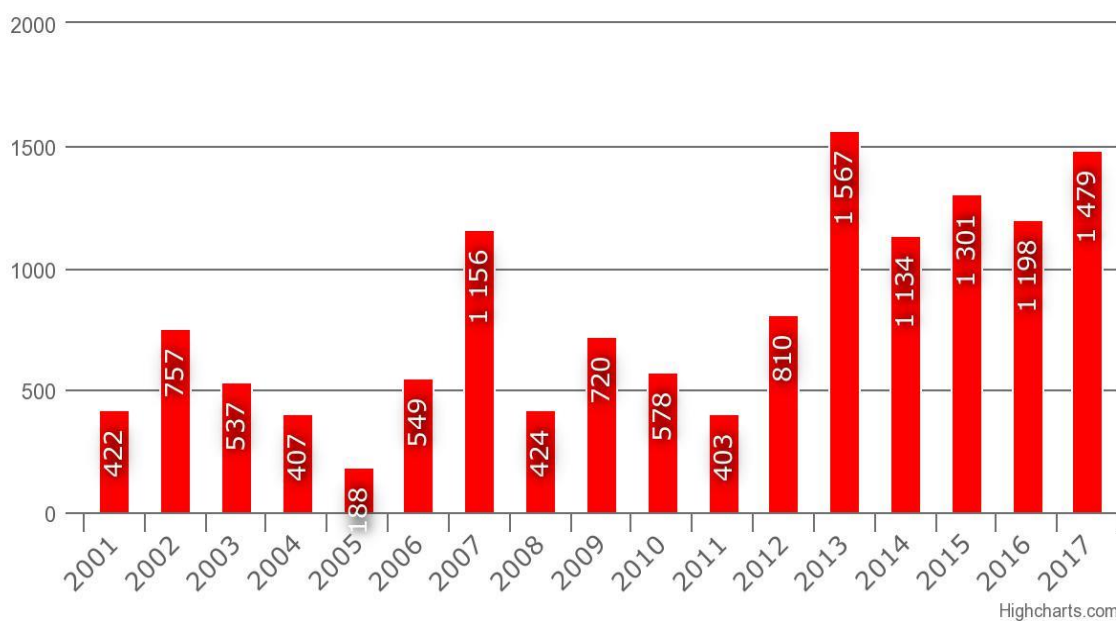


Figura 14. Pérdida de bosque - Bagua (2017) 472,028 ha.

Fuente: Plataforma Geobosque.

- **CONCENTRACIÓN DE LA PÉRDIDA DE BOSQUE**

La indagación de la concentración de la disminución de bosque se elaboró utilizando la metodología de kernel con datos de la disminución de bosque del periodo indicado.

NOTA

- Buffer de 5 km para departamento, provincia y ANP
- Buffer de 3 km para distritos

