

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK**

**FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES**

Trabajo de Fin de Carrera Titulado:

**“RELACIONES ESPACIALES ENTRE: USO DEL SUELO, COBERTURA  
VEGETAL Y EFECTOS ANTROPOGÉNICOS EN LA CUENCA DEL RÍO  
CAPUCUY, 1980-1990”**

Realizado por:

**JOSUÉ ISMAEL POZO LÓPEZ**

Director del proyecto:

**MsC. JOSÉ SALAZAR**

Como requisito para la obtención del título de:

**INGENIERO AMBIENTAL**

Quito, 22 de Febrero de 2018



## DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, JOSUÉ ISMAEL POZO LÓPEZ, con cédula de identidad # 17191023-8, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento. A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

  
FIRMA Y CÉDULA  
17191023-8.

## DECLARATORIA

El presente trabajo de investigación titulado:

**“RELACIONES ESPACIALES ENTRE: USO DEL SUELO, COBERTURA  
VEGETAL Y EFECTOS ANTROPOGÉNICOS EN LA CUENCA DEL RÍO  
CAPUCUY, 1980-1990”**

Realizado por:

**JOSUÉ ISMAEL POZO LÓPEZ**

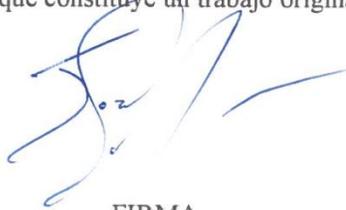
como Requisito para la Obtención del Título de:

INGENIERO AMBIENTAL

ha sido dirigido por el profesor

**JOSÉ SALAZAR**

quien considera que constituye un trabajo original de su autor

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'J. Salazar', written over the text 'quien considera que constituye un trabajo original de su autor'.

FIRMA

**LOS PROFESORES INFORMANTES**

Los Profesores Informantes:

**MIGUEL MARTÍNEZ-FRESNEDA**

**JUAN CARLOS NAVARRO**

Después de revisar el trabajo presentado,  
lo han calificado como apto para su defensa oral  
ante el tribunal examinador



FIRMA



FIRMA

Quito,

## **DEDICATORIA**

A la vida misma que me ha dado tanto, que me ha llenado de casualidades y me ha hecho recorrer por este impredecible camino para llegar hasta donde estoy y me va a permitir seguir haciéndolo. Este caminar me ha llenado de personas maravillosas a las cuales dedico este logro. Entre ellos mi familia, son y serán las personas más importantes en mi vida y les agradezco todo el esfuerzo y el apoyo incondicional, a mi sobrino Emanuel mi fuente de esperanza. A mi novia Carolina por el apoyo, la paciencia, la exigencia y por su amor. Y a mis amigos incondicionales Karen y Kabir, a todas las personas que me brindaron su apoyo durante mi carrera universitaria.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a la vida por darme la oportunidad de llegar a esta etapa profesional y sobre todo por mantenerme libre y feliz.

A mi madre por nunca dejar desmayar, por exigirme a ser mejor cada día y por ser una madre ejemplar, gracias por tener a mi lado

A mi viejo mi querido viejo, me basta agradecer el solo hecho de saber que sigues aquí junto a mí, “yo soy su sangre mi viejo, soy tu silencio y tu tiempo”.

A mi hermano, mis sobrinos y mi cuñada por hacer este camino más ligero y agradable, por su ayuda y cariño.

A mi novia que me dio el empujón final en la etapa más dura de este proyecto, gracias por tu tiempo que para mí es lo más preciado que un ser puede ofrecer a otro.

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>Resumen .....</b>	<b>2</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>3</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>4</b>
<b>Materiales y Métodos .....</b>	<b>11</b>
Área de Estudio .....	11
Método de Software.....	12
Georreferenciación de las cartas topográficas .....	12
Rectificación Fotografías Aéreas.....	13
Creación de un nuevo proyecto fotogramétrico.....	15
Importación de imágenes al bloque .....	17
Orientación Interior .....	18
Orientación Exterior .....	21
<b>Resultados.....</b>	<b>25</b>
<b>Discusión .....</b>	<b>26</b>
<b>Conclusiones .....</b>	<b>39</b>
<b>Referencias .....</b>	<b>40</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Fotografías aéreas seleccionadas para rectificación .....	12
Tabla 2: Líneas de vuelo .....	15
Tabla 3: Resumen de error .....	25
Tabla 4: Porcentaje de reducción y relación de crecimiento <b>¡Error! Marcador</b>	

**no definido.**

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ubicación de la cuenca del río Capucúy .....	11
Figura 2: Proceso de Georreferenciación y Puntos de Control .....	13
Figura 3: Proceso de rectificación.....	14
Figura 4: Modelo geométrico.....	17
Figura 5: Interfaz para la edición de pares fotográficos.....	17
Figura 6: Información General de la cámara .....	18
Figura 7: Información general de la cámara .....	19
Figura 8: Puntos Fiduciales.....	20
Figura 9: Verificación Cumplimiento Orientación Interior .....	20
Figura 10: Extracción de puntos de control .....	21

Figura 11: Importación de puntos de control .....	22
Figura 12: Creación de puntos de pase .....	22
Figura 13: Generación automática de puntos de pase.....	23
Figura 14: Herramienta de Áero-triangulación .....	23
Figura 15: Error promedio .....	24
Figura 16: Conformación final del bloque fotográfico .....	24
Figura 17: Conformación final del bloque fotográfico .....	25
Figura 18: Mosaico fotogramétrico año 1982.....	26
Figura 19: Mosaico fotogramétrico año 1990.....	27
Figura 20: Mapa del año 1982 .....	28
Figura 21: Mapa del año 1990 .....	28
Figura 22: Área total capa zona sin información .....	29
Figura 23: Superficie por capas identificadas año 1982 .....	30
Figura 24: Superficie por capas identificadas año 1990 .....	30
Figura 25: Migración local.....	34

Para someter a:

To be submitted to:

**RELACIONES ESPACIALES ENTRE: USO DEL SUELO, COBERTURA VEGETAL Y  
EFECTOS ANTROPOGÉNICOS EN LA CUENCA DEL RÍO CAPUCUY, 1980-1990**

Spatial relationships between: Use of ground, vegetation coverage and antropogenical effects in  
the Capucuy's river basin, 1980-1990

Josué Pozo<sup>1</sup>, José Salazar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Internacional SEK, Facultad de Ciencias Naturales y Ambientales, Quito,

Ecuador.E-mails: josue\_isma@hotmail.es, jose.salazar@uisek.edu.ec

**Título corto:** Análisis de uso del suelo y cobertura vegetal en la cuenca del río Capucúy

Runing Title: Analysis of ground use and vegetation coverage in Capucuy's river basin

**Autor de correspondencia:** MsC. José Salazar, Universidad Internacional SEK, Facultad de  
Ciencias Naturales y Ambientales, Quito, Ecuador. Teléfono: 0998361264 E-mail:

jose.salazar@uisek.edu.ec

## **Resumen**

El sistema nacional de Áreas protegidas (SNAP) es el conjunto de áreas naturales formada por 51 ecosistemas relevantes, categorizados de acuerdo a las extensiones de terreno y a la flora y fauna existentes, abarcando aproximadamente el 20% del territorio ecuatoriano. Actualmente se encuentran amenazadas por las crecientes actividades económicas como la industrialización petrolera, las actividades agropecuarias y el crecimiento poblacional. El aporte del proyecto pretende contextualizar estas actividades a la luz de la ecología política, realizando un análisis retrospectivo entre los años 1980 a 1990 y determinar las actividades que presentan un riesgo mayor. Se realizará un estudio espacial y un tratamiento de las fotografías aéreas con dos software: ArcGis y Erdas Imagine 2015, en este último se aplicarán herramientas como fotogrametría, aero-triangulación, fotointerpretación, entre otras. Dentro de este contexto se obtendrán dos mosaicos respectivos a cada año para realizar un análisis que permita identificar las problemáticas más significativas. Se concluyó que los factores macroeconómicos de la época de 1980 a 1990 a nivel regional y nacional influyeron en la cuenca del río Capucúy, pero no se puede afirmar totalmente que existió un cambio en las dinámicas sociales, por el contrario el cambio en la cobertura vegetal y uso del suelo fue comprobado por los mosaicos obtenidos.

## ***Palabras clave***

Ecología política, Capucúy, Shushufindi, Limoncocha, Petróleo

## **Abstract**

The National System of Protected Areas (SNAP) is the set of natural areas formed by 51 relevant ecosystems, categorized according to the tracts of land and the flora and fauna, covering approximately 20% of the Ecuadorian territory. Currently they are threatened by the growing economic activities such as industrialization, agricultural activities and population growth. The contribution of the present project aims to contextualize those activities in the light of political ecology, performing a retrospective analysis between the years 1990 and 1980 to identify activities that represent the higher risk. There was performed a spatial study and a treatment of aerial photographs with two software: ArcGis and Erdas Imagine 2015, in the last one we applied tools such as photogrammetry, aero-triangulation, interpretation, among others. Within this context, we will get two mosaics respective to each year in order to conduct an analysis to identify the most significant problems. It was concluded that the macroeconomic factors of the period of 1980 to 1990 at the regional and national levels influenced the Capucuy river basin, generating changes in in vegetation cover and land use which was proved by the mosaics obtained, but in the other hand it cannot be totally concluded that there was a change in the social dynamics.

## **Key Words**

Ecological politics, Capucúy, Shushufindi, Limoncocha, Oil

## **Introducción**

En las últimas décadas, América Latina se ha convertido en el producto de una serie de cambios biofísicos, sociales, económicos y espaciales, debido a la globalización y una economía cada vez más apegada al consumismo. En este contexto, Latinoamérica se ha construido como un conjunto de condiciones históricas y ecológicas, convirtiéndose en un mundo socio-natural particular influenciado por las políticas públicas de desarrollo y pluriculturalidad que permitieron el nacimiento de movimientos sociales direccionando a la región en caminos peculiares. También se encontraban los intentos capitalistas de apropiarse de la selva húmeda para actividades extractivistas, buscando así alcanzar el camino de progreso y desarrollo; la lucha de los biólogos por preservar la riqueza como los hot-spots; y también los intentos académicos por abordar y explicar todo este conjunto de problemas (Fallis, 2013).

Una perspectiva para entenderlo es la ecología política (EP). La EP es un campo interdisciplinario que ha estado en desarrollo por varias décadas, el proceso de construirla ha estado marcado desde sus inicios por discusiones epistemológicas, paradigmáticas, y políticas enriquecedoras (Escobar, 2006).

Un concepto más específico lo dice Martínez-Alier (2002), quien define la ecología política como el estudio de conflictos de distribución ecológicos. Esto se refiere a la lucha sobre el acceso y control sobre los recursos naturales, debido a su interés como fuente de extracción y sustento, incluyendo el impacto ambiental que genera. Sin embargo, los conflictos de distribución se desarrollan junto a temas económicos, culturales y formas de conocimiento (Escobar, 2006).

En el marco de la E.P. existen dos perspectivas para interpretar este concepto, la economía ambiental y la economía ecológica. La primera tiene como eje central la “internalización de las externalidades”. Para los economistas neoclásicos esto se traduce en considerar los gastos ecológicos internamente, y externamente considerar la contaminación por

pesticidas, las emisiones de dióxido de carbono, etc. Esto asume que la valoración de recursos naturales está sólo sujeta a condiciones económicas, y que todos los aspectos naturales se reducen completamente los precios de mercado (Escobar, 2006).

En el campo de economía ecológica, al contrario, el valor de naturaleza no puede ser evaluado sólo en términos mercantiles ya que hay procesos ecológicos y políticos que contribuyen para definir el valor de los recursos naturales (Escobar, 2006). Un fenómeno que permite analizar estos procesos en el marco de la EP es la “enfermedad holandesa”, que es una teoría macroeconómica que surgió en la discusión del impacto de las exportaciones de gas natural en los Países Bajos (Wunder, 2004).

El mecanismo actúa cuando existe un flujo de divisas de un sector en auge el cual genera mayor ingreso y demanda de domésticos (infraestructura), lo que deriva en que los sectores no transables de la economía (servicios, construcción y otros sectores protegidos de la competencia internacional) crezcan y las exportaciones aumenten. Por el contrario, cuando incrementa la inflación y hay reevaluación de la moneda, los sectores transables disminuyen su competitividad frente a los productos internacionales (Wunder, 2004).

