



**FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y  
ECOTURISMO**

ANÁLISIS DE IDONEIDAD DE SITIOS DE REASENTAMIENTO PARA VÍCTIMAS  
DE DESASTRES POR INUNDACIONES EN LA CIUDAD TRI - FRONTERIZA DE  
IÑAPARI Y SUS ALREDEDORES

**Línea de investigación:  
Prevención De Riesgos**

Tesis para optar el Título Profesional De Ingeniero Geógrafo

**Autor:**

Gilio Romaní, Franck Luis

**Asesor:**

Ventura Barrera, Carmen

**Jurado:**

Zamora Talaverano, Noe Sabino

Rojas Leon, Gladys

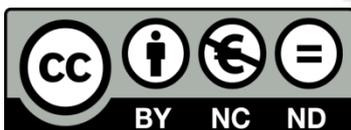
Martinez Cabrera, Ruben

**Lima - Perú**

**2021**

**Referencia:**

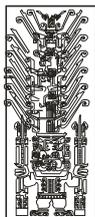
Gilio Román, F. (2021). Análisis de idoneidad de sitios de reasentamiento para víctimas de desastres por inundaciones en la Ciudad Tri - Fronteriza De Iñapari Y Sus Alrededores. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Federico Villarreal]. Repositorio Institucional UNFV. <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/5406>



**Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada (CC BY-NC-ND)**

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede generar obras derivadas ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

**VRIN** | VICERRECTORADO  
DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO

ANÁLISIS DE IDONEIDAD DE SITIOS DE REASENTAMIENTO PARA VÍCTIMAS  
DE DESASTRES POR INUNDACIONES EN LA CIUDAD TRI - FRONTERIZA DE  
IÑAPARI Y SUS ALREDEDORES

Línea de investigación:

Prevención De Riesgos

Tesis Para Optar El Título Profesional De Ingeniero Geógrafo

Autor:

Gilio Romaní, Franck Luis

Asesora:

Ventura Barrera, Carmen

Jurado:

Zamora Talaverano, Noe Sabino

Rojas Leon, Gladys

Martinez Cabrera, Ruben

Lima – Perú

2021

“Por más que se sufra golpes en la vida, nunca hay que decir este país, debemos decir nuestro país, porque nosotros los ingenieros geógrafos sabemos porque lo debemos de decir, ya que en los 5 años ha aprendido a conocerlo, y lo que se conoce se quiere, y lo que se quiere se defiende.” Dr. Vilchez Lara

### **DEDICATORIA**

A mi madre Magna y mis hermanos Renso y Junior, por estar presente siempre en cada etapa de mi vida y darme la fortaleza necesaria a pesar de todos los obstáculos que pasamos, gracias a su apoyo es que pude culminar mi tesis.

A mi padre Juvencio por ser la persona que siempre fue un guía en mi camino de la vida y que me hizo ser una persona con muchos valores, por ser un gran padre, hacia ti viejo es este trabajo.

## AGRADECIMIENTOS

A mi asesora, la Mg. Carmen Ventura Barrera, por su apoyo en la realización de mi tesis a pesar de las circunstancias adversas de la pandemia.

A la municipalidad de Iñapari por brindarme las facilidades para poder hacer el trabajo de campo de mi investigación, a la Gerenta Municipal Jeniffer Savala Arequi por ponerme en contacto con las otras gerencias para que me brinden información respecto a las inundaciones pasadas que se dio en la ciudad.

Al Prof. Anibal Kahn Gonzales por desinteresadamente haberme guiado a través del sendero hacia el hito N° 48.

A los hermanos Luis y Misael que me ayudaron a cruzar a través del bosque y llegar al meandro abandonado y comentarme sobre su experiencia sobre las inundaciones en su barrio.

A mi novia Lorgia y mis amistades que me ayudaron a darme la persistencia necesaria en culminar mi investigación.

Gracias a todos ustedes por haberlo hecho posible.

## ÍNDICE

<b>I.INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>15</b>
1.1.Descripción y formulación del problema.....	16
1.1.1.Descripción del problema.....	16
1.1.2.Problema principal.....	18
1.1.3.Problemas secundarios.....	18
1.2.Antecedentes.....	18
1.2.1.Antecedentes nacionales.....	18
1.2.2.Antecedentes internacionales.....	20
1.3.Objetivos.....	22
1.3.1.Objetivo general.....	22
1.3.2.Objetivos específicas.....	22
1.4.Justificación.....	23
1.5.Hipótesis.....	23
<b>II. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>24</b>
2.1.Bases teóricas.....	24
2.1.1.Frontera.....	24
2.1.2.Región fronteriza.....	25
2.1.3.Geopolítica.....	25
2.1.4.Reasentamiento poblacional.....	27
2.2.Definición de términos básicos.....	29
2.2.1.Comunidades nativas.....	29
2.2.2.Inundación.....	29
2.2.3.NDWI.....	30
2.2.4.Sistemas de información geográfica (SIG).....	30
2.2.5.Superposición ponderada (Weighted Overlay).....	31

2.3.Marco Legal .....	39
2.4.Marco Institucional .....	41
2.4.1.Presidencia de Consejo de Ministros.....	41
2.4.2.Consejo Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres .....	42
2.4.3.Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción de Riesgos de Desastres	42
2.4.4.Instituto Nacional de Defensa Civil .....	42
2.4.5.Los Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales.....	43
2.4.5.1.Centro de Operaciones de Emergencia .....	43
2.4.6.Centro Nacional de Planeamiento Estratégico .....	43
<b>III. MÉTODO .....</b>	<b>44</b>
3.1.Tipo de investigación.....	44
3.2.Ámbito temporal y espacial .....	45
3.2.1.Ámbito temporal .....	45
3.2.2.Ámbito espacial.....	45
3.3.Variables .....	47
3.3.1.Variable independiente.....	47
3.3.2.Variable dependiente .....	47
3.4.Población y muestra .....	49
3.4.1.Población.....	49
3.4.2.Muestra .....	49
3.5.Instrumentos .....	49
3.5.1.Instrumentos para el levantamiento de información en campo .....	49
3.5.2.Materiales utilizados para el análisis de la información.....	50
3.5.3.Programas utilizados.....	51
3.6.Procedimientos .....	52
3.6.1.Caracterización de factores que intervienen en el análisis de idoneidad .....	52

3.6.1.1.Evaluación biofísica .....	52
3.6.1.1.1.Cuerpos de agua.....	52
3.6.1.1.2.Llanura de Inundación .....	54
3.6.1.1.3.Pendiente .....	63
3.6.1.1.4.Fisiografía .....	64
3.6.1.1.5.Geología .....	65
3.6.1.1.6.Uso Actual de Tierras .....	65
3.6.1.2.Evaluación Socioeconómica.....	68
3.6.1.2.1.Red Vial.....	68
3.6.1.2.2.Población .....	68
3.6.1.2.3.Comunidades Nativas .....	69
3.6.1.3.Evaluación Geopolítica.....	69
3.6.1.3.1.Límite Fronterizo .....	69
3.6.2.Generación post – proceso de las variables que intervienen en el análisis de idoneidad .....	70
3.6.2.1.Fisiografía ponderada .....	70
3.6.2.2.Geología ponderada .....	70
3.6.2.3.Uso Actual de tierras ponderado .....	70
3.6.2.4.Cercanías a la red vial .....	70
3.6.2.5.Cercanías a la población .....	71
3.6.2.6.Cercanías a comunidades nativas .....	71
3.6.2.7.Cercanías al límite fronterizo .....	71
3.6.3.Integración y análisis de ponderación de las variables.....	72
3.7.Análisis de datos .....	74
3.7.1.Análisis para víctimas de desastres por inundación.....	74
3.7.2.Análisis de sitios idóneos de reasentamiento en un SIG .....	74

3.8.Consideraciones Éticas .....	75
<b>IV. RESULTADOS .....</b>	<b>77</b>
4.1.Caracterización de los factores.....	77
4.1.1.Evaluación Biofísica .....	77
4.1.1.1.Cuerpos de agua .....	77
4.1.1.2.Llanura de Inundación.....	79
4.1.1.3.Pendiente .....	81
4.1.1.4.Fisiografía.....	83
4.1.1.5.Geología .....	87
4.1.1.6.Uso actual de tierras .....	90
4.1.2.Evaluación socioeconómica .....	92
4.1.2.1.Red vial .....	92
4.1.2.2.Población.....	94
4.1.2.3.Comunidades nativas.....	96
4.1.3.Evaluación geopolítica .....	98
4.1.3.1.Límite fronterizo.....	98
4.2.Generación post – proceso de las variables.....	101
4.2.1.Fisiografía ponderada.....	101
4.2.2.Geología ponderada .....	104
4.2.3.Uso actual de tierras ponderado.....	106
4.2.4.Cercanía a la red vial nacional.....	108
4.2.5.Cercanía a la red vial departamental .....	110
4.2.6.Cercanía a la red vial vecinal .....	112
4.2.7.Cercanías a la población.....	114
4.2.8.Cercanía a comunidades nativas .....	116
4.2.9.Cercanía al límite fronterizo .....	118

4.3.Integración de variables .....	120
4.4.Análisis del sector idóneo.....	124
<b>V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....</b>	<b>129</b>
<b>VI. CONCLUSIONES .....</b>	<b>133</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>135</b>
<b>VIII. REFERENCIAS.....</b>	<b>136</b>
<b>IX: ANEXOS .....</b>	<b>141</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Coordenadas UTM del área de estudio .....	45
Tabla 2 Variables de estudio .....	48
Tabla 3 Preguntas realizadas en campo .....	49
Tabla 4 Comprobación mediante GPS en campo .....	50
Tabla 5 Insumos cartográficos .....	51
Tabla 6 Longitud de fronteras .....	69
Tabla 7 Cantidad de Cuerpos de Agua.....	77
Tabla 8 Parámetros de los ríos .....	79
Tabla 9 Pendientes .....	81
Tabla 10 Fisiografía .....	85
Tabla 11 Geología .....	88
Tabla 12 Uso actual de tierras .....	90
Tabla 13 Red vial .....	92
Tabla 14 Poblaciones rurales .....	94
Tabla 15 Comunidad Nativa .....	96
Tabla 16 Ciudades fronterizas.....	98
Tabla 17 Hitos con Bolivia .....	99
Tabla 18 Fisiografía reclasificada .....	102
Tabla 19 Geología reclasificada.....	104
Tabla 20 Uso actual de tierras reclasificada.....	106
Tabla 21 Cercanías a la red vial nacional.....	108
Tabla 22 Cercanía a la red vial departamental .....	110
Tabla 23 Cercanía a la red vial vecinal .....	112
Tabla 24 Cercanías a la población .....	114
Tabla 25 Cercanía a las comunidades nativas.....	116

Tabla 26 Cercanías al límite fronterizo .....	118
Tabla 27 Ponderación de criterios total.....	121
Tabla 28 Resultados de la Superposición Ponderada.....	122
Tabla 29 Características del Sector 1 .....	125
Tabla 30 Características del Sector 2 .....	127

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ilustración de superposición ponderada.....	31
Figura 2 Procesos cualitativos.....	44
Figura 3 Ubicación del área de estudio .....	46
Figura 4 Mosaico del área de estudio.....	53
Figura 5 Clasificación del NDWI .....	53
Figura 6 Generación de cuerpos de agua .....	54
Figura 7 Delimitación del río Acre .....	55
Figura 8 Creación de secciones transversales .....	55
Figura 9 Creación del río en 3D.....	56
Figura 10 Creación de secciones transversales en 3D .....	57
Figura 11 Modificación de secciones.....	58
Figura 12 Datos del flujo constante .....	59
Figura 13 Simulación de flujo constante.....	60
Figura 14 Generación de superficie de agua .....	61
Figura 15 Llanura de inundación del río Acre .....	62
Figura 16 Modelo digital de elevación de los alrededores de la ciudad de Iñapari .....	63
Figura 17 Edición de la fisiografía.....	64
Figura 18 Toma de puntos.....	65
Figura 19 Clasificación de firmas .....	66
Figura 20 Resultado de la clasificación .....	67
Figura 21 Edición de la red vial departamental .....	68
Figura 22 Herramienta de Superposición Ponderada “Weighted Overlay” .....	72
Figura 23 Código de Superposición Ponderada (Weighted Overlay).....	73
Figura 24 Diagrama de análisis.....	76
Figura 25 Cuerpos de agua.....	78

Figura 26 Llanura de inundación .....	80
Figura 27 Pendientes .....	82
Figura 28 Fisiografía .....	86
Figura 29 Geología.....	89
Figura 30 Uso actual de tierras.....	91
Figura 31 Red vial .....	93
Figura 32 Poblaciones rurales .....	95
Figura 33 Comunidad nativa Bélgica.....	97
Figura 34 Límite Fronterizo .....	100
Figura 35 Fisiografía ponderada .....	103
Figura 36 Geología ponderada .....	105
Figura 37 Uso actual de tierras ponderado.....	107
Figura 38 Cercanías a la red vial nacional .....	109
Figura 39 Cercanías a la red vial departamental .....	111
Figura 40 Cercanías a la red vial vecinal .....	113
Figura 41 Cercanías a la población .....	115
Figura 42 Cercanía a las comunidades nativas .....	117
Figura 43 Cercanías al límite fronterizo.....	119
Figura 44 Superposición Ponderada.....	123
Figura 45 Área comprendida del Sector 1 .....	124
Figura 46 Área comprendida del Sector 2.....	126
Figura 47 Áreas óptimas .....	128

## RESUMEN

La investigación analizó lugares óptimos para el reasentamiento de la población víctima de desastres por inundaciones en la ciudad tri-fronteriza de Iñapari y alrededores. El enfoque de la investigación es cuantitativo y es de tipo aplicada. Para el análisis de idoneidad se consideró 3 factores que fueron ponderados según su importancia. El factor biofísico comprende la llanura de inundación que se realizó a través del modelamiento hidrológico, la pendiente fue obtenida de un DEM, la fisiografía fue actualizada a una escala mayor para un mejor detalle, la geología se obtuvo de acuerdo a la clasificación del año 2005, el uso actual de tierras fue generado a través del método de la clasificación supervisada. El factor socioeconómico comprende la red vial nacional, departamental y vecinal que fue actualizado con apoyo de imágenes satelitales, la población nos permitió localizar poblaciones rurales y las comunidades nativas nos permitió crear una zona de amortiguamiento. El factor geopolítico comprende el límite fronterizo en la ciudad de Iñapari y alrededores. Se utilizó la herramienta “Superposición Ponderada” en donde se integraron las variables ya ponderadas del 1 al 5 sumando el 100%, dando como resultado 5 valores. Dentro del valor óptimo se encontraron 2 sectores como posibles sitios de reasentamiento que fueron analizados y concluyendo que el sector 1 con un área de 883.73 ha y que representa el 2.42% del área de estudio es el lugar más idóneo para el reasentamiento debido a que se ubica en la zona de expansión de la ciudad de Iñapari.

**Palabras clave:** Lugares óptimos, Reasentar, Inundaciones, Tri-fronteriza, DEM, Geopolítica, Superposición Ponderada.

## ABSTRACT

The research analyzed optimal places for the resettlement of the population victims of flood disasters in the tri-border city of Iñapari and its surroundings. The research approach is quantitative and applied. For the suitability analysis, 3 factors were considered that were weighted according to their importance. The biophysical factor includes the floodplain that was performed through hydrological modeling, the slope was obtained from a DEM, the physiography was updated to a larger scale for better detail, the geology was obtained according to the 2005 classification, current land use was generated through the supervised classification method. The socioeconomic factor includes the national, departmental and neighborhood road network that was updated with the support of satellite images, the population allowed us to locate rural populations and the native communities allowed us to create a buffer zone. The geopolitical factor includes the border limit in the city of Iñapari and its surroundings. The “Weighted Overlay” tool was used where the variables already weighted from 1 to 5 were integrated, adding 100%, resulting in 5 values. Within the optimal value, 2 sectors were found as possible resettlement sites that were analyzed and concluding that sector 1 with an area of 883.73 ha and representing 2.42% of the study area is the most suitable place for resettlement due to the fact that it is located in the expansion zone of the city of Iñapari.

**Keywords:** Optimal Locations, Resettle, Floods, Tri-border, DEM, Geopolitics, Weighted Overlay.

## I. INTRODUCCIÓN

El estado peruano tiene como Fin Supremo el Bienestar General y la Seguridad Integral, este último se garantiza a través de la planificación de la Defensa Nacional. Estos fines del estado se lleva a cabo a través de las instituciones que crea, se denomina Política Nacional. Esta a su vez se debe dirigir de 3 actividades, una de las cuales son los Objetivos Nacionales que definido es "La expresión de los intereses y aspiraciones vitales que la Nación busca satisfacer en determinado periodo de su existencia". Cuando un estado posee Objetivos Nacionales crece la población racionalmente, tiene presencia y ocupa adecuadamente el territorio hasta la jurisdicción y el poder el Estado, que jurídicamente hablando llega a todo el territorio y termina en sus fronteras (Castro Contreras, 1998).

Actualmente existen 81 distritos fronterizos en todo el Perú y la gran mayoría se encuentran escasamente vinculados entre sí. Iñapari es un distrito tri fronterizo debido a que limita con Brasil y Bolivia. Por su ubicación la ciudad de Iñapari se acentúa sobre una terraza aluvial inundable y es susceptible a sufrir inundaciones debido anomalías extraordinarias de los ríos Acre y Yaverija como se han dado en los años 2012, 2015 y 2017.

Considerando este contexto, la presente investigación buscó analizar los sitios idóneos para reasentar a la población víctimas de inundación de los ríos Acre y Yaverija en la ciudad de Iñapari y alrededores.

La investigación consideró la evaluación biofísica, la evaluación socioeconómica y la evaluación geopolítica. Se utilizó la herramienta "Weighted Overlay" para ponderar cada evaluación definida de acuerdo a la importancia de cada una.

La presente investigación ubicó las zonas de desastre por inundaciones, dando a conocer los lugares óptimos, adecuados, limitados y no aptos en la ciudad de Iñapari y alrededores.

## **1.1. Descripción y formulación del problema**

### ***1.1.1. Descripción del problema***

En la primera década del siglo XXI el mundo se encuentra con una población que casi alcanza siete mil millones de habitantes y con dos fuertes tendencias que van en aumento, la rápida urbanización y los desastres naturales, cuya combinación aumenta sustancialmente el riesgo intensivo al que están expuestas millones de personas, especialmente en los países en desarrollo. Una de las medidas para reducir la exposición de poblaciones para determinadas amenazas naturales, cuando el riesgo no puede ser controlado con ninguna medida, es su reasentamiento (Correa, Ramírez, & Sanahuja, 2011, p. 7).

El Perú no es ajeno a los desastres, los desastres por inundaciones en el Perú cada vez son más recurrentes, afectando a las poblaciones aledañas. Por ello es que en el año 2017 se creó la “Ley de reasentamiento poblacional para zonas de muy alto riesgo no mitigable”.

El estudio de Mapa de Peligros de la Ciudad de Iñapari considera que existen 5 zonas de peligros (zona de peligro bajo-medio, zona de peligro medio, zona de peligro alto, zona de peligro alto-muy alto y zona de peligro muy alto) en la Ciudad de Iñapari (Instituto Nacional de Defensa Civil, [INDECI], 2007).

El Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres ([CENEPRED], 2014), en su informe técnico de Evaluación de Riesgos de Desastres en la ciudad de Iñapari considera que en la ciudad existen "Zonas de Muy Alto Riesgo no Mitigable" por lo que se tendrían que reubicar (p. 98).

En el mes de febrero del año 2012 se dio la más grande precipitación acumulada mensual registrada en los últimos 48 años, como consecuencia de este suceso el mes de febrero gran parte de la ciudad de Iñapari quedó inundada debido al desbordamiento de los ríos

mencionados (Centro Nacional de Estimacion, Prevencion y Reduccion del Riesgo de Desastres, [CENEPRED], 2014).

En el año 2015 se volvió a repetir el escenario con menor intensidad, pero aun así dejando a la ciudad de Iñapari incomunicada por varios días con cuantiosas pérdidas económicas y materiales (Centro de Operaciones de Emergencia Nacional, [COEN], 2015).

En los eventos del 2012 y 2015 la ciudad de Iñapari fue declarada en Estado de Emergencia por el COEN, por lo que el Estado envió un equipo técnico para brindar ayuda y evaluar los daños ocasionados, ello represento pérdidas totales frente a un evento con inundaciones de similares características que sería de más de sesenta millones de soles.

Cabe mencionar que en febrero del año 2017 también la ciudad de Iñapari quedo inundada pero el impacto no fue tan grave por lo cual no se le declaro en Estado de Emergencia ([COEN], 2017).

Se han hecho varios estudios de instituciones del estado en la ciudad tri-fronteriza de Iñapari con respecto a la vulnerabilidad ante inundaciones, utilizaron datos de la inundación para medir el daño solamente en la ciudad, pero no para reubicar a las personas afectadas por las inundaciones. Por lo tanto, existe una gran necesidad de determinar los sitios adecuados para el reasentamiento de las víctimas ante un desastre de inundación más grave en la ciudad tri fronteriza de Iñapari y sus alrededores.

### ***1.1.2. Problema principal***

¿Cuál es el análisis de idoneidad de sitios de reasentamiento para víctimas de desastres por inundaciones en la ciudad tri-fronteriza de Iñapari y sus alrededores?

### ***1.1.3. Problemas secundarios***

- ¿Cuál es la caracterización de los factores que intervienen en el análisis de idoneidad del área de estudio?
- ¿Qué zonas de la ciudad tri-fronteriza de Iñapari y alrededores serán afectados por la llanura de inundación con un tiempo de retorno de 100 años?
- ¿Cuál es la situación de idoneidad en la que se encuentran asentadas las poblaciones rurales en los alrededores de la ciudad tri-fronteriza de Iñapari?

## **1.2. Antecedentes**

### ***1.2.1. Antecedentes nacionales***

El Instituto Geológico Minero y Metalúrgico ([INGEMMET], 2019), en su Informe Técnico N° A6902 “Zona propuesta para reubicación de pobladores afectados por el deslizamiento en los caseríos de Higosbamba, Hichabamba, Huayllabamba y Churucana” concluye que:

Esta evaluación fue realizada en los caseríos de Higosbamba, Hishabamba, Huayllabamba y Churucana, en el distrito y provincia de Cajabamba en la región Cajamarca, a este sector se le ha considerado como una zona crítica por peligro de deslizamiento; de peligro inminente ante intensas lluvias o movimientos sísmicos.

El 26 de mayo hubo un movimiento sísmico que activo un deslizamiento que afecto a los caseríos ya mencionados, presentándose en la zona una secuencia de agrietamientos y asentamientos lo cual afecto a terrenos de cultivo, viviendas, postes y vías de acceso.

Por eso la alternativa es ubicarlos en zonas seguras y garantizar la vida de la población, para ello la zona a reubicar será el sector La Pampa, propiedad de la Municipalidad Provincial de Cajabamba (p. 5).

Gil Anticona (2016) en su tesis “Propuesta de un modelo espacial para la determinación de zonas de acogida de poblaciones principalmente agropecuarias reasentadas por proyectos mineros Caso de aplicación Michiquillay” concluye que:

La tesis tiene como objetivo principal proponer una metodología GIS para la determinación de zonas de acogida de poblaciones reasentadas para proyectos mineros y cuyas actividades económicas sean principalmente agropecuarias. Esta metodología fue diseñada para localizar tierras similares o con mejores características que las adquiridas por las empresas mineras.

Se utilizaron 3 variables (accesibilidad, potencial agropecuario y habitabilidad) que sirvió para comparar el interés de las tierras a reasentar y las tierras de un área delimitada, donde se pretende determinar las zonas de acogida. Su aplicación ha sido simulada en las comunidades La Encañada y Michiquillay, quienes se ubican sobre un yacimiento de cobre en Cajamarca (pág. 14).

El Instituto Geológico Minero y Metalúrgico ([INGEMMET], 2019), en su Informe Técnico N° A6962 “Peligro por inundación en el sector de Paquichari” concluye que:

Este trabajo fue realizado en el sector Paquichari, que se ubica en la margen derecha del mismo nombre y en la izquierda del río Ene. En tiempos de crecida excepcionales los ríos aumentan su caudal, generando el desborde de las aguas hacia el sector Paquichari.

Por ello es necesario la reubicación de la población hacia el sector de Nueva Paquichari, esta zona de reubicación se encuentra sobre colinas sedimentarias y no se aprecia

movimientos en masa los cuales pueda afectar a la población. El suelo formado es de tipo grava matriz areno-limosa, de naturaleza suelta (p. 2).

### ***1.2.2. Antecedentes internacionales***

Ibrahim et al. (2015) en su investigación “Análisis de idoneidad de sitios de reasentamiento para víctimas de desastres por inundaciones en Lokoja y sus alrededores” concluye lo siguiente:

Este trabajo de investigación se realizó en Lokoja, ubicado en el estado de Kogi en Nigeria, con el propósito de identificar sitios adecuados para el reasentamiento de víctimas de desastres por inundaciones mediante el uso de sensores remotos y SIG.

Se tomó los factores biofísicos y socioeconómicos para evaluar la idoneidad del sitio de reasentamiento. Al analizar la información se asignaron ponderaciones a la información según su idoneidad para el asentamiento humano, para luego aplicar técnicas de superposición ponderada haciendo uso de los SIG para obtener un mapa de adecuación de reasentamiento por inundación (p. 101).

Carranza (2017) en su investigación Reasentamiento de Carahatas por efectos del cambio climático, se encontró lo siguiente:

Este estudio se constituye en un poblado pesquero que debido a su ubicación y a las condiciones del riesgo por efectos del cambio climático requiere ser reasentado. Debido a esto se debe aplicar la “Metodología para el reasentamiento del hábitat en riesgo para las condiciones cubanas” en el poblado de Carahatas para contribuir a la organización y participación de los actores formales y la población de Carahatas hacia un proceso de adaptación sustentable y concertado en la concepción del hábitat destino. La decisión final a reasentar a la población será hacia la nueva zona en “La Llamara”, esta zona mantiene sus zonas de vida y se ubica en el mismo contexto marino, pero bajo nuevos criterios de seguridad respecto a los efectos del cambio climático.

Carvajal Sanchez, López Urrego, & Camacho Alvarez (2016) en su investigación “De Pozo Redondo a Puerto Esperanza: reasentamiento en la ribera amazónica colombiana” menciona lo siguiente:

El artículo tiene como finalidad presentar un análisis del proceso de reasentamiento de la comunidad indígena Tikuna de Pozo Redondo hacia su ubicación actual que es Puerto Esperanza, en el trapezio amazónico colombiano, dicha ubicación se encuentra en una zona de frontera con Perú.

El interés principal se centra en la comprensión de los aspectos de migración interna, muy específicamente a la movilidad espacial, entendiéndola como el desplazamiento de una persona o de un grupo de un lugar hacia otro y también los cambios de la población acerca del reasentamiento de la comunidad, sus transformaciones y adaptaciones al nuevo cambio de vida desde una zona inundable en épocas de crecida a una zona de lomería en tierra firme.

### **1.3. Objetivos**

#### ***1.3.1. Objetivo general***

Analizar la idoneidad de sitios de reasentamiento para víctimas de desastres por inundaciones en la ciudad tri-fronteriza de Iñapari y sus alrededores.

#### ***1.3.2. Objetivos específicas***

- Caracterizar los factores que intervienen en el análisis de idoneidad del área de estudio teniendo en consideración el alcance del nuevo sitio de reasentamiento.
- Determinar las zonas de la ciudad tri fronteriza de Iñapari y alrededores que serán afectados por la llanura de inundación con un tiempo de retorno de 100 años, utilizando el software HEC-RAS y la herramienta HEC-GeoRAS de Arc GIS.
- Identificar la situación de idoneidad en la que se encuentran asentadas las poblaciones rurales en los alrededores de la ciudad tri-fronteriza de Iñapari.

#### **1.4. Justificación**

Desde la perspectiva teórica, el estudio fue el resultado de diferentes investigaciones tanto nacionales como internacionales que permitieron conocer como base los factores principales que intervienen en un análisis de idoneidad. Así mismo debido a la ubicación estratégica de la muestra se añadió el factor geopolítico. Por ende, esta investigación se convertirá en un referente para otros estudios cuando se realice un análisis de idoneidad de sitios de reasentamiento para víctimas de desastres en una ciudad fronteriza.

En lo metodológico, la investigación proporciona el método de superposición ponderada a través de los Sistemas de Información Geográfica, primero caracterizando todos los factores que intervienen y luego aplicándoles un post – proceso a cada uno de las variables para analizar la idoneidad de sitios de reasentamiento para víctimas de desastres por inundaciones en la ciudad tri-fronteriza de Iñapari.

Desde la perspectiva práctica, el resultado de la investigación es analizar los sitios idóneos, esto permitirá al Municipio de Iñapari y entidades del Estado a tomar decisiones pertinentes a favor de mejorar la calidad de vida de su población. Es de esta forma en que la ciudad de Iñapari tendrá un mejor crecimiento económico y social, esto contribuirá a que tenga mayor presencia para con sus vecinos fronterizos.

#### **1.5. Hipótesis**

Debido a las inundaciones en la ciudad tri-fronteriza de Iñapari y sus alrededores se analiza la idoneidad de sitios de reasentamiento para las víctimas de estos desastres ya que mejorará la calidad de vida de la población.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Bases teóricas

#### 2.1.1. Frontera

“Las fronteras son los límites o bordes que delimitan el tamaño y formas del Estado. La jurisdicción y el poder del Estado jurídicamente hablando llega a todo el territorio y termina en sus fronteras” (Castro Contreras, 1995, p. 23).

Los gobiernos se deben preocupar en definir sus fronteras y también consolidarlas por medio de la ocupación del territorio, a partir de la cual genera presencia e influencia en los Estados vecinos,

Por tanto, la frontera es un producto tanto físico como social que varía dependiendo del territorio, pues en algunos casos cumplirá todas sus funciones a cabalidad y en otras no. Ello se debe a factores exógenos, como el alcance del poder administrativo central, y a factores endógenos, como las características propias de la población (Guadalupe & Mercedez, 2017, p. 37-58).

Meza (2008) señala que “La frontera es un territorio en el cual se instalan procesos económicos y sociales formando una región básicamente homogénea” (p. 20).

Este concepto ofrece otra perspectiva de lo que entendemos por “frontera”, ya que si bien es cierto es una línea que separa territorios, también es cierto que sobre ella se dan relaciones sociales y económicas que se encargan de borrar dicha línea.

Por ello la frontera se concibe como punto de convergencia que debido a las características que se dan allí configura un Espacio Regional Fronterizo (ERF).

### **2.1.2. Región fronteriza**

Meza (2008) señala que la región fronteriza “será un segmento de territorio en el que se localizan ciertos agentes y medios dialécticamente relacionados entre ellos, contextualizados por límites internacionales que separan las porciones de territorios de países vecinos que concurren a formar un espacio regional fronterizo” (p. 17).

Las regiones fronterizas dan paso a los procesos económicos, legales o ilegales en donde se compromete la soberanía, pero también forma lazos entre una comunidad fronteriza y otra.

### **2.1.3. Geopolítica**

“La Geopolítica es la ciencia que trata de la dependencia de los hechos políticos con relación al suelo” (Augusto, 1978, citado por Vílchez, 1994, p. 43).

Esto es basado sobre la Geografía Política y la doctrina espacial de los organismos políticos, por lo que la Geopolítica debe convertirse en la consciencia geográfica del Estado.

Para el General Brasileño Golbery do Couto e Silva (1978), señala que para nosotros (Brasil), la Geopolítica es nada más que la fundamentación geográfica de líneas de acción política, o más bien la proposición de directrices políticas, formuladas a la luz de los factores geográficos, en particular de un análisis basado sobre todo en los conceptos básicos de espacio y de posición (p. 87).

“Es la ciencia que estudia las mutuas relaciones, influencias y acciones entre el Estado y el Espacio, a fin de aportar conocimientos o soluciones de carácter político” (Marini, 1985, citado por Vílchez, 1944, p. 44).

Vílchez (1994) define que “La Geopolítica es una rama de la Ciencia Política con base y sustento geográfico, apoyada en principios y postulados que le dan vigencia internacional” (p. 30).

Para la geopolítica el territorio debe ser comprendido como una sola unidad en la que el Estado debe trazar sus estrategias temporo – espaciales proyectando y promoviendo el desarrollo armónico regional con especial énfasis en las sensibles áreas de fronteras, evitando u oponiéndose al apetito expansionista y de dominación de los Estados circundantes.

“La geopolítica es la ciencia de las formas de la vida en los espacios vitales naturales, considerados en su vinculación con el suelo y en su dependencia de los movimientos históricos” (Curso de Geopolítica UNMSM, 1950, citado por Zarate, 1970).

Es por lo tanto que la Geopolítica es la geografía aplicada a los intereses del Estado, es la doctrina del control territorial tanto en lo referente a organización fronteriza como demarcación política y geográfica interior.

La Geopolítica conceptúa al Estado como un ser viviente, es mucho más que ello; es un elemento dinámico, que nace, crece, se desarrolla y muere.

Castro (1998) señala que un Estado tenga existencia real y sea reconocida por otros Estados tiene que poseer los siguientes elementos:

**a. El territorio o espacio geográfico**

“El territorio es el lugar físico donde se ha instalado una población; el territorio posee sus propias características (ríos, lagos, montañas, selva y climas), y está ubicado en algún lugar del planeta” (p. 24).

**b. La Población**

La población de un Estado está conformada por todos sus habitantes, esta se ubica dentro del territorio, utiliza los recursos que le proporciona el espacio físico, se instala en determinadas zonas, abandona otras. La población influye en el uso del territorio e influye en las decisiones políticas (p. 24).

### **c. El Gobierno**

“El gobierno, es el representante político de la población que ocupa un territorio; el gobierno suele ser representativo y su permanencia, así como sus facultades y atribuciones están reguladas por la Constitución” (p. 24).

#### ***2.1.4. Reasentamiento poblacional***

El reasentamiento es el “traslado de refugiados del país en el cual han solicitado asilo a otro Estado que ha aceptado admitirlos como refugiados y concederles la residencia permanente y, con el tiempo, la posibilidad de obtener la ciudadanía” (Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados, [ACNUR], 2011, p. 38).

Mediante la Ley N° 29869 - Ley de reasentamiento poblacional para zonas de muy alto riesgo no mitigable (2012) en el Numeral N° 7 del artículo 4° se define al reasentamiento poblacional como el “Conjunto de acciones y actividades realizadas por el Estado, necesarias para lograr el traslado de pobladores que se encuentren en zonas declaradas de muy alto riesgo no mitigable a zonas con mejores condiciones de seguridad”.

Otro autor ha afirmado lo siguiente:

El reasentamiento preventivo de poblaciones en áreas de alto riesgo como una medida de gestión correctiva de riesgo mediante el cual una comunidad o parte de ella es trasladada, porque el lugar donde reside no ofrece las condiciones de seguridad para seguir habitando en él. (Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento, [BIRF], 2011, p. 15)

El reasentamiento poblacional en el Perú, según la Ley N° 29869 del Artículo 7° menciona 2 tipos de reasentamiento poblacional para zonas de muy alto riesgo no mitigable.