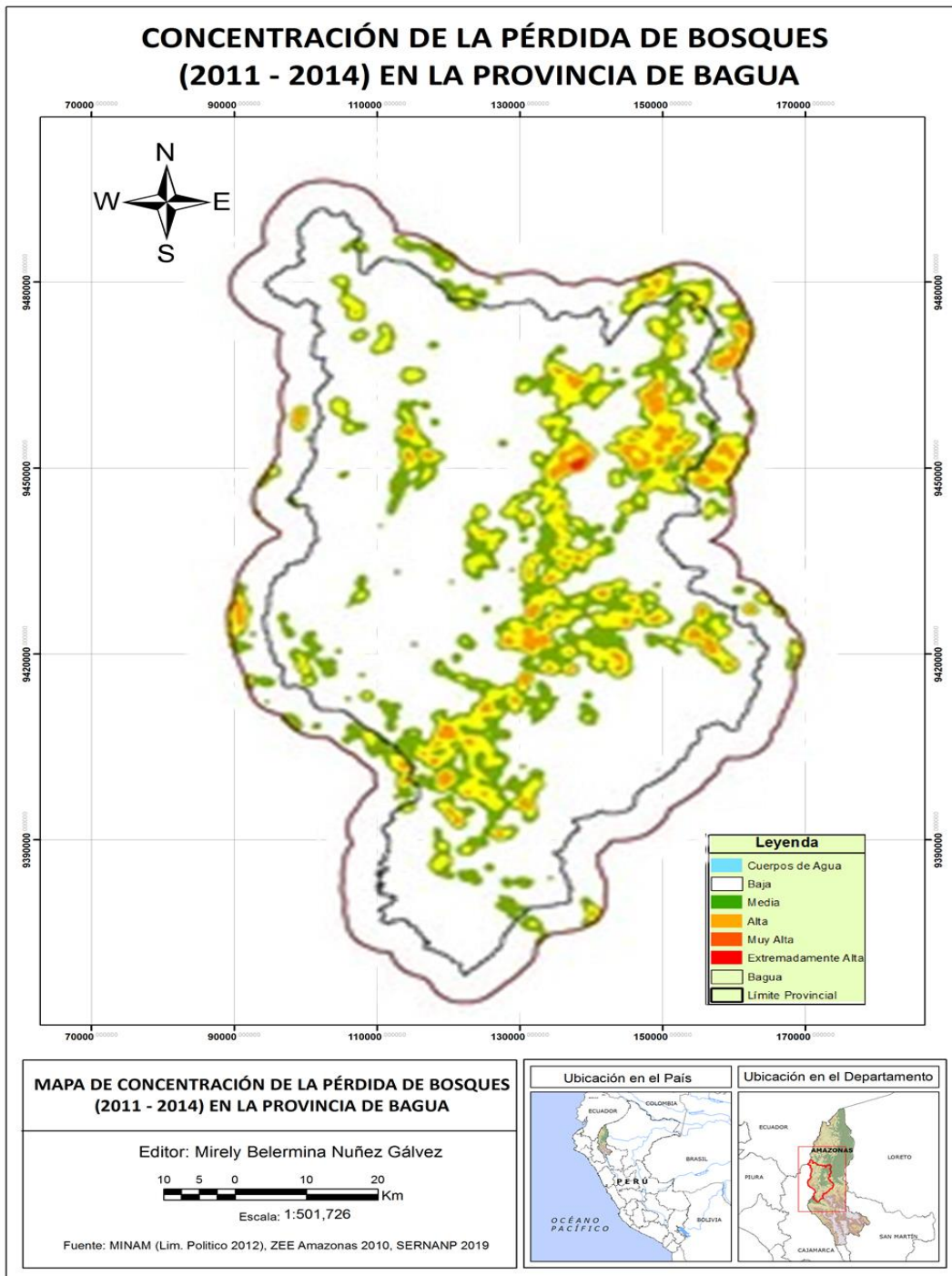


Figura 15. Concentración de la pérdida de bosque (2011-2014).

Fuente: Plataforma Geobosque.