Un factor importante de este mecanismo que se aplica sin duda a Ecuador es la progresiva pérdida de competitividad de los sectores no exportadores o de exportaciones tradicionales puede provocar una “des-industrialización” o la desaparición de ciertas actividades, en particular en la agricultura (Ocampo, 2005).

La versión de la "enfermedad holandesa" en Ecuador se desarrolló mediante un enfoque no sectorial en comparación a otros países exportadores de crudo, como fue el caso de Trinidad y Tobago, Nigeria y Venezuela. La posición del gobierno fue menos empresarial y prefirió distribuir gran parte de los beneficios del auge petrolero mediante subsidios. Al mismo tiempo, la inversión pública favoreció a un crecimiento equilibrado (Wunder, 2004).

Comprendiendo esto se debe aterrizar en el análisis de la cronología económica, política y petrolera que fomentó la lucha sobre el acceso y control de los recursos en el marco de los años 1980 a 1990.

Durante el año 1978 el país salía de una dictadura de la mano de Alfredo Poveda, Guillermo Durán Arcentales y Luis Leoro Franco, conocido como el “Triunvirato”, cada uno representaba a una rama de las Fuerzas Armadas Ecuatorianas. Durante las elecciones presidenciales en segunda vuelta un año más tarde sale triunfador el binomio de Jaime Roldós Aguilera y Oswaldo Hurtado retornando de esta manera a la democracia.

Dentro del plan de gobierno de este binomio se encontraban 21 puntos pragmáticos, quizá los dos más importantes fueron para el sector petrolero que se referían a: “la defensa de los recursos naturales y su administración en función de los intereses nacionales” y la “industrialización como pilar económico y de creación de empleos” (Gordillo, 2003). Como lo asegura Gordillo (2003) el petróleo era una riqueza importante que no era desconocida para nadie y cuyo precio pasaba por una etapa increíble a nivel mundial, aun así el gobierno Roldosista apoyaba al sector primario (agricultura, silvicultura y pesca).

En cuanto al panorama y decisiones petroleras en 1980 se inicia con altos precios del petróleo. El valor del crudo ecuatoriano llegó a los niveles más altos con US\$ 35.214, lastimosamente no sería un precio que se mantendría por el contrario durante los próximos años los mercados internacionales estimaban una tendencia a la baja, tanto que en 1985 llegó a US\$ 25.97, es decir 10 dólares menos que en 1980 (Acosta, Aguilar, Quevedo, Spurrier, & Marchán, 1986).

Para 1981 el Ecuador, la muerte de Jaime Roldós Aguilera, causó estragos en el plan de gobierno y los ideales que tenía el binomio electo. Para el año de 1982 asume el mandato Oswaldo Hurtado quien influyó en el sector económico mediante sus estrategias de desarrollo

sectorial. Los lineamientos del "Programa de Estabilización Económica y Social", fueron perseguir un equilibrio del sector público con políticas de subsidios masivos a través de leyes de fomento, políticas de reasignación de recursos mediante racionalización de niveles arancelarios, desarrollo del mercado de capitales basado en políticas de nuevas tasas de interés, entre otros (Cabrera, 2009). Otro tema que agudizó las crisis fue las inundaciones por el fenómeno Del Niño, en 1983.

Por otro lado, a pesar del declive del precio del petróleo, la Corporación Estatal Petrolera Ecuatoriana (CEPE) creó alrededor de 30599 kilómetros de líneas sísmicas, el 75% se realizó dentro de los años 1982 a 1985. En cuanto a los pozos petroleros, se perforo 19 pozos exploratorios, 14 de ellos realizados entre 1982 y 1984 y 132 pozos de desarrollo y avanzada desarrollados en un 45% entre los años 1981 y 1983 (Gordillo, 2003).

Desde 1982 comienza el consorcio CEPE-TEXACO aumentando la producción al incorporar nuevos campos incluyendo el de Shushufindi-Aguarico (Acosta, et.al, 1986). Para 1985 se perforan los pozos "Tapi" y "Paraíso", en 1987 "Frontera" y en 1988 "Cantagallo", los que aportaron al aumento de las reservas (Gordillo, 2003).

Una vez finalizado el mandato de Oswaldo Hurtado, León Febres Cordero (1984-1988) y Rodrigo Borja (1989-1992) son escogidos en las urnas democráticamente. A pesar de que ambos gobiernos electos tenían posiciones políticas opuestas intentaron continuar con el apoyo al sector primario, sin embargo el sector petrolero continuo en crecimiento.

A inicios de los años 90, el esfuerzo exploratorio fue mínimo por parte de CEPE, no es hasta 1995 que proceden a perforar el campo Tiputini, donde la Shell había descubierto petróleo pesado en la década de los 40 (Gordillo, 2003).

Es necesario acotar que dentro del área de estudio hubo importantes instalaciones, como es el caso del oleoducto Shushufindi-Quito con una distancia de 304 km y la planta de gas de

Shushufindi (Gómez, Moreno, Lopez, & Narveaz, 1992). También se tiene en la parroquia Limoncocha siete campos petroleros: Shushufindi-Aguarico, Quilla, Limoncocha, Jivino, Laguna, Indillana y San Francisco. De esta manera el panorama petrolero, entre apogeo y decadencia, se postuló como la principal actividad económica del país precedida por la actividad productiva basada en el sector agrícola hasta 1970 (Naranjo, 2004).

En cuanto al contexto agrario, los cambios en este sector fueron dados por las reasignaciones de superficies delineadas por la Reforma Agraria y puestas en marcha por el IERAC, que opero bajo el pensamiento tradicional de “llevar la gente sin tierra a la tierra sin gente” (Wunder, 2004). En este sentido, la institución exigía a los colonos deforestar el bosque antes de concederles la legalización de sus tierras (Oleas Montalvo, 2013).

El Instituto Ecuatoriano de Reforma Agraria y Colonización (IERAC) promovió tres reformas de la Ley Agraria hasta el año de 1979, se puede decir que el avance de las superficies legalizadas presenta 3 ciclos principales entre 1964 y 1992. Durante 1964 y 1974 fue de 23.500 ha/año, entre 1975 y 1980 de 63.000 ha/año y entre 1981 y 1992 de 24.100 ha/año (Gondard & Mazurek, 2001).

Entre los años de 1975 a 1980 ocurre la más intensa legalización de tierras, superando casi al triple por cada año al ciclo anterior. A partir de 1981, que es el segundo año de gobierno democrático y también el de la muerte de Jaime Roldós arriba señalado, comienza el tercer ciclo con una notoria tendencia a la baja de legalización de tierras, salvo en épocas electorales de 1984 y 1988 (Gondard & Mazurek, 2001).

Si bien la actividad petrolera se intensificó en esta década, la agricultura no dejaba de ser una importante fuente económica y de abastecimiento alimenticio para la población. Un ejemplo de esto es la zona de estudio de la RBL cuya población se dedicaba principalmente a esta actividad durante la década de los 80 (Ulloa, 1988). Sin embargo las repentinas ganancias

agrícolas llegaron a manos de los productores privados, mientras que los ingresos del petróleo (y la mayoría de los préstamos) se acumularon para el Estado (Wunder, 2004).

---

Como resultado de estos antecedentes, se han generado alteraciones significativas en la región, específicamente en la transformación de la cobertura vegetal y uso del suelo debido al relacionamiento entre el medio humano y el natural, lo cual tiene importancia en el desarrollo económico de la sociedad pero a la vez genera impacto en el entorno (Corrales et al., 2014).

Indudablemente la mano del hombre ha contribuido generando cambios, para comprender estas alteraciones se realiza la presente investigación, se analizaron algunos de los componentes de la gestión ambiental como: factores espaciales, sociales y económicos, análisis visual y tratamiento de imágenes, rectificación de fotografías aéreas, Aero triangulación. La manera en la que se obtienen las imágenes aéreas es por la técnica llamada teledetección que es una técnica que permite adquirir imágenes de la superficie terrestre desde sensores o cámaras aéreas, esto supone que entre la tierra y los sensores existe una interacción energética mediante reflexión de la energía solar o de un haz energético artificial. Por último necesario es necesario que el haz energético sea recibido por el sensor y se transmita a la superficie terrestre, para poder ser almacenadas e interpretadas (Chuvienco, 1996). Al contar ya con las imágenes se realiza la interpretación o tratamiento digital.

Finalmente se complementará con la contextualización histórica del sector político, petrolero, agrario de la época en la que se realiza el estudio, a la luz de la EP que permitan determinar los motivos de cambio de la cobertura vegetal y uso del suelo en la cuenca del río Capucúy localizada en la Reserva Biológica Limoncocha (RBL).

La cuenca del río Capucúy está localizada en la Provincia de Sucumbíos, en el cantón Shushufindi, su mayor parte se ubica en la parroquia Limoncocha y una pequeña parte en la parroquia Shushufindi. Debido a la importancia de la RBL por su gran diversidad florística y

faunística, así como por la presencia de culturas ancestrales como la comunidad kichwa, shuar y secoyas (Gil, 2017).

También se puede decir que dentro de la reserva los recursos naturales abastecen satisfactoriamente las demandas económicas contemporáneas. La biodiversidad del sistema ecológico está bajo presión de las fuerzas económicas que se han presentado en los últimos años. La industrialización en zonas aledañas con la producción de petróleo, las actitudes y comportamientos de los habitantes son las principales causas que pueden influenciar significativamente en el área de estudio (Konecki, Kacperczyk, Chomczyński, & Albarracin, 2016).

Ante la problemática de la degradación y pérdida de los ecosistemas, a causa de las actividades humanas relacionadas con el cambio en la cobertura vegetal y uso del suelo, se ha vuelto una necesidad el dar repuesta a tres interrogantes, el cómo, dónde y por qué ocurren estos cambios (Brown, Pijanowski, & Duha, 2000).

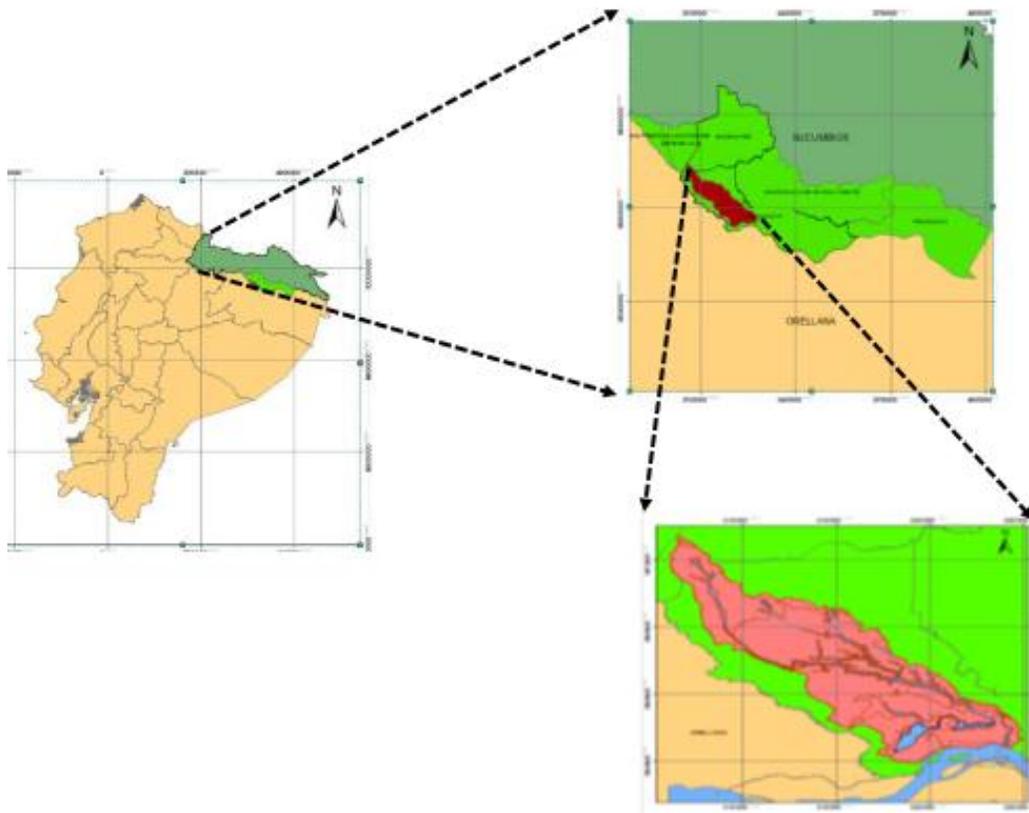
Es así que nace el objetivo principal de la investigación el cual busca determinar las principales causas que favorecieron al cambio de la cobertura vegetal y uso del suelo entre los años 1980-1990, mediante un enfoque contextual de la Ecología Política y el análisis espacial, con la finalidad de entender las dinámicas socio-ambientales, económicas y culturales en la ocupación y uso del suelo. Para de esta forma aceptar o rechazar la hipótesis de investigación que señala que los factores políticos y sociales de la época de 1980 a 1990 repercutieron en las dinámicas económicas y sociales de la cuenca del río Capucúy y en la disminución de la cobertura boscosa y el cambio del uso del suelo en este lugar.