**a. Reasentamiento voluntario**

“Cuando la población ubicada en zonas de muy alto riesgo no mitigable acepta ser trasladada a otra ubicación que brinda mayor seguridad” (p. 2).

**b. Reasentamiento involuntario**

“Cuando la población, a pesar de conocer que se encuentra ubicada en zonas declaradas de muy alto riesgo no mitigable, no acepta ser trasladada a otra ubicación que brinda mayor seguridad” (p. 2).

Según la Corporación Financiera Internacional ([CFI], 2002) menciona en su manual que “el reasentamiento es involuntario cuando se produce sin el consentimiento fundado de las personas desplazadas o si éstas otorgan su consentimiento sin tener la posibilidad de negarse al reasentamiento” (p. 6).

Así mismo, dicho manual indica las modalidades más comunes de reasentamiento involuntario que se dan a efectos de la variedad de proyectos que se trate, las cuales son:

**➤ Reasentamiento rural**

El desplazamiento de poblaciones de zonas rurales que normalmente resulta de la adquisición de tierras agrícolas, tierras de pastoreo o praderas para un proyecto o de la obstrucción del acceso a recursos naturales de los que las poblaciones afectadas dependen para su subsistencia (por ejemplo, productos forestales, flora y fauna silvestre y pesquerías) (p. 7).

**➤ Reasentamiento urbano**

“El reasentamiento en entornos urbanos o en su periferia resulta normalmente en un desplazamiento tanto físico como económico que afecta a la vivienda, el empleo y la actividad empresarial” (p. 7).

➤ **Reasentamiento lineal**

“El reasentamiento lineal se refiere a proyectos que tienen pautas lineales de adquisición de tierras (carreteras, ferrocarriles, canales y líneas de transmisión de electricidad)” (p. 8).

➤ **Reasentamiento en sitios específicos**

“El reasentamiento en sitios específicos está vinculado a proyectos discretos, no lineales, como fábricas, puertos, cruces de carreteras, hoteles, plantaciones comerciales, etcétera, en que la adquisición de tierras se refiere a una zona fija” (p. 8).

## **2.2. Definición de términos básicos**

### **2.2.1. Comunidades nativas**

Ley N° 22175 - Ley de Comunidad Nativas y de Desarrollo Agrario de la Selva y Ceja de Selva (1978) en el Artículo 8° del Título 2° menciona que la Comunidad Nativa son organizaciones que tienen origen en los grupos tribales de la selva y ceja de selva, están constituidas por conjuntos de familias vinculadas por los siguientes elementos principales: idioma o dialecto, caracteres culturales y sociales, tenencia y usufructo común y permanente de un mismo territorio, con asentamiento nucleado o disperso.

El estado reconoce la existencia legal y jurídica de las Comunidades Nativas y por ello garantiza la integridad de la propiedad territorial.

### **2.2.2. Inundación**

La inundación es la ocupación de agua en lugares en donde habitualmente estaban libres de ella, pueden ser dadas por desbordamientos de ríos, maremotos, huracanes y otros.

El Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados, ([ACNUR], 2011) señala que las inundaciones por desborde de cauces responden a una particular dinámica de las cuencas hidrográficas, esto está influenciada por los factores climatológicos o características

propia de la cuenca. Se podría considerar que las inundaciones son locales a comparación de los sismos, volcanes y huracanes (p. 42).

la relación entre los valores de la peligrosidad de inundaciones y cobertura boscosa presentan un coeficiente de correlación negativo, esta relación inversa negativa entre ambas variables nos indica que mientras más haya pérdida de bosque, mayor será la peligrosidad a inundaciones (Vergaray Cusquipoma, 2020, p. 160).

### **2.2.3. NDWI**

El Índice Diferencial de Agua Normalizado (NDWI) fue introducido en el año 1996 y refleja la hidratación de la vegetación y humedad del suelo.

Martínez (2018) señala que el NDWI permite identificar masas de agua como también zonas de alta saturación de humedad por medio de las imágenes satelitales. Por ello podemos utilizarlo para determinar el estrés hídrico en vegetación, saturación de la humedad del suelo o delimitar masas de agua como charcos, lagos, embalses y ríos.

### **2.2.4. Sistemas de información geográfica (SIG)**

Un Sistema de información geográfica se entiende una integración tanto de hardware como de software cuya función es capturar, almacenar, manipular y analizar los datos para su posterior transformación en información georreferenciada para resolver problemas de cualquier índole.

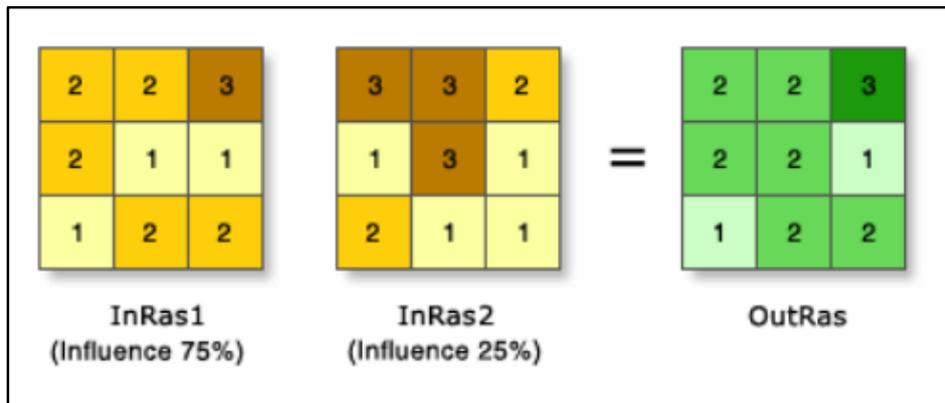
Olaya (2014) señala que un SIG de una región contiene información ambiental y socioeconómica de tal modo que se puede consultar información de un determinado lugar indicándole los criterios que se desean obtener para así llevar a cabo estudios de ordenamiento territorial o evaluación de impacto ambiental (p. 36).

### 2.2.5. Superposición ponderada (Weighted Overlay)

La superposición ponderada es una herramienta del ARC GIS que superpone varios ráster con una escala de medición común y que pondera a cada ráster según su importancia, la sumatoria de todos los ráster deben dar el 100%.

**Figura 1**

*Ilustración de superposición ponderada*



*Fuente:* Esri ArcGis for Desktop (2018)

*Nota.* En la imagen, cada ráster se ha reclasificado a una escala de medición común de 1 a 3. Se asigno un porcentaje de importancia. Cada valor en la celda se multiplica por su importancia de porcentaje y los resultados se suman, así se crea el ráster de salida. Por ejemplo, observe la celda inferior derecha. Los valores de las dos entradas son  $(2 * 0.75) = 1,5$  y  $(1 * 0.25) = 0.25$ . La suma de 1.5 y 0.25 es 1.75. El ráster de salida será de 2 porque se pondera como un entero (ESRI, 2018).

Los siguientes términos fueron definidos por El Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados, ([ACNUR], 2011)

**a. El riesgo de desastre: componentes básicos**

➤ **Fenómeno (evento) peligroso o peligro**

Suceso natural, socio natural o antropogénico, que se describe en términos de sus características, severidad, ubicación y área de influencia que puede causar la pérdida de la vida o lesiones, daños materiales, perturbaciones sociales y económicas. Es la materialización en el tiempo y el espacio de una amenaza.

Es importante diferenciar entre un fenómeno potencial o latente que constituye una amenaza, y el fenómeno mismo, una vez que este se presenta riesgo de desastre. Es la probabilidad de que se presente un nivel de consecuencias económicas y sociales adversas en un sitio particular y durante un tiempo definido que exceden niveles socialmente aceptables o valores específicos (riesgo aceptable, definición más adelante) y a tal grado que la sociedad o un componente de la sociedad afectada encuentre severamente interrumpido su funcionamiento rutinario y no pueda recuperarse en forma autónoma, requiriendo de ayuda y asistencia externa (p. 168).

➤ **Vulnerabilidad**

Factor de riesgo interno de un elemento o grupo de elementos expuestos a una amenaza. corresponde a la predisposición o susceptibilidad física, económica, política o social que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que se manifieste un fenómeno peligroso de origen natural, socio natural o antropogénico. representa también las condiciones que imposibilitan o dificultan la recuperación autónoma posterior. Las diferencias de vulnerabilidad del contexto social y material expuesto ante un fenómeno peligroso determinan el carácter selectivo de la severidad de sus efectos. Sistema de condiciones y procesos resultantes de factores

físicos, sociales, económicos y medioambientales que aumentan la susceptibilidad de una comunidad al impacto de los peligros (p. 169).

**b. Desastre y consecuencias**

➤ **Desastre**

Situación, contexto o proceso social que se desencadena como resultado de la manifestación de un fenómeno peligroso de origen natural, socio natural o antropogénico que al encontrar condiciones propicias de vulnerabilidad en una población y en su estructura productiva e infraestructura, causa alteraciones intensas, graves y extendidas en las condiciones normales de funcionamiento del país, región, zona o comunidad afectada, las cuales no pueden ser enfrentadas o resueltas de manera autónoma utilizando los recursos disponibles a la unidad social directamente afectada. Estas alteraciones están representadas en forma diversa y diferenciada, entre otras cosas, por la pérdida de vida y salud de la población; la destrucción, pérdida o inutilización total o parcial de bienes de la colectividad y de los individuos, así como cambios severos en el ambiente, requiriendo de una respuesta inmediata de las autoridades y de la población para atender a los afectados y restablecer umbrales aceptables de bienestar y oportunidades de vida (p. 170).

➤ **Efectos, impactos o pérdidas directos**

Aquellos que mantienen relación de causalidad directa e inmediata con la ocurrencia de un fenómeno físico, representados usualmente por el impacto en las propiedades y edificaciones, infraestructuras e instalaciones, sistemas productivos y productos, bienes y acervos, servicios y ambiente, o por el impacto inmediato en las actividades sociales y económicas (p. 170).

➤ **Efectos, impactos o pérdidas indirectos**

Aquellos que mantienen relación de causalidad con los efectos directos, representados usualmente por impactos concatenados sobre la población, las actividades económicas y sociales o sobre el ambiente. normalmente los impactos indirectos cuantificados son los que tienen efectos adversos en términos sociales y económicos, por ejemplo, pérdidas de oportunidades productivas y flujos de bienes, de ingresos futuros, aumentos en los niveles de pobreza, aumentos en costos de transporte debido a la pérdida de caminos y puentes, etcétera. Sin embargo, también habrá casos de impactos positivos desde la perspectiva de individuos y empresas privadas quienes pueden beneficiarse de los impactos negativos en otros (p. 170).

➤ **Emergencia**

Estado directamente relacionado con la ocurrencia de un fenómeno físico peligroso o por la inminencia del mismo, que requiere de una reacción inmediata y exige la atención de las instituciones del Estado, los medios de comunicación y de la comunidad en general. cuando es inminente el evento, pueden presentarse confusión, desorden, incertidumbre y desorientación entre la población. La fase inmediata después del impacto es caracterizada por la alteración o interrupción intensa y grave de las condiciones normales de funcionamiento u operación de una comunidad, zona o región y las condiciones mínimas necesarias para la supervivencia y funcionamiento de la unidad social afectada. Puede haber condiciones de emergencia sin un desastre (p. 170).

### **c. La organización y planificación global e integral de la intervención**

#### **➤ Gestión del riesgo**

Un proceso social y político cuyo fin último es la reducción o la previsión y control permanente del riesgo y el riesgo de desastre en la sociedad, en consonancia con, e integrada al logro de pautas de desarrollo humano, económico, ambiental y territorial sostenibles (p. 171).

#### **➤ Sistema de defensa civil**

conjunto orgánico, coordinado e interrelacionado de estructuras, relaciones funcionales, métodos y procedimientos, normas, recursos y doctrinas que establecen organismos del sector público y no público, a fin de efectuar acciones de común acuerdo destinadas a la protección de los ciudadanos contra los peligros y riesgos que se presentan en la eventualidad de un desastre (p. 172).

#### **➤ Sistema de gestión de riesgos**

Estructura abierta, lógica, dinámica y funcional de instituciones y organizaciones, y su conjunto de orientaciones, normas, recursos, programas, actividades de carácter técnico-científico, de planificación y de participación de la comunidad, cuyo objetivo es la incorporación de las prácticas y procesos de la gestión de riesgos en la cultura y en el desarrollo económico y social de las comunidades (p. 172).

### **d. Medición y análisis de riesgo en la sociedad**

#### **➤ Evaluación de daños**

“Determinación de la extensión de los daños y pérdidas a edificios y estructuras asociados con la ocurrencia de un evento peligroso” (p. 173).

➤ **Evaluación de riesgos**

La determinación del significado del riesgo para individuos y colectividades, mediante la incorporación de consideraciones cuantitativas y de percepción y sobre los niveles de riesgo aceptables constituye un proceso y método que ofrece la base para la toma de decisiones (p. 173).

➤ **Mapa de riesgos**

Nombre que corresponde a un mapa topográfico de escala variable, al cual se le agrega la señalización de un tipo específico de riesgo, diferenciando las probabilidades alta, media y baja de ocurrencia de un desastre.

Representación gráfica de la distribución espacial de efectos causados por un evento, de acuerdo con el grado de vulnerabilidad de los elementos que componen el medio expuesto (p. 174).

**e. La Intervención en el riesgo y desastre**

➤ **Sistema de alerta temprana**

Comprende la suma de las políticas, estrategias, instrumentos y acciones particulares referidos a la identificación y monitoreo de amenazas, vulnerabilidades y riesgo; el diseño e implementación de alertas o alarmas relacionadas con la ocurrencia inminente de eventos peligrosos; los preparativos para la respuesta a emergencias y la ejecución de los mismos (p. 178).

➤ **Sistema integrado de información**

Base de conocimiento de las amenazas, vulnerabilidades y riesgos, de vigilancia y alerta, de capacidad de respuesta y de procesos de gestión, al servicio de las instituciones y de la población; fundamental para la toma de decisiones y la priorización de las actividades y proyectos de gestión de riesgos (p. 178).

## **f. Los Procesos sociales.**

### ➤ **Adaptabilidad**

“Capacidad o habilidad de un individuo o grupo social de ajustarse a cambios en su ambiente externo, natural y construido, con fines de supervivencia y sostenibilidad” (p. 178).

### ➤ **Resiliencia**

“Capacidad de un ecosistema, sociedad o comunidad de absorber un impacto negativo asociado con un fenómeno físico dañino y de recuperarse posteriormente” (p. 178).

Mediante la Ley N° 29869 - Ley de reasentamiento poblacional para zonas de muy alto riesgo no mitigable (2012) en las Definiciones del artículo 4° menciona lo siguiente:

#### **a) Zona de peligro**

“Aquella expuesta a un evento de origen natural, socio natural o a causas humanas que, por su magnitud y características, pueden causar daño. El nivel del peligro depende de la intensidad, localización, área de impacto, duración y período de recurrencia”.

#### **b) Zona de riesgo**

“Aquella donde existe la probabilidad de que la población o sus medios de vida sufran daños a consecuencia del impacto de un peligro. El riesgo se evalúa en función del peligro y la vulnerabilidad”.

#### **c) Zona de riesgo recurrente**

Ley N° 29869 - Ley que modifica la Ley 29869, Ley de reasentamiento poblacional para zonas de muy alto riesgo no mitigable (2017) Numeral N° 2a del Artículo 4° menciona que la zona de riesgo recurrente es:

Aquella donde existe la probabilidad de que la población o sus medios de vida sufran daños de forma recurrente, como consecuencia de los constantes deslizamientos, huaicos y desbordes de ríos, entre otros. Dicha zona, aunque es mitigable en el corto plazo, debido a la recurrencia del desastre natural, resulta de mayor costo y complejidad

que llevar a cabo solamente la reubicación de las viviendas y equipamiento urbano respectivo.

**d) Zona desocupada**

“Aquella que resulta luego de la ejecución del plan de reasentamiento, cuya administración está a cargo de la municipalidad distrital correspondiente”.

**e) Zona de muy alto riesgo no mitigable**

Aquella donde existe la probabilidad de que la población o sus medios de vida sufran daños o pérdidas a consecuencia del impacto de un peligro, y que la implementación de medidas de mitigación resultan de mayor costo y complejidad que llevar a cabo la reubicación de las viviendas y equipamiento urbano respectivo.

**f) Zona de acogida**

“Aquella que, como resultado del estudio técnico y dadas sus mejores condiciones de seguridad frente al riesgo de desastre, es adecuada para la recepción de población en el marco de procesos de reasentamiento”.

**g) Población en riesgo**

“Aquella que tiene la probabilidad de sufrir daños o pérdidas a consecuencia del impacto de un peligro y que carece de recursos suficientes para trasladarse a un lugar con mejores condiciones de seguridad”.

### 2.3. Marco Legal

Ley N° 22175 – Ley de las Comunidades Nativas y de Desarrollo Agrario de la Selva y de Ceja de Selva (1978) señala:

El Artículo 7° señala que el “Estado reconoce la existencia legal y la personalidad jurídica de las Comunidades Nativas”.

El Artículo 10° señala que el “Estado garantiza la integridad de la propiedad territorial de las Comunidades Nativas, levantará el catastro correspondiente y les otorgará títulos de propiedad”.

El Artículo 13° señala que “La propiedad territorial de las Comunidades Nativas es inalienable, imprescriptible e inembargable”.

Constitución política del Perú (1993) señala:

El Artículo 44° menciona que son deberes primordiales del Estado: defender la soberanía nacional; garantizar la plena vigencia de los derechos humanos; proteger a la población de las amenazas contra su seguridad; y promover el bienestar general que se fundamenta en la justicia y en el desarrollo integral y equilibrado de la Nación.

Ley N° 28478 – Ley del Sistema de Seguridad y Defensa Nacional (2005) señala:

El Artículo 15° del Capítulo IV menciona que el Sistema Nacional de Defensa Civil forma parte del Sistema de Seguridad y Defensa Nacional. Tiene por finalidad proteger a la población, previniendo daños, proporcionando ayuda oportuna y adecuada, asegurando su rehabilitación en casos de desastres, calamidades o conflictos. Se rige por su propia ley y su reglamento.

Ley N° 29869 – Ley de reasentamiento poblacional para zonas de muy alto riesgo no mitigable (2012) señala:

El Artículo 1° señala que “Declárase de necesidad pública e interés nacional el reasentamiento poblacional de las personas ubicadas en zonas de muy alto riesgo no mitigable dentro del territorio nacional.”

El Artículo 2° señala que La Ley tiene los siguientes fines:

- a) Proteger la vida y el bienestar público.
- b) Garantizar los derechos e intereses de la población de las zonas declaradas de muy alto riesgo no mitigable.
- c) Proteger la inversión en equipamiento y servicios dirigida a los centros poblados y población dispersa.
- d) Proteger el patrimonio privado de la población.
- e) Contribuir a la sostenibilidad de la inversión pública en infraestructura social y económica.
- f) Contribuir a prevenir y disminuir los riesgos de desastre.

Resolución Legislativa N° 30246 - Resolución Legislativa que aprueba el Acuerdo Marco entre la Republica del Perú y la República Federativa del Brasil sobre Localidades Fronterizas Vinculadas (2014) en el Artículo Único menciona que “Apruébese el acuerdo Marco entre la Republica del Perú y la República Federativa de Brasil sobre Localidades Fronterizas Vinculadas”.

Ley que modifica la Ley N° 29869 - Ley de reasentamiento poblacional para zonas de muy alto riesgo no mitigable (2017) en el Artículo 18° señala que la Reserva para la zona de acogida: Para determinar la zona de acogida se requiere identificar y evaluar las condiciones de seguridad, factibilidad de instalación y uso de servicios básicos, así como la accesibilidad e infraestructura básica del terreno frente a los riesgos de desastres.

## **2.4. Marco Institucional**

Ley N° 29664 - Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres ([SINAGERD], 2011) cuya finalidad es evitar la generación de riesgos de desastres como también identificarlos y reducir los efectos sobre la población.

El Artículo 9° describe que la composición del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres está compuesta por:

- a) La Presidencia del Consejo de Ministros, que asume la función de ente rector.
- b) El Consejo Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- c) El Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED).
- d) El Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).
- e) Los gobiernos regionales y gobiernos locales.
- f) El Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN)
- g) Las entidades públicas, las Fuerzas Armadas, La Policía Nacional del Perú, las entidades privadas y la sociedad civil.

### **2.4.1. Presidencia de Consejo de Ministros**

El Artículo 10° del Capítulo 1° menciona que la Presidencia de Consejo de Ministros (PCM), es el ente rector del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, es el responsable de conducir, supervisar y fiscalizar el funcionamiento de esta como también pone a efectos los lineamientos e instrumentos para su debido cumplimiento. Para poder establecer sus funciones adecuadamente establece una organización para facilitar los procesos y articulación de las entidades que conforman el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.

#### ***2.4.2. Consejo Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres***

El Artículo 11° del Capítulo 2° menciona que el Consejo Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (CONAGERD), es el órgano de máximo nivel de decisión política y de coordinación estratégica, tiene como función que, ante una situación de peligro inminente de desastres de gran magnitud, establece una plataforma de coordinación y de decisión, todo esto en coordinación con el Centro de Operaciones de Emergencia Nacional.

#### ***2.4.3. Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción de Riesgos de Desastres***

El Artículo 12° del Capítulo 3° menciona que el Sistema Nacional de Estimación, Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres (CENEPRED), es el órgano parte del SINAGERD, que es el responsable técnico de coordinar, facilitar y supervisar la formulación de la Política Nacional como también el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, en los procesos de estimación, prevención y reducción del riesgo, así como también la de reconstrucción.

#### ***2.4.4. Instituto Nacional de Defensa Civil***

El Artículo 13° del Capítulo 4° menciona que el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), Es un órgano parte del SINAGERD, que es el responsable técnico de coordinar, facilitar y supervisar la formulación e implementación de la Política Nacional y el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, en los procesos de respuesta y rehabilitación.

#### ***2.4.5. Los Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales***

El Artículo 14° del Capítulo 4° menciona que los Gobiernos Regionales y Locales incorporan en sus procesos de planificación de ordenamiento territorial, de gestión ambiental y de inversión pública, la gestión de Riesgos de Desastres. Los Gobiernos Regionales son responsables de dirigir el Sistema Regional de Defensa Civil en cuya estructura se encuentran los Centros de Operaciones de Emergencia Regional (COER) y los Centros de Operaciones de Emergencia Local (COEL).

##### **2.4.5.1. Centro de Operaciones de Emergencia**

El Artículo 50° del Capítulo 4° menciona que los Centro de Operaciones de Emergencia (COE) son órganos que funcionan de manera continua en el monitoreo de peligros y emergencias de desastres, así como en la administración e intercambio de la información, para la oportuna toma de decisiones de las autoridades del Sistema, en sus respectivos ámbitos jurisdiccionales.

#### ***2.4.6. Centro Nacional de Planeamiento Estratégico***

El Artículo 15° del Capítulo 6° menciona que el Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN) incluye la Gestión de Riesgos de Desastres en el proceso de formulación de los planes nacionales, así como en la ejecución de los programas y proyectos priorizados con acuerdos entre los sectores público y privado.

### III. MÉTODO

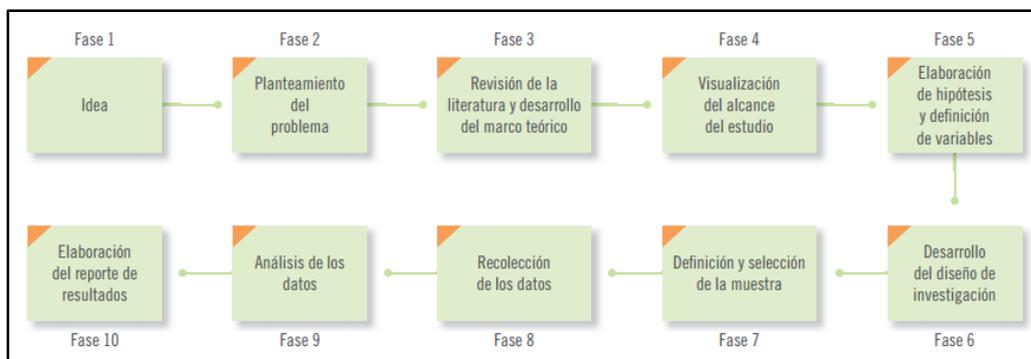
#### 3.1. Tipo de investigación

Según (Hernandez, Baptista, & Fernandez, 2006), menciona que la investigación Cualitativa se basa en métodos de recolección de datos no estandarizados. No se efectúa una medición numérica. La recolección de los datos consiste en obtener las perspectivas y puntos de vista de los participantes. Por ello mi presente investigación es de tipo Cualitativa ya que interpreto y analizo la información secundaria como la geología, el uso actual de tierras, límites fronterizos, etc.

La investigación es aplicada ya que se utilizan criterios metodológicos que nos ayuda a determinar múltiples resultados a una problemática particular.

**Figura 2**

*Procesos cualitativos*



*Fuente:* Sampieri (2010)

## 3.2. **Ámbito temporal y espacial**

### 3.2.1. *Ámbito temporal*

El ámbito temporal de este trabajo de investigación está comprendido desde el año 2012 (fecha en que ocurrió la inundación del distrito de Iñapari) hasta el 2020, ya que las inundaciones siguen siendo más recurrentes, por tanto, los datos obtenidos y trabajados para el análisis están comprendidos entre estas fechas mencionadas.

### 3.2.2. *Ámbito espacial*

La ciudad de Iñapari es la capital de la provincia de Tahuamanu, está localizado en las coordenadas UTM 406,904.71 E; 8,790,147.79 N, dista de 64.5 km del centro poblado de Iberia y aproximadamente a 241.5 km de la ciudad de Puerto Maldonado.

El área de estudio es de 36,550.42 ha, se encuentra en los alrededores de la ciudad de Iñapari, sus dimensiones son de 16 km de largo y 22 km de ancho, las coordenadas UTM que comprende la ubicación del área de estudio son las siguientes.

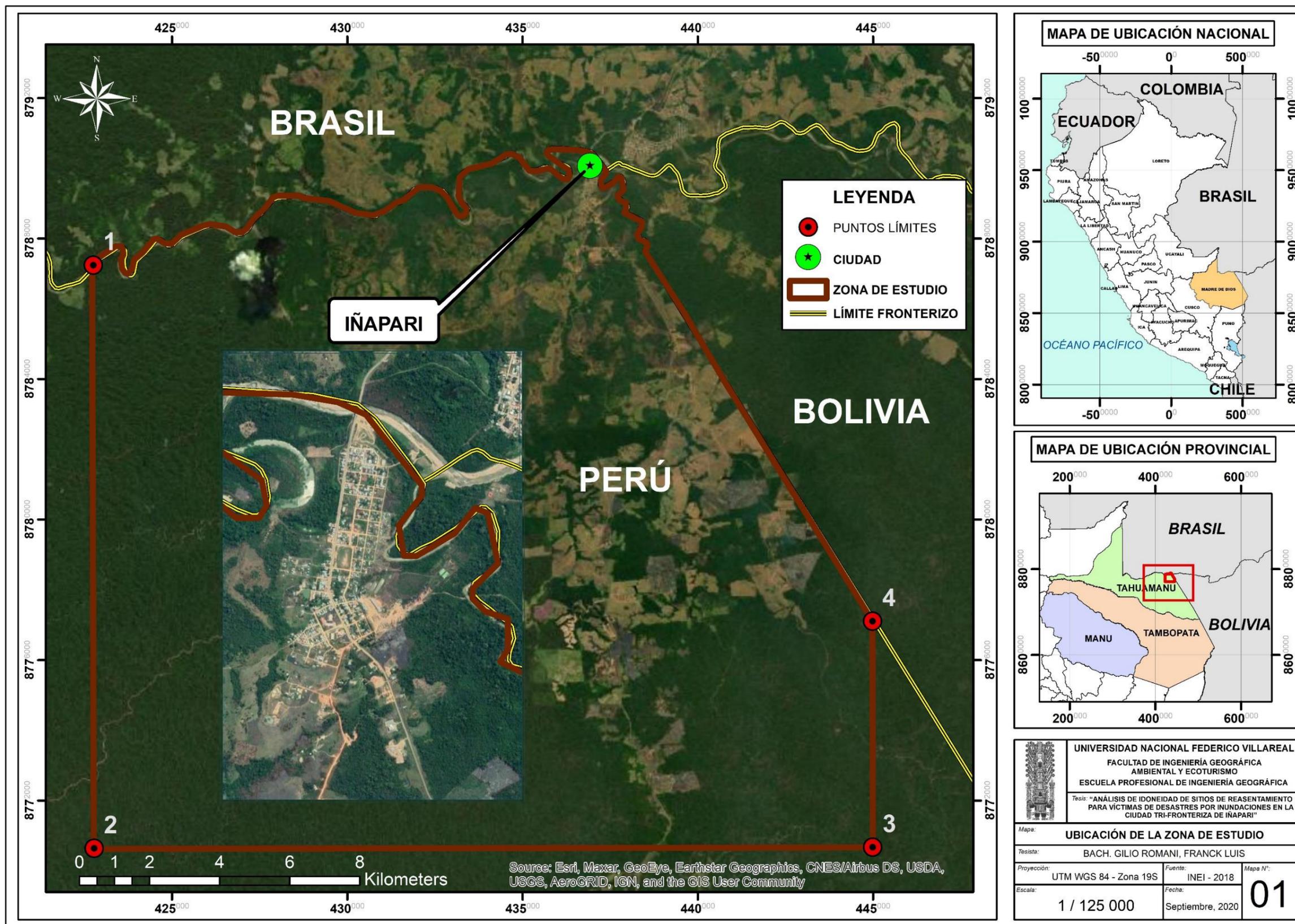
**Tabla 1**

*Coordenadas UTM del área de estudio*

<b>Zona 19S</b>		
<b>Puntos</b>	<b>Este</b>	<b>Norte</b>
1	422,750 m	8,787,248 m
2	422,773 m	8,770,642 m
3	444,987 m	8,770,673 m
4	444,980 m	8,777,109 m

Figura 3

Ubicación del área de estudio



### **3.3. Variables**

#### ***3.3.1. Variable independiente***

##### **Víctimas de desastres por inundaciones**

Las inundaciones en la ciudad tri-fronteriza de Iñapari se han dado diferentes periodos de tiempo, en todos ellos han causado en más o menos medida daños materiales y económicos a la población y al propio estado. Es conveniente mencionar que este es uno de los fenómenos en los cuales la valoración social del riesgo es muy diversa, flexible y cambiante.

#### ***3.3.2. Variable dependiente***

##### **Análisis de idoneidad de sitios de reasentamiento**

Los sitios idóneos para el reasentamiento dependen del análisis que se tome y también de la ponderación de los tres factores que intervienen en el estudio para obtener el mejor resultado posible.

**Tabla 2***Variables de estudio*

<b>Variable Independiente</b>	<b>Variable Dependiente</b>	<b>Factores</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Instrumentos</b>
Víctimas de desastres por inundaciones		Evaluación Biofísica	Cuerpos de agua	Clasificación de Cobertura	Clasificación Supervisada - ArcGIS
			Llanura de inundación	Inundación con TR de 100 años	HEC RAS
			Pendiente	Modelo digital de elevación (DEM)	DEM - ArcGIS
			Fisiografía	Estudio de zonificación	ArcGIS
			Geología	Formación litológica	ArcGIS
			Uso actual de tierras	Tipos de uso	NDVI - ArcGIS
			Análisis de idoneidad de sitios de reasentamiento	Evaluación Socioeconómica	Red vial nacional
	Red vial departamental	Distancia a red vial departamental			ArcGIS
	Red vial vecinal	Distancia a red vial vecinal			ArcGIS
	Población	Distancia a centros poblados			ArcGIS
	Comunidad nativa	Distancia a comunidad nativa			ArcGIS
	Evaluación Geopolítica	Límite fronterizo			Distancia al límite fronterizo

### 3.4. Población y muestra

#### 3.4.1. Población

La presente investigación tiene como población a los alrededores de la ciudad tri-fronteriza de Iñapari (36,550.42 ha.).

#### 3.4.2. Muestra

La investigación tiene como muestra a la Ciudad tri-fronteriza de Iñapari (120 ha.), en donde se encuentra la población víctima debido a las constantes inundaciones.

### 3.5. Instrumentos

#### 3.5.1. Instrumentos para el levantamiento de información en campo

Mediante el siguiente instrumento se realizó las preguntas en campo a las instituciones que toman las decisiones en la ciudad tri-fronteriza de Iñapari.

**Tabla 3**

*Preguntas realizadas en campo*

	<b>Preguntas</b>	<b>Fecha</b>	<b>Institución</b>
1	¿Qué tan frecuentes son las inundaciones en la ciudad de Iñapari?	14/06/2021 16/06/2021	GORE Madre de Dios Municipalidad de Iñapari
2	¿Cuáles fueron los costes sociales y económicos debido a la inundación?	14/06/2021 16/06/2021	GORE Madre de Dios Municipalidad de Iñapari
3	¿Están preparados para un evento de igual o mayor magnitud?	14/06/2021 16/06/2021	GORE Madre de Dios Municipalidad de Iñapari
4	¿Tienen un plan para reasentar a la población vulnerable ante inundaciones?	14/06/2021 16/06/2021	GORE Madre de Dios Municipalidad de Iñapari
5	¿El asentamiento humano Nuevo Iñapari es un sitio de acogida para la población víctima de inundación?	14/06/2021 16/06/2021	GORE Madre de Dios Municipalidad de Iñapari

Mediante el siguiente instrumento se realizó la comprobación en campo de las características físicas de las variables de estudio.

**Tabla 4**

*Comprobación mediante GPS en campo*

Puntos	Zona 19S		Descripción
	Este	Norte	
1	439,332.99 m	8,783,704.72 m	Cuerpo de agua
2	439,435.73 m	8,783,586.76 m	Cuerpo de agua
3	437,503.49m	8,790,099.33 m	Río Acre
4	437,482.79 m	8,790,047.57 m	Río Yaverija
5	436,431.34 m	8,789,761.12 m	Meando Río Acre
6	436,886.38 m	8,790,071.39 m	Plaza de la ciudad de Iñapari
7	437,485.56 m	8,790,087.69 m	Confluencia del Río Acre y Río Yaverija
8	437,185.70 m	8,790,017.40 m	Hito N° 48
9	437,485.85 m	8,790,087.74 m	Puesto de control fronterizo
10	436,606.26 m	8,787,611.53 m	Nuevo Iñapari

### ***3.5.2. Materiales utilizados para el análisis de la información***

Los instrumentos que se utilizaron están referidos a los sistemas de información geográfica y softwares complementarios que nos ayudaron a modelar la inundación, todo esto se pudo procesar gracias a los productos cartográficos obtenidos de diferentes geo-servidores que se encuentran con acceso libre para los usuarios.