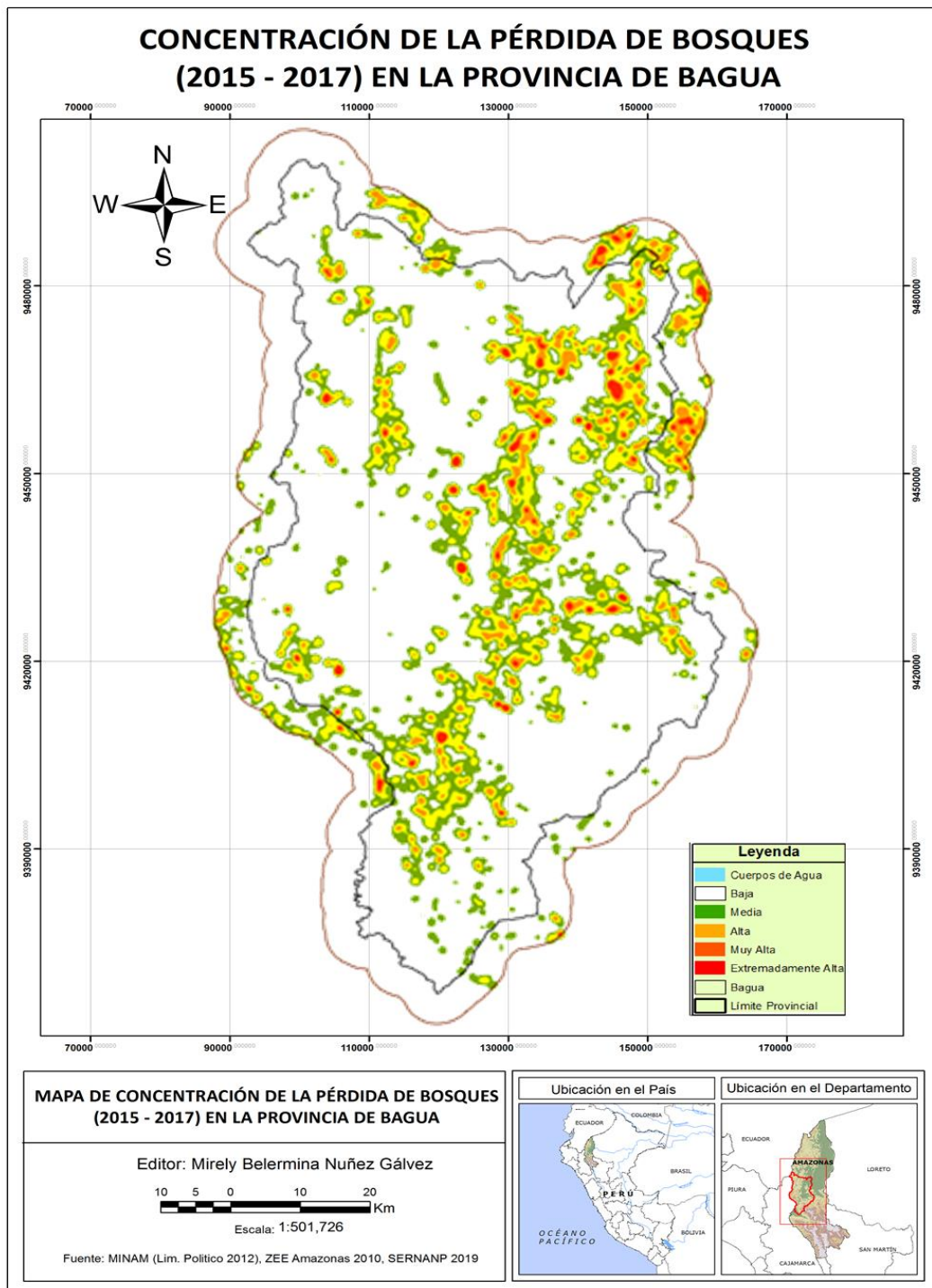


Figura 16. Concentración de la pérdida de bosque (2015-2017).

Fuente: Plataforma Geobosque 2017

- TAMAÑO DE LA PÉRDIDA DE BOSQUES

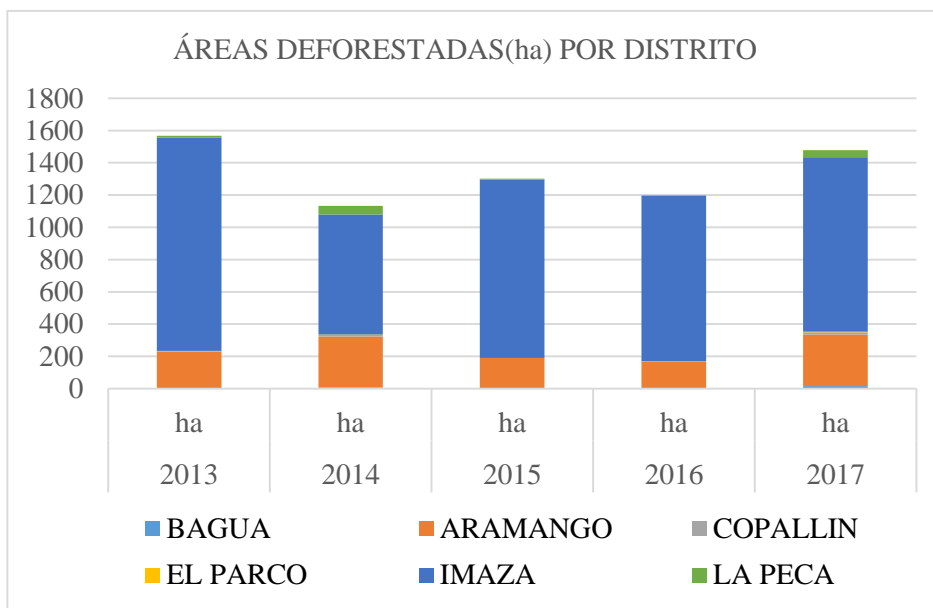


Figura 17. Áreas deforestadas (ha) por los distritos de Bagua.

Fuente: Elaboración propia.