## Materiales y Métodos

### Área de Estudio

La cuenca del río Capucúy está localizada en la Provincia de Sucumbíos, en el cantón Shushufindi, su mayor parte se ubica en la parroquia Limoncocha y una pequeña parte en la parroquia Shushufindi, como se observa en la Figura 1. Esta cubre una superficie aproximada de 14.500 ha.(Gil, 2017). Dentro de la cuenca se encuentra la Reserva Biológica Limoncocha, la cual se encuentra dentro del sistema nacional de áreas protegidas del Ecuador (SNAP), goza de estatus RAMSAR desde el 10 de julio de 1998 y tiene una superficie aproximada de 4.613 hectáreas ubicadas a una altura de 230 metros sobre el nivel del mar. En la reserva se encuentra la laguna Limoncocha (de origen fluvial), la cual tiene una profundidad máxima de 3,10 m., un espejo de aguas de casi 370 has. y un área de 2,04 km<sup>2</sup> (Neira, Gómez, & Pérez, 2006).

**Figura 1: Ubicación de la cuenca del río Capucúy**



**Fuente:** (Gil, 2017)

Mediante el convenio Marco de Cooperación Interinstitucional suscrito entre el Instituto Geográfico Militar (IGM) y la Universidad Internacional SEK en el año 2015, se obtuvieron un total de 24 fotografías aéreas pancromáticas en formato digital detalladas en la Tabla 1. De las cuales se eligieron las detalladas en la Tabla 2.

**Tabla 1: Fotografías aéreas obtenidas**

<b>Fotografías (1:50000)</b>			
<b>Número y tipo de rollo</b>	<b>Cod. fotografía</b>	<b>Fecha de toma</b>	<b>Número total de fotografía</b>
<b>JET R-6</b>	1270, 1271	1976	2
<b>JET R-15</b>	3060, 3061, 3061	1976	3
<b>JET R-74</b>	14074; 14075	1982	2
<b>JET R-75</b>	14218, 14219, 14220, 14255, 14256, 14257, 14258	1982	7
<b>JET R-151</b>	29456, 29457, 29458, 29459, 29460, 29504, 29505, 29506, 29507, 29508	1990	9
		<b>TOTAL</b>	<b>24</b>

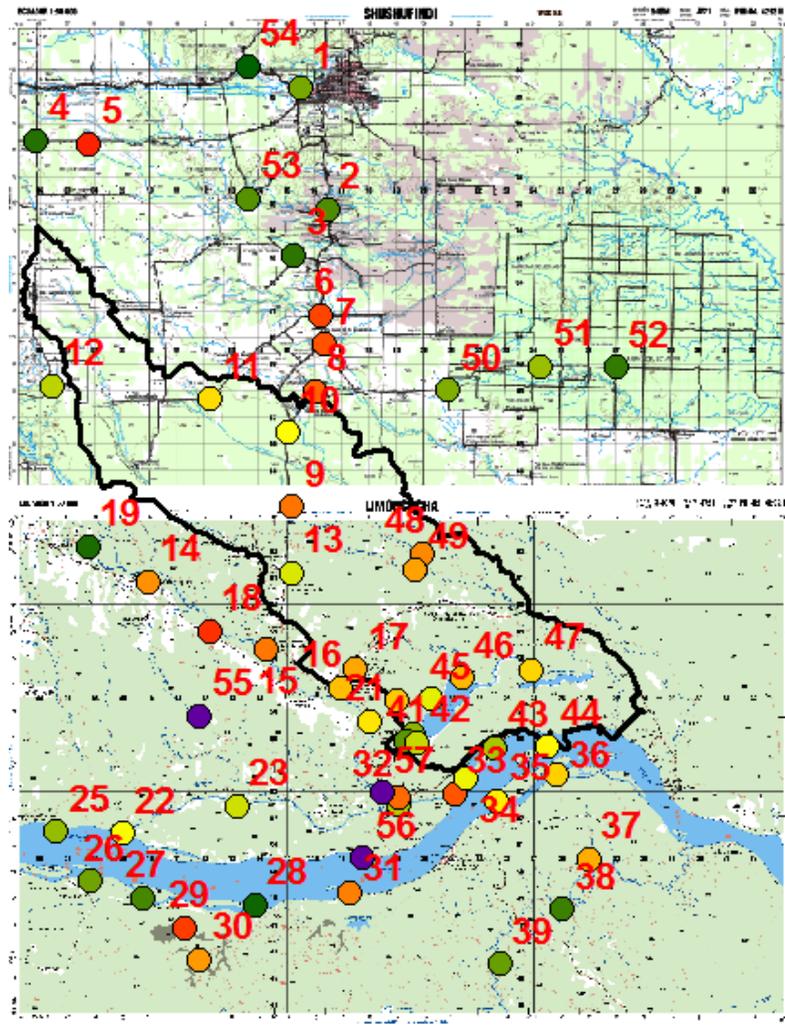
**Fuente:** (Trabajo de Gabinete, 2017)

### **Georreferenciación de las cartas topográficas**

Previo a la rectificación de las imágenes, se procedió a georreferenciar bajo los parámetros de la proyección UTM de las cartas topográficas de Limoncocha y Shushufindi zonas que comprende el área de estudio, obtenidas en el geoportal del IGM, para lo cual utilizamos el software ArcGis®. Se hizo uso de las cartas topográficas correspondientes a Limoncocha (1era. edición) y Shushufindi (3era. edición). Posterior a este proceso se añade un shape de puntos de

control y de esta manera se procede a extraer los valores de las coordenadas x y. El resultado de este proceso se aprecia en la Figura 2.

**Figura 2: Proceso de Georreferenciación y Puntos de Control**

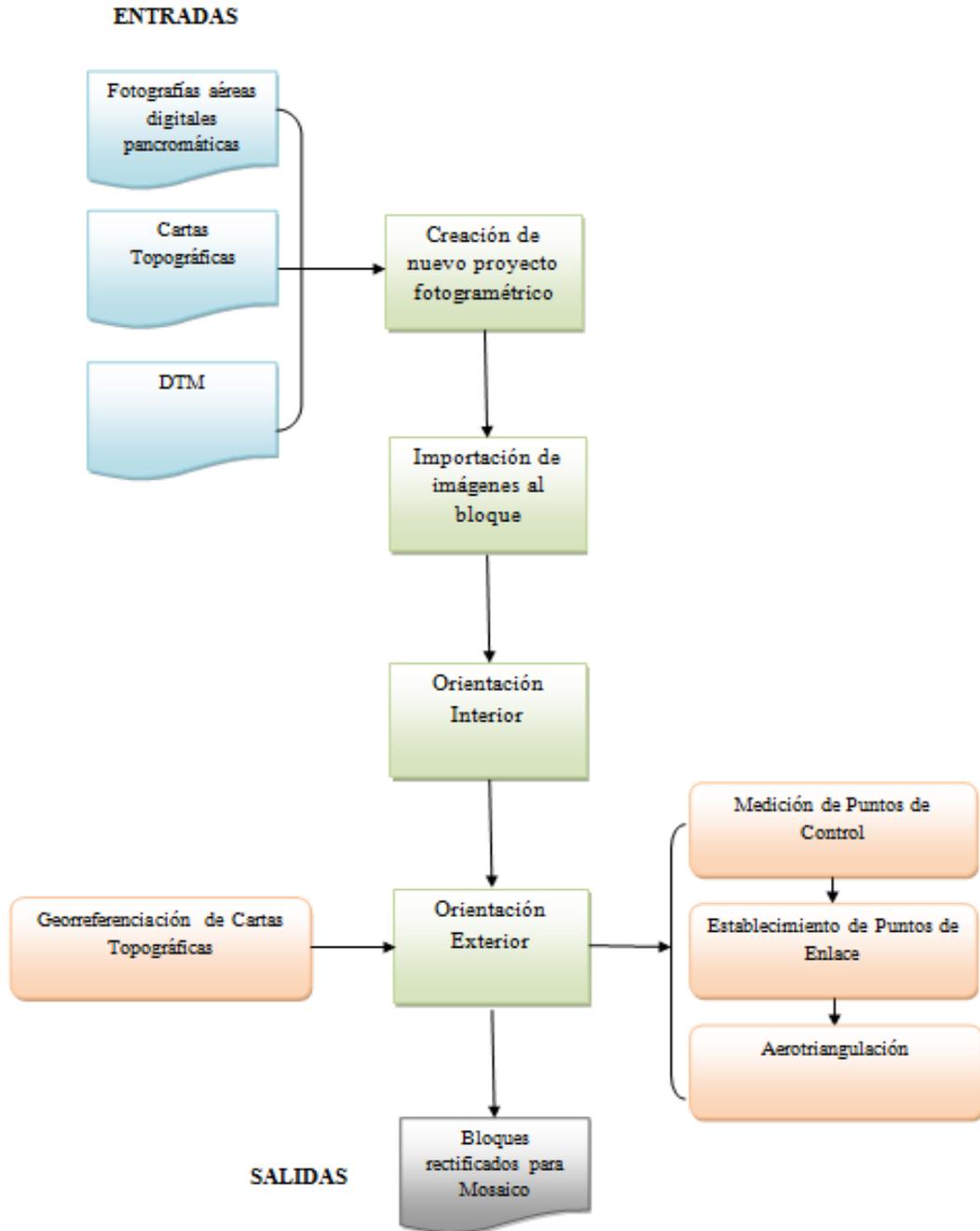


**Fuente:** Trabajo de Gabinete en ArcGis®, 2017

### **Rectificación Fotografías Aéreas**

En este proceso se utilizó la interfaz LPS (Leica Photogrammetry Suite) del software Erdas Imagine® 2015, así como el programa ArcGis® para extraer los puntos de control necesarios para la ubicación de las imágenes en el espacio. El procedimiento de rectificación se resume en el siguiente esquema:

**Figura 3: Proceso de rectificación**

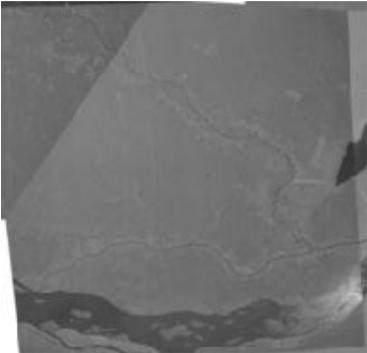
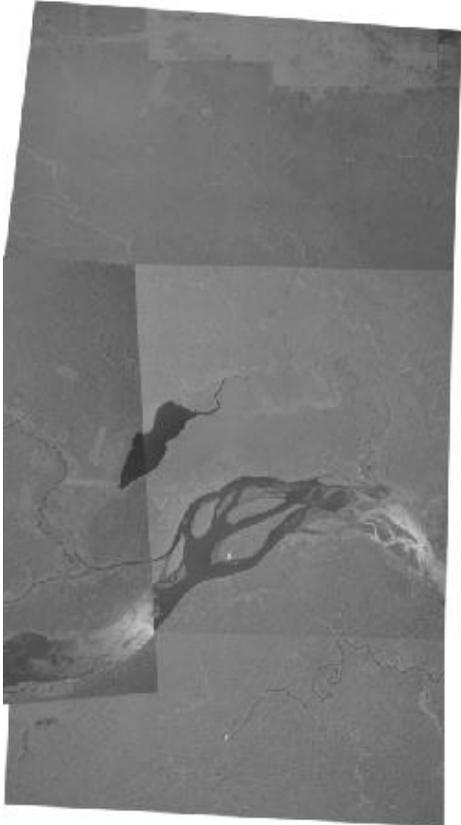


**Fuente:** Trabajo de gabinete, 2017

### Creación de un nuevo proyecto fotogramétrico

Se trabajaron las imágenes con 2 bloques, mediante pares fotográficos, durante el proceso se añadieron imágenes por su línea de vuelo, como se detalla en las siguientes tablas.