**Tabla 5***Insumos cartográficos*

<b>Variables</b>	<b>Escala/Resolución</b>	<b>Fuente</b>	<b>Formato</b>
Cuerpos de agua	5 m	Plataforma Planet	Formato digital .tif
Llanura de inundación	5 m	Plataforma Planet	Formato digital .tif
Pendiente	12.5 m	DEM Alos Palsar	Formato digital .tif
Fisiografía	1/100 000	ZEE-Tahuamanu	Formato digital .shp
Geología	1/100 000	Plataforma Geocatmin	Formato digital .shp
Uso actual de tierras	5 m	Plataforma Planet	Formato digital .tif
Red vial nacional	-	MTC	Formato digital .shp
Red vial departamental	5 m	Plataforma Planet	Formato digital .shp
Red vial vecinal	5 m	Plataforma Planet	Formato digital .shp
Población	-	INEI	Formato digital .shp
Comunidad nativa	-	IBC	Formato digital .shp
Límite fronterizo	-	ESRI	Formato digital .shp

**3.5.3. Programas utilizados**

- **ArcGIS 10.5:** Programa necesario para el análisis y manejo de información georreferenciada y para mostrar los resultados en mapas temáticos.
- **Google Earth:** Programa informático para dar una mejor visualización al área de estudio.
- **HEC RAS 5.0.3:** Programa importante para calcular la llanura de inundación de los ríos añadiendo diferentes parámetros.
- **Herramienta HEC GeoRAS - ArcGIS:** Herramienta que permitió determinar los parámetros de los ríos.
- **Microsoft Office:** Programa para la elaboración de tareas ofimáticas y elaboración de gráficos.

### **3.6. Procedimientos**

La presente investigación se centra en 3 procedimientos para poder llegar al resultado final, que es el análisis de idoneidad de sitios de reasentamiento en la ciudad de Iñapari y sus alrededores, a continuación, se explicara el procedimiento de cada uno de ellos.

#### ***3.6.1. Caracterización de factores que intervienen en el análisis de idoneidad***

Para realizar el análisis del terreno en los entornos de la Ciudad de Iñapari se necesita de factores que en gran o poca medida intervengan en el nuevo sitio de reasentamiento, a continuación, se muestran los factores y las variables de cada una de ellas.

##### **3.6.1.1. Evaluación biofísica**

Corresponde a los factores estructurales del paisaje como el clima, la cobertura vegetal y uso de suelos, en este factor intervienen los cuerpos de agua, la llanura de inundación, la pendiente, la fisiografía, la geología y el uso actual de tierras.

##### ***3.6.1.1.1. Cuerpos de agua***

Para la generación de la base de datos georreferenciada de los Cuerpos de Agua, se tendrá el mosaico de la imagen Planet (Setiembre, 2020) como se observa en la Figura 5, lo cual fue adquirido de la plataforma Planet. Luego será abierto en el software ArcGIS para poder clasificarlo.

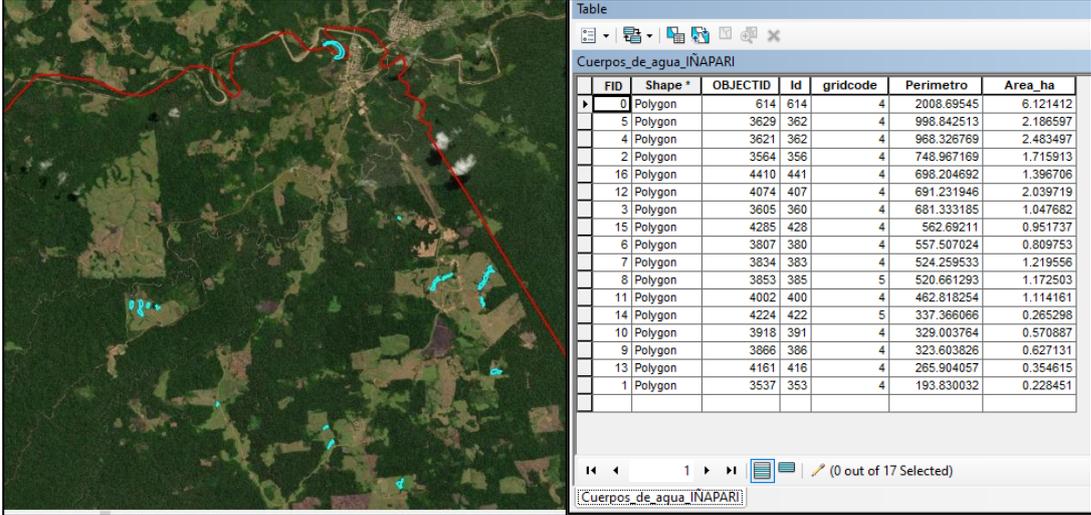


Con la información de la clasificación seis vamos a trabajar, discriminando los ríos principales y secundarios ya que para la obtención de ello se hará un método diferente.

Gracias al estudio de campo que se realizó validamos si la información que se obtuvo coincide con lo procesado y si no coincide se elimina.

## Figura 6

### Generación de cuerpos de agua



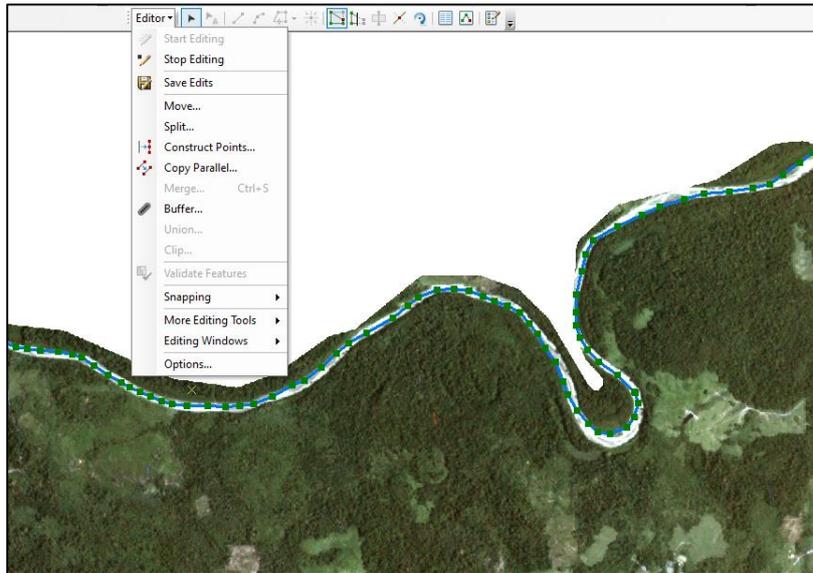
The figure shows a screenshot of a GIS application. On the left is a satellite map with a red line representing a river and several cyan polygons representing water bodies. On the right is a 'Table' window titled 'Cuerpos\_de\_agua\_INAPARI'. The table contains 17 rows of data with columns for FID, Shape, OBJECTID, Id, gridcode, Perimetro, and Area\_ha.

FID	Shape *	OBJECTID	Id	gridcode	Perimetro	Area_ha
0	Polygon	614	614	4	2008.69545	6.121412
5	Polygon	3629	362	4	998.842513	2.186597
4	Polygon	3621	362	4	968.326769	2.483497
2	Polygon	3564	356	4	748.967169	1.715913
16	Polygon	4410	441	4	696.204692	1.396706
12	Polygon	4074	407	4	691.231946	2.039719
3	Polygon	3605	360	4	681.333185	1.047682
15	Polygon	4285	428	4	562.69211	0.951737
6	Polygon	3807	380	4	557.507024	0.809753
7	Polygon	3834	383	4	524.259533	1.219556
8	Polygon	3853	385	5	520.661293	1.172503
11	Polygon	4002	400	4	462.818254	1.114161
14	Polygon	4224	422	5	337.366066	0.265298
10	Polygon	3918	391	4	329.003764	0.570887
9	Polygon	3866	386	4	323.603826	0.627131
13	Polygon	4161	416	4	265.904057	0.354615
1	Polygon	3537	353	4	193.830032	0.228451

#### 3.6.1.1.2. Llanura de Inundación

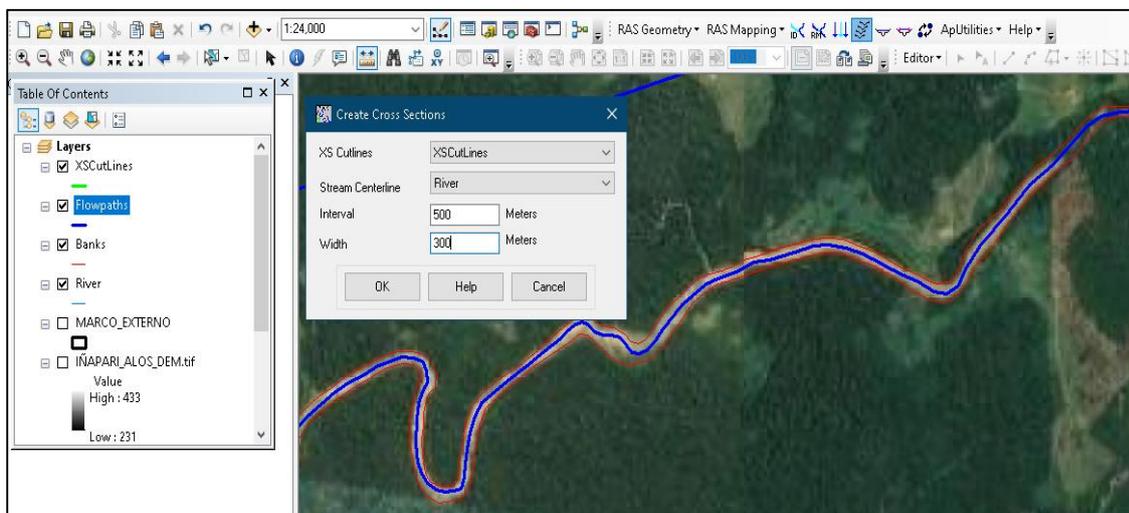
Para calcular la llanura de inundación, lo primero que se necesita es tener la base de datos de ríos que se encuentren en la zona de estudio.

Los ríos primarios y secundarios se editaron manualmente con referencia de la imagen Planet, en ciertas zonas debido a que no se visualizaban bien se usó la imagen SAS PLANET como una ayuda para poder delimitar los ríos.

**Figura 7***Delimitación del río Acre*

Teniendo los ríos ya delimitados se procede a calcular la llanura de inundación, esto se hace con la herramienta HEC- GeoRAS, se empieza creando un GDB (por cada río), luego crearemos varias capas con la cual trabajaremos.

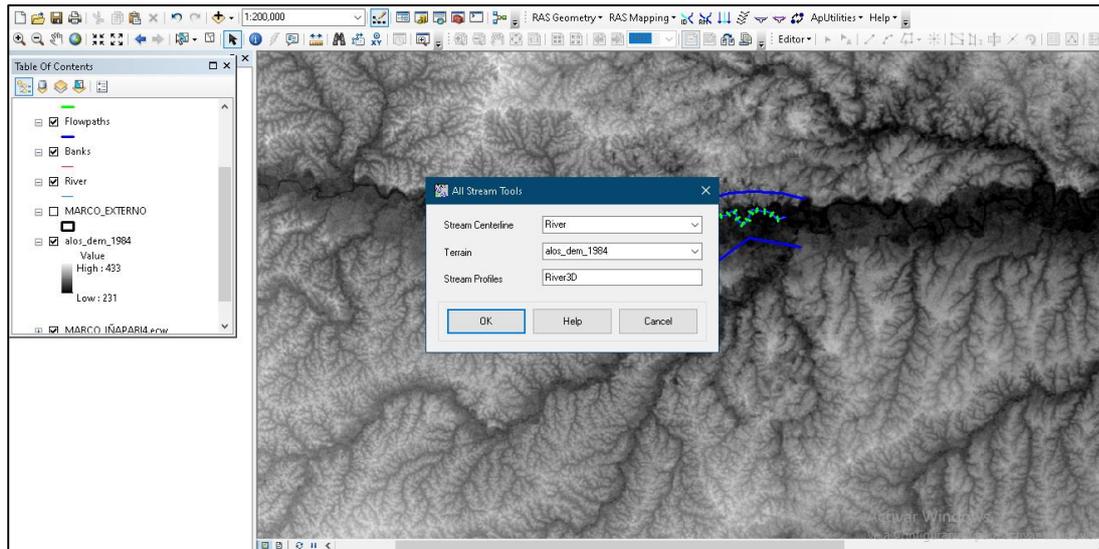
Creamos y delimitamos la rivera del río Acre y la dirección del río, para luego crear las secciones transversales definiendo el ancho y también los intervalos.

**Figura 8***Creación de secciones transversales*

Definimos el DEM (ALOS PALSAR Re muestreada a 12.5 m) para la creación del río en 3D tal como se observa en la Figura 11 tener en cuenta que el GDB y el DEM tengan el mismo sistema de coordenadas, si no las operaciones subsiguientes saldrán en error.

## Figura 9

### Creación del río en 3D



Con las capas en 3D procedemos a crear las secciones transversales en 3D tal como se observa en la Figura 12, después de ello procedemos a exportar la data. Abrimos el HEC – RAS, creamos un nuevo proyecto y procedemos a importar la data (formato GIS).

**Figura 10**

*Creación de secciones transversales en 3D*

The screenshot displays the 3D Analyst software interface. The main window shows a 3D terrain model with a river network. A dialog box titled 'All Cross-Section Tools' is open, allowing the user to configure the cross-section extraction process. The dialog box contains the following settings:

- Stream Centerline: river
- Bank Lines: banks
- Flowpaths: flowpaths
- XS Cutlines: XSCutLines
- Terrain: tinn
- XS Cutlines Profiles: XSCutLines3D

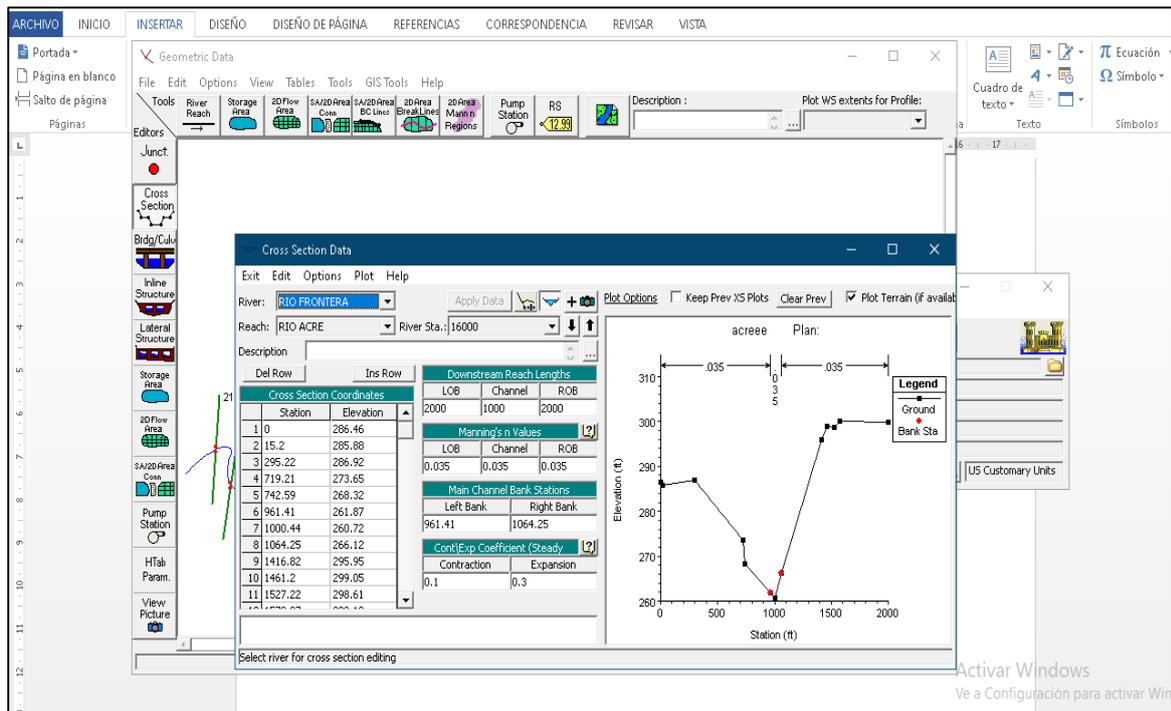
Below the dialog box, a table displays the extracted cross-section data:

Shape*	OID*	Shape_Length	HydroID	Station	River	Reach	LeftBank	RightBank	LLength	ChLength	RLength	NodeName
Polyline	16	1999.999998	16	16000	RIO FRO	RIO ACR	0.4807	0.53212	0	1000	0	<Null>
Polyline	17	2000.000005	17	17000	RIO FRO	RIO ACR	0.48175	0.5222	0	1000	0	<Null>
Polyline	18	2000.000024	18	18000	RIO FRO	RIO ACR	0.47218	0.5307	0	1000	0	<Null>
Polyline	19	2000.000014	19	19000	RIO FRO	RIO ACR	0.48178	0.51917	0	1000	0	<Null>
Polyline	20	2000.000022	20	20000	RIO FRO	RIO ACR	0.48738	0.53638	0	1000	0	<Null>
Polyline	21	2000.000097	21	21000	RIO FRO	RIO ACR	0.47969	0.52067	0	1000	0	<Null>

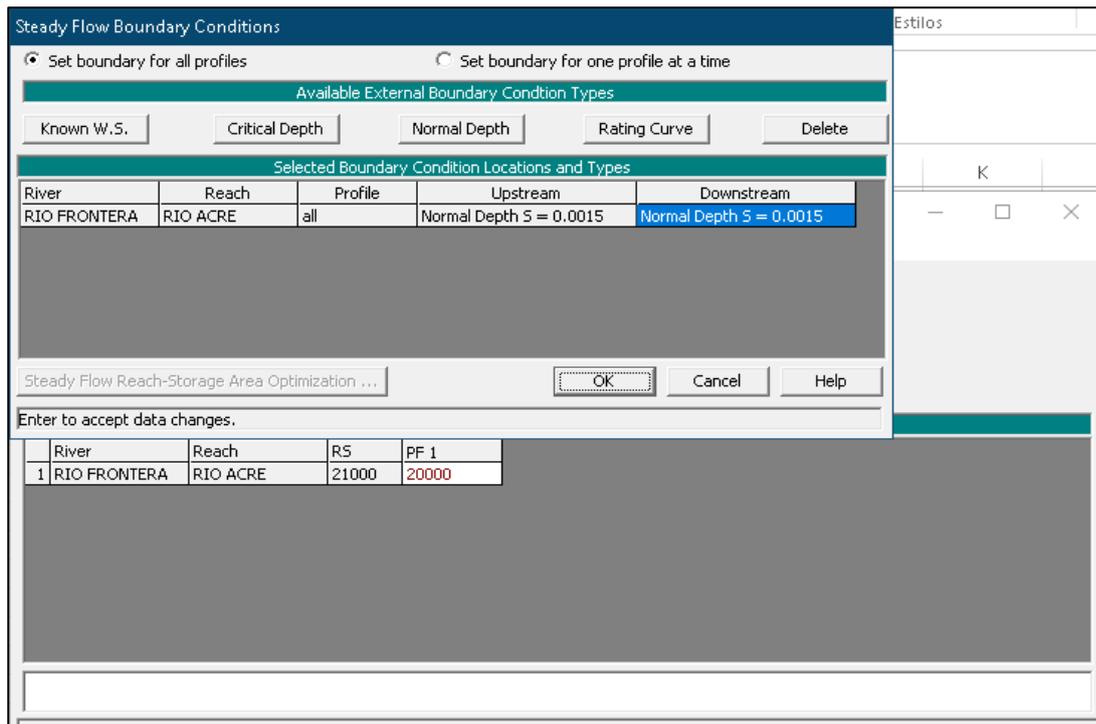
Una vez importado la data procedemos a abrir las Secciones y modificaremos la rugosidad (valores experimentales del factor n de Manning) a la que corresponda, en nuestro caso corresponde a canales naturales de grandes ríos (0.035) y luego procedemos a guardar la geometría.

**Figura 11**

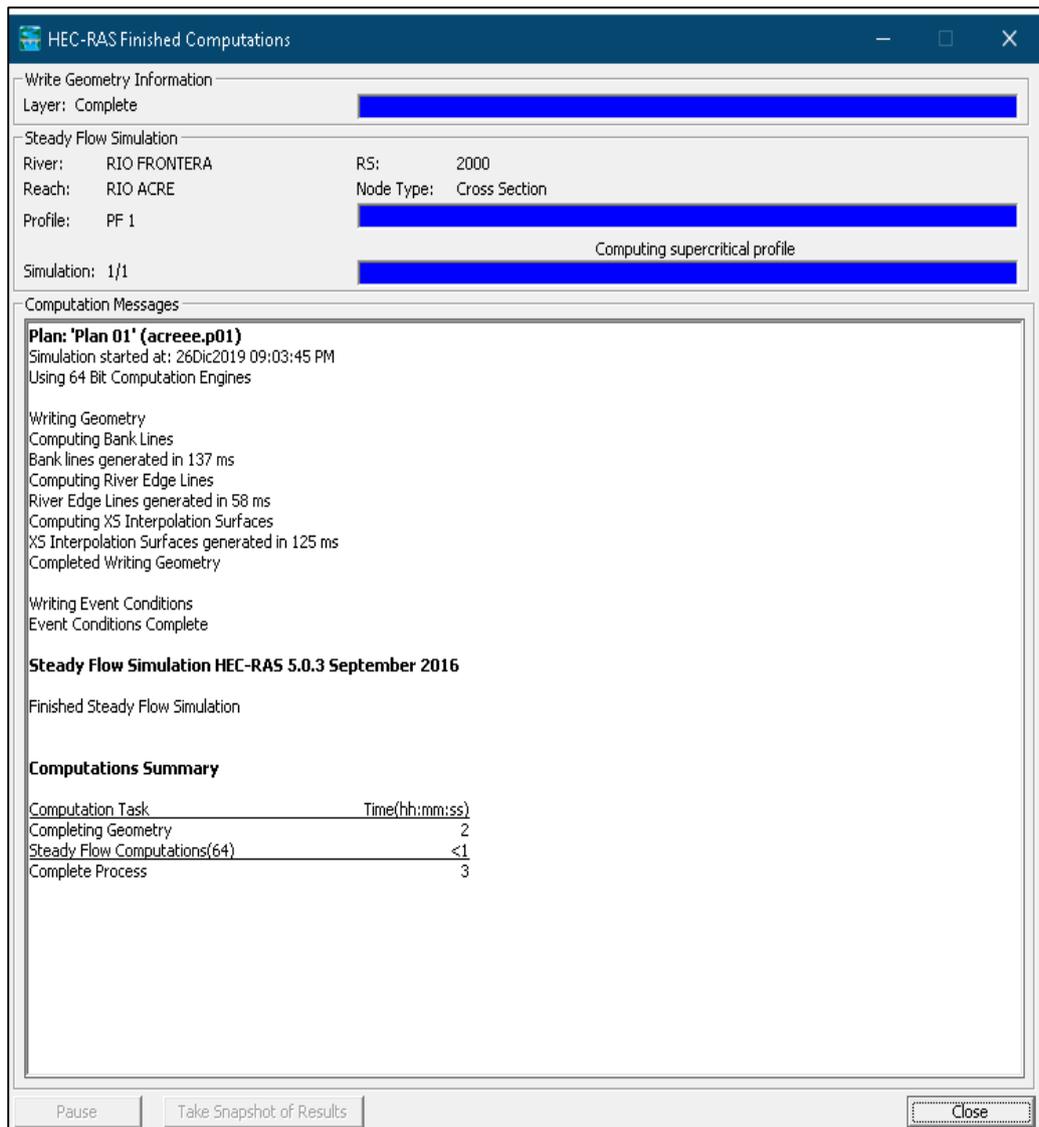
*Modificación de secciones*



Abrimos la capa de Datos de Flujo Constante como se aprecia en la Figura 14 y modificamos el caudal y la pendiente. Respecto al río Acre su caudal máximo será de 1,365 m<sup>3</sup> para un tiempo de retorno de 100 años y con un tiempo de concentración (TC) igual a 3.3 horas según datos de la Autoridad Nacional del Agua (ANA). La pendiente del río Acre en la zona de estudio fue calculada y tiene un valor de 0.0015.

**Figura 12***Datos del flujo constante*

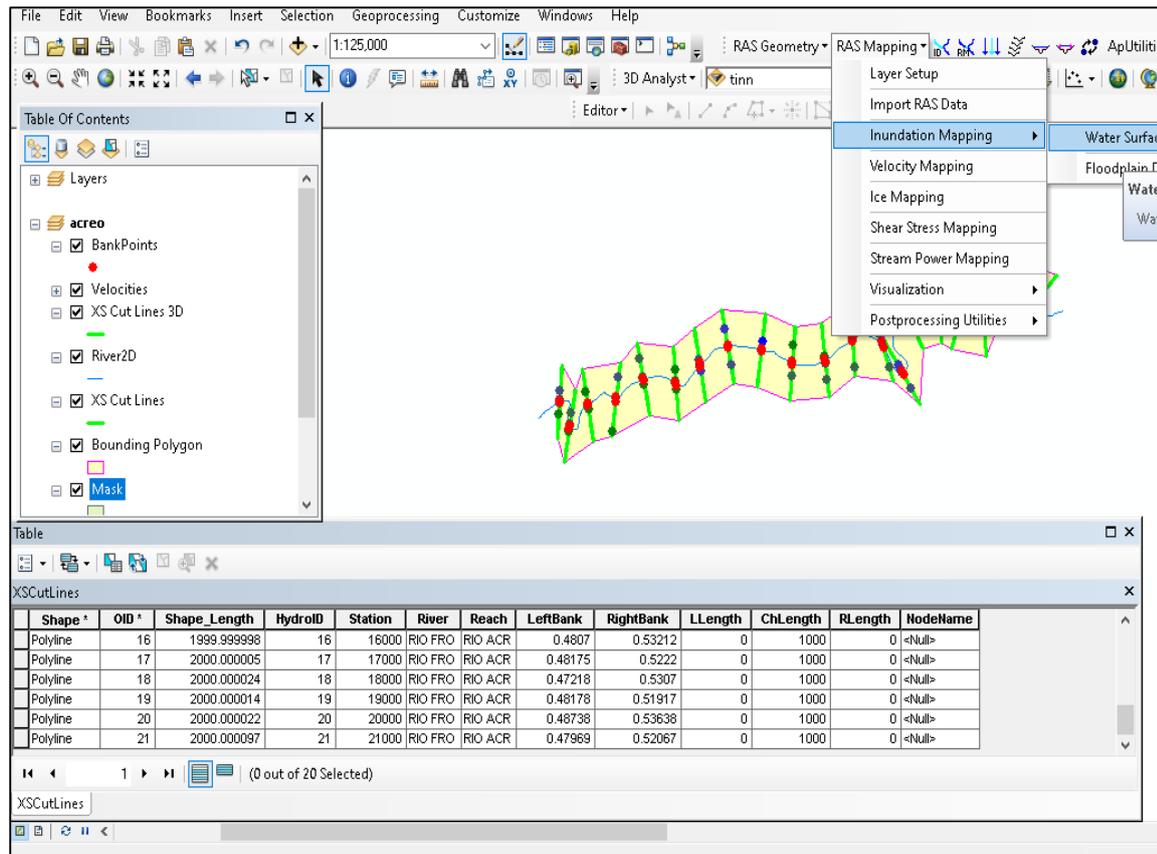
Terminando ello hacemos el Análisis de Flujo Constante y escogemos la opción mixta y corremos el modelo como se observa en la Figura 15, una vez el modelo finalice vamos a exportarlo al ArcGIS.

**Figura 13***Simulación de flujo constante*

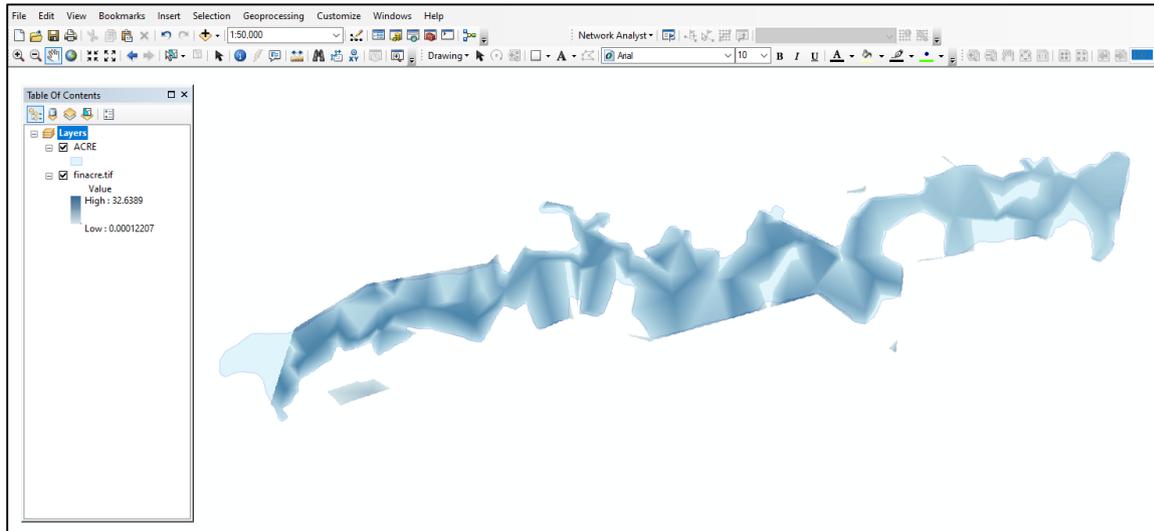
Importamos en el ArcGis la data y luego con la herramienta RAS Mapping generamos la superficie de agua del rio Acre como se observa en la Figura 14.

Figura 14

## Generación de superficie de agua



Una vez generado la Llanura de Inundación se procede a suavizar las curvas ya que en algunas zonas son muy pronunciadas dichas curvas de inundación. Teniendo como resultado final la Llanura de Inundación del Rio Acre suavizada como se ve en la Figura 15, con un área de 861 ha.

**Figura 15***Llanura de inundación del río Acre*

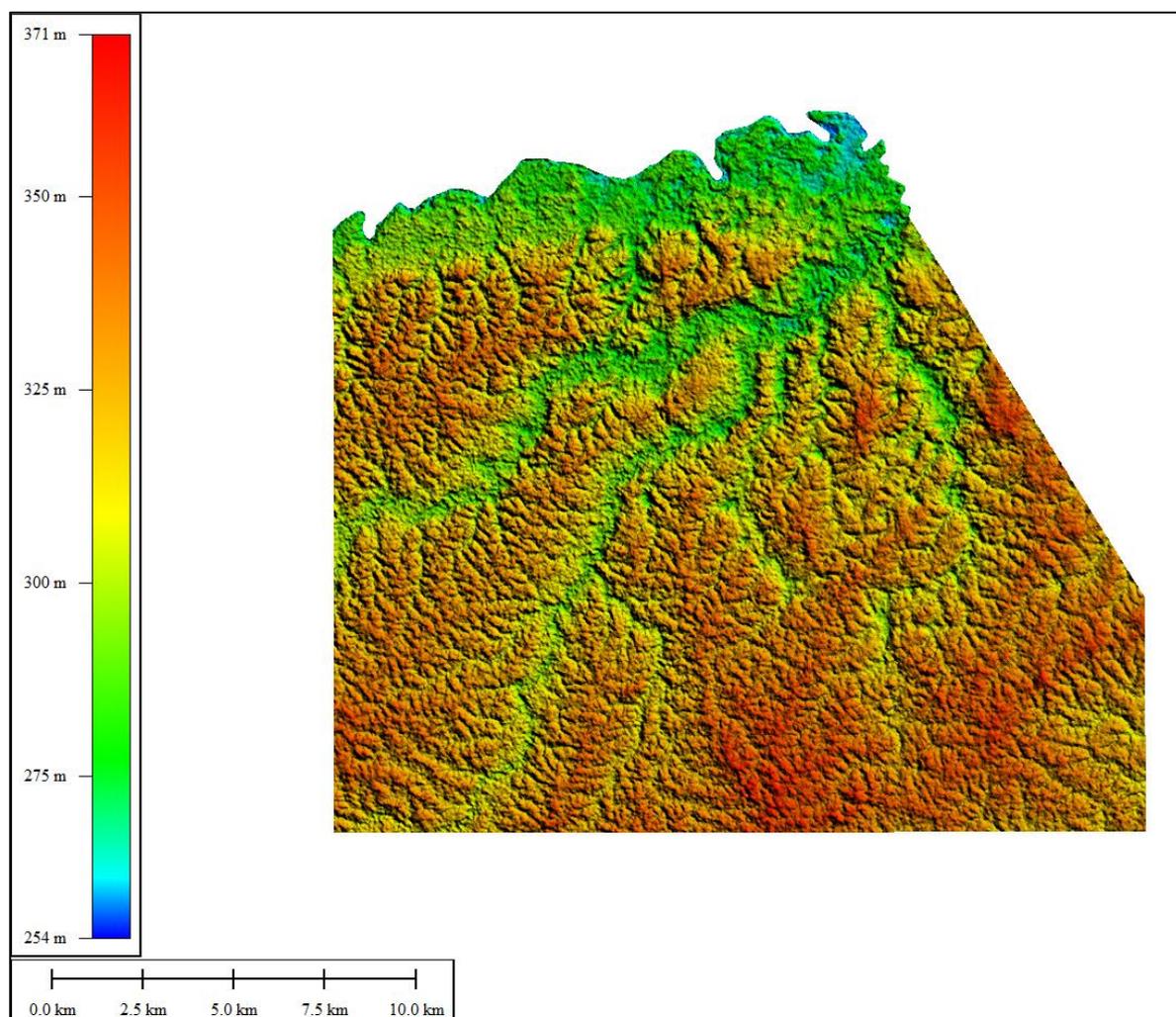
El mismo proceso se debe hacer a los ríos involucrados dentro de la zona de estudio, en este caso el río Yaverija y sus 2 ríos secundarios.

### 3.6.1.1.3. Pendiente

Se utilizó el satélite Alos Palsar para obtener el modelo digital de elevación (DEM) del área de estudio del año 2011 tal como se observa en la Figura 19 y con información de altitud re muestreada (Hi- Res Terrain Corrected) cada 12.5 m. Los rangos de pendiente fueron obtenidos del Anexo N° 4 de la guía de clasificación de los parámetros edáficos. (D.S N° 017, 2009).