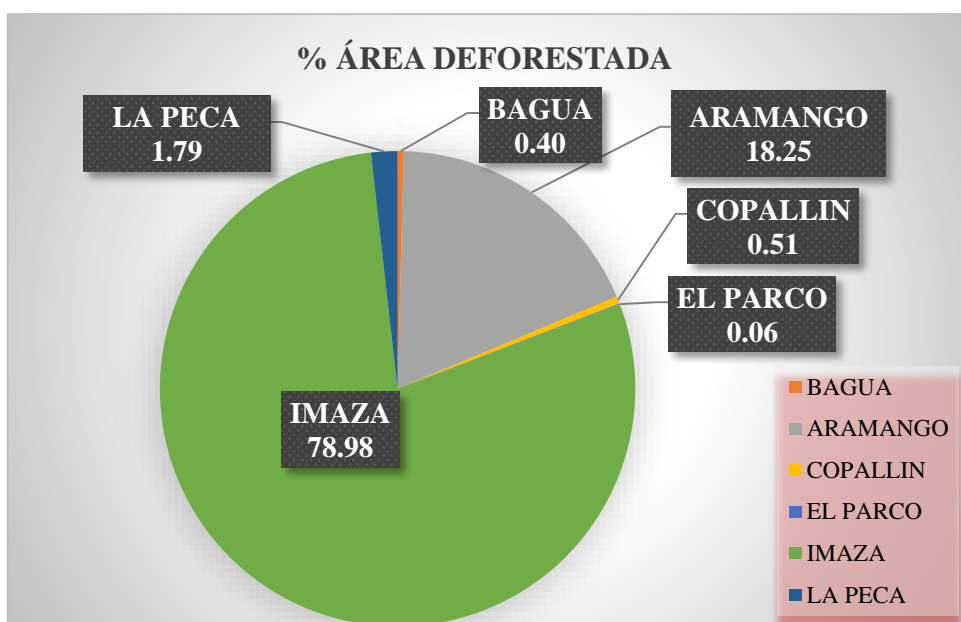


Figura 18. Porcentaje de áreas deforestadas(ha) por los distritos de Bagua.

Fuente: Elaboración propia.

IV. DISCUSIÓN

- Se obtuvieron información de los últimos 5 años (2014 - 2018), Se identificaron los productos: arroz, cacao, café, maíz, plátano, yuca con mayor demanda en lo referente a las hectáreas producidas como café 46,369(has) y arroz 42,442(has) obteniendo un porcentaje de: café 38,91(%) y arroz 35,61(%), (tabla 1). En el área de suelo en la zona frente de predominio de agricultura de subsistencia de clima tropical subhúmedo a muy húmedo se cultivan arroz, cacao, café, maíz, plátano, yuca en los distritos de Bagua, (tabla 2). Con el porcentaje de variación de precios por años para el cultivo de arroz 3.99(%), cacao 8.03(%), café 8.21(%), maíz 2.62(%), plátano 1.62(%), yuca 1.91(%), (tabla 3).
- La objeción de los agricultores ha sido diversificar sus fuentes de faena, de tal manera que para los minifundistas el ingreso agrícola sólo representó 14.8% del total, y aunque PROCAMPO representó 40% del agrícola el agricultor ya no puede vivir únicamente de la agricultura. De acuerdo con una apreciación (FAO-SAGARPA, 2008), la participación de PROCAMPO en el ingreso derivado de la actividad agrícola se ha incrementado de 3.45% en el año 2005 a 20% en 2007, lo que indica que ahora los beneficiarios reciben mayores ingresos de otros movimientos que de la venta de sus cosechas.
- Desde el año 2013 al 2017 se obtuvo información de los últimos 5 años, se reflejó la pérdida de bosque de la provincia de Bagua (Figura 14), el año 2013 se perdió 1 567 hectáreas y el año 2017 se perdió 1 479 hectáreas. Concentración de pérdidas de bosque en los años (2011-2014) y (2014-2017) en las (figuras 15, 16). En el tamaño de pérdidas de bosque se obtiene por distritos en un porcentaje de deforestación: Imaza obteniendo un 78.98 (%), en Aramango 18.25 (%), la Peca 1.79 (%), Copallin 0.51 (%), Bagua 0.40 (%), en el Parco 0.06 (%), (Figura 18).
- Lo que es visible es que la deforestación no ha disminuido, en todo caso se ha estabilizado alrededor de las 500 000 ha al año, situación que ya había sido detectada por (Mas et al, 2009), además de que la superficie ocupada por vegetación secundaria y plantaciones forestales se ha incrementado desde el año 2000.