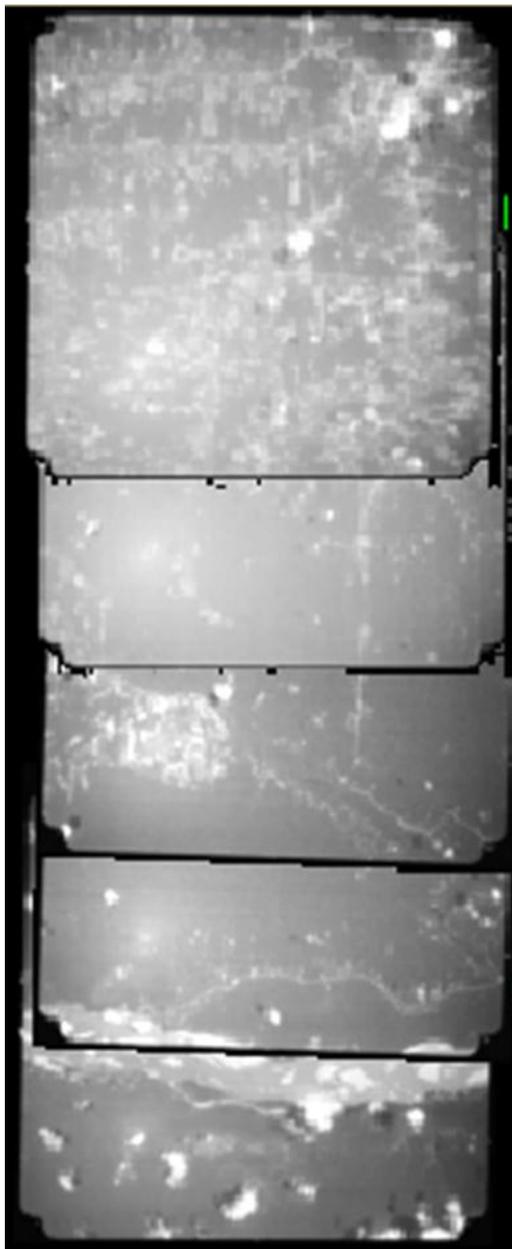
**Tabla 2: Fotografías aéreas seleccionadas por líneas de vuelo**  
Bloque año 1982

Línea 1	Línea 2	Línea 3
1270, 1271, 14218, 14219 	14220 	3060-3061 

Bloque año 1982

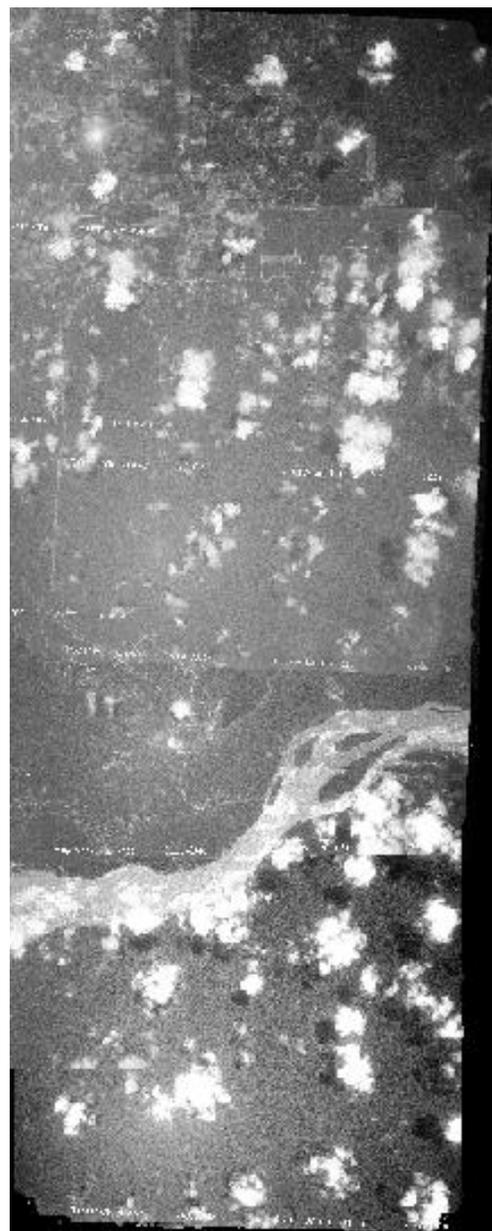
Línea 1

29460 – 29456



Línea 2

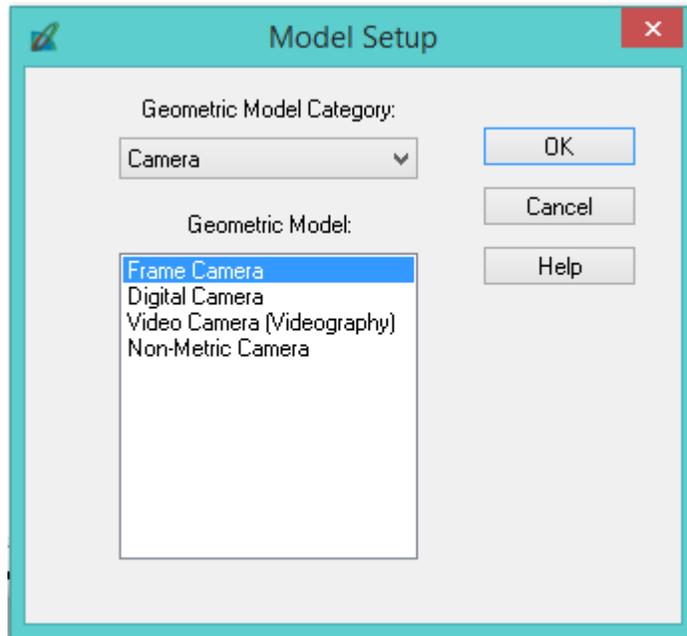
29504 – 29508



Fuente: Trabajo de gabinete, 2017

Las fotografías cuentan con el Certificado de Calibración de la cámara fotográfica con la que hizo las tomas, por lo que se pudo manejar los bloques en software Erdas Imagine® 2015 con cámara “frame” como se muestra en la Figura 4, también se trabajó en las propiedades del bloque, como ajustar el sistemas de coordenadas en UTM WGS 84, en la zona 18 sur.

**Figura 4: Modelo geométrico**

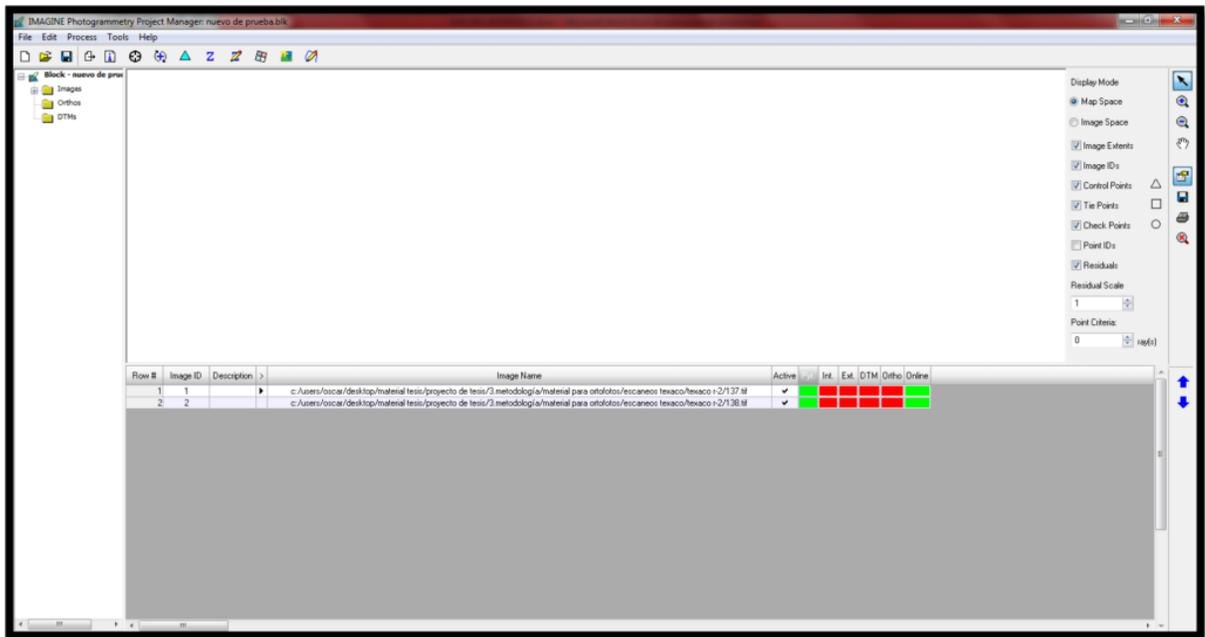


**Fuente:** Trabajo de gabinete, 2017

### **Importación de imágenes al bloque**

Una vez ingresados los datos de la configuración inicial, el programa muestra el área de trabajo que se observa en la Figura 5, también se ejecutó la opción para realizar el cómputo de las capas piramidales de cada fotografía para alcanzar un nivel de resolución acorde con el nivel actual de zoom y así mostrar correctamente la imagen.

**Figura 5: Interfaz para la edición de pares fotográficos**

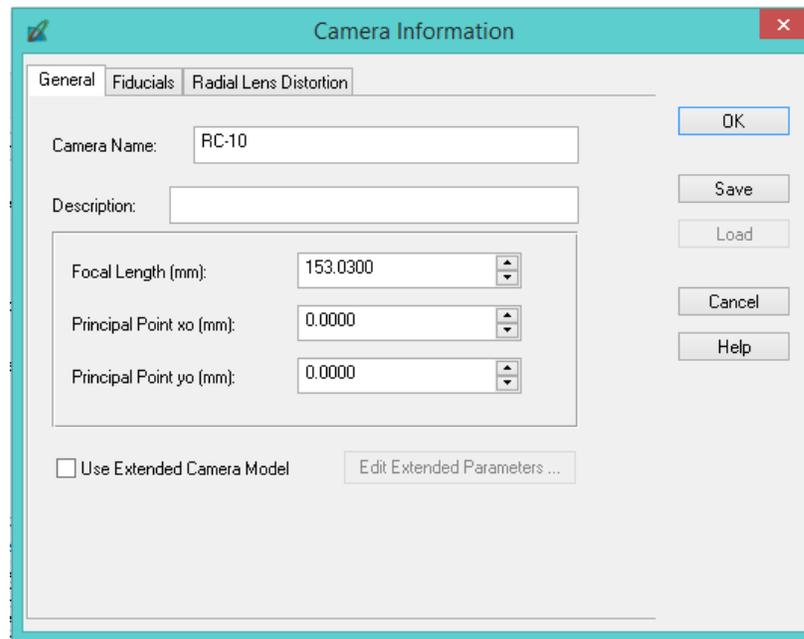


**Fuente:** Trabajo de Gabinete en Erdas Imagine

### **Orientación Interior**

Con las imágenes en el bloque, se pudo definir la orientación interna de la cámara, es decir ingresar los datos con los que se hizo la captura de las imágenes, para esto se requirió ingresar la información referente a la distancia focal y al tamaño del pixel de la fotografía. Se utilizaron diferentes distancias para las fotografías de 1982 y 1990 y fueron de 153.00 mm y 153.03 mm respectivamente datos proporcionados por el certificado de calibración cedidos por el IGM como se muestra en la Figura 6

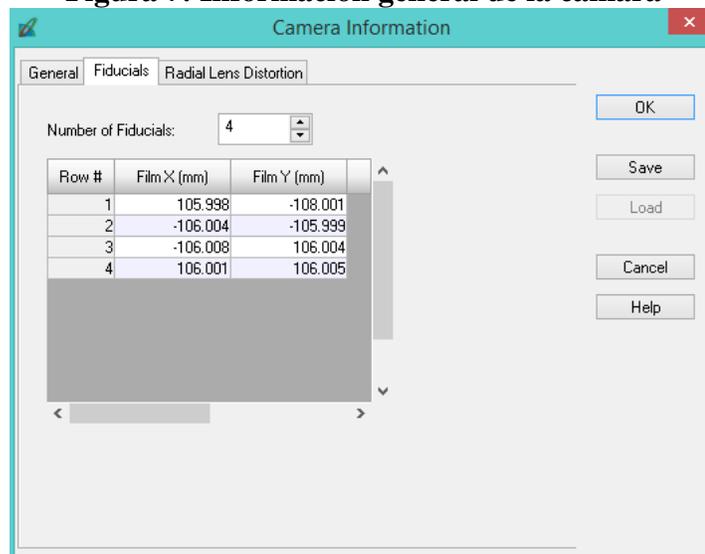
**Figura 6: Información General de la cámara**