**Figura 16**

*Modelo digital de elevación de los alrededores de la ciudad de Iñapari*



*Nota.* A través del Modelo Digital de Elevación del satélite Alos Palsar se pudo identificar que la cota mínima es 254 m.s.n.m y la cota máxima es 371 m.s.n.m

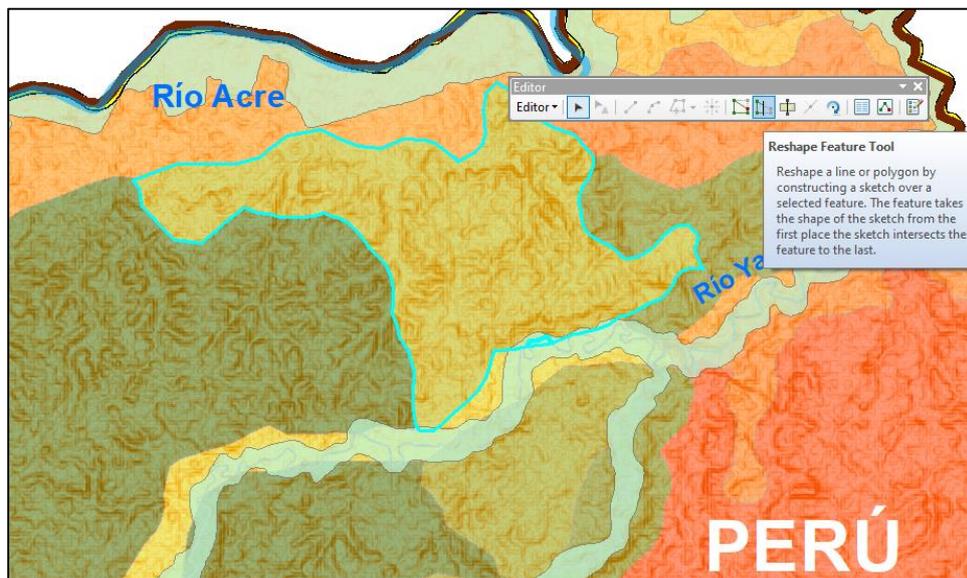
#### 3.6.1.1.4. Fisiografía

Para la actualización del estudio Fisiográfico se tomó como base a la fisiografía de la ZEE de la región Madre de Dios, superponiendo luego la capa de pendientes ya clasificados con respecto a la “Guía de Clasificación de los Parámetros Edáficos”, también contamos con la capa de cuerpos de agua y una última superposición y más importante aún que es la capa de Llanura de Inundación de los ríos con un tiempo de retorno de 100 años.

Posteriormente se procederá a editar la capa de fisiografía con respecto a las otras 3 capas superpuestas, la digitalización se hará visualmente a una escala 1/25 000 para un mejor detalle de las unidades fisiográficas.

**Figura 17**

*Edición de la fisiografía*



### **3.6.1.1.5. Geología**

Para generar el Mapa Geológico de la zona de estudio, se tuvo que descargar del cuadrángulo de Iñapari (22x, 23x y 23y) a escala 1/100 000 que se obtuvo de la plataforma virtual GEOCATMIN (2005), que es un Sistema de información geográfica que permite el manejo, comprensión y descarga de la información geológica del Perú.

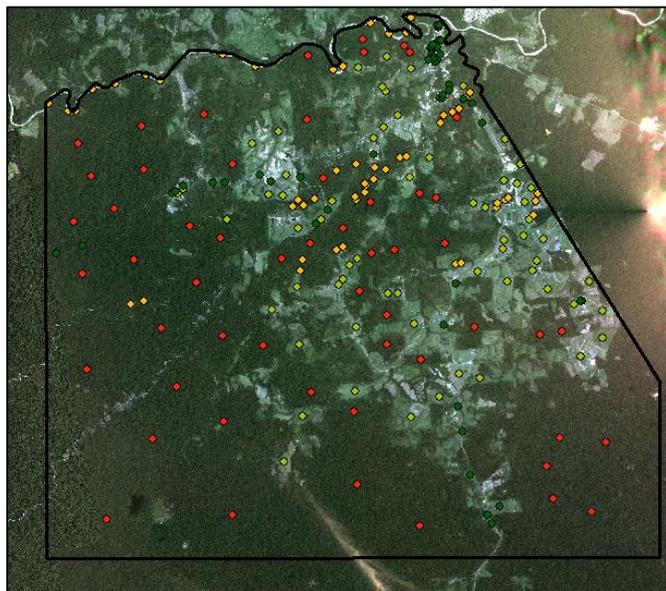
### **3.6.1.1.6. Uso Actual de Tierras**

Como primer paso se descargó imágenes satelitales de la imagen Planet (Setiembre, 2020) del cuadrángulo de la ciudad de Iñapari. Se obtuvo cuatro mosaicos de los cuales se prosiguió a unir para tener un mosaico unificado.

Por medio de la “Clasificación Supervisada” se obtendrá el uso que se le da a la tierra, para ello crearemos una capa de puntos en donde se pinchará un punto de acuerdo a la firma espectral que se identifique.

## **Figura 18**

### *Toma de puntos*



*Nota.* Cada color representa una firma espectral diferente, se observan cuatro firmas espectrales.

A continuación, se procede a usar la herramienta “Create Signatures” que sirve para crear firmas respecto a la capa de puntos creados y nos indica la cantidad de pixeles encontrados.

**Figura 19**

*Clasificación de firmas*

```

supervisada.gsg: Bloc de notas
Archivo Edición Formato Ver Ayuda
# Signatures Produced by ClassSig from
#   Class-Grid __1000001
#   and Stack __1000000

#   Number of selected grids
/*
#   Layer-Number   Band-name
/*      1         union.img\Layer_1
/*      2         union.img\Layer_2
/*      3         union.img\Layer_3
/*      4         union.img\Layer_4
/*      5         union.img\Layer_5

# Type   Number of Classes   Number of Layers   Number of Parametric Layers
#   1           4           5           5
# =====

# Class ID   Number of Cells   Class Name
#   1           55           1
# Layers     1           2           3           4           5
# Means
#   2.099455e+002 3.992545e+002 2.609818e+002 3.020927e+003 6.553500e+004
# Covariance
#   1 6.216451e+002 5.853104e+002 6.414990e+002 4.383589e+003 1.851852e-002
#   2 5.853104e+002 7.683414e+002 7.366343e+002 6.372519e+003 1.851852e-002
#   3 6.414990e+002 7.366343e+002 8.290182e+002 6.883536e+003 -5.555556e-002
#   4 4.383589e+003 6.372519e+003 6.883536e+003 1.333841e+005 1.296296e-001
#   5 1.851852e-002 1.851852e-002 -5.555556e-002 1.296296e-001 -1.018519e+000
# -----

# Class ID   Number of Cells   Class Name
#   2           52           2
# Layers     1           2           3           4           5
# Means
#   3.786731e+002 6.389038e+002 6.521538e+002 2.389962e+003 6.553500e+004
# Covariance
#   1 7.265244e+003 1.011050e+004 1.741729e+004 5.477752e+003 1.176471e-001
#   2 1.011050e+004 1.487028e+004 2.633337e+004 3.369349e+003 -3.725490e-001
#   3 1.741729e+004 2.633337e+004 4.901700e+004 1.408183e+003 -7.843137e-002
#   4 5.477752e+003 3.369349e+003 1.408183e+003 1.752248e+005 9.019608e-001
#   5 1.176471e-001 -3.725490e-001 -7.843137e-002 9.019608e-001 -1.019608e+000
# -----

# Class ID   Number of Cells   Class Name|
#   3           63           3
# Layers     1           2           3           4           5
# Means
#   3.013810e+002 5.491746e+002 4.390159e+002 3.285524e+003 6.553500e+004
# Covariance
#   1 1.167143e+003 1.385965e+003 1.984704e+003 1.204878e+003 -1.129032e-001
#   2 1.385965e+003 2.065437e+003 2.702788e+003 1.798810e+003 0.000000e+000
#   3 1.984704e+003 2.702788e+003 4.217532e+003 -3.406654e+003 1.612903e-001
#   4 1.204878e+003 1.798810e+003 -3.406654e+003 9.781361e+004 1.935484e-001
#   5 -1.129032e-001 0.000000e+000 1.612903e-001 1.935484e-001 -1.016129e+000
# -----

# Class ID   Number of Cells   Class Name
#   4           50           4
# Layers     1           2           3           4           5
# Means
#   5.066800e+002 7.782800e+002 8.442400e+002 2.981900e+003 6.553500e+004
# Covariance
#   1 2.684945e+004 3.078566e+004 3.758002e+004 1.116258e+004 -1.428571e-001
#   2 3.078566e+004 3.673576e+004 4.684456e+004 1.924209e+004 2.857143e-001
#   3 3.758002e+004 4.684456e+004 6.704059e+004 4.239351e+004 -2.040816e-001
#   4 1.116258e+004 1.924209e+004 4.239351e+004 1.235994e+005 7.959184e-001
#   5 -1.428571e-001 2.857143e-001 -2.040816e-001 7.959184e-001 -1.020408e+000

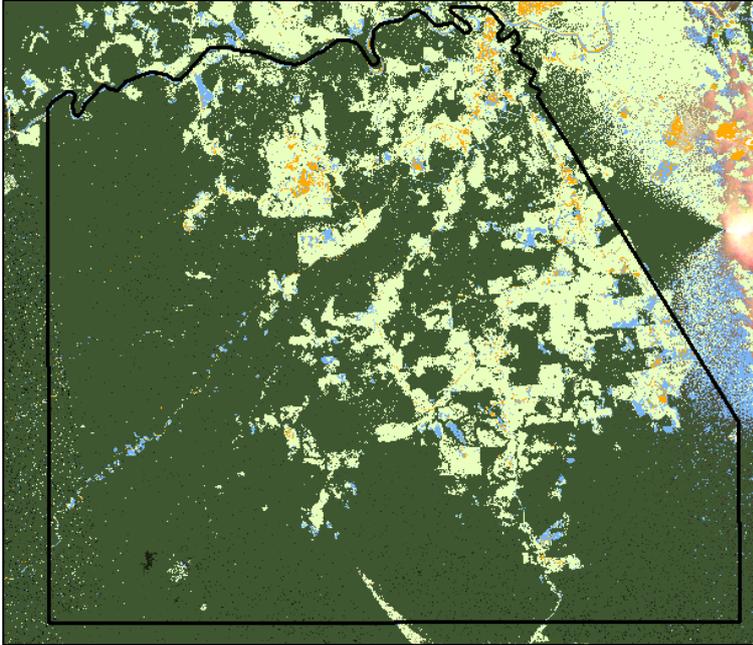
```

*Nota.* Hay 4 tipos de clasificación, la clasificación 1 se refiere a la cobertura vegetal, la clasificación 2 se refiere a los cuerpos de agua, la clasificación 3 se refiere a las tierras para cultivo y la clasificación 4 se refiere a la infraestructura.

Luego de ello se usa la herramienta “Maximum Likelihood Classification” para poder crear el ráster clasificándolo con una máxima probabilidad, resultando así con 4 clasificaciones de uso actual de tierras.

### Figura 20

*Resultado de la clasificación*



*Nota.* En la parte inferior derecha aparecen puntos dispersados de color celeste, ello es un error porque en la imagen se encuentran nubes por lo que muestra resultados alterados, pero no corresponde a nuestra zona de estudio.

Como paso final se limpia el ráster, para ello utilizaremos la herramienta “Eliminate” que elimina los polígonos al fusionarlos con los polígonos adyacentes que tienen el área más grande o el borde compartido más largo. En este caso discriminaremos a áreas menores a 1 ha. Obtenido los resultados con los 4 usos procedemos a exportar a polígono y delimitaremos a nuestra zona de estudio.

### 3.6.1.2. Evaluación Socioeconómica

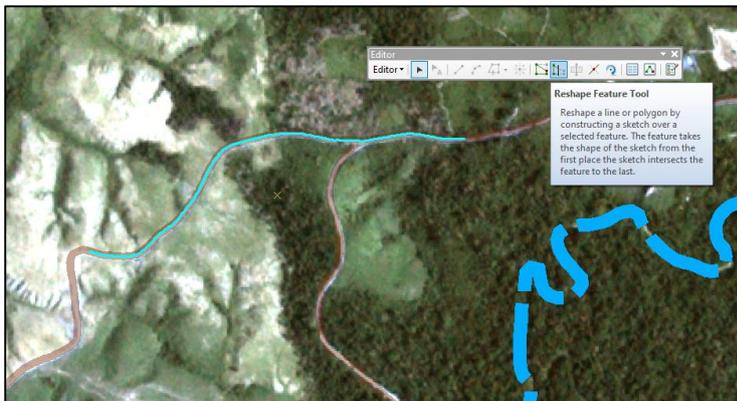
Se entiende como el conjunto de variables económicas y sociológicas, el análisis de la dinámica de la población como la estructura demográfica, estado de salud y los recursos de infraestructura, por eso mismo las variables que intervienen es la accesibilidad a la red vial, la cercanía a la población y de comunidad nativa.

#### 3.6.1.2.1. Red Vial

Según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones ([MTC], 2015) se obtuvo la información de la red vial nacional, departamental y vecinal. Cabe precisar que dicha información sirvió como base, para luego ser actualizada con apoyo de la imagen Satelital Planet (Setiembre, 2020) más que todo a la red vial departamental y red vial vecinal.

### Figura 21

#### *Edición de la red vial departamental*



#### 3.6.1.2.2. Población

En el censo del Instituto Nacional de Estadística e Informática ([INEI], 2017) se obtuvo información de las poblaciones, se acortó solamente al área de estudio en donde se localizaron dos poblaciones rurales dentro del área de estudio y una muy cerca al límite de la zona de estudio pero que también se toma en cuenta ya que influenciará en el análisis Post – Proceso.

### 3.6.1.2.3. Comunidades Nativas

Para generar la Base de Datos de Comunidades Nativas se utilizó información georreferenciada del Instituto del Bien Común ([IBC], 2005), en donde se comprende un área de influencia en donde las Comunidades Nativas aprovechan los recursos de esta para su subsistencia.

### 3.6.1.3. Evaluación Geopolítica

Las comunidades son el centro de procesos económicos, sociales y gubernamentales, más aún si hablamos de la ciudad de Iñapari, que se encuentra en el límite fronterizo en donde se dividen 3 países, este representa el equilibrio entre 3 presiones de dinamismo estatal que desarrollan los poderes políticos vecinos. Por ello cualquier evento que altere el normal funcionamiento de una comunidad fronteriza será aprovechado por los países vecinos para ejercer su influencia sobre ella, por la cual se le considera una zona de importancia geopolítica.

#### 3.6.1.3.1. Límite Fronterizo

El límite fronterizo de Sudamérica fue basado en capas de Environmental Systems Research Institute ([ESRI], 2015), se identificó los límites entre los países de Perú, Brasil y Bolivia y en la Tabla 13 se puede apreciar la cantidad de kilómetros que Perú comparte frontera con dichos países.

**Tabla 6**

*Longitud de fronteras*

País limítrofe	Longitud (km)		
	Terrestre	Fluvial	Perímetro
Bolivia	513	384	1,047
Brasil	1,314	1,508	2,822
Total	1,827	1,892	3,869

*Fuente:* Instituto IGN (2005)

### **3.6.2. Generación post – proceso de las variables que intervienen en el análisis de idoneidad**

Cada información obtenida le daremos un post – proceso en Arc, dicho resultados estarán en formato ráster y tendrán una resolución de 10 metros.

Luego de ello recategorizaremos dichos procesos para simplificar palabras o números de gran tamaño.

A cada uno de estos procesos recategorizados se les pondrá ponderaciones del 1 al 5 en donde 1 es el valor con menor importancia y 5 es el valor con mayor importancia.

#### **3.6.2.1. Fisiografía ponderada**

Sobre la base fisiográfica y sobre las capas de cuerpos de agua, llanura de inundación y la pendiente se determinó las unidades fisiográficas, luego de ellos se ponderará cada unidad fisiográfica de acuerdo a su importancia.

#### **3.6.2.2. Geología ponderada**

Se determinó las unidades litológicas en la zona de estudio, luego se le asignará una ponderación a cada unidad litológica de acuerdo a su importancia.

#### **3.6.2.3. Uso Actual de tierras ponderado**

Se determinó los tipos de uso actual de tierra que son 4, luego se le asignara una ponderación a cada tipo de acuerdo a su importancia.

#### **3.6.2.4. Cercanías a la red vial**

Se delimitaron las vías nacionales, departamentales y vecinales, después de ello se usará la herramienta “euclidean distance” para separar distancias que servirán para ponderar y se tendrá mayor importancia a los terrenos más cercanos a la carretera y viceversa.

Las ubicaciones más cercanas a las carreteras son más favorables ya que construir en ellas es menos costoso porque tienen un fácil acceso a la electricidad y requieren caminos de entrada más cortos.

### **3.6.2.5. Cercanías a la población**

Se localizaron las poblaciones que se encuentran dentro de la zona de estudio, después de ello se usará la herramienta “euclidean distance” para separar distancias y se tomará mayor importancia a los terrenos más cercanos a dichas poblaciones ya que ahí se centra un vínculo más cercano de cultura y tradiciones que los caracteriza como comunidad.

### **3.6.2.6. Cercanías a comunidades nativas**

Se determino la Comunidad Nativa Bélgica, después de ello se usará la herramienta de “euclidean distance” para dar una zona de amortiguamiento a la comunidad nativa ubicada en el área de estudio, mientras más alejado se encuentre de la comunidad nativa mayor será su importancia.

### **3.6.2.7. Cercanías al límite fronterizo**

Se delimitó el límite fronterizo, después de ello se usará la herramienta “euclidean distance”, para definir los lugares más cercanos al límite fronterizo, en donde será mayor los procesos económicos que realice y también los lazos de comunidades fronterizas, también tendrá más control territorial tanto en referencia a su soberanía y organización fronteriza.

### 3.6.3. Integración y análisis de ponderación de las variables

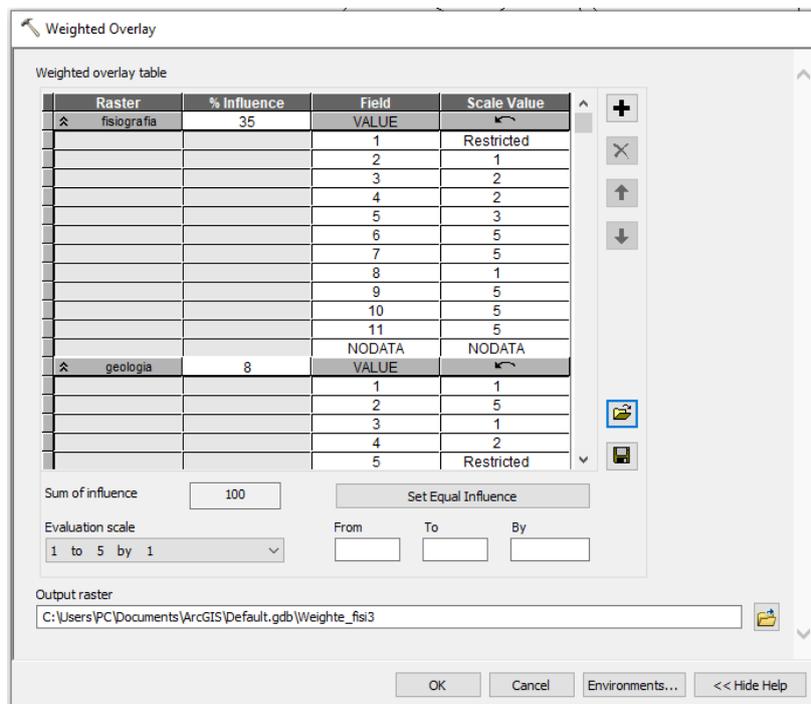
Una vez obtenidas todas las capas rasterizadas a 10 m, se trabajará con la herramienta “Weighted Overlay”, también llamada Superposición Ponderada en donde se integrarán todas las variables resultantes, cada una de ellas representará un porcentaje y la sumatoria de todas las variables deberá ser 100%, estarán ponderadas del 1 al 5 en donde 1 es el valor de menor importancia y 5 el valor de mayor importancia

El propósito de la Superposición Ponderada (Weighted Overlay) en el análisis de idoneidad de sitios de reasentamiento es expresar la importancia de cada factor de idoneidad en relación con los otros.

Muy diferente a la herramienta de Suma Ponderada (Weighted Sum) que no re-escala los valores clasificados a una escala de evaluación.

#### Figura 22

#### Herramienta de Superposición Ponderada “Weighted Overlay”

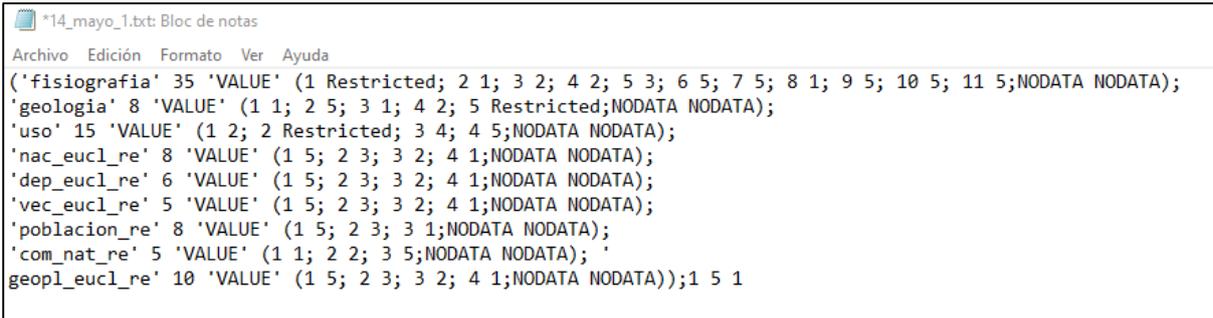


*Nota.* La suma de influencia debe sumar 100%, ya que si no saldrá error al momento de correr la herramienta.

Una vez cargados y ponderados todos los ráster, se guardará en un bloc de notas con el código que se ha creado luego de asignarles la ponderación correspondiente a cada criterio.

### Figura 23

#### *Código de Superposición Ponderada (Weighted Overlay)*



```
*14_mayo_1.txt: Bloc de notas
Archivo Edición Formato Ver Ayuda
('fisiografia' 35 'VALUE' (1 Restricted; 2 1; 3 2; 4 2; 5 3; 6 5; 7 5; 8 1; 9 5; 10 5; 11 5;NODATA NODATA);
'geologia' 8 'VALUE' (1 1; 2 5; 3 1; 4 2; 5 Restricted;NODATA NODATA);
'uso' 15 'VALUE' (1 2; 2 Restricted; 3 4; 4 5;NODATA NODATA);
'nac_eucl_re' 8 'VALUE' (1 5; 2 3; 3 2; 4 1;NODATA NODATA);
'dep_eucl_re' 6 'VALUE' (1 5; 2 3; 3 2; 4 1;NODATA NODATA);
'vec_eucl_re' 5 'VALUE' (1 5; 2 3; 3 2; 4 1;NODATA NODATA);
'poblacion_re' 8 'VALUE' (1 5; 2 3; 3 1;NODATA NODATA);
'com_nat_re' 5 'VALUE' (1 1; 2 2; 3 5;NODATA NODATA);
geopl_eucl_re' 10 'VALUE' (1 5; 2 3; 3 2; 4 1;NODATA NODATA));1 5 1
```

Procedemos a poner “OK” y una vez que haya terminado el geoprocesamiento dará como resultados un ráster con 5 valores en donde se les asignara su valor correspondiente.

El resultado final será encontrar los terrenos que exceden el espacio de 100 ha para así tener áreas focalizadas de sitios idóneos y no tener puntos dispersos en toda el área de estudio.

### **3.7. Análisis de datos**

#### ***3.7.1. Análisis para víctimas de desastres por inundación***

Los datos serán analizados mediante el programa informático Microsoft Excel.

La recolección de datos para el análisis fue obtenida de diferentes plataformas de las instituciones del estado, por ello se tiene una confiabilidad muy alta, entre ellos podemos mencionar al Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Ministerio del Ambiente, Instituto Geológico Minero Metalúrgico, Instituto Nacional de Estadística, Instituto Geográfico Nacional y también de los estudios de la Zonificación Ecológica y Económica (ZEE) de la provincia de Tahuamanu. Se obtuvieron varias variables que a través de un post proceso en el entorno ArcGIS Y HEC RAS dieron resultados en formato ráster.

Gracias a estos resultados se procedió a usar la herramienta de superposición ponderada (Weighted Overlay) en donde cada variable tiene un peso en el que la sumatoria debe ser 100 y también se realizó criterios de 1 al 5 en donde 1 es el valor de menor importancia y 5 el valor de mayor importancia.

Los resultados que nos dará la herramienta son de 0 a 5, en donde el valor de 0 esta recategorizado como “restringido”, el valor de 2 esta recategorizado como “no apto”, el valor de 3 esta recategorizado como “limitado”, el valor de 4 esta recategorizado como “adecuado” y el valor de 5 esta recategorizado como “optimo”.

#### ***3.7.2. Análisis de sitios idóneos de reasentamiento en un SIG***

Obteniendo los datos de las diferentes plataformas y recortarla a nuestra área de estudio, dando como resultado un total de 11 variables que intervienen en el estudio. Estas variables fueron definidas por 3 factores que son factor biofísico, socioeconómico y geopolítico, este último se añadió ya que nos encontramos en una zona fronteriza. Cada variable procesada tendrá diferentes parámetros por lo que lo ideal sería asignarle un criterio de jerarquía que va de 0 a 5 para poder obtener resultados más precisos.

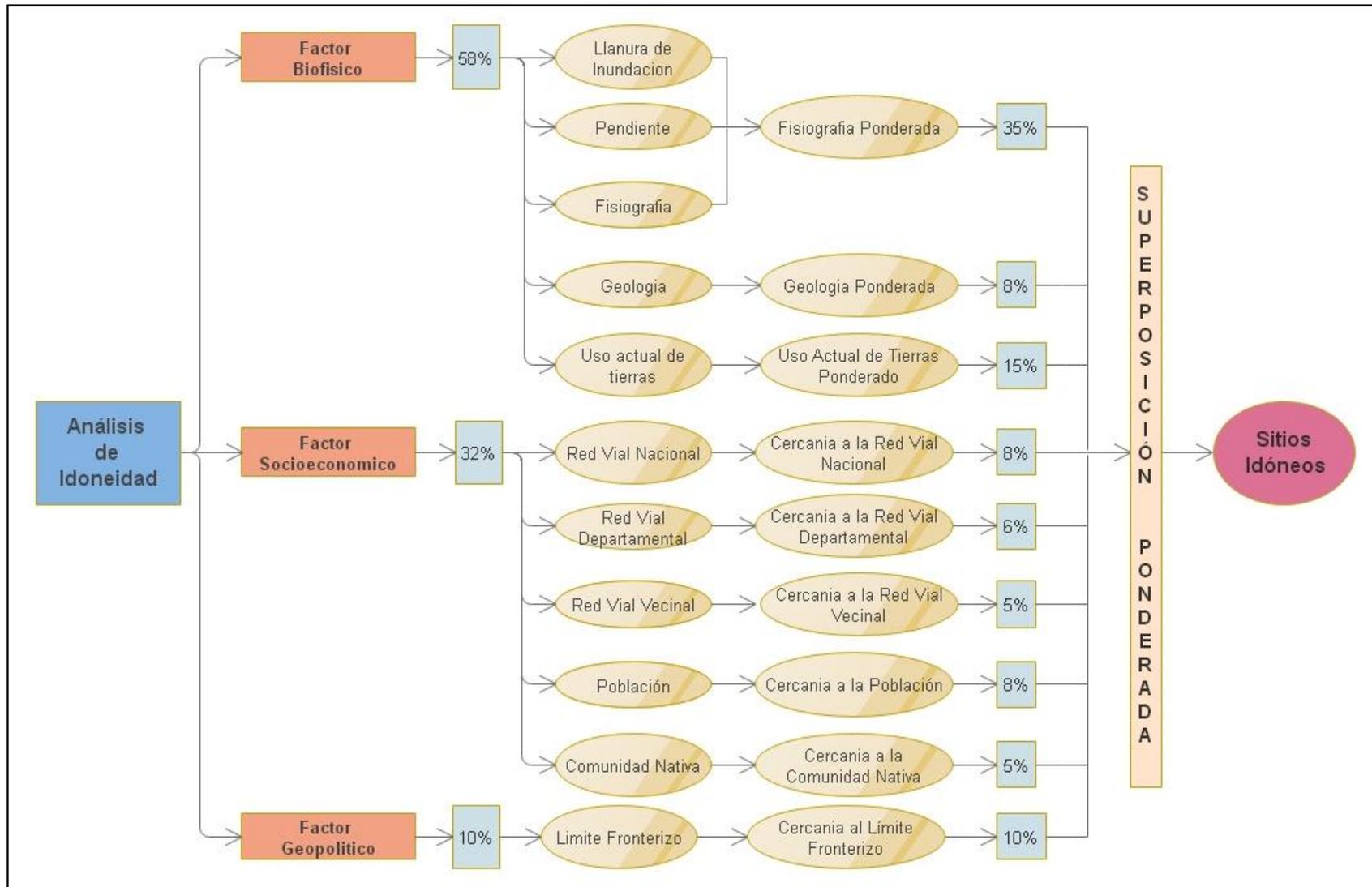
Las ponderaciones se dan a través de la herramienta “Weighted Overlay” y se define el porcentaje de cada factor, esto guiándonos de otros estudios de reasentamiento y de los antecedentes ya detallados debido a que en el “Plan de reasentamiento poblacional en zonas de muy alto riesgo no mitigable” no describe que ponderaciones y criterios tomar para zonas de acogida. La ponderación al factor biofísico será de 58 % ya que las variables como llanura de inundación, pendiente, fisiografía, geología y el uso actual de tierras influyen en la forma y caracterización del terreno. El factor socioeconómico será de 32% ya que las variables como cercanía a la red vial nacional, cercanía a la red vial departamental, cercanía a la red vial vecinal, cercanía a la población y comunidad nativa influyen en los procesos económicos y sociales que se dan en una población para su subsistencia. Por último y no menos importante el factor geopolítico será de 10% ya que la única variable que interviene es la cercanía a la frontera y esto influye debido a que una ciudad fronteriza debe tener un control territorial en referencia a su soberanía sobre los otros países limítrofes.

### **3.8. Consideraciones Éticas**

La investigación científica es un acto humano y, por tanto, está sujeta a principios éticos. El principal es el bien común hacia la sociedad, por ello esta investigación tiene como finalidad que la población víctima de desastre por inundaciones pueda reasentarse a lugares idóneos en donde no tengan la misma vulnerabilidad y así se puedan desarrollarse mejor como sociedad, puesto que el bien de todos es mejor que el bien de las partes.

Figura 24

Diagrama de análisis



## IV. RESULTADOS

### 4.1. Caracterización de los factores

#### 4.1.1. Evaluación Biofísica

##### 4.1.1.1. Cuerpos de agua

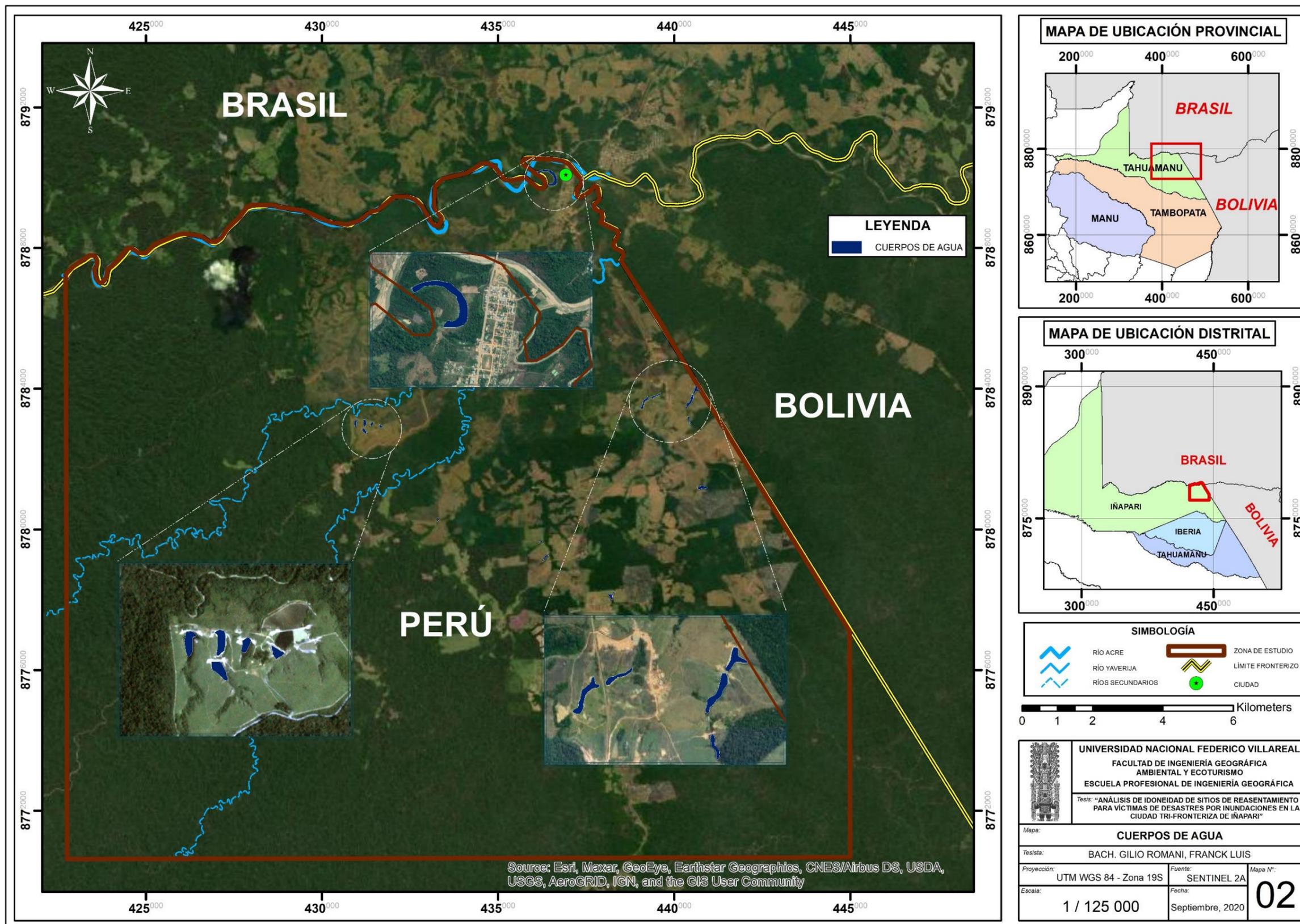
Se obtuvo un total de 17 cuerpos de agua en la zona de estudio y cuya sumatoria da un total de 24 ha. La gran mayoría están dispersados entre sí, pero existen 2 zonas en donde se concentran un buen número de cuerpos de agua. El principal cuerpo de agua se le consideraría al meando Iñapari, que se encuentra al oeste del casco urbano de la ciudad de Iñapari y tiene un área de 6.1214 ha.

**Tabla 7**

*Cantidad de Cuerpos de Agua*

<b>ID</b>	<b>Área (ha)</b>
1	0.228451
2	0.354615
3	0.627131
4	0.570887
5	0.265298
6	1.114161
7	1.172503
8	1.219556
9	0.809753
10	0.951737
11	1.047682
12	2.039719
13	1.396706
14	1.715913
15	2.483497
16	2.186597
17	6.121412
Total	24.305618

Figura 25  
Cuerpos de agua



#### 4.1.1.2. Llanura de Inundación

Se obtuvo como área de inundación un total de 1,713 ha. con un tiempo de retorno de 100 años entre los ríos que se encuentran en la zona de estudio. La llanura de inundación que se da en la confluencia de los ríos Acre y Yaverija afectan a más del 30% de la población del casco urbano de la ciudad de Iñapari como se observa en la Figura 18.