V. CONCLUSIONES

- El estudio de las actividades agrícolas en la provincia de Bagua y el impacto económico que ha sufrido a raíz del cambio climático se evidencia en la economía familiar de los agricultores y población cuando han desarrollado sus habituales cultivos; arroz, cacao, café, plátano, yuca entre otros.
- El cambio climático es resultado del calentamiento global, el mismo que se incrementa por la tala y pérdida de bosques en la geografía mundial, y la provincia de Bagua no fue la excepción, reportándose que entre el año 2013 y 2017, se perdió un total de 6,679 hectáreas de bosques, por razones de buscar nuevos cultivos que favorezcan la economía familiar.
- La ocurrencia de incendios forestales provocados de manera directa o indirecta tienen muchas repercusiones sobre la diversidad biológica y pérdida de especies, contribuyendo de manera significativa a la deforestación y pérdida de suelos sumándose a ello las consecuencias generadas por las actividades antropogénicas.

VI. RECOMENDACIONES

- A los agricultores de arroz, cacao, café, maíz, plátano, yuca, se les recomienda desarrollar una agricultura sustentable que incluyen prácticas amigables con el medio ambiente y permita desarrollar actividades productivas acorde a las condiciones al piso ecológico que presenta la Provincia de Bagua. Al mismo tiempo, se les exhorta dejar la tala indiscriminada de árboles aprovechando lo difícil que es evitar sus acciones.
- A las instituciones gubernamentales del estado, se recomienda extender el número de capacitaciones técnicas a los agricultores de Amazonas, a través de las distintas agencias agrarias descentralizadas que existe. Dado la consideración de preservar el medio ambiente se recomienda detener la quema de bosques naturales y peor ejercer la quema de árboles bajo el argumento de ausencia de lluvias.
- A la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza a través de la carrera de Ingeniería Ambiental, desarrolla una investigación relacionada del cambio climático con la finalidad de proponer soluciones viables que puedan aplicarse a nivel de la región Amazonas.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2017). La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe: paradojas y desafíos del desarrollo sostenible. Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Naciones Unidas, Santiago. Recuperado de: https://www.cepal.org/sites/default/files/news/files/sintesis_pp_cc_economia_del_cambio_climatico_en_alac.pdf.
- DRA (Dirección Regional Agraria - Amazonas) Disponibilidad libre en: http://www.regionamazonas.gob.pe/sisadport//portal/index.html?depe_id=29.
- FAO-SAGARPA. 2008. Evaluaciones Externas de los Programas de la SAGARPA. Evaluación de PROCAMPO. Consultado el 23 de febrero de 2010. <http://www.sagarpa.gob.mx/programas/evaluacionesExternas/Paginas/default.aspx>
- IMBACH, P., Beardsley, M., Bouroncle, C. et al. (2017). “Climate change, ecosystems and smallholder agriculture in Central America: an introduction to the special issue”. Springer Netherlands. Recuperado de: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10584-017-1920-5#citeas>.
- IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático) (2013). Quinto Informe de Evaluación: “Climate Change 2013: The Physical Science Basis”. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, EEUU. Recuperado en: <http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>.
- Ley N° 30754. Ley Marco Sobre Cambio Climático. Ley aprobada el 18 abril del 2018. Recuperado de <https://sinia.minam.gob.pe/normas/ley-marco-cambio-climatico>.
- MAR (Ministerio de agricultura y riego). Sistema de Información de Cultivo. Lima, Perú. <https://www.minagri.gob.pe/portal/inicio>.
- Mas, J.F., A. Velázquez y S. Couturier. 2009. La evaluación de los cambios de

cobertura/uso del suelo en la República Mexicana. *Investigación Ambiental* 1(1):23-39.

MINAM (Ministerio del Ambiente). Aprobado el 13 de mayo del 2008. mediante Decreto Legislativo N° 1013. Disponible en <https://www.gob.pe/minam>.

PNCBMCC (Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación del Cambio Climático) (2016). Conservación de bosque y tala indiscriminada. Lima. Disponibilidad libre en: <http://sig-geek.blogspot.com/2014/05/cuales-son-las-diferencias-entre-las.html>.

SERNANP (Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas). (2019).

Organismo Público Técnico Especializado adscrito al Ministerio del Ambiente. <http://www.sernanp.gob.pe/>.

SISAP (Sistema de Información de Abastecimiento y precios) (2017). Ministerio de Agricultura. <http://sistemas.minagri.gob.pe/sisap/portal/>.

ZEE (Zonificación Ecológica y Económica – Amazonas). (2010). Información de las temáticas de suelos, geología, hidrografía, clima, geomorfología, vegetación, hidrobiología y socioeconomía. Recuperado de <http://siar.regionamazonas.gob.pe/documentos/zonificacion-ecologica-economica-zee>.