**Fuente:** (Trabajo de Gabinete en Erdas Imagine 2015®, 2017)

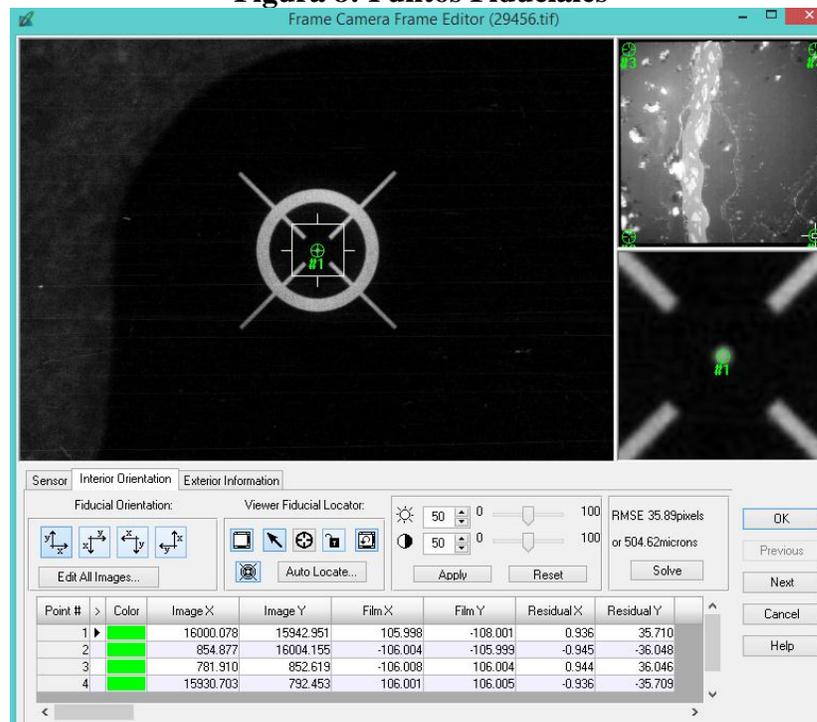
Dentro del certificado de calibración se cuenta con los puntos fiduciales (Figura 7) que son puntos que ya incluyen sus coordenadas y que permiten una mejor ubicación en el espacio y en el software Erdas Imagine, estos puntos se encuentran generalmente en las esquinas de la imagen como se muestra en la Figura 8.

**Figura 7: Información general de la cámara**



**Fuente:** (Trabajo de Gabinete en Erdas Imagine 2015®, 2017)

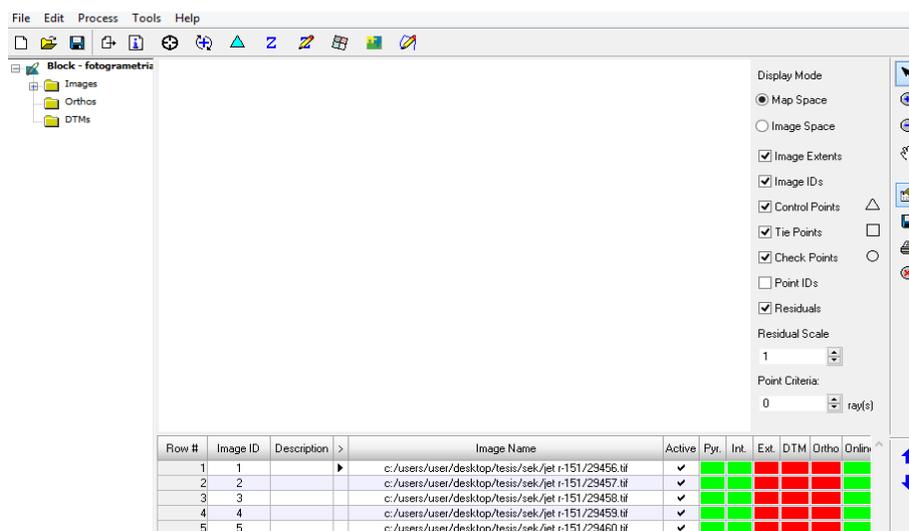
**Figura 8: Puntos Fiduciales**



Fuente: (Trabajo de Gabinete en Erdas Imagine 2015®, 2017)

Una vez que se completa esta información, el programa valida el proceso de orientación interior marcando la casilla con verde esto se puede apreciar en la Figura 9

**Figura 9: Verificación Cumplimiento Orientación Interior**



Fuente: (Trabajo de Gabinete en Erdas Imagine 2015®, 2017)

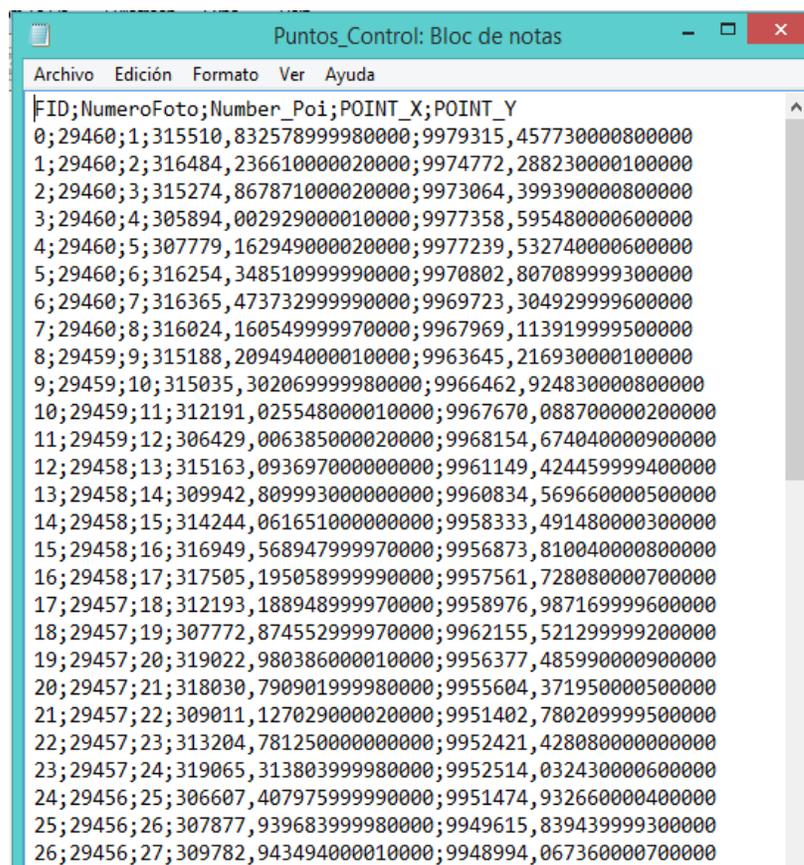
## Orientación Exterior

En este proceso del tratamiento de las imágenes se logró mediante 3 pasos, medición de puntos de control, medición de puntos de enlace para lograr un correcto solapamiento y la aerotrigulación.

### 1. Medición de puntos de control.

En este paso se toman las coordenadas de los puntos creados en el shape file denominado “puntos de control” en el software ArcGis® que se mencionó al inicio del proceso. Estos puntos son importados en un archivo de texto “txt”, hacia el software Erdas Imagine® 2015 y se consolida la información mediante un análisis visual y una correlación de puntos en cada par de imágenes, como se indica en la figuras 10 y 11

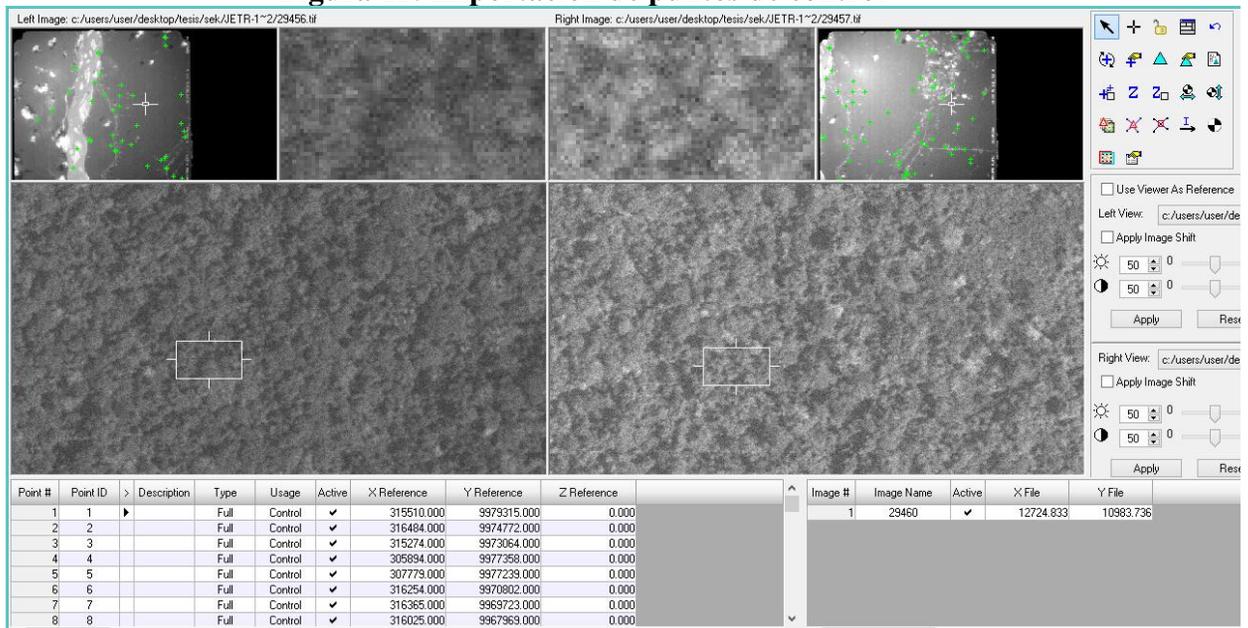
**Figura 10: Extracción de puntos de control**



```
Puntos_Control: Bloc de notas
Archivo Edición Formato Ver Ayuda
FID;NumeroFoto;Number_Poi;POINT_X;POINT_Y
0;29460;1;315510,832578999980000;9979315,457730000800000
1;29460;2;316484,236610000020000;9974772,288230000100000
2;29460;3;315274,867871000020000;9973064,399390000800000
3;29460;4;305894,002929000010000;9977358,595480000600000
4;29460;5;307779,162949000020000;9977239,532740000600000
5;29460;6;316254,348510999990000;9970802,807089999300000
6;29460;7;316365,473732999990000;9969723,304929999600000
7;29460;8;316024,160549999970000;9967969,113919999500000
8;29459;9;315188,209494000010000;9963645,216930000100000
9;29459;10;315035,302069999980000;9966462,924830000800000
10;29459;11;312191,025548000010000;9967670,088700000200000
11;29459;12;306429,006385000020000;9968154,674040000900000
12;29458;13;315163,093697000000000;9961149,424459999400000
13;29458;14;309942,809993000000000;9960834,569660000500000
14;29458;15;314244,061651000000000;9958333,491480000300000
15;29458;16;316949,568947999970000;9956873,810040000800000
16;29458;17;317505,195058999990000;9957561,728080000700000
17;29457;18;312193,188948999970000;9958976,987169999600000
18;29457;19;307772,874552999970000;9962155,521299999200000
19;29457;20;319022,980386000010000;9956377,485990000900000
20;29457;21;318030,790901999980000;9955604,371950000500000
21;29457;22;309011,127029000020000;9951402,780209999500000
22;29457;23;313204,781250000000000;9952421,428080000000000
23;29457;24;319065,313803999980000;9952514,032430000600000
24;29456;25;306607,407975999990000;9951474,932660000400000
25;29456;26;307877,939683999980000;9949615,839439999300000
26;29456;27;309782,943494000010000;9948994,067360000700000
```

Fuente: (Trabajo de Gabinete en Erdas Imagine 2015®, 2017)

**Figura 11: Importación de puntos de control**

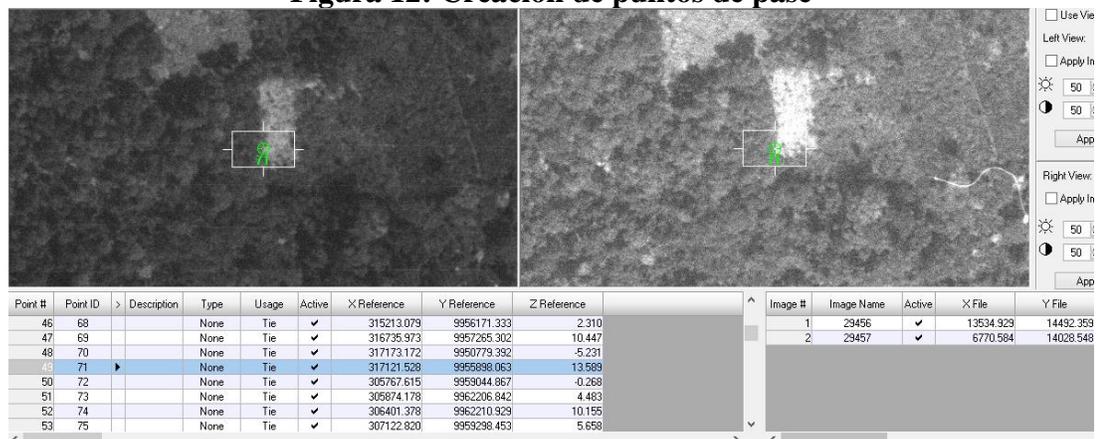


Fuente: (Trabajo de Gabinete en Erdas Imagine 2015®, 2017)

## 2. Medición de puntos de pase (Tie Points)

Quizá este paso es el más laborioso debido a que no existen coordenadas de los puntos y se realiza manualmente hasta obtener los puntos necesarios, para posteriormente generar más puntos de pase con la herramienta automática. Este proceso es necesario para poder reducir el error de distorsión y falla de solapamiento en el paso de aerotriangulación. Todo esto se muestra en las figuras 12 y 13.