**Tabla 8**

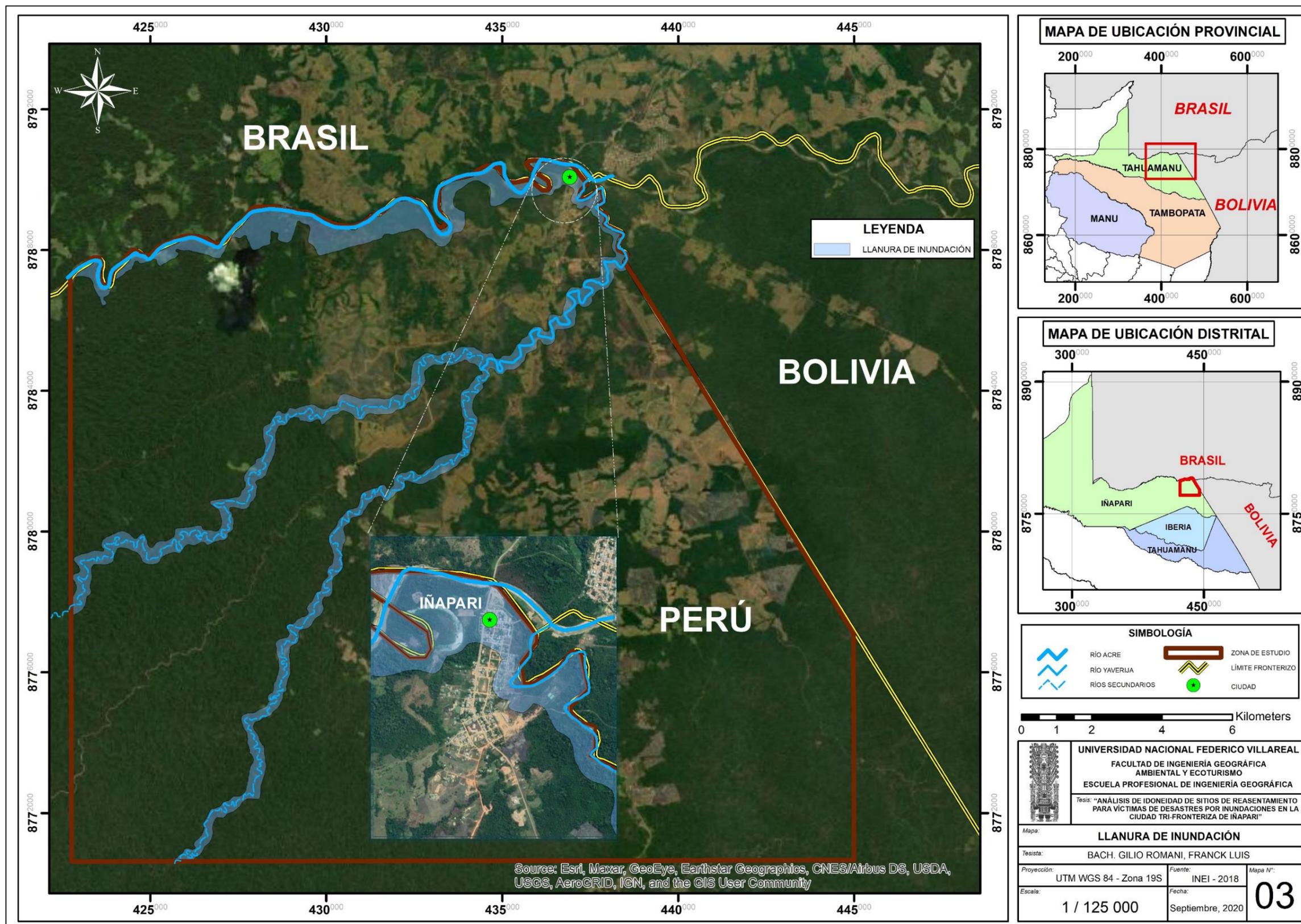
*Parámetros de los ríos*

Parámetros	Ríos			
	Acre	Yaverija	Yave	Rija
Ancho (m)	2,000	500	500	500
Caudal (m <sup>3</sup> /s)	1,365	800	400	400
Intervalo (m)	2,000	400	400	400
Pendiente (%)	0.0015	0.0025	0.0015	0.0016
Rasterización (m)	10	10	10	10
Rugosidad (n)	0.035	0.035	0.035	0.035

*Nota.* El caudal fue definido por datos del ANA, para ríos que no estaban en los datos del ANA, se determinó un aproximado de acuerdo al ancho del río.

Figura 26

Llanura de inundación



### 4.1.1.3. Pendiente

La pendiente juega un papel importante en la caracterización de la naturaleza del terreno, la forma del terreno y las condiciones hidrológicas. Recordar que gran parte del área de estudio están asentadas sobre terrazas aluviales por lo que sus pendientes en su mayoría son casi planas, tal como se puede observar en la tabla 6.

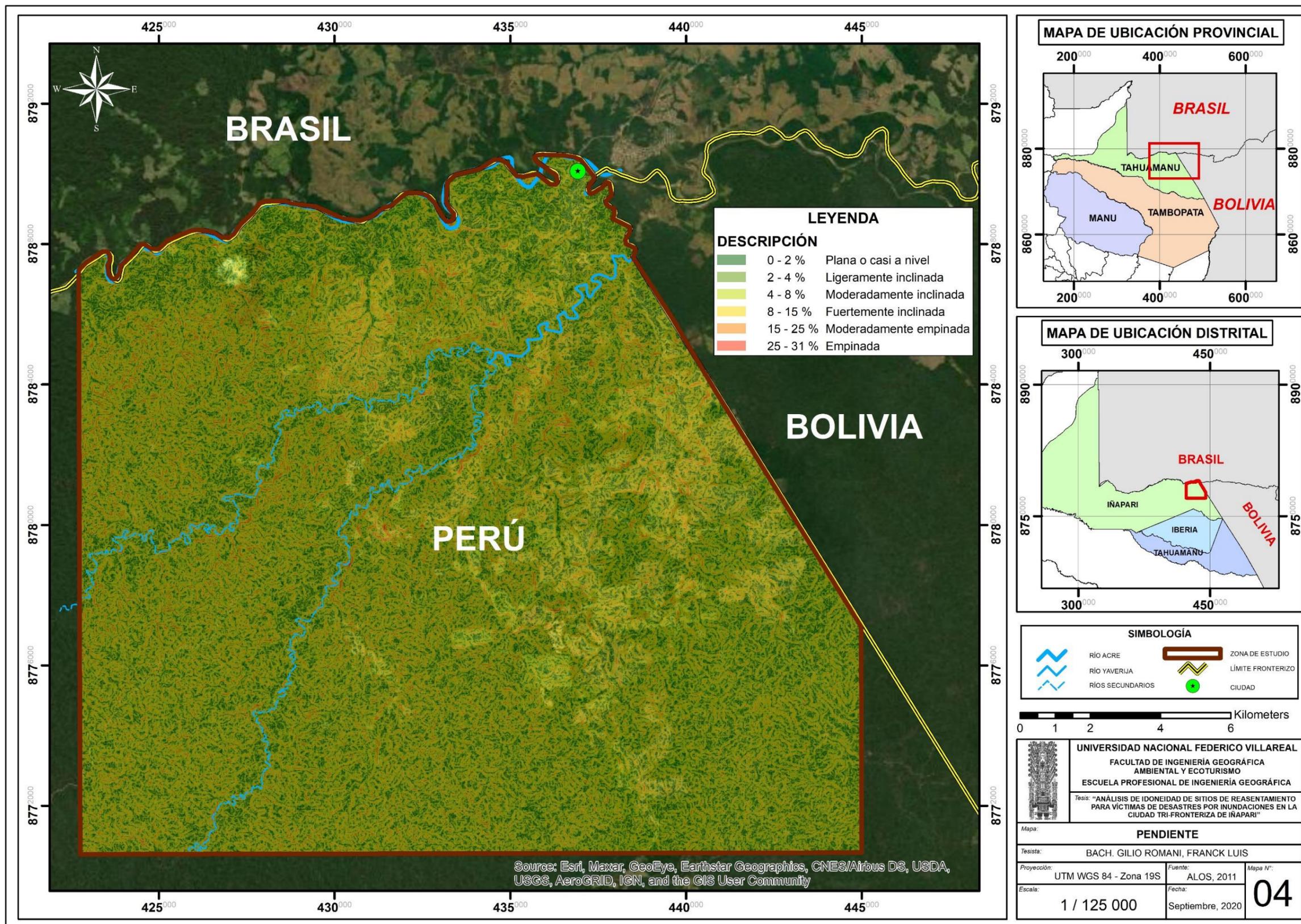
**Tabla 9**

*Pendientes*

<b>Pendiente (%)</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
0 – 2	2,718.87	7.44
2 – 4	8,327.35	22.78
4 – 8	15,039.99	41.15
8 – 15	9,518.15	26.04
15 – 25	933.10	2.55
25 - 31	12.96	0.04
<b>Total</b>	<b>36,550.42</b>	<b>100.00</b>

Figura 27

Pendientes



#### 4.1.1.4. Fisiografía

El propósito de estudio Fisiográfico es reconocer y delimitar las diversas formas de la tierra, en correlación con otros factores. Para generar el Mapa Fisiográfico del área de estudio se contó con la propuesta de Zonificación Económica y Ecológica (ZEE) de Tahuamanu de la región Madre de Dios, en ella se tiene el estudio fisiográfico (2006) a una escala 1/100 000. Para un mejor detalle del área de estudio, se procedió a actualizar el estudio fisiográfico con respecto al relieve topográfico (Mapa de Pendientes), así como también del grado de inundación (Mapa de Llanura de Inundación).

Escobedo Torres (2006) describe lo obtenido de las Unidades Fisiográficas, se encontró que el área de estudio presenta una fisiografía bastante heterogénea, en el cual se identificó 2 grandes paisajes, 3 paisajes, 4 sub paisajes y 11 elementos del paisaje.

A continuación, se describirá cada elemento del paisaje:

**a) Cuerpos de agua:** Lo conforman un total de 17 cuerpos de agua cuya sumatoria da un total de 24 ha, también se ubica el Rio Acre y Rio Yaverija como también sus quebradas.

**b) Terrazas bajas inundables:** Abarcan una superficie aproximada de 1,011 ha, equivalente al 2.77 % del área de estudio. Presenta un relieve plano con pendientes que oscilan de 0 a 2 %. Están sujetas a inundaciones estacionales como ocurrió en el año 2012 y 2015. Se desarrollan en las partes contiguas de los Ríos Acre y Yaverija presentando algunos centenares de metros de ancho.

**c) Terrazas bajas con drenaje bueno a moderado:** Abarcan una superficie aproximada de 5,184 has, equivalente al 14.18 % del área de estudio. Presenta una superficie plana con pendientes menores a 2%. Se desarrollan también en zonas contiguas a los ríos y generan suelos de drenaje bueno a moderado y no son ácidos.

**d) Terrazas medias con drenaje bueno a moderado:** Abarcan una superficie aproximada de 658 ha, equivalente a 1.80 % del área de estudio. Está caracterizada por presentar una topografía plana a ligeramente inclinada con pendientes menores a 4%. Sus sedimentos son de naturaleza limo-arcillosa, por ello el drenaje es moderado.

**e) Terrazas medias moderadamente disectadas:** Abarcan una superficie aproximada de 10,659 ha, equivalente a 29.16 % del área de estudio. Está caracterizada por presentar pendientes menores a 5% y tener una topografía plana a ligeramente ondulada debido a la erosión pluvial. Se desarrolla entre las quebradas que se unen y forman el río Yaverija.

**f) Terrazas altas ligeramente disectadas:** Abarcan una superficie aproximada de 1,113 ha, equivalente a 3.05 % del área de estudio. Se caracteriza por presentar un relieve plano a ligeramente inclinado, cortadas por disecciones de 15 a 25 % de pendiente. Se encuentra entre la confluencia del Río Acre y Río Yaverija.

**g) Terrazas altas moderadamente disectadas:** Abarcan una superficie aproximada de 1,113 ha, equivalente a 3.05 % del área de estudio. Son muy parecidos a la unidad anterior, su diferencia radica en que sus disecciones son de 25 a 31%.

**h) Vallecitos inundables de quebradas:** Abarcan una superficie aproximada de 1,174 ha, equivalente a 3.21 % del área de estudio. Esta unidad presenta áreas estrechas y alargadas inundables en épocas de crecidas, de relieve generalmente modelado como consecuencia de la dinámica fluvial de las quebradas que se encuentran en el área de estudio.

**i) Terrazas altas fuertemente disectadas:** Abarcan una superficie aproximada de 203 ha, equivalente a 0.56 % del área de estudio. Esta unidad presenta la fase más avanzada del proceso erosional de estas terrazas.

**j) Colinas bajas ligeramente disectadas:** Abarcan una superficie aproximada de 291 ha, equivalente a 0.80 % del área de estudio. Las disecciones presentan una pendiente

que varía entre 15 a 25%, constituyen zonas de buena estabilidad, solo se pueden hallar afectadas por procesos de escurrimiento difuso.

**k) Lomadas:** Abarcan una superficie aproximada de 7,477 ha, equivalente a 20.46 % del área de estudio. Se caracteriza por presentar superficies de forma ondulada y de contornos suaves a moderadamente rugosos. Sus sedimentos son de origen aluvial antiguo, con predominancia arcillo arenosa.

**Tabla 10**

*Fisiografía*

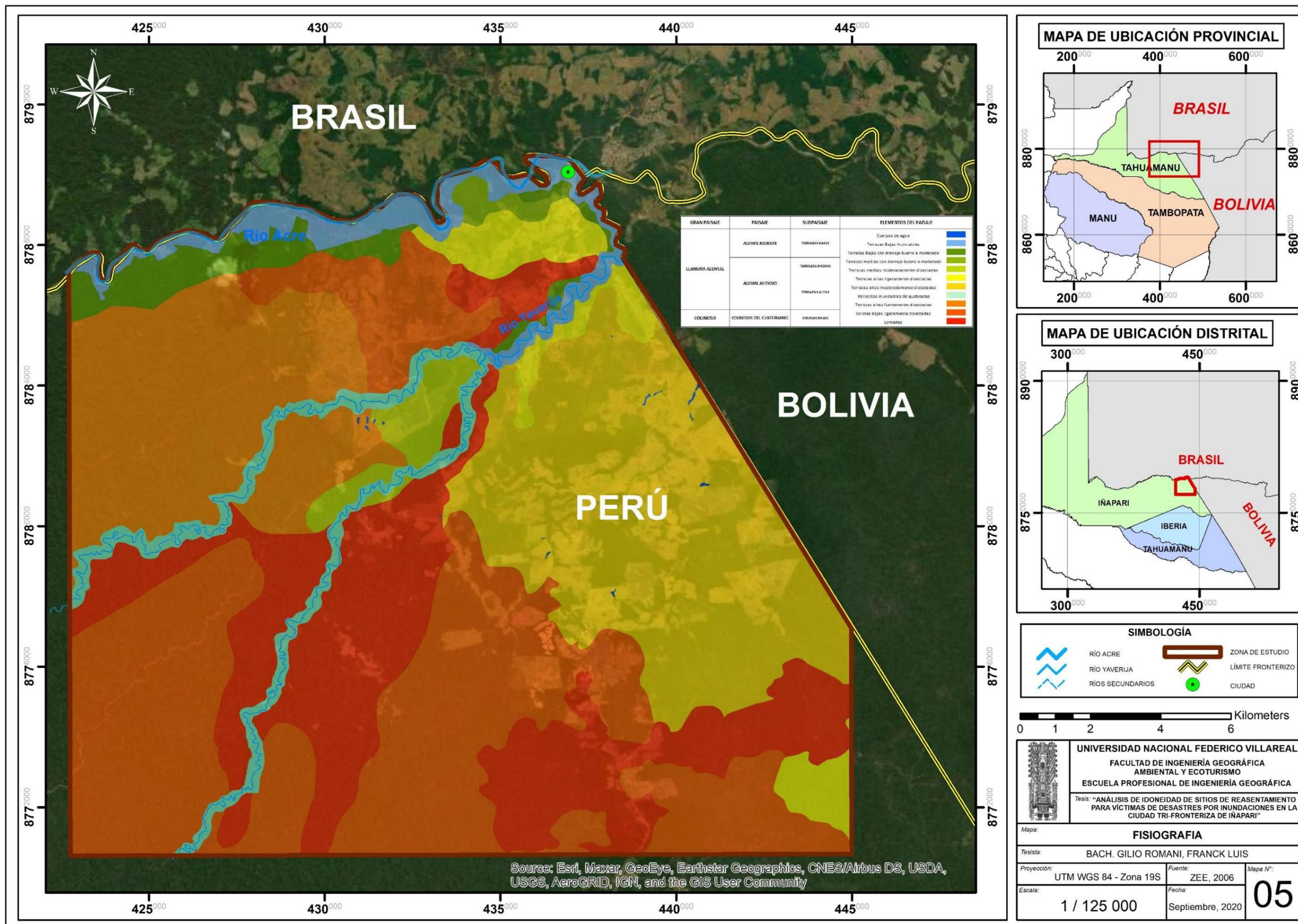
Unidades fisiográficas	Área (ha)	Porcentaje (%)
Cuerpos de agua	1,426.26	3.90
Terrazas bajas inundables	1,011.77	2.77
Terrazas bajas con drenaje bueno a moderado	5,184.06	14.18
Terrazas medias con drenaje bueno a moderado	658.88	1.80
Terrazas medias moderadamente disectadas	10,659.28	29.16
Terrazas altas ligeramente disectadas	1,113.25	3.05
Terrazas altas moderadamente disectadas	1,174.03	3.21
Vallecitos inundables de quebradas	7,350.63	20.11
Terrazas altas fuertemente disectadas	203.36	0.56
Colinas bajas ligeramente disectadas	291.51	0.80
Lomadas	7,477.39	20.46
Total	36,550.42	100.00

*Fuente:* Propuesta de ZEE-Tahuamanu (2006)

*Nota.* Las unidades fisiográficas fueron modificadas respecto a la base de la propuesta de zonificación ecológico económico de la provincia de Tahuamanu de la región Madre de Dios (septiembre, 2006)

Figura 28

Fisiografía



#### 4.1.1.5. Geología

El INGEMMET (2003) describe lo obtenido de las unidades litológicas, se hizo un análisis geológico en base al área de estudio y se encontró que está conformada por afloramientos de rocas sedimentarias del Cenozoico, Formación Madre de Dios, Formaciones Ipururo y Sistemas de terrazas.

A continuación, se describirá cada unidad litológica:

**a) Formación ipururo (N-i):** La formación Ipururo está ampliamente distribuido por la cuenca del Rio Acre y lo describe como areniscas feldespáticas y lutitas grises. Constituye en parte por conglomerados y restos de materia orgánica y está emplazado sobre las terrazas aluviales.

A esta unidad se le asigna un rango de edad que va desde el Mioceno al Plioceno inferior.

**b) Formación madre de dios (NQ-md):** La formación Madre de Dios está compuesta por conglomerados de arenas intercalados con clastos blandos y arcillas. En las áreas de expansión de la Ciudad de Iñapari hacia el sur se muestra como deposito cuaternario antiguo ubicado en terrazas de topografía plana a ligeramente ondulada cuya característica es que presenta un buen drenaje y está constituido por materiales arcillosos.

**c) Sistema de terrazas (Qh-t):** Terrazas Aluviales o terraza de ríos están distribuido predominantemente en el área de influencia del Rio Acre. Litológicamente está constituido por secuencia de arena intercalándose con limo arcillas y gravas con clastos subredondeados. Este sistema de terrazas a sido condicionado mayoritariamente por la migración itinerante que tienen los ríos. La nomenclatura esta dado por un ordenamiento cronológico respecto de lo más joven a lo más antiguo: Qh-t1, Qh-t2, respectivamente.

**d) Rio:** El Rio Acre es un Rio Amazónico Internacional y su curso forma frontera entre Perú, Brasil y Bolivia.

**Tabla 11***Geología*

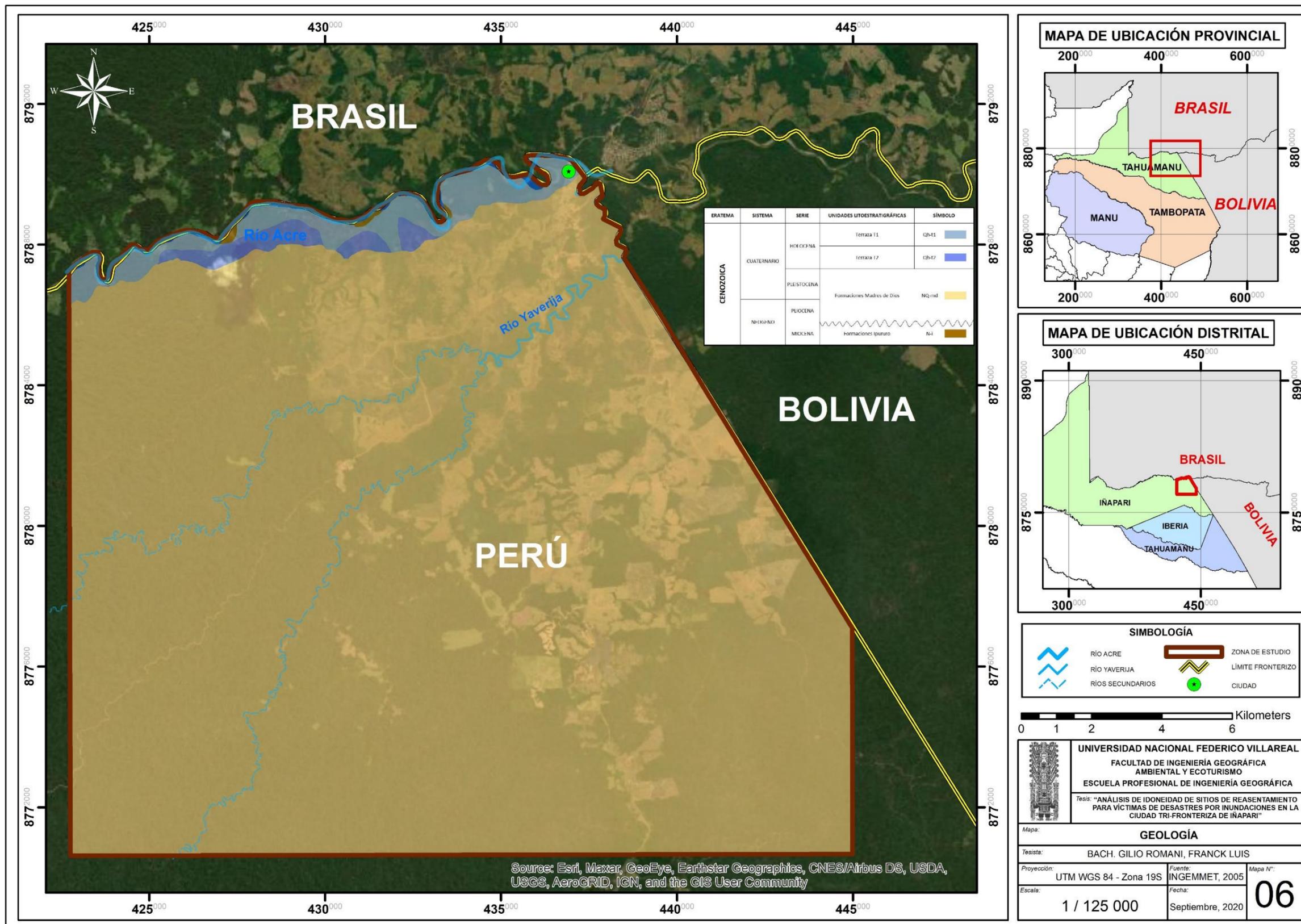
<b>Descripción</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Formación Ipururo	N-i	29.68	0.08
Formación Madre de Dios	NQ-md	35,039.15	98.87
Sistema de terrazas (t1)	Qh-t1	951.76	2.60
Sistema de terrazas (t2)	Qh-t2	368.16	1.01
Rio	Rio	161.67	0.44
	<b>Total</b>	<b>36,550.42</b>	<b>100.00</b>

*Fuente:* INGEMMET (2003)

*Nota.* Las unidades litológicas fueron modificadas respecto a Memoria descriptiva de la revisión y actualización de 21 cuadrángulos de llano amazónico (2003).

Figura 29

Geología



#### 4.1.1.6. Uso actual de tierras

En la zona de estudio se determinaron 4 tipos de uso actual de la tierra, a continuación, se describirá cada uso actual de tierra que se encontró:

a) **Cobertura vegetal:** Abarcan una superficie aproximada de 28,553 ha, equivalente a 78.12 % del área de estudio. Este tipo de cobertura boscosa se desarrolla en planicie de inundación de los ríos como Acre, también se ubica en la llanura aluvial de la selva baja, ocupando las terrazas bajas o terrazas medias.

b) **Cuerpos de agua:** Abarcan una superficie aproximada de 291 ha, equivalente a 0.8 % del área de estudio. Se encuentra el Rio Acre que es un rio fronterizo, también se encuentra el Rio Yaverija como sus quebradas. Adicionalmente se encuentran 17 cuerpos de agua que se encuentran del área de estudio.

c) **Tierras para cultivo:** Abarcan una superficie aproximada de 7,506 ha, equivalente a 20.54 % del área de estudio. Son tierras que se utilizan para cultivo permanente y cultivo en limpio, se asocian a tierras de protección de suelo y también tienen calidad agropecuaria media.

d) **Infraestructura:** Abarcan una superficie aproximada de 199 ha, equivalente a 0.55 % del área de estudio. Esta categoría lo conforma en su mayoría la Ciudad de Iñapari, también algunas poblaciones rurales en donde se aprecia algunos predios.

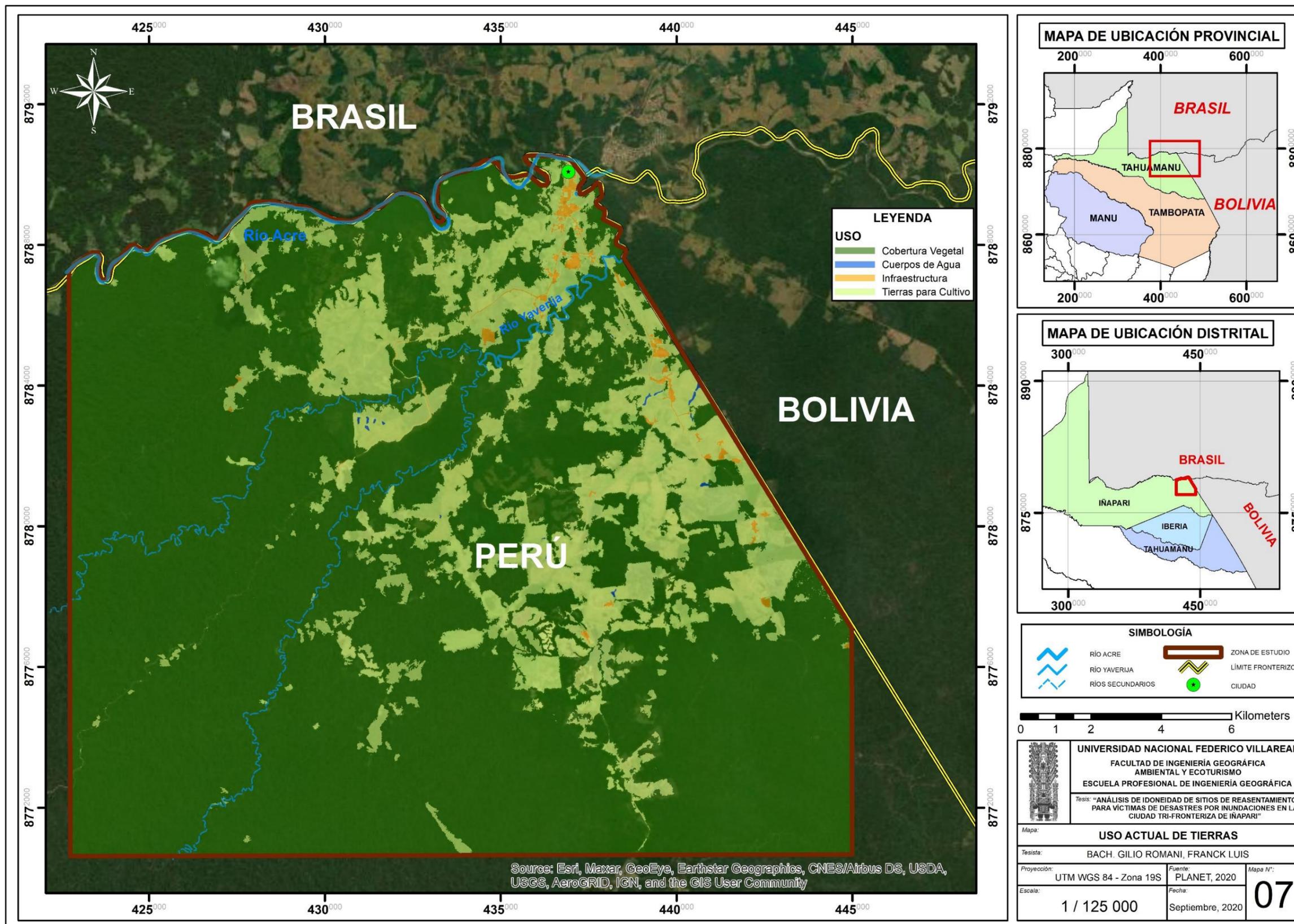
**Tabla 12**

*Uso actual de tierras*

Uso	Área (ha)	Porcentaje (%)
Cobertura vegetal	28,553.13	78.12
Cuerpos de agua	291.38	0.80
Tierras de cultivo	7,506.50	20.54
Infraestructura	199.40	0.55
Total	36,550.42	100.00

Figura 30

Uso actual de tierras



## 4.1.2. Evaluación socioeconómica

### 4.1.2.1. Red vial

La carretera Interoceánica es una de las principales vías en donde transcurre gran parte del intercambio comercial con Brasil y las vías departamentales y vecinales sirven como arterias que unen a las diferentes poblaciones asentadas en esa área. Estas vías debido a las lluvias intensas que se dan en épocas de verano son de difícil acceso para los autos.

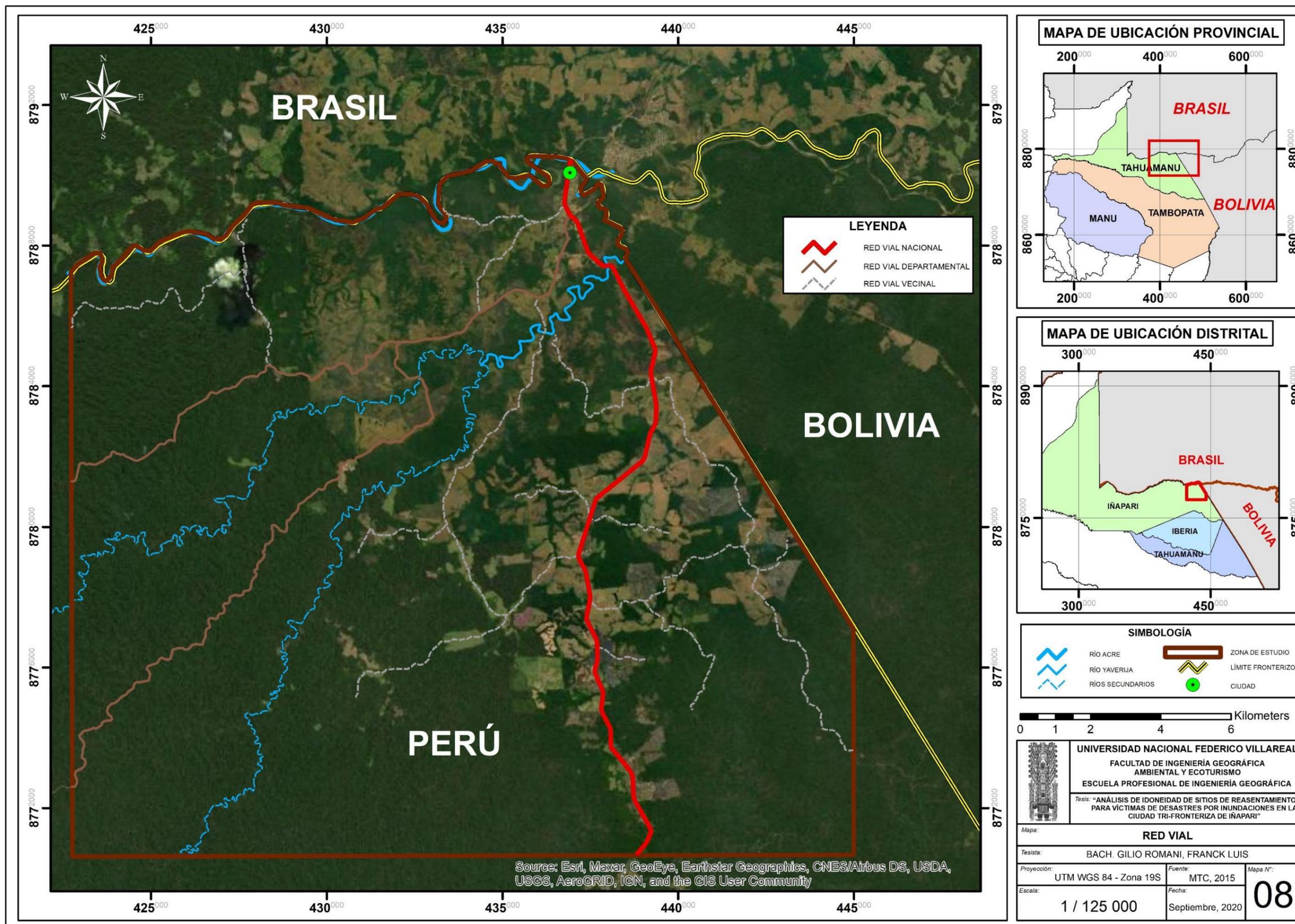
**Tabla 13**

*Red vial*

<b>Red vial</b>	<b>Longitud (km)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Red vial nacional	22.21	15.21
Red vial departamental	42.15	28.87
Red vial vecinal	81.68	55.92
Total	146.04	100.00

Figura 31

Red vial



#### 4.1.2.2. Población

Estas poblaciones están articuladas por trochas carrozables o senderos de muy difícil acceso en época de lluvias, pero su proximidad al eje vial de la carretera interoceánica permite que tengan una accesibilidad al núcleo de la ciudad de Iñapari. Su principal medio de vida de la población es la producción forestal, tienen acceso limitado a los servicios básicos y no cuentan con instituciones educativas.