ANEXOS

Anexo 01. Visita a Agencia Agraria de Bagua.



Figura 1. Entrega de solicitud para obtener información de la producción agrícola.

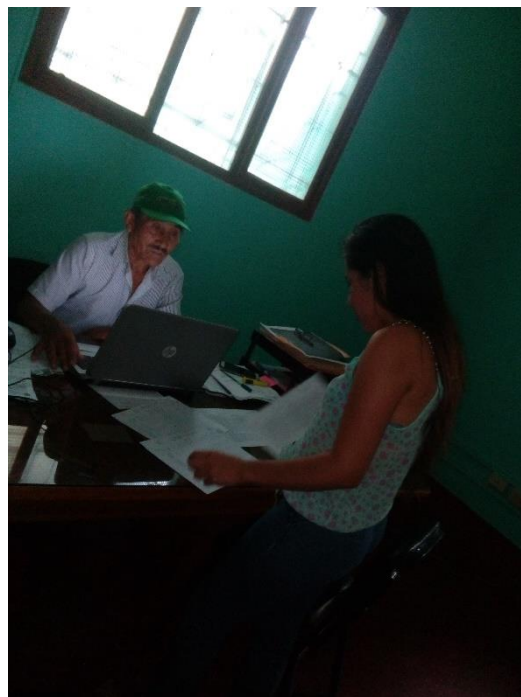


Figura 2. Recibiendo información física de la producción agrícola brindado por el ingeniero encargado.

ANEXO 2. Dirección Regional Agraria Amazonas.



Figura 3. Obteniendo información de los precios de la producción agrícola.

Anexo 3. Solicitud de información a la agencia agraria Bagua.

CARGO

"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN Y LA IMPUNIDAD"

Solicito: Información estadística
cultivos y pecuarios.

Ing. Víctor Rosas Carranza Ordinola
Director de la agencia agraria - Bagua

GOBIERNO REGIONAL AMAZONAS
DIRECCION REGIONAL AGRARIA
AGENCIA AGRARIA BAGUA
FECHA: 18-01-2019
REG. N°: FOL. N°: 01
HORA: 05:35 FIRMA: MR

Yo, Mirely Belermina Nuñez Gálvez identificada con ~~DNI N° 70937268~~, domiciliada en jr. Cajamarca N° 410, Distrito de Bagua, Provincia de Bagua, Región Amazonas, Tesista de la "Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas" con código de estudiante N° 061013B111. Con el debido respeto me presto a usted y expongo lo siguiente:

Que siendo primordial contar con información estadística y datos que me pueda proporcionar su despacho, se me es necesario solicitarle, las estadísticas de cultivos y pecuarios de la provincia de Bagua de los últimos 5 años (2014 – 2018) con el fin de poder desarrollar de manera ecuánime la ejecución de la tesis que estoy desarrollando.

Sin otro particular es propicia la oportunidad para expresarle las muestras de mi especial consideración y estima. Reconociendo de su gran espíritu de servicio.

Bagua, 18 de Enero del 2019



Mirely Belermina Nuñez Gálvez
70937268

Anexo 4. Solicitud a la Dirección Regional Agraria Amazonas Chachapoyas.

“Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad”

Solicito: Información referente a productos de mayor demanda en la provincia de Bagua.

Ing. Edwin Chuquimbalqui zabarburú
Director Regional Agricultura



Yo, Mirely Belermina Nuñez Gálvez identificada con **DNI N° 70937268**, domiciliada en Jr. Cajamarca N° 410, Distrito de Bagua, Provincia de Bagua, Región Amazonas, Tesista de la "Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas" con código de estudiante N° 061013B111. Con el debido respeto me presento a usted y expongo lo siguiente:

Que siendo primordial contar con información referente a los productos agrícolas de mayor demanda (siembra y cosecha) en la provincia de Bagua (ají, arroz, choclo, cacao, café, granadilla, limón, mango, naranja, papaya, piña, plátano, yuca, etc.) con el fin de poder desarrollar de manera ecuánime la ejecución de la tesis que estoy desarrollando.

Sin otro particular es propicia la oportunidad para expresarle las muestras de mi especial consideración y estima. Reconociendo de su gran espíritu de servicio.

Chachapoyas, 10 de julio del 2019

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Mirely Nuñez", written over a horizontal line.

Mirely Belermina Nuñez Gálvez
70937268