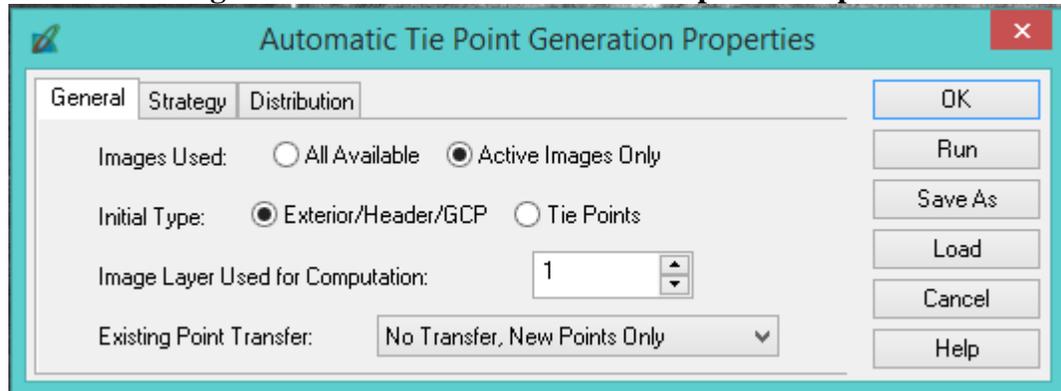
**Figura 12: Creación de puntos de pase**



Fuente: (Trabajo de Gabinete en Erdas Imagine 2015®, 2017)

Como se puede apreciar en la imagen se debe ir buscando similitudes en el terreno de manera visual para ir generando este tipo de puntos.

**Figura 13: Generación automática de puntos de pase**



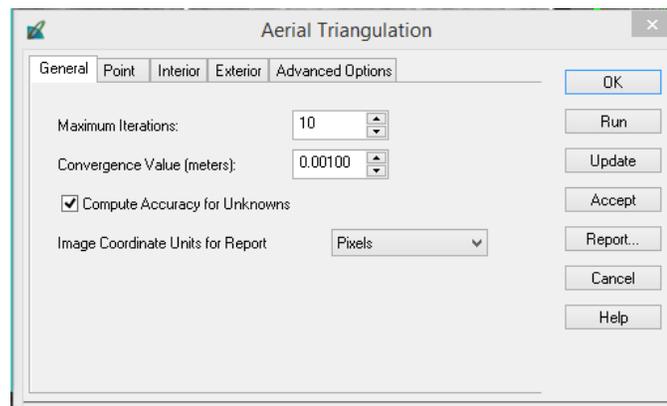
**Fuente:** (Trabajo de Gabinete en Erdas Imagine 2015®, 2017)

Finalizado esto se logró obtener alrededor de 150 puntos de pase en las imágenes tratadas en los dos mosaicos que se obtuvo.

### 3. Áerotriangulación

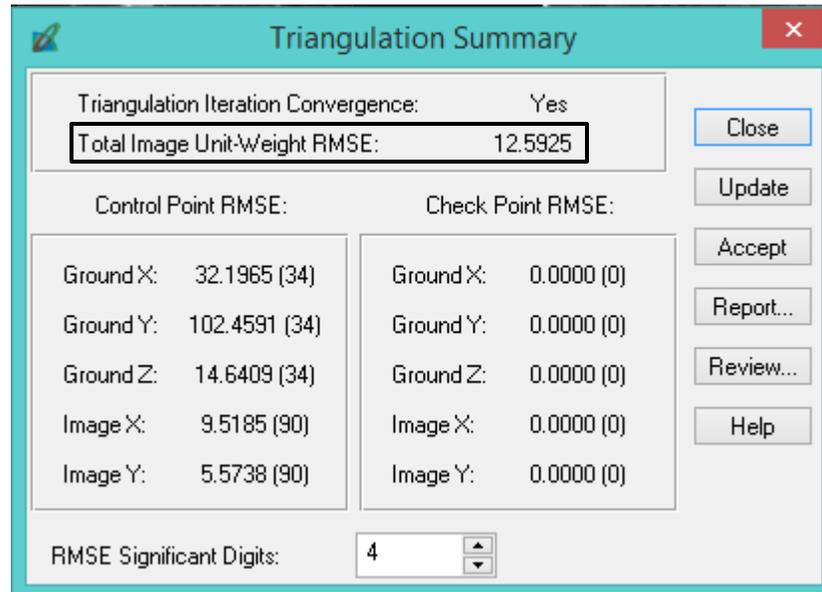
En esta parte del proceso se genera automáticamente la triangulación mediante la herramienta en la interfaz que se ha venido trabajando. Con esto se muestra el error promedio de todas las imágenes que conforman el bloque como se puede apreciar en la figura 14 y 15.

**Figura 14: Herramienta de Áero-triangulación**



**Fuente:** (Trabajo de Gabinete en Erdas Imagine 2015®, 2017)

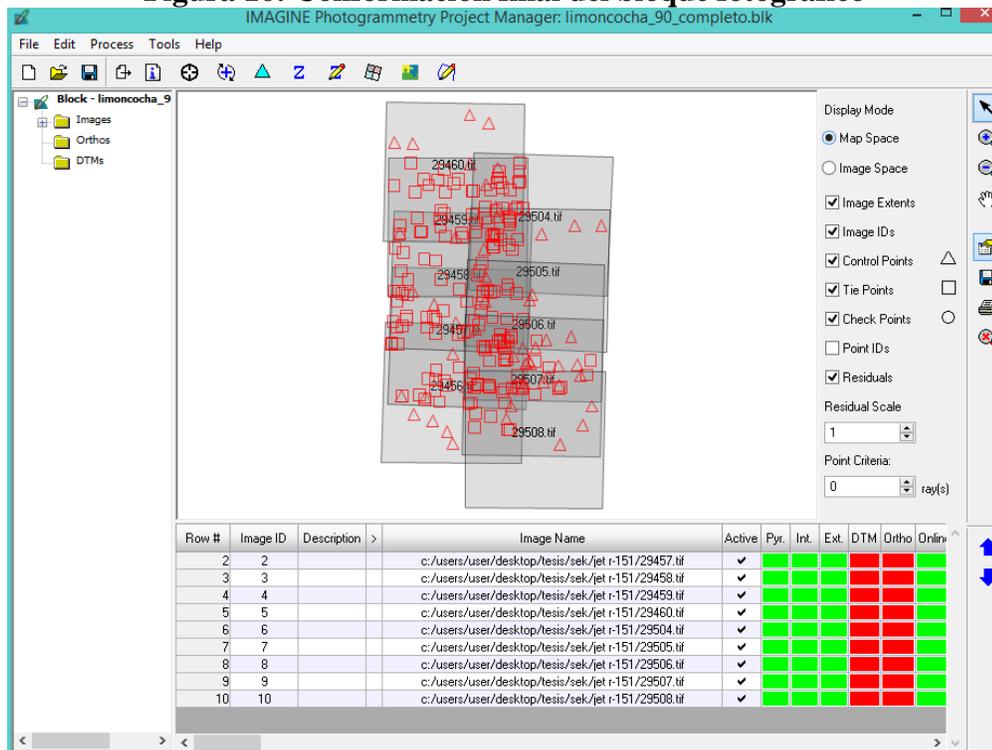
**Figura 15: Error promedio**



**Fuente:** (Trabajo de Gabinete en Erdas Imagine 2015®, 2017)

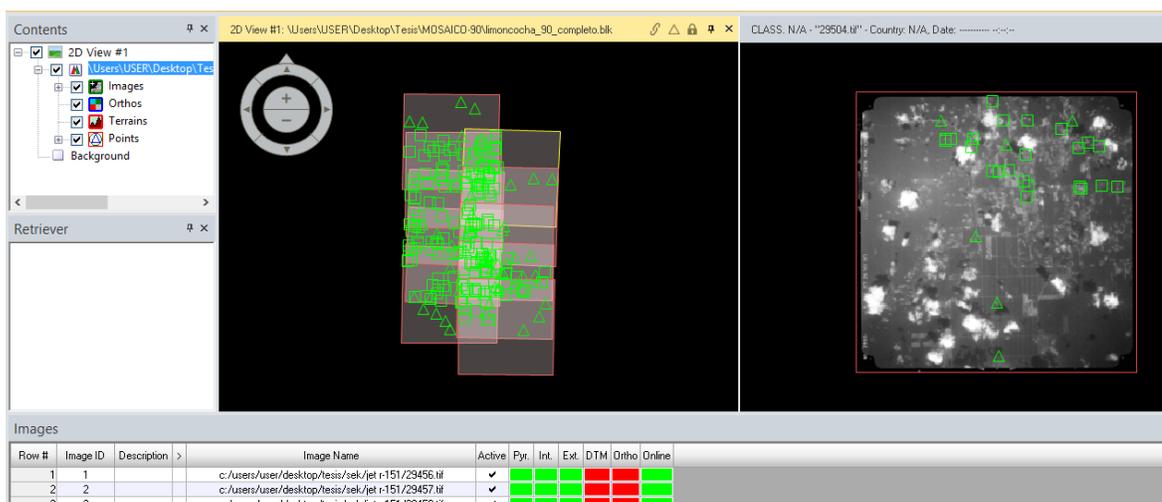
Al final de estos tres pasos se obtiene la conformación final del bloque, en donde se superponen las imágenes en los puntos en común como se muestra en las figuras 16 y 17:

**Figura 16: Conformación final del bloque fotográfico**



**Fuente:** (Trabajo de Gabinete en Erdas Imagine 2015®, 2017)

**Figura 17: Conformación final del bloque fotográfico**



**Fuente:** (Trabajo de Gabinete en Erdas Imagine 2015®, 2017)

## Resultados

### Resumen del proceso de rectificación

Finalizado todo el proceso descrito para la rectificación de las imágenes, dentro de la última etapa de aerotriangulación, nos arroja un error correspondiente al ajuste de las líneas de vuelo trabajadas y al ajuste completo del bloque (RMSE) de cada año que se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 3: Resumen de error**

Bloque	Líneas de vuelo	RMSE
Bloque año 82	Línea 1	16,17
	Línea 2	20,24
	Línea 3	9,16
Bloque año 90	Línea 1	12,59
	Línea 2	10,11

**Fuente:** Trabajo de gabinete, 2017

Cuando se promedian todos los valores del RMSE se tiene un error de 13,65 metros, este resultado es aproximadamente la mitad del error obtenido en el proyecto de Gil (2017). Pese a contar con el certificado de calibración, la precisión final de la rectificación presenta distorsiones en los mosaicos finales, esto se debe a que los puntos de control fueron tomados de las cartas

topográficas. El valor que sugiere la teoría que es un tercio de pixel, sin embargo debido a este limitante, se aceptó un error de hasta un medio del tamaño de pixel, es decir 25 metros para el caso de estudio, considerando que el tamaño de pixel con el que se trabaja es de 50 metros.