**Tabla 14**

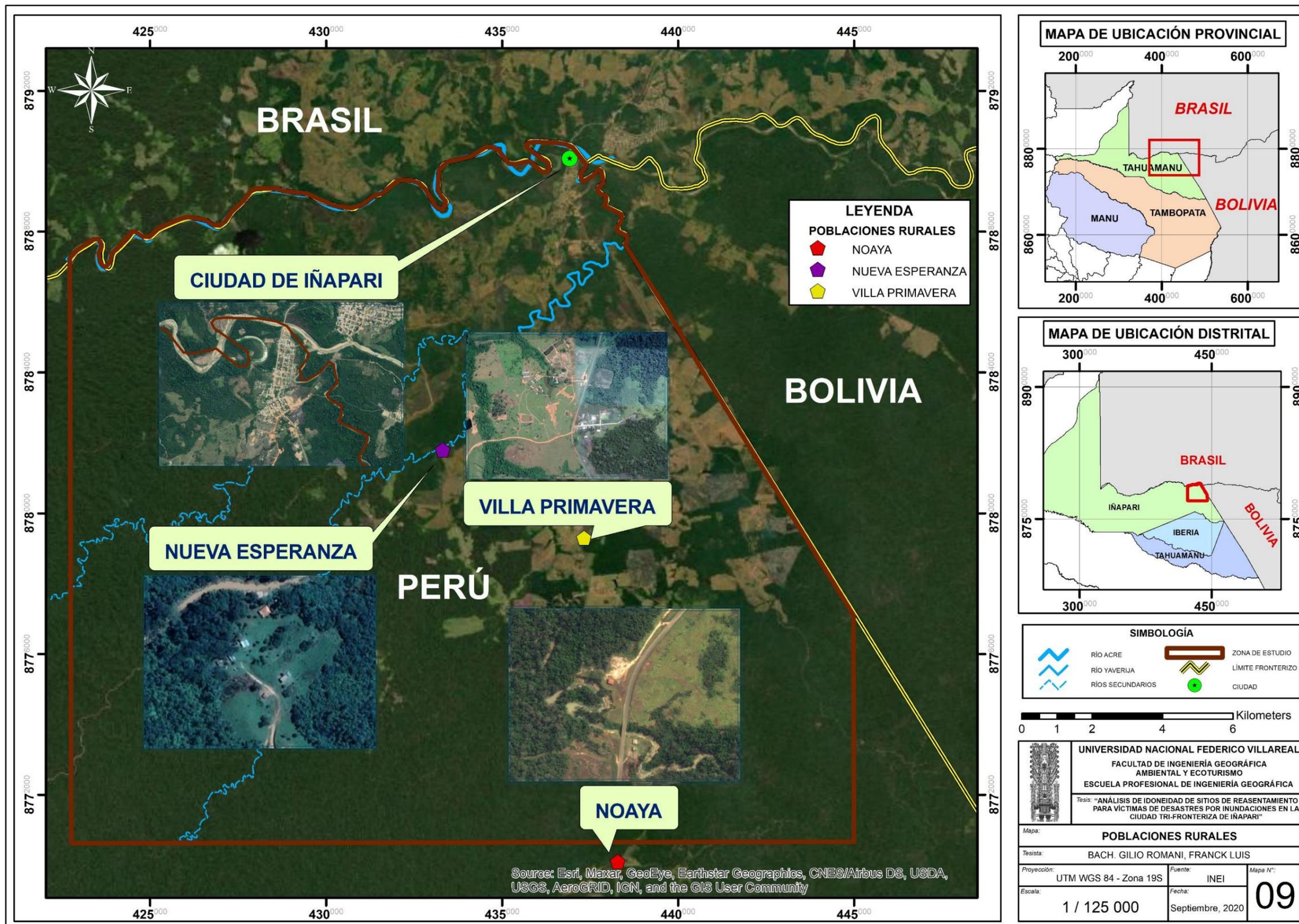
*Poblaciones rurales*

<b>Población</b>	<b>Habitantes</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Iñapari	1,890	83.89
Noaya	10	0.44
Nueva Esperanza	29	1.29
Villa Primavera	324	14.38
Total	2,253	100.00

*Fuente:* INEI (2017)

Figura 32

Poblaciones rurales



#### 4.1.2.3. Comunidades nativas

Dentro de nuestra zona de estudio se encuentra una parte de la propiedad territorial de la Comunidad Nativa llamada Bélgica que se ubica en la margen derecha del Río Acre y se encuentra a una altitud de 212 m.s.n.m.

Según Ñique (2018) la población principalmente es de origen Yine, hasta el año 2017 se contaba con 25 familias que están asentadas en los sectores poblados Alto Bélgica, Centro Bélgica y Japón. Cuentan con servicios básicos y la actividad principal es la extracción de madera.

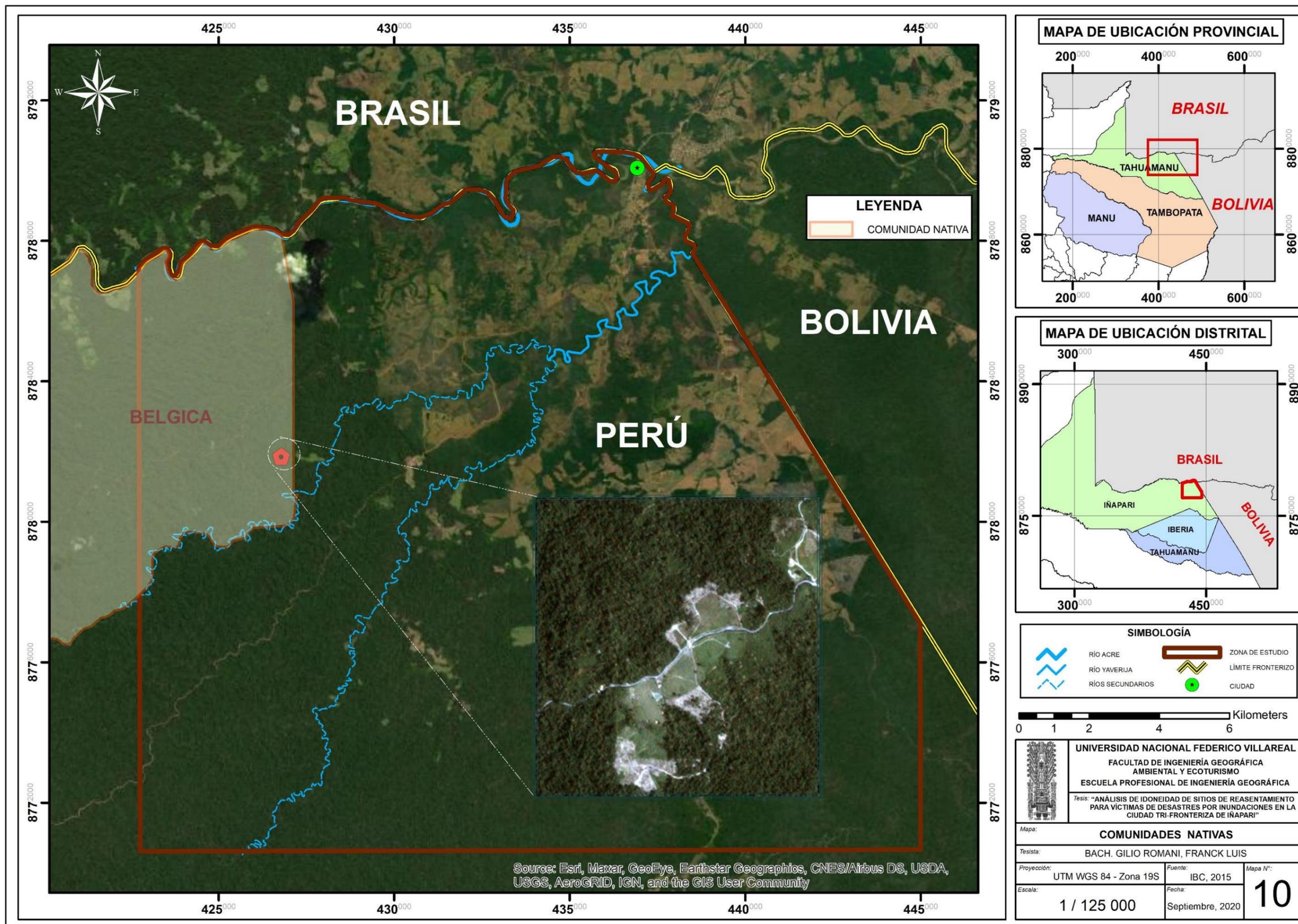
**Tabla 15**

*Comunidad Nativa*

<b>Descripción</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Comunidad nativa Bélgica	3,647.20	9.98
Área restante	32,903.22	90.02
Total	36,550.42	100.00

Figura 33

Comunidad nativa Bélgica



### 4.1.3. Evaluación geopolítica

#### 4.1.3.1. Límite fronterizo

Dentro de nuestra área de estudio se localizan las 3 ciudades fronterizas (Iñapari, Assis y Bolpebra). La ciudad de Iñapari limita con estas 2 ciudades y están muy cercanas entre si ya que existe vías que une a estas ciudades y que lo convierte en una ciudad tri-fronteriza.

**Tabla 16**

*Ciudades fronterizas*

<b>País</b>	<b>Ciudad fronteriza</b>
Bolivia	Bolpebra
Brasil	Assis
Perú	Iñapari

Según Castro (1998), los límites jurídicos con Bolivia han sido fijados por tres tratados, el tratado Osma-Villazón del 23 y 30 de septiembre de 1902, el Tratado Polo-Sanchez Bustamante del 17 de septiembre de 1909 y el Protocolo Concha-Gutierrez del 15 de enero de 1932. Según estos instrumentos jurídicos los límites son los siguientes: “Desde la confluencia del río Yaverija con el río Acre, la frontera se dirige siguiendo una línea geodésica, al punto de intersección del meridiano 68° 58' 26” con el río Manuripe.” (p. 151)

**Tabla 17***Hitos con Bolivia*

<b>Nombre</b>	<b>País</b>	<b>Sector</b>	<b>Código</b>	<b>X (m)</b>	<b>Y (m)</b>
Hito Ñapari	Bolivia	Norte – Seccion V	48	437,469.55	8,789,835.37
Hito Yaverija	Bolivia	Norte – Seccion V	47	438,566.86	8,787,660.23
Hito Buyuyumanu	Bolivia	Norte – Seccion V	46	439,477.41	8,786,046.82
Hito Buyuyumanu	Bolivia	Norte – Seccion V	45	445,433.30	8,776,464.42
Hito Noaya	Bolivia	Norte – Seccion V	44	446,833.81	8,774,213.80
Hito Buyuyumanu	Bolivia	Norte – Seccion V	43	448,702.06	8,771,211.52

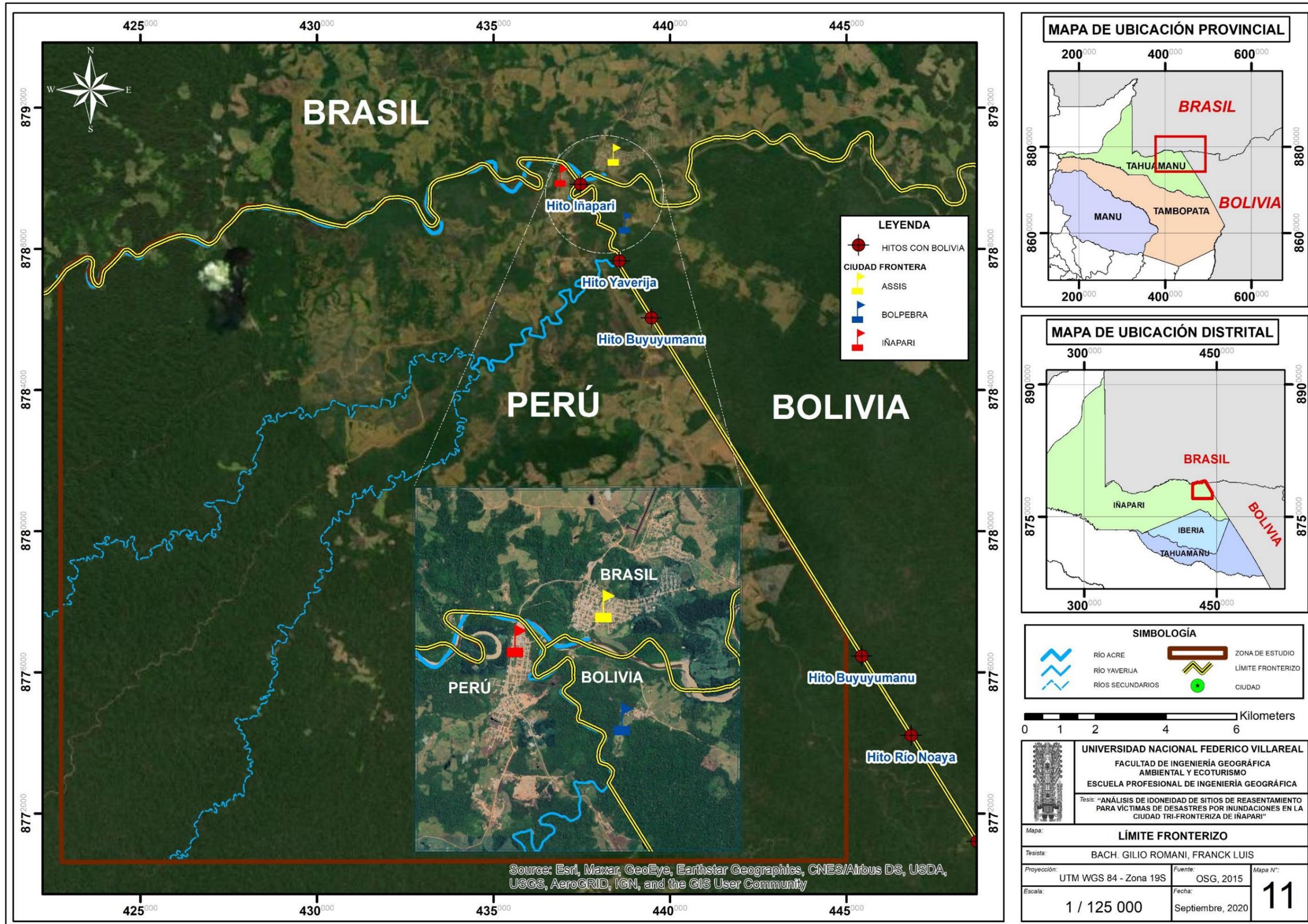
*Fuente:* Instituto IGN (2005)

Los límites jurídicos entre Perú y Brasil han sido fijados por dos tratados, la Convención Fluvial y el Tratado Velarde – Rio Branco.

El Tratado Velarde - Rio Branco en el Numeral N° 9 del Artículo 1° (1909). Según este tratado menciona que siguiendo desde su nacimiento del río Acre, y después, bajando por el álveo del mismo río Acre, hasta el punto que empiece la frontera Perú-boliviana, en la orilla derecha del Alto Acre.

Figura 34

Límite Fronterizo



Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLAREAL  
 FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA  
 AMBIENTAL Y ECOTURISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA  
 Tesis: "ANÁLISIS DE IDONEIDAD DE SITIOS DE REASENTAMIENTO  
 PARA VÍCTIMAS DE DESASTRES POR INUNDACIONES EN LA  
 CIUDAD TRI-FRONTERIZA DE IÑAPARI"

Mapa: **LÍMITE FRONTERIZO**  
 Tesisista: BACH. GILIO ROMANI, FRANCK LUIS  
 Proyección: UTM WGS 84 - Zona 19S Fuente: OSG, 2015 Mapa N°:  
 Escala: 1 / 125 000 Fecha: Septiembre, 2020 **11**

## **4.2. Generación post – proceso de las variables**

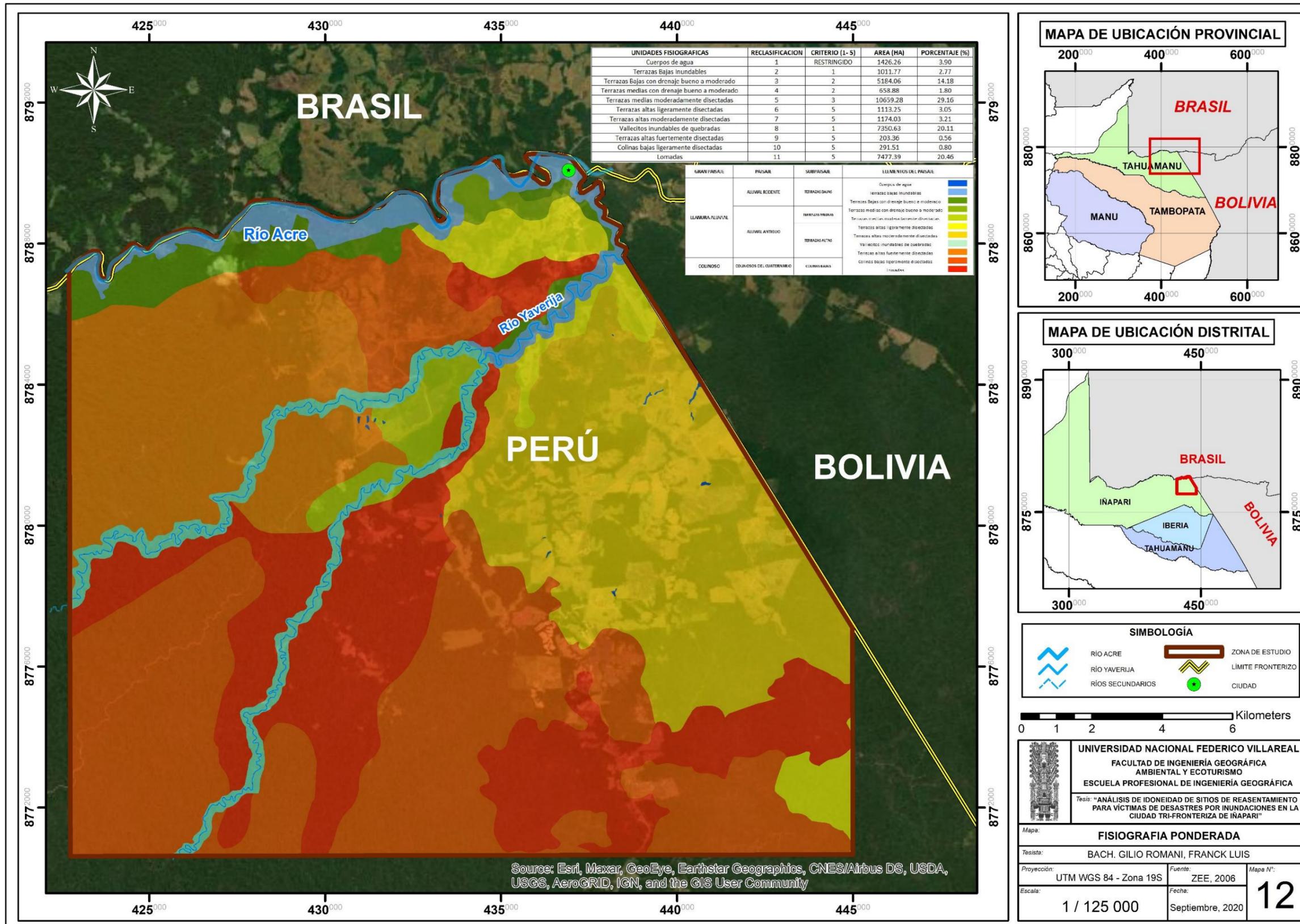
### ***4.2.1. Fisiografía ponderada***

Habiendo definido las unidades fisiográficas se procede a ponderar, en este sentido los Cuerpos de Agua tendrá un criterio de “restringido”, Las Terrazas Bajas Inundables y Vallecitos Inundables de Quebradas tendrán una ponderación de 1 debido a que es una zona propensa a inundaciones en épocas de crecidas inundando así las terrazas y quebradas cercanas. Las Terrazas Altas y Colinas Bajas tendrán un criterio de 5 debido a que su ubicación es propicio para ubicar una población sin tener riesgos por inundaciones.

**Tabla 18***Fisiografía reclasificada*

<b>Unidad Fisiográfica</b>	<b>Reclasificación</b>	<b>Criterio (1-5)</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Cuerpos de agua	1	Restringido	1,426.26	3.90
Terrazas bajas inundables	2	1	1,011.77	2.77
Terrazas bajas con drenaje bueno a moderado	3	2	5,184.06	14.18
Terrazas medias con drenaje bueno a moderado	4	2	658.88	1.80
Terrazas medias moderadamente disectadas	5	3	10,659.28	29.16
Terrazas altas ligeramente disectadas	6	5	1,113.25	3.05
Terrazas altas moderadamente disectadas	7	5	1,174.03	3.21
Vallecitos inundables de quebradas	8	1	7,350.63	20.11
Terrazas altas fuertemente disectadas	9	5	203.36	0.56
Colinas bajas ligeramente disectadas	10	5	291.51	0.80
Lomadas	11	5	7,477.39	20.46
<b>Total</b>			<b>36,550.42</b>	<b>100.00</b>

**Figura 35**  
Fisiografía ponderada



#### 4.2.2. Geología ponderada

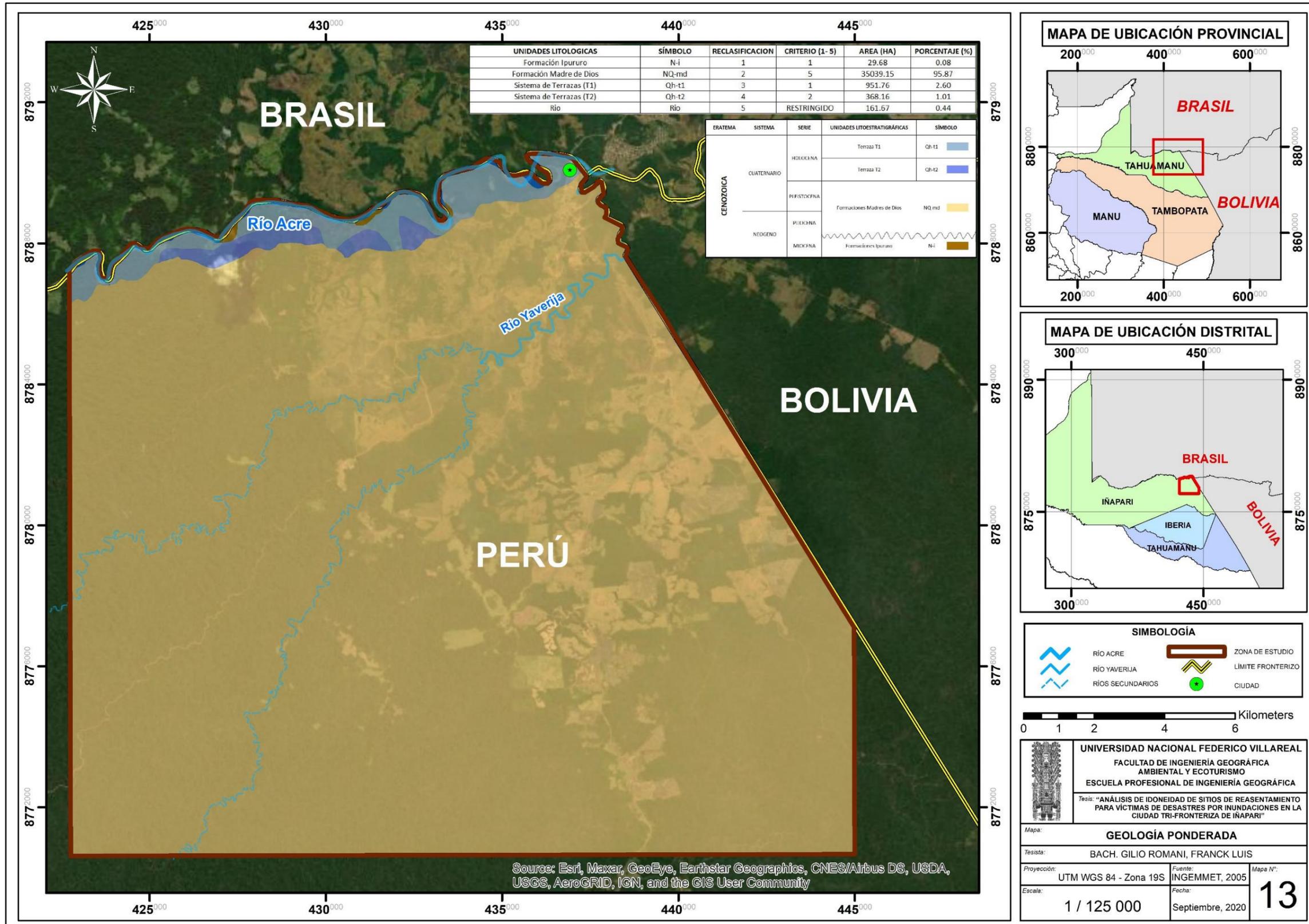
Ya habiendo descrito la formación litológica dentro del área de estudio se procede a ponderar, la formación Ipururo (N-i) al ser emplazados sobre terrazas aluviales tendría un criterio de 1, como también el Sistema de Terrazas (Qh-t1) que también está en el área de influencia del Rio Acre. El Sistema de Terrazas (Qh-t2) al ser cronológicamente más antiguo que el Sistema de Terrazas t1 está mucho más alejado del área de influencia del Rio Acre por lo que el criterio a tomar será de 2. La formación Madre de Dios (NQ-md) al presentar un buen drenaje y estar conformado por materiales arcillosos tendrá un criterio de 5.

**Tabla 19**

*Geología reclasificada*

Litología	Símbolo	Reclasificación	Criterio (1-5)	Área (ha)	Porcentaje (%)
Formación Ipururo	N-i	1	1	29.68	0.08
Formación Madre de Dios	NQ-md	2	5	35,039.15	95.87
Sistema de terrazas (T1)	Qh-t1	3	1	951.76	2.60
Sistema de terrazas (T2)	Qh-t2	4	2	36.16	1.01
Rio	Rio	5	Restringido	161.67	0.44
Total				36,550.42	100.00

**Figura 36**  
Geología ponderada



### 4.2.3. *Uso actual de tierras ponderado*

Teniendo en cuenta la idoneidad para el uso actual de tierras, se consideró que los Cuerpos de Agua tendrá un criterio de RESTRINGIDO, la Cobertura Vegetal tendrá un criterio de 2 debido a que se encuentran bosques y resulta muy difícil reubicar una población en dichos lugares, las Tierras de Cultivo tendrá un criterio de 4 debido a que son tierras denudadas donde se utiliza para pastoreo o cultivo y la Infraestructura tendría un criterio de 5 ya que ahí se encuentra en su mayoría la ciudad de Iñapari y otras poblaciones rurales que tienen tierra aplanada y denudada.

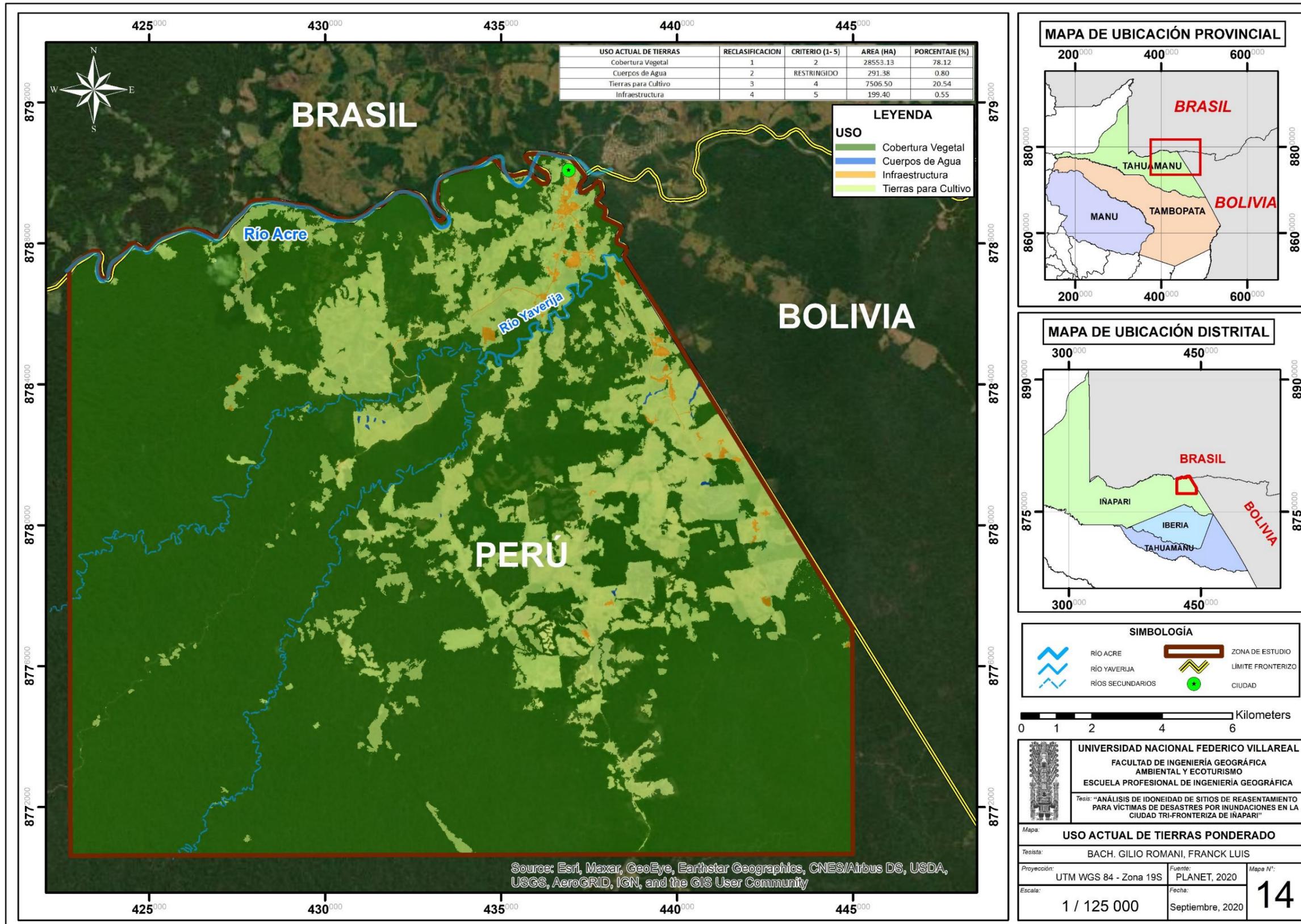
**Tabla 20**

*Uso actual de tierras reclasificada*

Uso	Reclasificación	Criterio (1-5)	Área (ha)	Porcentaje (%)
Cobertura vegetal	1	2	28,553.13	78.12
Cuerpos de agua	2	Restringido	291.38	0.80
Tierras para cultivo	3	4	7,506.50	20.54
Infraestructura	4	5	199.40	0.55
		Total	36,550.42	100.00

Figura 37

Uso actual de tierras ponderado



#### 4.2.4. Cercanía a la red vial nacional

La carretera interoceánica es una vía que pasa por Perú y Brasil, por la cual es considerada un corredor de desarrollo fronterizo, por ello se le asignara un criterio de 5 a un máximo de distancia de 2 km de la carretera, que representa el 21% del área de estudio y un criterio de 1 a la distancia de va desde los 6 km hasta los 15.6 km de la carretera interoceánica, que representa el 44.76% del área de estudio.

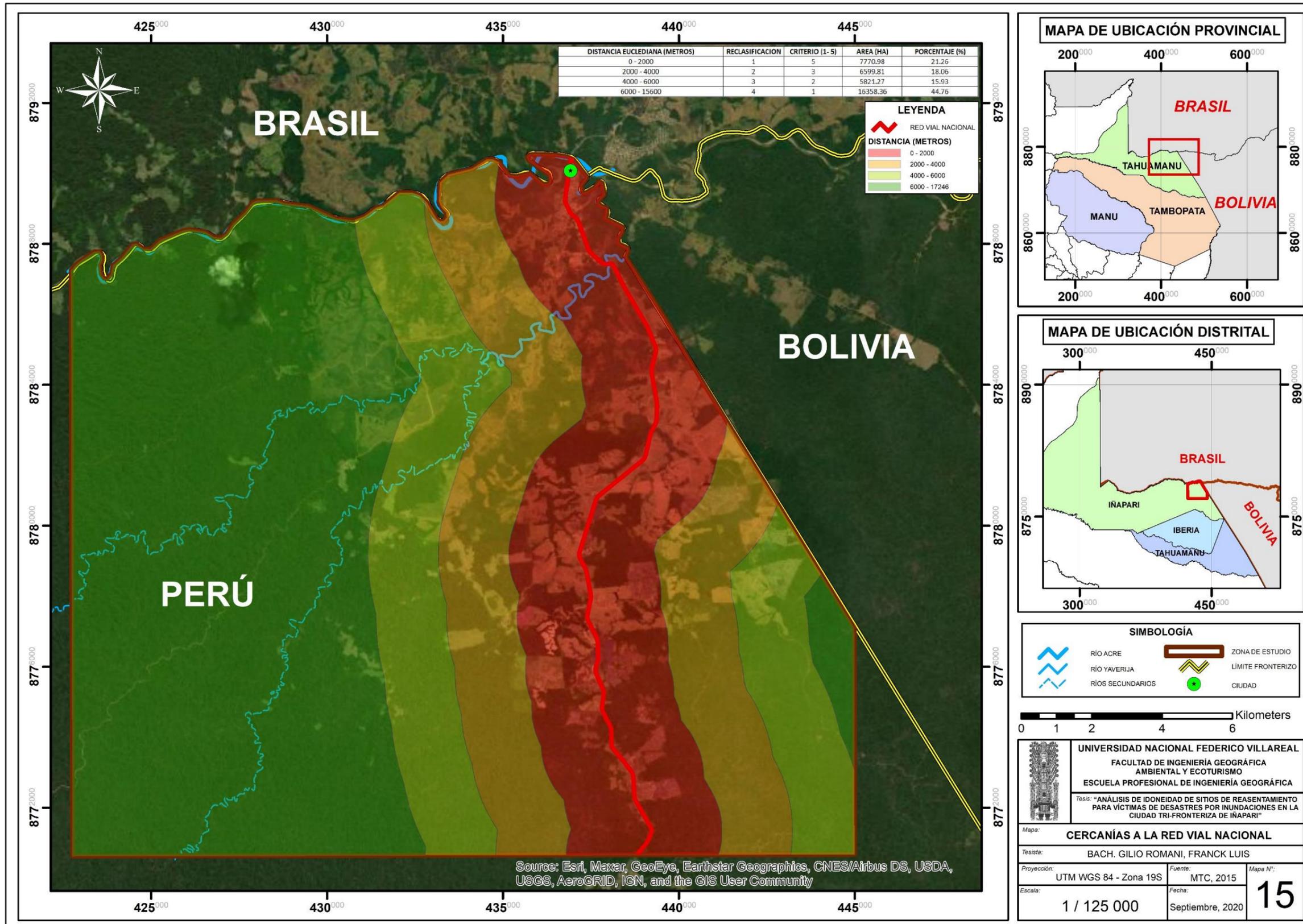
**Tabla 21**

*Cercanías a la red vial nacional*

<b>Distancia Euclidiana (m)</b>	<b>Reclasificación</b>	<b>Criterio (1-5)</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
0 – 2,000	1	5	7,770.98	21.26
2,000 – 4,000	2	3	6,599.81	18.06
4,000 – 6,000	3	2	5,821.27	15.93
6,000 – 15,600	4	1	16,358.36	44.76
		<b>Total</b>	<b>36,550.42</b>	<b>100.00</b>

Figura 38

Cercanías a la red vial nacional



#### 4.2.5. Cercanía a la red vial departamental

La red vial departamental mayoritariamente se encuentra al suroeste y va hacia el noreste del área de estudio, existen 2 caminos departamentales principales que se unen con dirección a la ciudad de Iñapari. Se asignó el criterio de 5 a un máximo de distancia de 1.5 km de la red vial departamental que representa el 28.48% del área de estudio por lo que también es de mucho interés socioeconómico.