### **Mosaico Fotogramétrico**

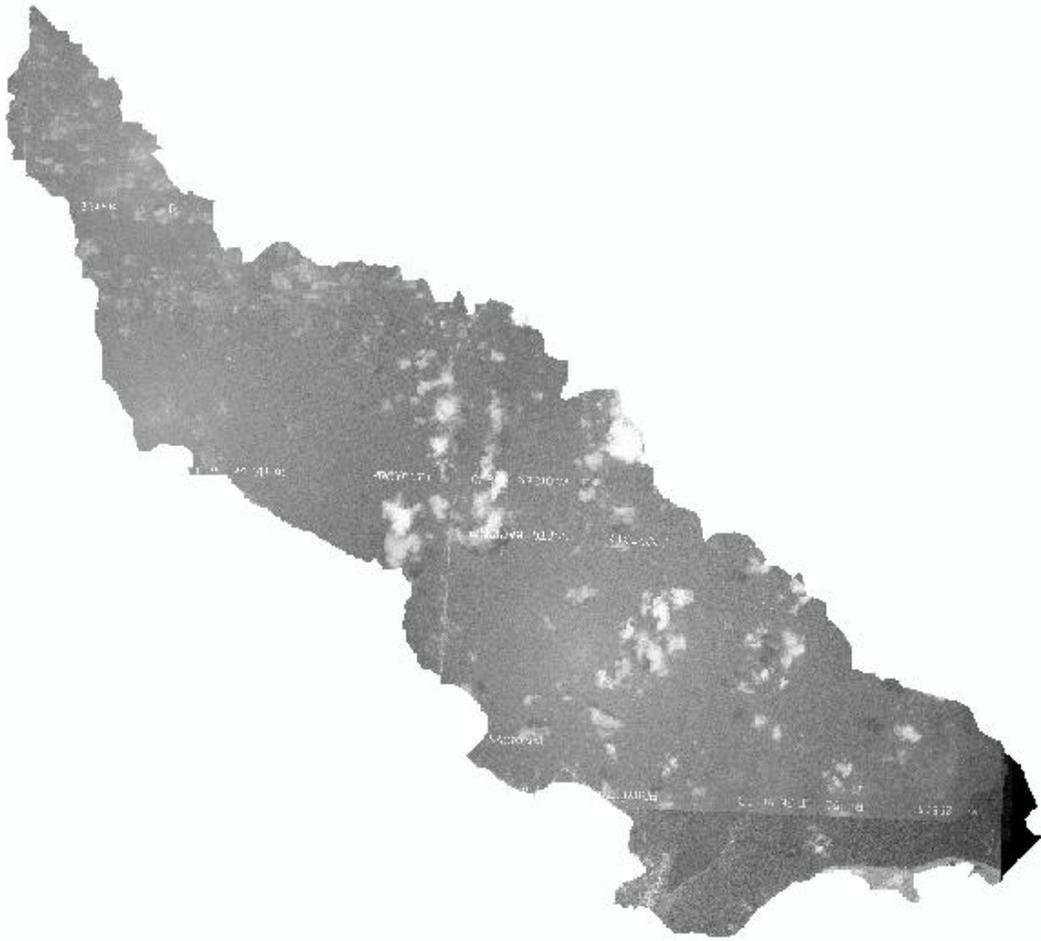
En figura 18 y 19 se puede apreciar el mosaico final de los años 1982 y 1990 respectivamente, después de realizar el tratamiento y realizar un clip con la herramienta “recortar” en el software ArcGis.

**Figura 18: Mosaico fotogramétrico año 1982**



**Fuente:** Trabajo de gabinete, 2017

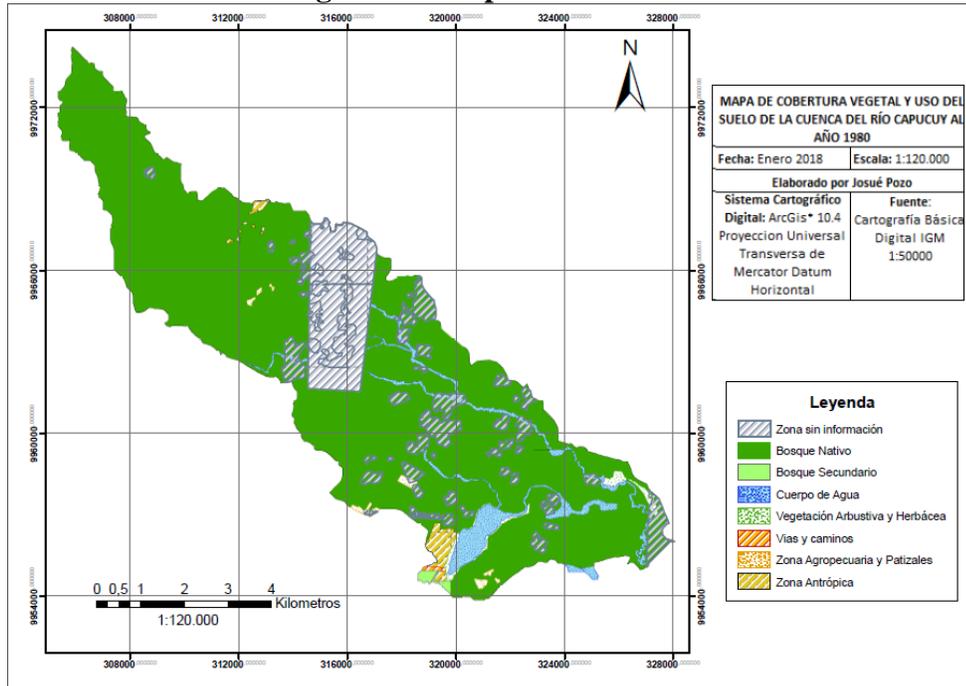
**Figura 19: Mosaico fotogramétrico año 1990**



**Fuente:** Trabajo de gabinete, 2017

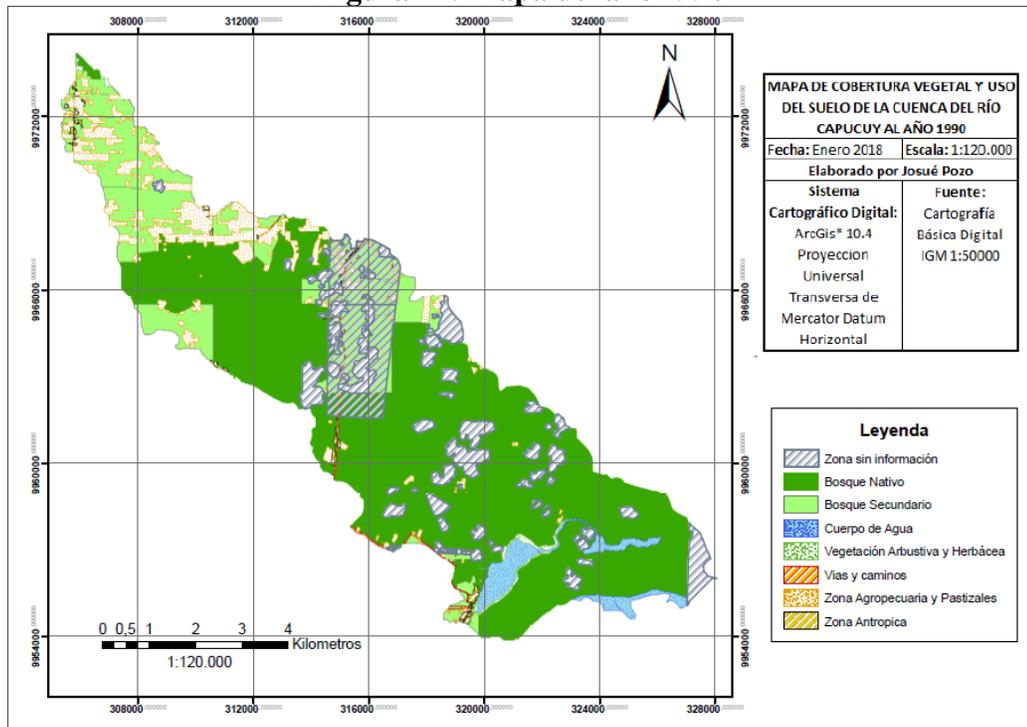
## Mapas de la cobertura vegetal y uso del suelo de la cuenca del río Capucuy

**Figura 20: Mapa del año 1982**



Fuente: Trabajo de gabinete, 2017

**Figura 21: Mapa del año 1990**



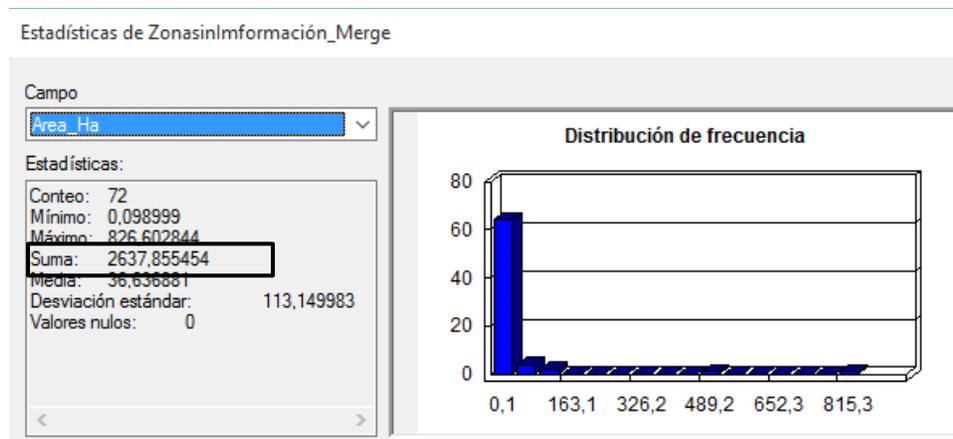
Fuente: Trabajo de gabinete, 2017

Se creó para cada mapa el mismo tipo de capas con características semejantes para su posterior análisis. Se pueden diferenciar distintos tipos de formación vegetal como: Vegetación Arbustiva y Herbácea, Bosque Nativo y Bosque Secundario; también destaca la presencia de cuerpos de agua. En el mapa, de igual forma se muestran coberturas relacionadas con la ocupación del suelo, como son las zonas agropecuarias y pastizales, la zona antrópica que corresponde a los centros poblados, las zonas industriales como pozos petroleros y otra capa representa las vías y caminos. Por último, se puede identificar la zona sin información que se refiere a partes del mapa que no se pudieron visualizar debido a la presencia de nubes o en este caso por falta de continuidad de la línea de vuelo.

### Número de hectáreas por tipo de cobertura de vegetal y uso del suelo

Como se mencionó en la introducción, la cuenca del río Capucuy tiene aproximadamente 14.500 ha, para el año de 1982 se obtuvo un área total de 14.515 ha y para el año de 1990 un total de 14.520 ha, la variación de ambos años respecto al aproximado está por debajo del error considerado. Para conocer el área total de cada año se debe restar el área total de la capa “Zona sin información”, fusionada de los años 1982 y 1990, que es la se puede apreciar en recuadro negro de la figura 22.

**Figura 22: Área total capa zona sin información**



**Fuente:** Trabajo de gabinete, 2017

Finalmente, el área total real para el análisis en los años 1982 y 1990 fue de 11.877 y 11.882 respectivamente, con estos valores se realizó el cálculo del área real por cada capa identificada y su porcentaje.