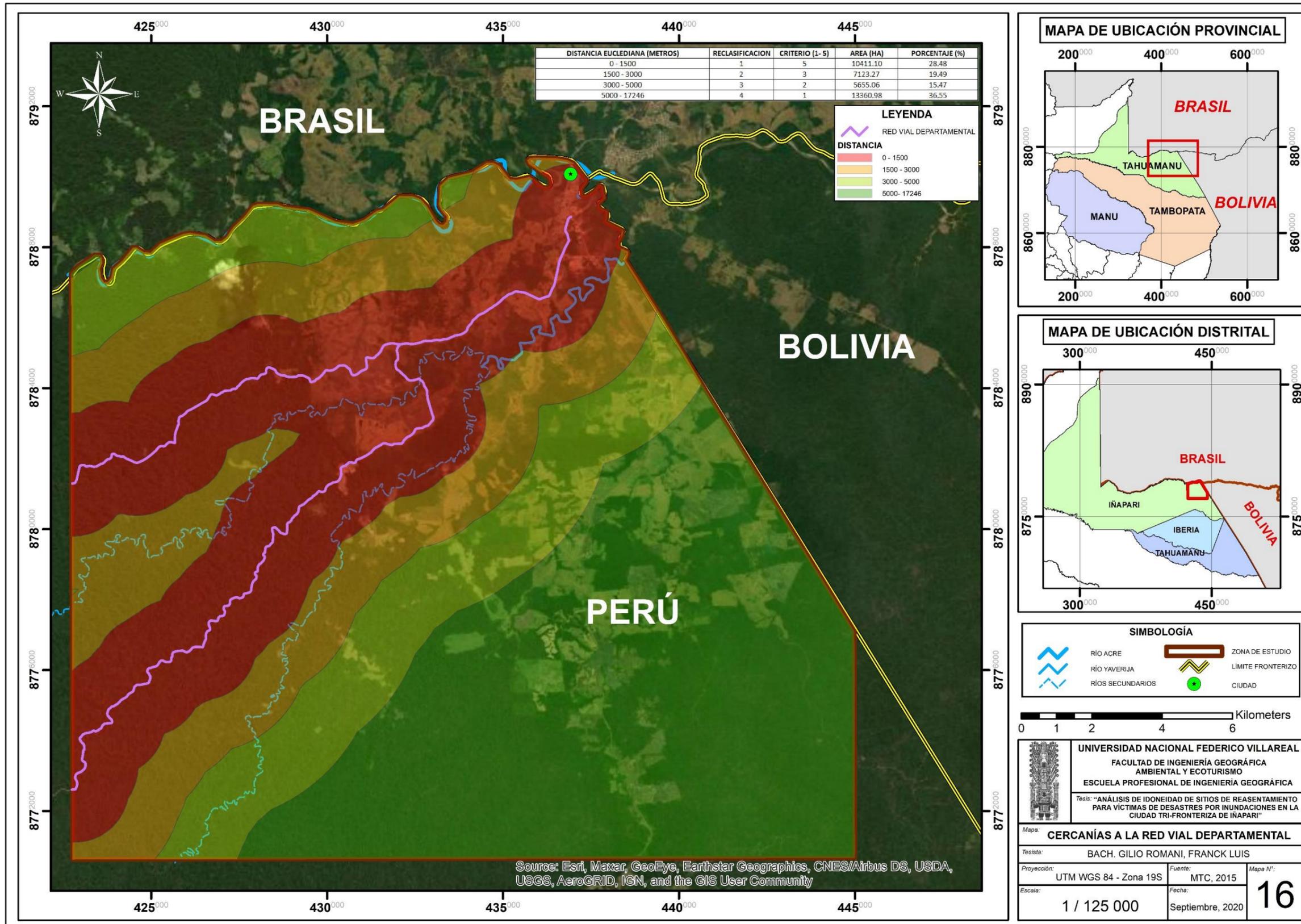
**Tabla 22**

*Cercanía a la red vial departamental*

<b>Distancia Euclidiana (m)</b>	<b>Reclasificación</b>	<b>Criterio (1-5)</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
0 – 1,500	1	5	10,411.10	28.48
1,500 – 3,000	2	3	7,123.27	19.49
3,000 – 5,000	3	2	5,655.06	15.47
5,000 – 17,246	4	1	13,360.98	36.55
		<b>Total</b>	<b>36,550.42</b>	<b>100.00</b>

Figura 39

Cercanías a la red vial departamental



#### 4.2.6. Cercanía a la red vial vecinal

Se encuentran en su mayoría cercanos a la carretera Interoceánica y muy cercanos entre cada vía vecinal, Se asigno un criterio de 5 a una distancia máxima de 1 km de las vías vecinales y que representa el 40% de toda el área de estudio. Mientras la distancia se aleje más de la red vial vecinal mayor será el criterio que se le tomara en cuenta.

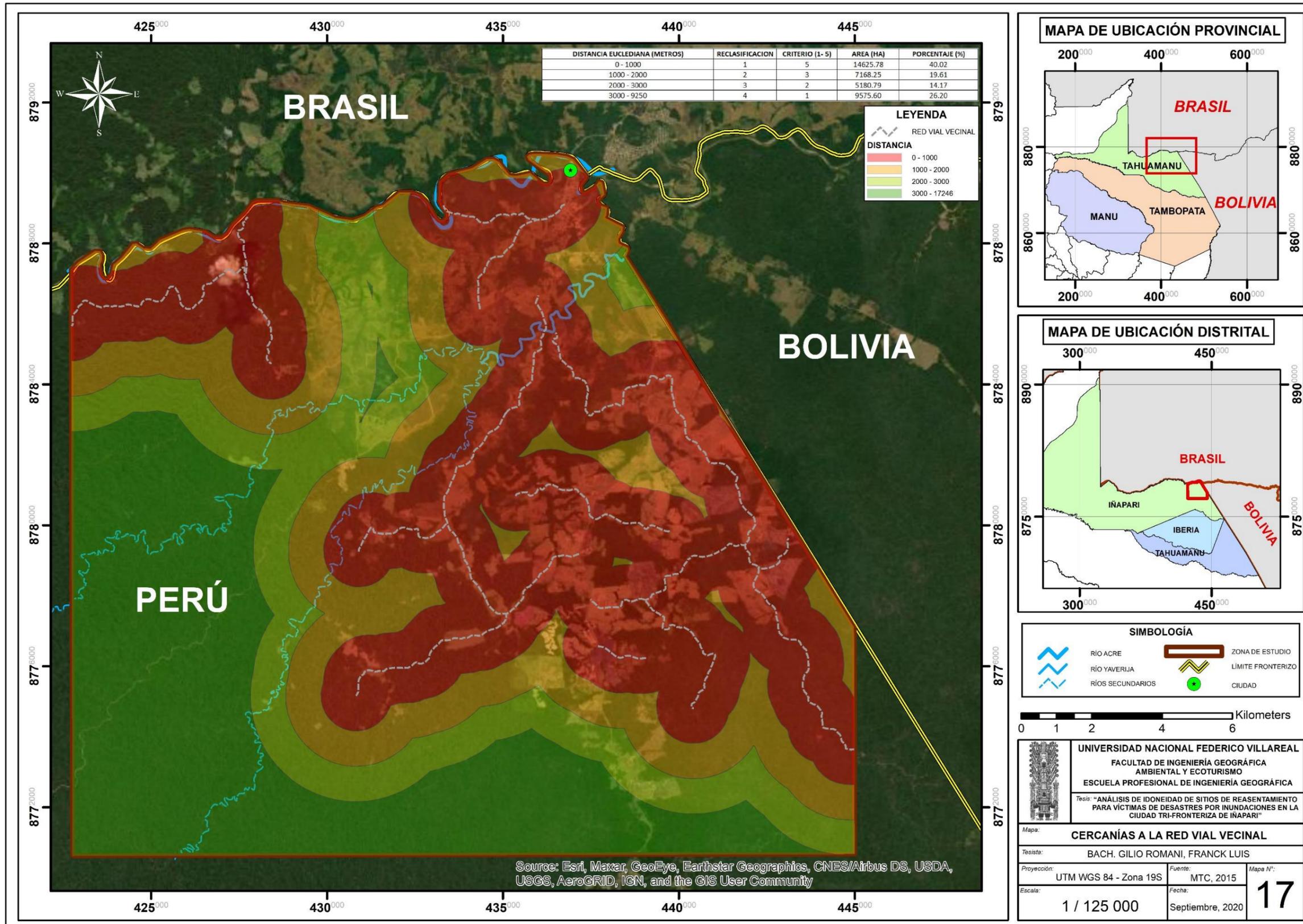
**Tabla 23**

*Cercanía a la red vial vecinal*

<b>Distancia Euclidiana (m)</b>	<b>Reclasificación</b>	<b>Criterio (1-5)</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
0 – 1,000	1	5	14,625.78	40.02
1,000 – 2,000	2	3	7,168.25	19.61
2,000 – 3,000	3	2	5,180.79	14.17
3,000 – 9,250	4	1	9,575.60	26.20
Total			36,550.42	100.00

Figura 40

Cercanías a la red vial vecinal



#### 4.2.7. Cercanías a la población

Mientras la población reasentada se encuentre lo más cercana posible a las poblaciones rurales, mejor será el nivel de aceptación de la población reasentada debido a que no estarán aislados y podrán tener relaciones comerciales, culturales y sociales. Conforme a ello se le asignara un criterio de 5 a las áreas que comprendan un radio de 5 km de las poblaciones rurales, esto representa el 49.2 % del área de estudio y un criterio de 1 a las áreas que comprenden un radio de 10 km a más.

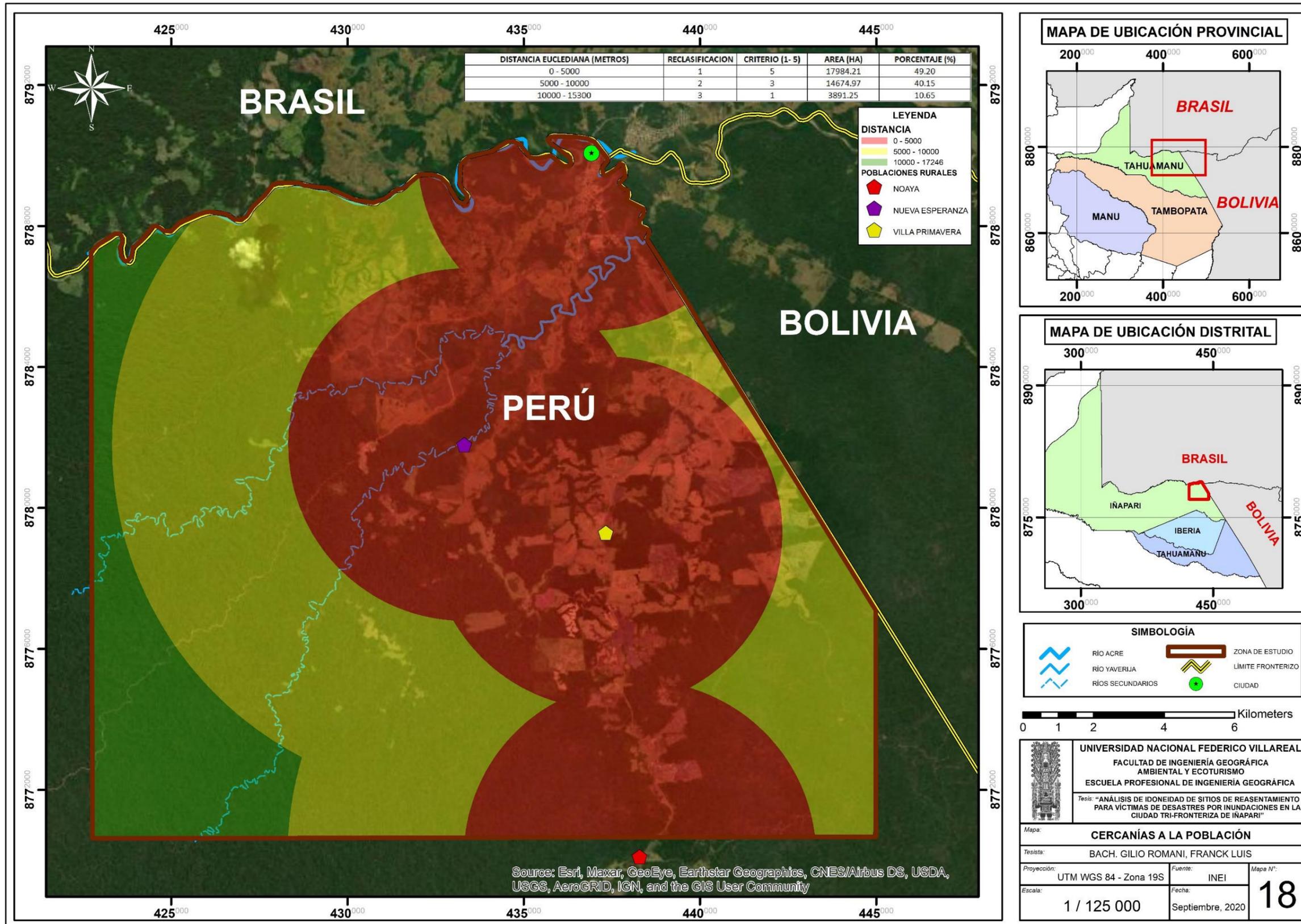
**Tabla 24**

*Cercanías a la población*

Distancia Euclidiana (m)	Reclasificación	Criterio (1-5)	Área (ha)	Porcentaje (%)
0 – 5,000	1	5	17,984.21	49.20
5,000 – 10,000	2	3	14,674.97	40.15
10,000 – 15,300	3	1	3,891.25	10.65
Total			36,550.42	100.00

Figura 41

Cercanías a la población



#### 4.2.8. Cercanía a comunidades nativas

Dentro del área de la comunidad nativa Bélgica se le asigna un criterio de 1 debido a que la propiedad territorial de la comunidad nativa es inembargable, La comunidad nativa Bélgica tiene un área aproximada del 10% de toda la zona de estudio, por lo que es un factor muy importante para los criterios. A 500 metros de la comunidad nativa se le considerara como una zona de amortiguamiento en donde el criterio a tomar será de 2, y por último al resto del área se le asignara un criterio de 5.

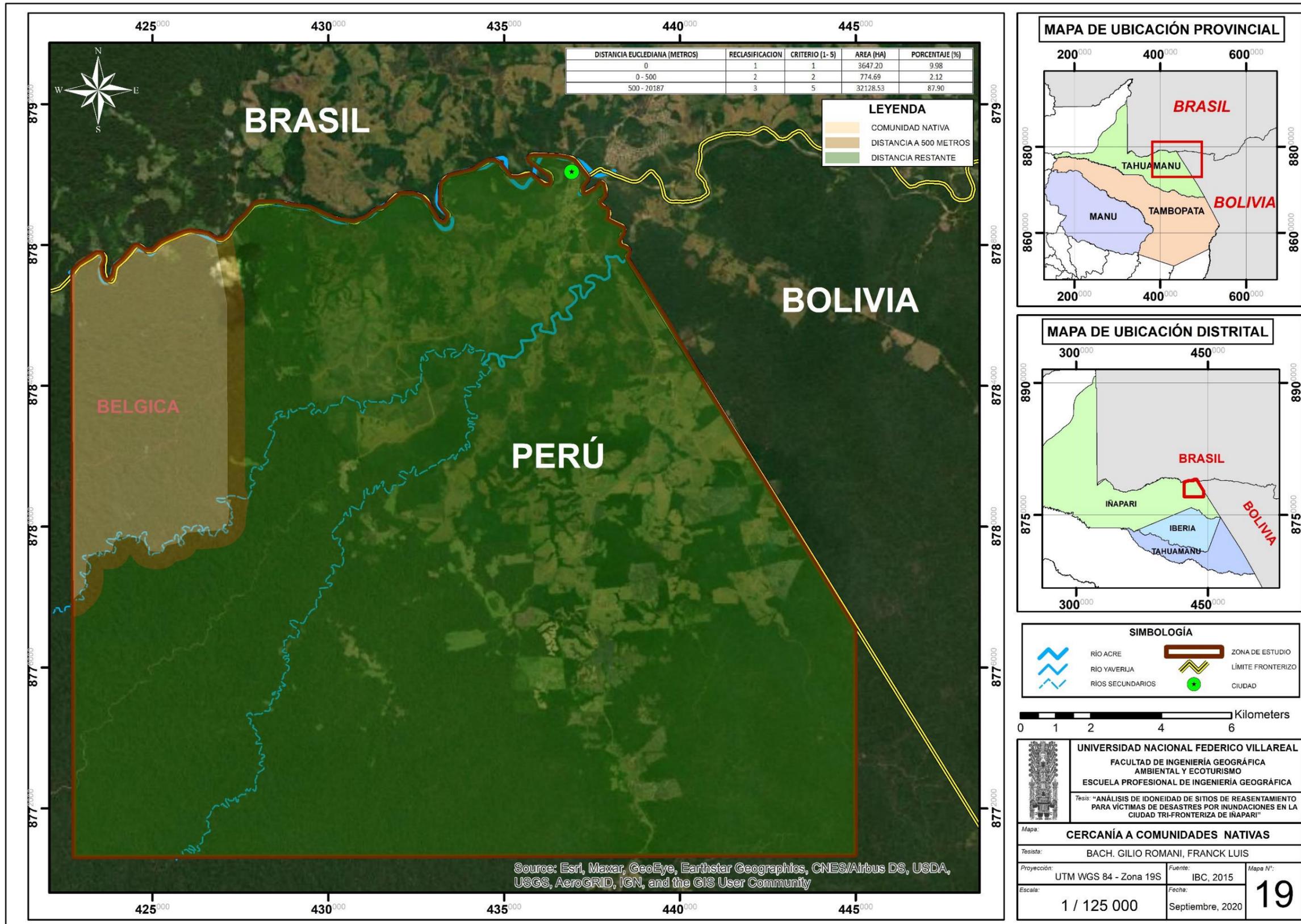
**Tabla 25**

*Cercanía a las comunidades nativas*

Distancia Euclidiana (m)	Reclasificación	Criterio (1-5)	Área (ha)	Porcentaje (%)
0	1	1	3,647.20	9.98
0 - 500	2	2	774.69	2.12
500 – 20,187	3	5	32,128.53	87.90
		Total	36,550.42	100.00

Figura 42

Cercanía a las comunidades nativas



#### 4.2.9. Cercanía al límite fronterizo

La frontera es la última presencia del Estado para sus intereses nacionales, por ello cabe mencionar que la población reasentada no debe estar tan alejado de sus fronteras, deben ser fronteras vivas en donde se dé el dinamismo estatal de los países vecinos. Teniendo en cuenta aquello se definió 4 rangos de distancia en donde los primeros 3000 metros se le asignó un criterio de 5 debido que es la zona más cercana al límite fronterizo, mientras más se aleja de la frontera los criterios van aumentando hasta llegar a 1 en donde corresponde a distancias mayores a los 10 mil metros.

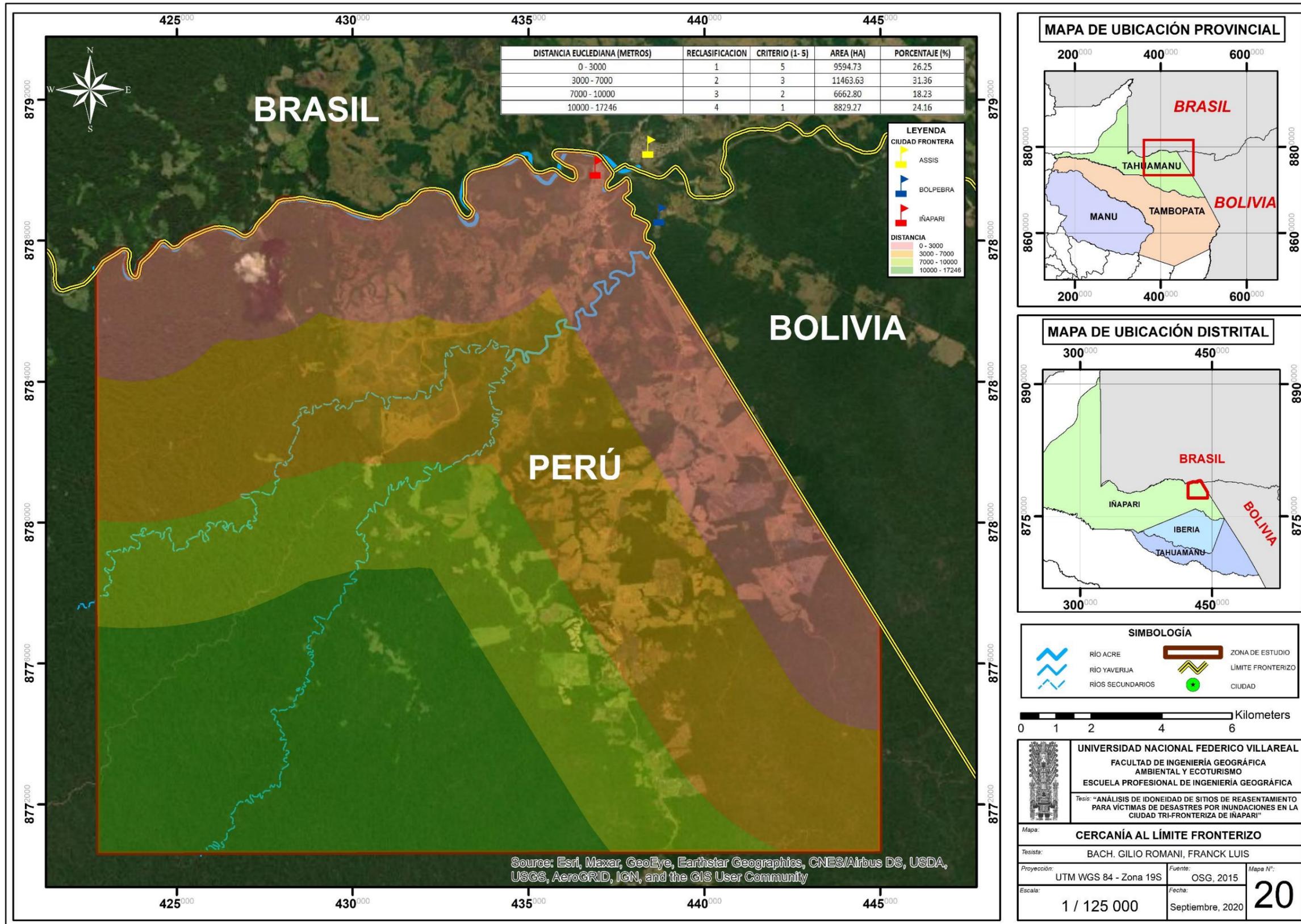
**Tabla 26**

*Cercanías al límite fronterizo*

Distancia Euclidiana (m)	Reclasificación	Criterio (1-5)	Área (ha)	Porcentaje (%)
0 – 3,000	1	5	9,594.73	26.25
3,000 – 7,000	2	3	11,463.63	31.36
7,000 – 10,000	3	2	6,682.90	18.23
10,000 – 17,246	4	1	8,829.27	24.16
		Total	36,550.42	100.00

Figura 43

Cercanías al límite fronterizo



### **4.3. Integración de variables**

Los 3 factores que influyen en el Análisis de idoneidad de sitios de reasentamiento para víctimas de desastres por inundaciones en la ciudad Tri-fronteriza de Iñapari y alrededores fueron definidos asignándoles a la Evaluación Biofísica un porcentaje de 58 %, a la Evaluación Socioeconómica se le asignó un porcentaje de 32 % y a la Evaluación Geopolítica un porcentaje de 10 % sumando 100% entre todos ellos, cabe indicar que cada factor tiene a su vez criterios a los que se les asignó un cierto grado de influencia.

Tabla 27

Ponderación de criterios total

Factores	Criterios	Influencia (%)	Parámetros	Reclasificación	Criterio (1-5)		
Evaluación Biofísica	Fisiografía	35	Unidad Fisiográfica	↖	↖		
			Cuerpos de agua	1	Restringido		
			Terrazas bajas inundables	2	1		
			Terrazas bajas con drenaje bueno a moderado	3	2		
			Terrazas medias con drenaje bueno a moderado	4	2		
			Terrazas medias moderadamente disectadas	5	3		
			Terrazas altas ligeramente disectadas	6	5		
			Terrazas altas moderadamente disectadas	7	5		
			Vallecitos inundables de quebradas	8	1		
			Terrazas altas fuertemente disectadas	9	5		
			Colinas bajas ligeramente disectadas	10	5		
	Geología	8	Lomadas	11	5		
			Unidad Litológica	↖	↖		
			Formación Ipururo	1	1		
			Formación Madre de Dios	2	5		
			Sistema de terrazas (T1)	3	1		
			Sistema de terrazas (T2)	4	2		
			Rio	5	Restringido		
			Uso actual de tierras	15	Uso	↖	↖
			Cobertura vegetal	1	2		
			Cuerpos de agua	2	Restringido		
			Tierras para cultivo	3	4		
Infraestructura	4	5					
Evaluación Socioeconómica	Cercanía a la red vial nacional	8	Distancia (metros)	↖	↖		
			0 – 2000	1	5		
			2000 – 4000	2	3		
			4000 – 6000	3	2		
			6000 – 15600	4	1		
	Cercanía a la red vial departamental	8	Distancia (metros)	↖	↖		
			0 – 1500	1	5		
			1500 – 3000	2	3		
			3000 – 5000	3	2		
			5000 – 17246	4	1		
	Cercanía a la red vial vecinal	5	Distancia (metros)	↖	↖		
0 – 1000			1	5			
1000 – 2000			2	3			
2000 – 3000			3	2			
3000 – 9250			4	1			
Cercanía a la población	8	Distancia (metros)	↖	↖			
		0 – 5000	1	5			
		5000 – 10000	2	3			
		10000 – 15300	3	1			
Comunidad nativa	5	Distancia (metros)	↖	↖			
		0	1	1			
		0 – 500	2	2			
		500 – 20187	3	5			
Evaluación Geopolítica	Cercanía a la frontera	10	Distancia (metros)	↖	↖		
			0 – 3000	1	5		
			3000 – 7000	2	3		
			7000 – 10000	3	2		
			10000 - 17246	4	1		

Nota. La reclasificación de los parámetros se hizo para simplificar la descripción y poder trabajar mejor con la herramienta.

A continuación, se describirá los valores obtenidos:

a) **Restringido:** Tiene un área de 374.23 ha y representa el 1.02 % de toda el área de estudio. Corresponde a los ríos Acre, Yaverija y las quebradas. También se encuentran los cuerpos de agua.

b) **No apto:** Tiene un área de 1,649.40 ha y representa el 4.51 % de toda el área de estudio. En esta área se encuentran los lugares que no son aptos como sitios de reasentamiento, en ellas esta las Terrazas Inundables del Rio Acre y también los vallecitos de quebradas inundables que alimentan y conforman el Rio Yaverija.

c) **Limitado:** Tiene un área de 11,115 ha y representa el 30.52 % de toda el área de estudio. La mayor parte se encuentra ubicada en la parte sur oeste del área de estudio, otra parte también está ubicada en la llanura de inundación del Rio Yaverija y en la parte norte, en donde se encuentra el límite con Brasil y Bolivia.

d) **Adecuado:** Tiene un área de 21,342.27 ha y representa el 58.39 % de toda el área de estudio. Mas de 50% es un área adecuada para el reasentamiento, se encuentra más que todo en la parte centro y sur del área de estudio.

e) **Óptimo:** Tiene un área de 2,028.55 ha y representa el 5.55 % de toda el área de estudio. Es el lugar idóneo para poder reasentar, se encuentran aldaño a la Ciudad de Iñapari.

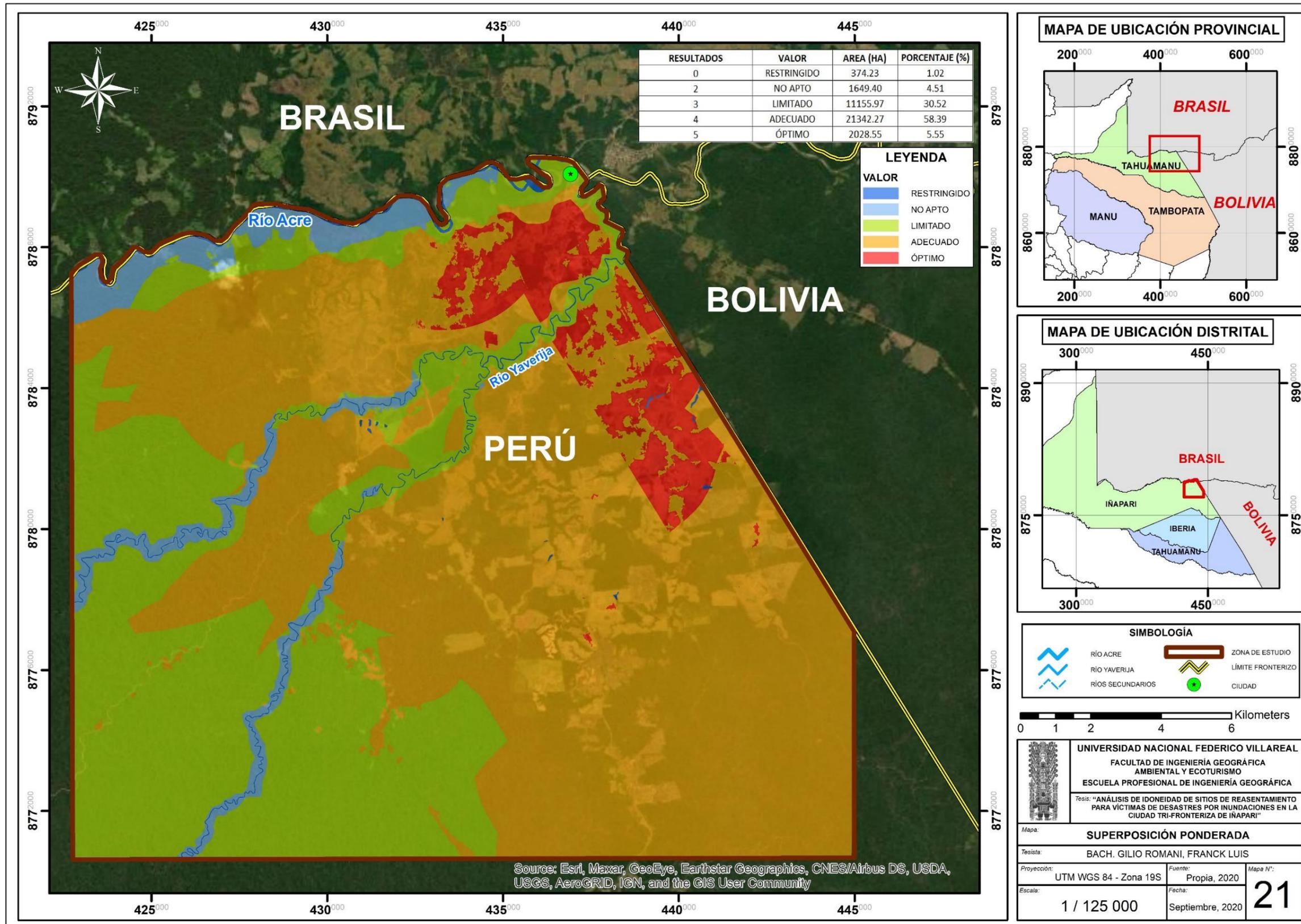
**Tabla 28**

*Resultados de la Superposición Ponderada*

Resultados	Valor	Área (ha)	Porcentaje (%)
0	Restringido	374.23	1.02
2	No apto	1,649.40	4.51
3	Limitado	11,155.97	30.52
4	Adecuado	21,342.27	58.39
5	Optimo	2,028.55	5.55
Total		36,550.42	100.00

Figura 44

Superposición Ponderada



#### 4.4. Análisis del sector idóneo

a) **Sector 1:** Está localizado en las coordenadas UTM 436,026.28 E; 8,785,947.15 N, se ubica en la parte Sur Oeste del casco urbano de Iñapari como se observa en la Figura 45 llegando a tener un área de 883.73 has y teniendo una altitud promedio de 268 m.s.n.m. Se consideraría el sector idóneo más importante debido a que se encuentra próxima a la Ciudad de Iñapari ya que el crecimiento que pueda desarrollar la ciudad es hacia ese espacio y las personas víctimas de inundación estarán más dispuestos a reasentarse a dichas áreas. Actualmente dentro del Sector 1 se ubica el asentamiento Nuevo Iñapari, lugar que lleva expandiéndose cada vez más y se ubica en la parte sur oeste de la ciudad de Iñapari.

**Figura 45**

*Área comprendida del Sector 1*



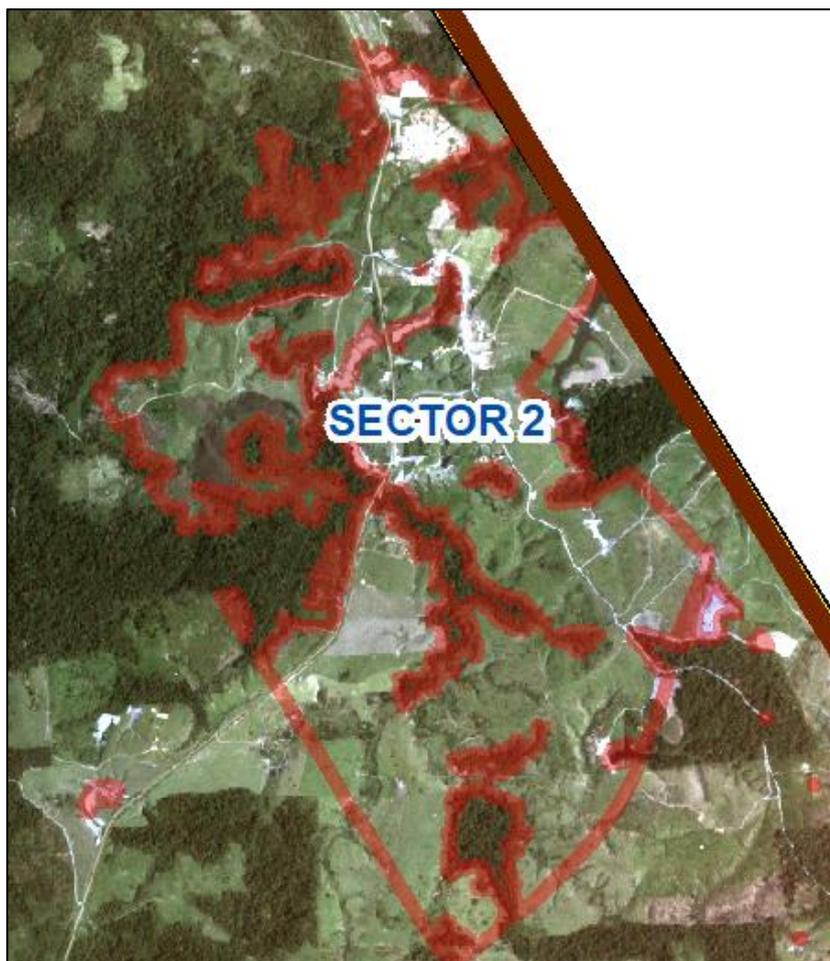
**Tabla 29***Características del Sector 1*

<b>Criterios</b>	<b>Características</b>
Fisiografía	Lomadas y Terrazas ligeramente disectadas
Geología	Formación Madre de Dios
Uso actual de tierras	Tierras para cultivo y Cobertura vegetal
Cercanía a la Red Vial	Se encuentra la carretera Interoceánica
Cercanía a la población	Aledaño a la Ciudad de Iñapari
Comunidad Nativa	>7 km
Cercanía a la frontera	< 3 km

**b) Sector 2:** Esta localizado en las coordenadas UTM 439,308.90 E; 8,785,424.91 N, se ubica en la parte Sur Oeste de la ciudad de Iñapari y a más de 2 km del Rio Yaverija. El área se encuentra por donde pasa la carretera Interoceánica tal como se observa en la Figura 46 y tienen un área de 877.68 has y teniendo una altitud promedio de 286 m.s.n.m. Es un área que tiene mucho más tamaño que a la del sector 1. Se ubican casas rústicas y se prevé que a futuro formen una población rural. Es un sector muy viable para un reasentamiento, pero para la población víctima de inundaciones es un lugar alejado de su medio de vida, por lo que son más reuuentes a ser reubicados.

**Figura 46**

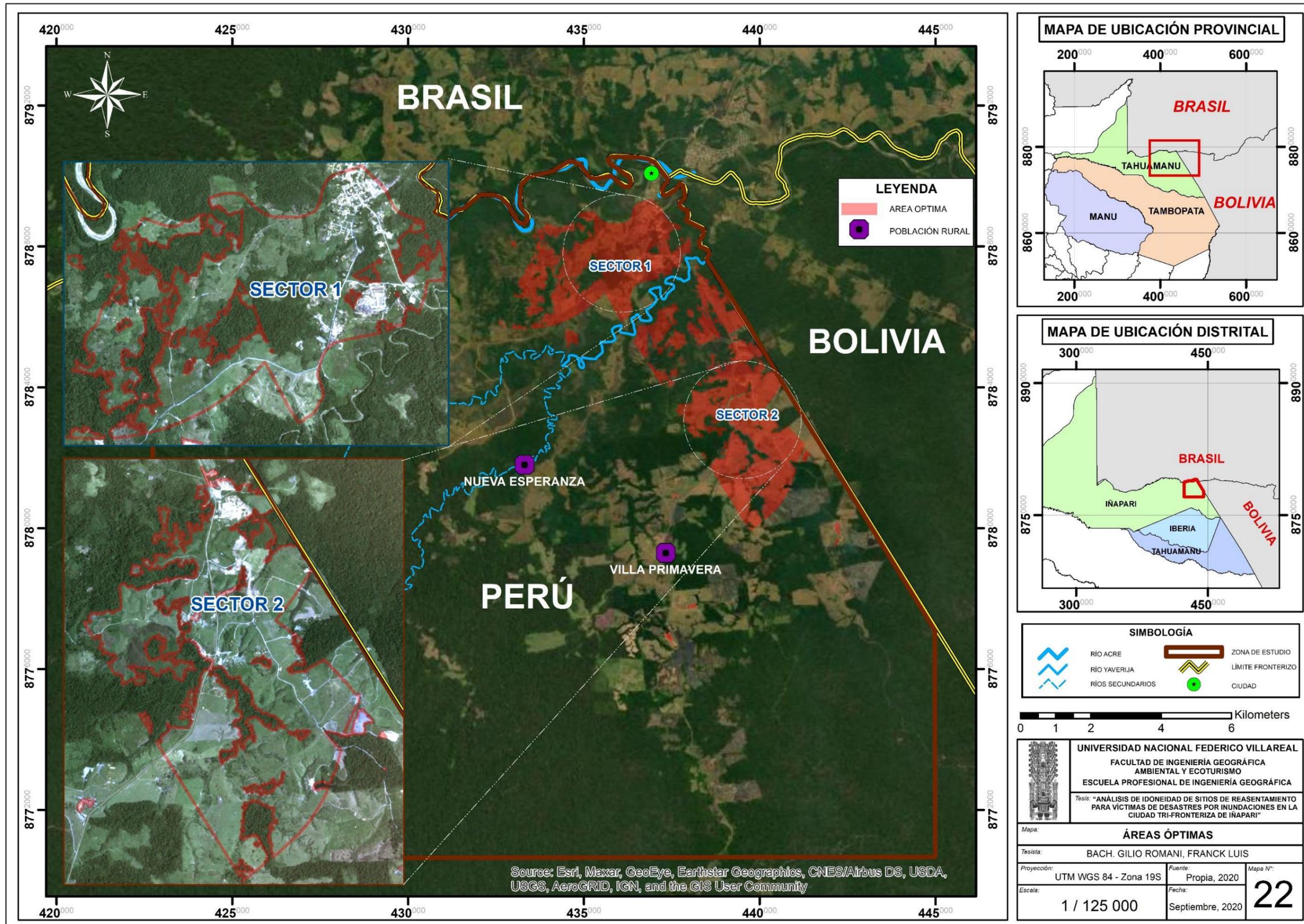
*Área comprendida del Sector 2*



**Tabla 30***Características del Sector 2*

Criterios	Características
Fisiografía	Terrazas altas moderadamente disectadas
Geología	Formación Madre de Dios
Uso actual de tierras	Tierras para cultivo
Cercanía a la Red Vial	Se encuentra la carretera Interoceánica
Cercanía a la población	>5 km de la Ciudad de Iñapari
Comunidad Nativa	>10 km
Cercanía a la frontera	< 3 km

Figura 47  
Áreas óptimas



## V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El Instituto Geológico Minero y Metalúrgico ([INGEMMET], 2019), en su Informe Técnico N° A6902 “Zona propuesta para reubicación de pobladores afectados por el deslizamiento en los caseríos de Higosbamba, Hichabamba, Huayllabamba y Churucana” concluye que:

Debido a peligros que se presentan en la zona se ubicó a la población en zonas seguras, para ello se reubicara a la zona del sector La Pampa, propiedad de la Municipalidad Provincial de Cajabamba, recomiendan realizar estudio de suelos (para determinar la capacidad portante de los suelos), las viviendas deben estar alejados de los acantilados por lo menos 100 metros, realizar un drenaje pluvial y forestar la zona.

La investigación en la ciudad de Iñapari también considero el estudio de suelos y la distancia euclidiana (metros) a diferentes variables, pero también se ha considerado otros criterios que permiten un mejor análisis al momento de escoger un lugar óptimo para reasentar a una población víctima de desastres.

Gil Anticono (2016) en su tesis “Propuesta de un modelo espacial para la determinación de zonas de acogida de poblaciones principalmente agropecuarias reasentadas por proyectos mineros Caso de aplicación Michiquillay” concluye que:

Propone una metodología GIS en donde se utilizaron 3 variables (accesibilidad, potencial agropecuario y habitabilidad) de las cuales se desprenden 13 criterios utilizados para la obtención de una zona de acogida, el cual fue simulada en las comunidades La Encañada y Michi quillay, como resultado se obtiene un total de 88,718.06 ha. De zonas de acogida dentro del área delimitada que es la provincia de Cajamarca.

La investigación en la ciudad de Iñapari también considero un total de 3 factores (biofísico, socioeconómico y geopolítico) de las cuales se desprenden 11 criterios utilizados para obtener los sitios idóneos para el reasentamiento en los alrededores de la ciudad tri-fronteriza de Iñapari. Como resultado se obtuvo 2 sectores idóneos en el cual el primero tiene un área de 883.73 ha y el segundo de 877.68 ha.

El Instituto Geológico Minero y Metalúrgico ([INGEMMET], 2019), en su Informe Técnico N° A6962 “Peligro por inundación en el sector de Paquichari” concluye que:

El sector Paquichari en tiempos de crecida excepcional, los ríos aumentan su caudal generado el desborde de las aguas en el sector. Como resultado la zona de reubicación se encuentra sobre una colina sedimentaria, la cual presenta laderas con pendiente menores a 20°. Se tienen afloramiento de areniscas y conglomerados no litificados de la Formación la Merced.

La investigación en la ciudad de Iñapari se asemeja al otro estudio en el sentido que presentan el mismo peligro, por ello la zona de reubicación en ambos estudios toman a la fisiografía como un criterio principal, no obstante, en el estudio de la ciudad de Iñapari se le añade el factor Geopolítico ya que al ser una zona fronteriza sirve como un espacio de dinamismo estatal ante los otros países y también porque comprometen su soberanía. Los dos sectores óptimos para el reasentamiento se encuentran ubicados a menos de tres kilómetros de la frontera.

Ibrahim et al. (2015) en su investigación “Análisis de idoneidad de sitios de reasentamiento para víctimas de desastres por inundaciones en Lokoja y sus alrededores” concluye lo siguiente:

Por medio de la superposición ponderada se asignaron ponderaciones a los factores.

El resultado mostró que aproximadamente  $\frac{3}{4}$  del área de estudio no es adecuado para el reasentamiento humano, mientras que un mínimo del 10,62% es adecuado con un

área de 2,564.44 ha con 5 ubicaciones (4.14%) de los sitios adecuados que tienen un área continua de más de 100ha.

La investigación en la ciudad de Iñapari también fue desarrollada por medio de la superposición ponderada teniendo en cuenta 3 factores y 11 criterios, teniendo como resultado que el 5.55% del área de estudio es óptimo para el reasentamiento con un área de 2,028.55 ha, el 59.39% es adecuado con un área de 21,342.27 ha., el 30.52% es limitado con un área de 11,155.97 ha, el 4.51 % es no apto con un área de 1,649.40 ha y el 1.02% es restringido con un área de 374.23 ha.

Carranza (2017) en su investigación Reasentamiento de Carahatas por efectos del cambio climático, se encontró lo siguiente:

Carahaas es un poblado pesquero que debido a las condiciones de riesgo por efectos del cambio climático será reasentado hacia la nueva zona “ La Llanura”, que se encuentra a unos 700 metros tierra adentro respecto al del poblado original y que constituye el resultado de criterios ( física, económica, social, cultural, tecnológica, ambiental y política-administrativa) en un zona que mantuviese sus modos de vida y que se ubicase en el mismo contexto marino, pero en esta ocasión bajo criterios de seguridad respecto a los efectos del cambio climático.

La investigación en la ciudad de Iñapari comparte criterios semejantes con el estudio mencionado respecto al lugar donde se reasentará la población, el sector 1 se ubica en la parte sur oeste de la ciudad de Iñapari (a las afueras del casco urbano) y es el sector más idóneo debido a que es una zona donde se puede mantener el modo de vida de la población sin necesidad de separarles de su entorno.

Carvajal Sanchez, López Urrego, & Camacho Alvarez (2016) en su investigación “De Pozo Redondo a Puerto Esperanza: reasentamiento en la ribera amazónica colombiana” menciona lo siguiente:

La finalidad es presentar un análisis del proceso de reasentamiento de la comunidad indígena Tikuna de Pozo Redondo hacia su ubicación actual que es Puerto Esperanza, que se encuentra en una zona frontera con Perú. La comunidad comercializa en el puerto Nariño y mantienen una estrecha relación con San Antonio (Perú). La comunidad ha sido resiliente a los cambios surgidos en su forma de vida y territorio, aunque actualmente el lugar donde se encuentra se encuentra en riesgo de presentar remociones de masa de categoría alta y media por la pendiente y dinámica del río Amazonas.

La investigación en la ciudad de Iñapari presenta 2 sectores como sitios idóneos para el reasentamiento, no presentan ningún riesgo por inundación y se encuentran en una zona fronteriza con Bolivia y Brasil. La comunidad indígena Tikuna ubicado en Puerto Esperanza (límite con Perú) a pesar de haber sido reasentada hace algunos años, actualmente se encuentra en riesgo de presentar remociones en masa.

## VI. CONCLUSIONES

- Los sitios idóneos que se identificaron en la ciudad de Iñapari y alrededores fueron obtenidos por medio del método de superposición ponderada y dan como resultados los sectores 1 y 2. El sector 1 tiene un área de 883.73 ha que representa el 2.42% del área de estudio y el sector 2 tiene un área de 877.68 ha. que representa en el 2.40% del área estudio. El sector 1 es lugar más idóneo para el reasentamiento debido a que se ubica en la zona de expansión de la ciudad de Iñapari. La población de Nuevo Iñapari ubicada dentro del Sector 1 contribuirá a que las personas consideren a este sitio como una zona de acogida con condiciones de seguridad del terreno frente al riesgo de desastres.
- Teniendo en consideración el alcance del nuevo sitio de reasentamiento, la caracterización de los factores en el análisis de idoneidad del área de estudio fue definido respecto a la gran o poca medida en que intervengan en el nuevo sitio de reasentamiento. El factor Biofísico comprende los criterios de fisiografía, geología y uso actual de tierras. El factor Socioeconómico comprende las cercanías a la red vial, cercanías a la población y comunidades nativas. El Factor Geopolítico comprende el criterio de cercanía a la frontera.
- Las zonas de la ciudad tri-fronteriza de Iñapari que fueron afectados por la llanura de inundación con un tiempo de retorno de 100 años fueron calculadas a través del software HEC-RAS y la herramienta HEC-GeoRAS de Arc GIS y se observa como resultado que por el lado sur de la ciudad llega hasta la avenida Tumbes y por el lado oeste llega hasta la avenida Haya de la Torre. En toda el área de estudio se calculó un total de 1,713 ha. de llanura de inundación de los Ríos Acre y Yaverija, esto representa el 4.69% del área de estudio.

- La situación de idoneidad de las poblaciones rurales que se encuentran asentadas en los alrededores de la ciudad tri-fronteriza de Iñapari fueron definidas respecto a los valores del análisis de idoneidad, teniendo 2 poblaciones. La población rural Nueva Esperanza con 29 habitantes se encuentra ubicado a la margen derecha del río Yave y se encuentra en el límite de los valores de limitado a adecuado, mientras que la población rural Villa Primavera con 324 habitantes se encuentra con un valor de adecuado, eso nos indica que la población está asentada en un lugar conveniente para vivir.

## VII. RECOMENDACIONES

- A diferencias de otros países, el Perú tiene muy poca experiencia referida al tema de reasentamiento, no hay un instrumento que nos proporcione el CENEPRED para tener criterios para determinar sitios idóneos de reasentamiento, por ende, se recomienda actualizar el Plan de reasentamiento poblacional en zonas de muy alto riesgo no mitigable tomando en consideración lo ya mencionado.
- Los criterios que intervienen en el análisis de idoneidad y que han sido considerados en la investigación fueron definidos respecto a la ubicación en la que se encuentra el área de estudio, por ello es recomendable que para investigaciones posteriores se debe tomar en cuenta lo mencionado, ya que la ubicación va definir la importancia y ponderación de cada criterio a tomar en consideración.
- En la investigación se calculó la llanura de inundación por medio del modelo digital de elevación ALOS PALSAR del año 2011, los meandros con el tiempo van cambiando de forma, por ello es importante que los estudios posteriores que se realicen sean a través de un RPAS para obtener una mejor resolución y así poder hacer un mejor modelamiento de los ríos.
- Se recomienda a la población rural Nueva Esperanza que sean conscientes de que el río Yave ante un evento extremo es probable que llegue a inundar las casas asentadas en dicha zona, por otro lado, también que las futuras viviendas sean construidas más al sur donde se encuentran terrenos más altos.

## VIII. REFERENCIAS

- Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados. (2011). *Manual de reasentamiento del ACNUR*. Suiza.
- Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento. (2011). *Reasentamiento preventivo de poblaciones en riesgo de desastres: Experiencias de América Latina*. Banco Mundial.
- Carranza Pino, L. (2017). *Reasentamiento de Carahatas por efectos del cambio*. Santa Clara: Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas.
- Carrasco, D. S. (2017). *Metodología de la investigación científica*. Lima - Perú: San Marcos.
- Carvajal Sanchez, N., López Urrego, Á., & Camacho Alvarez, A. (2016). De Pozo Redondo a Puerto Esperanza: reasentamiento en la ribera amazónica colombiana. *Mundo Amazónico*, 7(1-2), 31-46.
- Castro Contreras, J. (1998). *Geopolítica: Una Visión del Perú y sus posibilidades*. Lima: Horizonte.
- Centro de Operaciones de Emergencia Nacional. (2015). *Informe de emergencia N° 190 - 05/03/2015 / COEN - INDECI / 00:35 HORAS*.
- Centro de Operaciones de Emergencia Nacional. (2017). *Reporte de complementario N° 326 - 24/08/2017 / COEN - INDECI / 20:00 HORAS*.
- Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres. (2014). *Evaluación del riesgo de desastres en la ciudad de Iñapari*.
- Constitución política del Perú . (1993). *Artículo 44°*. Diario Oficial El Peruano.
- Coporation Financiera internacional. (2002). *Manual para la preparación de un plan de acción para el reasentamiento*. Departamento de Medio Ambiental y Desarrollo Social.
- Correa, E., Ramirez, F., & Sanahuja, H. (2011). *Guía de Reasentamiento para poblaciones en riesgo de desastre*. Washington: Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento.

- D.S N° 017. (2009). *Ley que aprueba el Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor*. Lima: Diario Oficial El Peruano.
- El Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. (2019). *Peligro por inundación en el sector de Paquichari*. Informe Técnico N° A6962 .
- El Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. (2019). *Zona propuesta para reubicación de pobladores afectados por el deslizamiento en los caseríos de Higosbamba, Hichabamba, Huayllabamba y Churucana*. Informe Técnico N° A6902 .
- Environmental Systems Research Institute . (2015). *Limites de Sudamerica*.
- Escobedo Torres, R. (2006). *Propuesta de zonificación ecológica económica de la provincia de Tahuamanu*.
- ESRI. (2018). *ArcGIS Desktop*. Obtenido de ESRI:  
<https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/weighted-overlay.htm>
- GEOCATMIN. (2005). *GEOCATMIN*. Obtenido de Mapa Geológico:  
<https://geocatmin.ingemmet.gob.pe/geocatmin/>
- Gil Anticona, C. (2016). *Propuesta de un modelo espacial para la determinación de zonas de acogida de las poblaciones principalmente agropecuarias reasentadas por proyectos mineros Caso de aplicación Michiquillay*. [Tesis de bachiller, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12672/5465>
- Golbery do Couto, S. (1978). *Geopolítica del Brasil*. Argentina.
- Guadalupe, C., & Mercedez, L. (2017). *Hacia el ordenamiento territorial en espacios fronterizos: Una aproximación a partir del caso de la triple frontera entre el Perú, Brasil y Bolivia*. *Espacio y Desarrollo*.  
 doi:<https://doi.org/10.18800/espacioydesarrollo.201702.002>
- Hernandez Sampieri, R. (2010). *Metodología de la investigación*.

- Hernandez, S., Baptista, L., & Fernandez, C. (2006). *Metodología de la Investigación*. Iztapalapa, México: Mc Graw Hill.
- Ibrahim, I., Muibi, K., Babatimehin, O., Ige Olumide, O., Mustapha, O., & Hafeez, S. (2015). *Análisis de idoneidad de sitios de reasentamiento para víctimas de desastres por inundaciones en Lokoja y sus alrededores. Ambiente Mundial*. Ife: Ambiente Mundial. doi:10.5923/j.env.20150503.02
- INGEMMET. (2003). *Memoria descriptiva de la revision y actualizacion de 21 cuadrangulos de llano amazonico*. Obtenido de [https://repositorio.ingemmet.gob.pe/bitstream/20.500.12544/2119/1/Memoria\\_descriptiva\\_Llano\\_Amaz%C3%B3nico.pdf](https://repositorio.ingemmet.gob.pe/bitstream/20.500.12544/2119/1/Memoria_descriptiva_Llano_Amaz%C3%B3nico.pdf)
- Instituto del Bien Común. (2005). *Base de datos de Comunidades Nativas*.
- Instituto Geográfico Nacional . (2005). *Limite fronterizos de Perú*. Direccion de Geografia.
- Instituto Nacional de Defensa Civil. (2007). *Mapa de peligros de la ciudad de Iñapari*.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). *Censo Nacional de Poblaciones del Perú*.
- Ley N° 22175. (9 de mayo de 1978). *Ley de Comunidad Nativas y de Desarrollo Agrario de la Selva y Ceja de Selva*. Lima: Diario Oficial El Peruano.
- Ley N° 27869. (29 de mayo de 2012). *Ley de reasentamiento poblacional para zonas de muy alto riesgo no mitigable*. Lima: Diario Oficial El Peruano.
- Ley N° 28478. (17 de marzo de 2005). *Ley del Sistema de Seguridad y Defensa Nacional*. Lima: Diario Oficial el Peruano.
- Ley N° 29664. (19 de febrero de 2011). *Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres* . Lima: Diario Oficial El Peruano.
- Ley N° 29869, ley que modifica la Ley 29869. (19 de julio de 2017). *Ley de reasentamiento poblacional para zonas de muy alto riesgo no mitigable*. Diario Oficial El Peruano.

- Martinez A. (2018). *Las imágenes NDWI y como pueden ayudarnos en la agricultura*. Sinergia Tech. Obtenido de <https://sinergia4.tech/las-imagenes-ndwi-pueden-ayudarnos-la-agricultura/>
- Meza, N. (2008). *Espacios regionales fronterizos: Teoría, política y práctica del desarrollo*. Obtenido de <http://www.eumed.net/libros-gratis/2008b/400/>
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2015). *Red vial de Provias*.
- Ñique, M. (2018). *Plan focalizado con la Comunidad Nativa Bélgica*. Maderacre. Obtenido de <http://maderacre.com/wp-content/uploads/2019/06/PLAN-FOCALIZADO-CON-LA-COMUNIDAD-NATIVA-DE-BELGICA.pdf>
- Olaya V. (2014). *Sistemas de Información Geográfica*. Obtenido de [https://www.icog.es/TyT/files/Libro\\_SIG.pdf](https://www.icog.es/TyT/files/Libro_SIG.pdf)
- Planet. (Setiembre de 2020). *Imagen Planet*. Obtenido de <https://www.planet.com/login/?mode=signup>
- Resolucion Legislativa N° 30246. (21 de setiembre de 2014). *Resolución Legislativa que aprueba el Acuerdo Marco entre la Republica del Perú y la República Federativa del Brasil sobre Localidades Fronterizas Vinculadas*. Lima: Diario Oficial El Peruano.
- Sanchez Hernandez, K., & Idarraga, J. (2017). *Reasentamiento de la comunidad del barrio Santa Ana-municipio de Villamaría Caldas como estrategia de mitigación ante amenazas naturales y socio naturales*.
- Tratado Velarde – Rio Branco. (8 de setiembre de 1909). *Para completar la determinación de las fronteras entre los dos países y establecer principios generales sobre su comercio y navegación en la cuenca del Amazonas*.
- Vergaray Cusquipoma, J. (2020). *Análisis multitemporal de la cobertura boscosa y su influencia en la peligrosidad de inundaciones fluviales en la cuenca Ponaza, provincia de Picota-San martin*. [Tesis de Título, Universidad Nacional Federico

Villareal]. Obtenido de <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/4547?locale-attribute=de>

Vilchez Lara, L. (1994). *Manual de Geopolítica* (2da, ed.). Lima: Universidad Nacional Federico Villareal.

Zarate Lescano, J. (1970). *Introducción a la Geopolítica: El Perú y su concepción Geopolítica*. Lima: Horizonte.

## IX: ANEXOS

## Anexo A

## Presupuesto del proyecto

## Presupuesto de Proyecto

<b>Proyecto</b>	<b>ANÁLISIS DE IDONEIDAD DE SITIOS DE REASENTAMIENTO PARA VÍCTIMAS DE DESASTRES POR INUNDACIONES EN LA CIUDAD TRI -FRONTERIZA DE IÑAPARI Y SUS ALREDEDORES</b>	
<b>Líder</b>	Franck Gilio Romani	<b>Duración</b> 1 Mes

<b>Costos directos</b>	S/ 21,000.00
<b>Costos indirectos</b>	S/ 4,200.00
<b>Reserva para riesgos</b>	20%

<b>Presupuesto</b>	S/ 25,200.00
<b>Riesgo</b>	S/ 5,040.00
<b>Total</b>	S/ 30,240.00

### Costos Directos

Elemento	Tipo de recurso	Unidades	Precio	Costo
Cuerpos de agua	Imagen Planet	1	1000	1000
Llanura de Inundación	HEC - RAS	1	1000	1000
Pendiente	DEM ALOS PALSAR	1	1000	1000
Fisiografía	ZEE	1	1000	1000
Geología	GEOCATMIN	1	1000	1000
Uso actual de tierras	Imagen Planet	1	1000	1000
Cercanías a la red vial	MTC	1	1000	1000
Cercanías a la población	INEI	1	1000	1000
Cercanía a comunidades nativas	IBC	1	1000	1000
Cercanías al límite fronterizo	ESRI	1	1000	1000
Análisis Post Proceso	Propio	1	3000	3000
Técnico de Campo	Técnico	2	2000	4000
Jefe de Proyecto	Ingeniero	1	4000	4000

### Costos Indirectos (Días)

Elemento	Tipo de recurso	Unidades	Precio	Costo
Transporte	Auto 4x4	7	150	1050
Alimentación	Básico	7	150	1050
Combustible	Gasolina	7	100	700
Alojamiento	Hotel	7	200	1400

## Anexo B

### Panel fotográfico



Figura 1A: Cuerpo de agua encontrada aledañas a la carretera interoceánica  
(E=439,332.99 m, Y=8,783,704.72 m)  
Fecha de captura: 16/06/2021



Figura 1B: Cuerpo de agua encontrado entre lomadas ubicada en zonas ganaderas.  
(E=439,435.73 m, Y=8,783,586.76 m)  
Fecha de captura: 16/06/2021



Figura 1C: Río Acre en temporada baja, se observa que se forma una playa en el borde de río.  
(E=437,503.49m, Y=8,790,099.33 m)  
Fecha de captura: 16/06/2021



Figura 1D: Río Yaverija en temporada baja, este río es usado por embarcaciones pequeñas de madera para transportar a las personas.  
(E=437,482.79 m, Y=8,790,047.57 m)  
Fecha de captura: 16/06/2021



Figura 1E: Tierra donde se siembra yuca por los pobladores del lugar, este sitio es una terraza baja inundable  
(E=436,096.12 m, Y=8,789,918.37 m)  
Fecha de captura: 16/06/2021



Figura 1G: Terraza baja inundable, en temporada baja se observa que esta recubierta de vegetación.  
(E= 436,833.30 m, Y= 8,789,895.5m)  
Fecha de captura: 16/06/2021



Figura 1H: Parte sur este del meandro abandonado del Río Acre, se usan pequeños botes de madera para cazar a los peces encontrados en el meandro.  
(E= 436,431.34 m, Y= 8,789,761.12 m)  
Fecha de captura: 16/06/2021



Figura 1I: Parte nor oeste del meandro abandonado del Río Acre, en esta zona se puede llegar a una profundidad de 10 metros  
(E= 436,185.55 m, Y= 8,790,118.91 m)  
Fecha de captura: 16/06/2021



Figura 1J: Colinas aledañas en la carretera interoceánica, se observan muchas colinas en esta zona.  
(E= 439,390.90 m, Y= 8,783,408.16 m)  
Fecha de captura: 16/06/2021



Figura 1K: Lomadas aledañas a la vía departamental, es muy usual estas formaciones por toda el área de estudio.  
(E= 436,829.20 m Y= 8,788,326.39 m)  
Fecha de captura: 16/06/2021



Figura 1L: Formación boscosa encontrada en las zonas aledañas a la ciudad de Iñapari, compuestas por vegetación nativa.  
(E= 437,199.66 m, Y= 8,790,157.20 m)  
Fecha de captura: 16/06/2021



Figura 1M: Tierras para pastoreo, se encuentran ganados vacunos, hay inmensas áreas para pastoreo debido a la deforestación de los bosques.  
(E= 439,122.92 m, Y= 8,782,284.10 m)  
Fecha de captura: 16/06/2021



Figura 1N: Infraestructura de una vivienda en la ciudad de Iñapari, se observa que esta construido por material de ladrillo y madera, esto debido a que la inundación llega hasta esa altura.  
(E= 436,949.03 m, Y= 8,789,898.52 m)  
Fecha de captura: 17/06/2021



Figura 1Ñ: Vía departamental, conecta la ciudad de Iñapari con la zona de Nuevo Iñapari.  
(E= 436,835.52 m, Y= 8,788,337.12 m)  
Fecha de captura: 17/06/2021

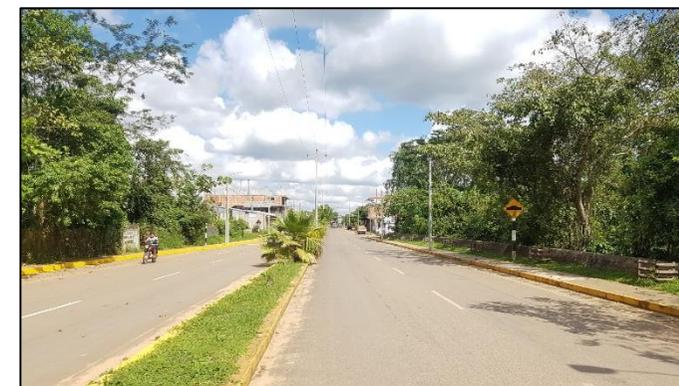


Figura 1O: Carretera Interoceánica, es una vía de doble sentido y pasa por la ciudad de Iñapari hasta Brasil.  
(E= 436,850.23 m, Y= 8,789,886.90 m)  
Fecha de captura: 17/06/2021



Figura 1P: Población de Villa Primavera, se encuentran aledaños a la carretera Interoceánica, se encuentran mas de 50 viviendas  
(E= 437,188.39 m, Y= 8,779,238.94 m)  
Fecha de captura: 17/06/2021



Figura 1Q: Plaza de la ciudad de Iñapari, esta es la zona mas propensa a inundarse ante los eventos anómalos.  
(E= 436,886.38 m, Y= 8,790,071.39 m)  
Fecha de captura: 17/06/2021



Figura 1R: Ciudad de Iñapari visto desde el mirador, se observa que la ciudad de Iñapari esta creciendo hacia el sur oeste.  
(E= 437,105.78 m, Y= 8,790,089.72 m)  
Fecha de captura: 17/06/2021



Figura 1S: Localidad de Bolpebra, ubicado a la margen derecha del Río Acre.  
(E= 437,847.08 m Y= 8,789,926.85 m)  
Fecha de captura: 16/06/2021



Figura 1T: Ciudad de Assis, ubicado a la margen izquierda del Río Acre, es una ciudad urbanizada.  
(E= 437,978.31 m Y= 8,790,594.94 m)  
Fecha de captura: 16/06/2021



Figura 1U: Confluencia del Río Acre y Río Yaverija, es la zona donde se encuentra los límites entre Perú, Brasil y Bolivia.  
(E= 437,485.56 m Y= 8,790,087.69 m)  
Fecha de captura: 16/06/2021



Figura 1V: Puesto de control fronterizo de Perú, la función de la PNP en ese lugar es el no traslado de extranjeros al territorio peruano.  
(E= 437,485.85 m Y= 8,790,087.74 m)  
Fecha de captura: 16/06/2021



Figura 1W: Hito N° 48, este hito es un punto geodésico que delimita la frontera entre Perú y Bolivia  
(E= 437,185.70 m Y= 8,790,017.40 m)  
Fecha de captura: 16/06/2021



Figura 1X: Puente de integración fronteriza que separa los territorios de Perú y Brasil.  
(E= 436,908.00 m Y= 8,790,308.05 m)  
Fecha de captura: 16/06/2021



Figura 1Y: Barrio Villa Hermosa, esta ubicado en la llanura de inundación del Rio Acre, el material predominante de la vivienda es la madera.  
(E= 436,645.94 m Y= 8,789,372.73 m)  
Fecha de captura: 18/06/2021



Figura 1Z: Hermanos del barrio Villa Hermosa realizando el camino hacia el meandro abandonado.  
(E= 436,185.55 m, Y= 8,790,118.91 m)  
Fecha de captura: 18/06/2021



Figura 1Z1: Traslado en un bote de madera a través del Rio Yaverija.  
(E= 437,263.71 m Y= 8,789,644.58 m)  
Fecha de captura: 18/06/2021



Figura 1Z2: Junto al alcalde de la municipalidad de Iñapari Jose Abraham Cardozo Mousully.  
(E= 436,979.12 m Y= 8,790,034.39 m)  
Fecha de captura: 18/06/2021



Figura 1Z3: Junto a la Gerenta Municipal Jeniffer Savala Arequi quien me brindo la informacion respecto a las inundaciones en la ciudad de Iñapari.  
(E= 436,979.12 m Y= 8,790,034.39 m)  
Fecha de captura: 18/06/2021



Figura 1Z4: Población de Nuevo Iñapari, zona que está en expansión y se encuentra en la parte sur oeste de la ciudad de Iñapari  
(E= 436,606.26 m Y= 8,787,611.53 m)  
Fecha de captura: 18/06/2021



Figura 1Z5: Botes de madera en donde se observa el traslado de los bienes personales de la población.  
(E=436,867.02 m, Y= 8,789,989.26 m)  
Fecha de captura: 19/02/2015



Figura 1Z6: Zona de la plaza principal de la ciudad de Iñapari inundada debido al desborde del río Acre.  
(E= 436,881.00 m, Y= 8,790,124.51 m)  
Fecha de captura: 19/02/2015



Figura 1Z7: Personas usando un bote de madera para trasladarse a zonas más altas.  
(E= 436,881.54 m, Y= 8,790,124.73 m)  
Fecha de captura: 19/02/2015



Figura 1Z8: el INDECI ubico zonas provisionales de acogida a la población víctima de desastres por inundación  
(E= 436,846.63 m, Y= 8,789,872.86 m)  
Fecha de captura: 19/02/2015



Figura 1Z9: La población usando un tractor para no dejar que los bienes personales se malogren.  
(E= 436,963.43 m, Y= 8,789,963.50 m)  
Fecha de captura: 19/02/2015



Figura 1Z10: Apoyo de la población a través de un bote de madera para salvarse de la inundación.  
(E= 436,881.21 m, Y= 8,790,124.31 m)  
Fecha de captura: 19/02/2015