**Figura 23: Superficie por capas identificadas año 1982**

OID	Nivel	Porct real	Area real
0	Bosque Nativo	83,7	9940,47
1	Bosque Secundario	0,47	55,8025
2	Cuerpo de Agua	4,38	520,806
3	Vegetación Arbustiva y Herbácea	0,8	95,07
4	Vías y caminos	0,08	10,0838
5	Zona Agropecuaria y Patizales	1,03	122,83
6	Zona Antrópica	0,38	45,1928

**Fuente:** Trabajo de gabinete, 2017

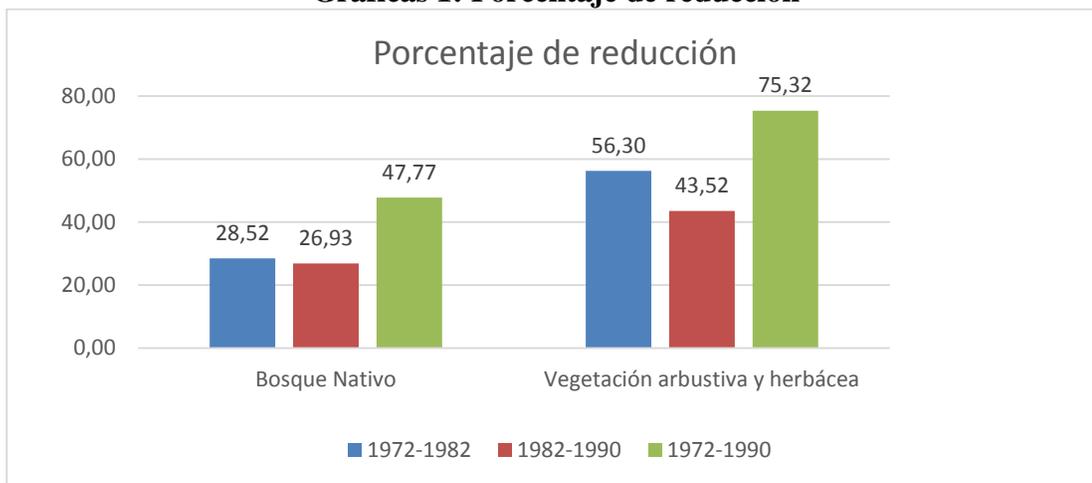
**Figura 24: Superficie por capas identificadas año 1990**

OID	Nivel	Porct real	Area real
0	Bosque Nativo	61,13	7263,74
1	Bosque Secundario	17,94	2131,51
2	Cuerpo de Agua	2,81	333,81
3	Vegetación Arbustiva y Herbácea	0,45	53,7
4	Vías y caminos	0,38	45,57
5	Zona Agropecuaria y Pastizales	7,65	908,47
6	Zona Antropica	0,63	74,4

**Fuente:** Trabajo de gabinete, 2017

Para interpretar estos resultados se sacó un porcentaje de reducción en las capas de bosque nativo y vegetación arbustiva y herbácea respecto a los dos años y de manera complementaria, con los datos del proyecto de Carolina Gil del año 1976. Para vías y caminos, zona agropecuaria y pastizales, zona antrópica y bosque secundario se realizó una relación de crecimiento. Como se muestran en las gráficas.

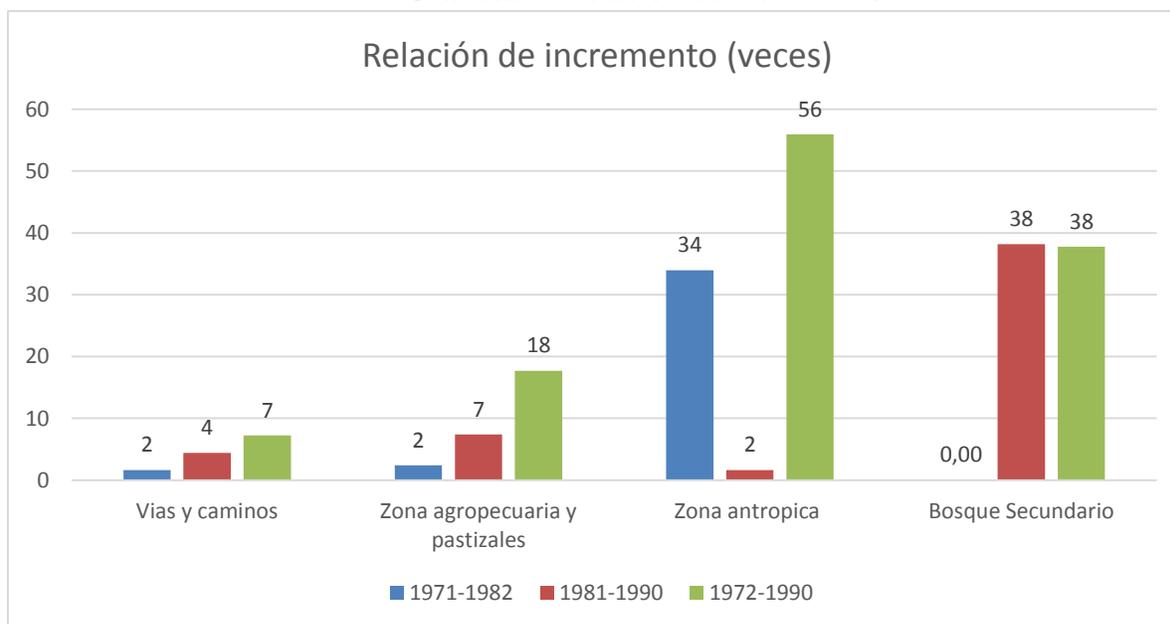
**Graficas 1: Porcentaje de reducción**



**Fuente:** Trabajo de gabinete, 2017

Como se aprecia en la primera gráfica, el bosque nativo sufrió una reducción de 26,93% en los años de 1982 y 1990 comparado con los otros pares de años es el menor porcentaje, esto se debe a múltiples factores explicados en la discusión, sin embargo uno de ellos es la capa de “Zona sin información” debido a que abarca una extensa zona de aprox. 2632 ha y redujo notablemente el área del bosque nativo para ser analizada.

**Graficas 2: Relación de incremento**



**Fuente:** Trabajo de gabinete, 2017

Para el gráfico 2, sobresale la capa agropecuaria y pastizales, para los años analizados se encuentra un incremento alrededor de 7 veces más esta capa, pasó de 122,38 ha a 908,47 para los años 1982 y 1990 respectivamente. Otro cambio importante es el del bosque secundario que durante los años de estudio se incrementó en 38 veces, su valor inicial en 1982 fue de 55,8 ha frente a 2131,51 ha para 1990, se considera como bosque secundario las áreas que fueron bosque nativo, pero tuvieron intervención antrópica por un lapso determinado de tiempo, la razón fundamental de este incremento es que en los años de estudio se intensificó la búsqueda de petróleo.

### **Análisis histórico en contextualización con el uso del suelo y cobertura vegetal**

Para el año de 1980, como se mencionó anteriormente, toma el mandato el binomio Roldós-Hurtado con políticas de mejoramiento social, redistribución de la riqueza y brotes de protección al ambiente, adicionalmente, ese mismo año, el Estado Ecuatoriano expulsa formalmente al Instituto Lingüístico de Verano. Algunos críticos del Instituto dicen que además de traducir la Biblia a los indígenas, el Instituto suprimió las culturas locales, ya que repercutió en la percepción que tenían con respecto a los recursos naturales, logrando así prepararlos para explotar los recursos naturales (petróleo crudo, madera) en la selva (Konecki et al., 2016). Por su actividad cultural y educativa, el Instituto, ya sea intencionalmente o no, preparó las condiciones sociales y culturales para las futuras actividades extractivas (Konecki et al., 2016). Es por esto que autores como Calvet (1998) acusan al Instituto de introducir a las compañías petroleras estadounidenses, como Texaco, para explorar el oriente de la selva ecuatoriana. La evangelización y conversión al Protestantismo también creó tensiones políticas porque los indígenas conversos se opusieron a la política del gobierno católico.

Estas acusaciones permiten entender porque las políticas propuestas por el gobierno de Roldós tenían dificultades para ser implementadas, es evidente que no se encontraban totalmente alineadas a los intereses económicos de las compañías petroleras. En este contexto la repercusión del Instituto en las prácticas culturales, el cambio de apreciación en cuanto a la explotación de los recursos de los habitantes, la influencia de corporaciones petroleras y las ambiciones e intereses políticos se ve reflejado en el drástico cambio que tuvo la cobertura vegetal y el uso del suelo para los posteriores años después de la salida del Instituto, que son a los que pertenecen las fotografías aéreas del proyecto. Se pudo evidenciar que existieron cambios sustanciales en varias capas utilizadas para la interpretación de la cobertura vegetal

Para 1982 Oswaldo Hurtado se posesiona como presidente quien influyó en el sector económico mediante sus estrategias de desarrollo sectorial. (Cabrera, 2009). De la mano de estas políticas, la influencia del sector petrolero como la principal actividad económica del País las inversiones y concesiones fomentadas por CEPE sobre todo a partir del año 1982 genero cambios significativos en la cobertura vegetal y uso del suelo.

Estos cambios no se pueden apreciar en el área de estudio, el aumento de las instalaciones petroleras que se encuentran en la capa de “Zona antrópica” creció tan solo de 45,19 ha a 74,4 ha, con todo lo expuesto el crecimiento que se esperaba debió ser mayor.

En este contexto y para la década las provincias ubicadas en la región Amazónica presentaban un alto grado de migración, entre ellas: Napo, Pastaza y Morona Santiago. Específicamente en los años setenta y ochenta la producción petrolera y la colonización dirigida por el Estado hizo atractiva la migración hacia la Amazonía, lo que incrementó el flujo migratorio desde las zonas densas urbanas hasta otras rurales o incluso semi-despobladas, como la Amazonía (Ordoñez & Royuela, n.d.). Es necesario aclarar que no es hasta 1989 que la

provincia se Sucumbíos en donde se encuentra la zona de estudio, se creó mediante un decreto presidencial, previo a esto el territorio pertenecía a Napo.

En la figura 25 se presenta el porcentaje de migración neta calculado con respecto del total de la población residente en cada periodo. En el periodo de análisis las provincias que tienen el mayor saldo migratorio positivo son Napo, Galápagos, Pichincha y Guayas (Ordoñez & Royuela, n.d.)

**Figura 25: Migración local**

Provincia	1982	1990	2001	2010
Amazonía				
Morona Santiago	9,85	4,62	-1,27	0,48
Napo	46,51	14,98	8,61	7,59
Pastaza	17,61	17,13	12,90	9,03
Zamora Chinchipe	18,35	16,02	-1,17	0,70
Sucumbios		25,36	7,70	-0,72
Galápagos	28,12	31,21	20,77	10,92
Minimo	-28,57	-14,64	-15,10	-8,71
Provincia	Bolivar	Bolivar	Bolivar	Bolivar
Máximo	46,51	31,21	20,77	10,92
Provincia	Napo	Galápagos	Galápagos	Galápagos

**Fuente:** CVP-INEC

En este contexto la migración no solo fue por la producción petrolera, como menciona Ordoñez y Royuela también se dio por la colonización dirigida por el Estado en otras palabras la facilidad de acceso a las tierras mediante las reformas agrarias. Por este motivo la capa de mayor crecimiento es la de “Zona agropecuaria y pastizales” es de un 86% comparada entre los años de 1982 y 1990 y si comparamos entre el año de 1990 y 1972 del proyecto de Gil (2017) es de 94 %.

Por otro lado, la capa de “cuerpos de agua” está representada mayoritariamente por la laguna de Limoncocha, la laguna Negra junto con el Río Capucuy que durante su ascenso desde el río Napo toma distintos nombres. El río Blanco Grande que posteriormente se divide en: río Blanco Grande y río Blanco Chico.

Todo esto ríos se pueden visualizar en el mapa y forman parte de capa, para el año de 1982 tiene un área de 520,82 ha y para 1990 un área de 333,18 ha, esta diferencia no se tomó en

cuenta al momento de realizar el porcentaje de reducción o la relación de incremento, debido a que las los brazos de los ríos no se pudieron divisar para el mosaico de 1990 y solo se tomaron en cuenta las lagunas y parte del río Napo. En comparación con el proyecto de Gil (2017) la misma capa abarca un área de 260,34, incluso es menor que los años mencionados y no se puede realizar comparaciones debido a que esta capa está sujeta a la perspectiva de Gil.

Según (Konecki et al., 2016), el ILV creó un aeropuerto en las 1,287 hectáreas entregadas por el Estado Ecuatoriano, esto se contrasta en la capa de vías y caminos en el año de 1982 se puede apreciar cerca de la laguna de Limoncocha en la parte sur-oeste una planada de grandes dimensiones que no es una carreta y que sin duda pertenece al aeropuerto, el área es de 10,08 ha. Para el año de 1990 el área de esta capa asciende a 45,57 lo que supone un crecimiento del cuádruple que en otro año es decir un 77%, en parte debido al crecimiento de la zona antrópica, zonas pobladas y zonas agropecuaria que necesitaban obligatoriamente de obras complementarias como lo son las vías y carreteras.

## **Discusión**

La E.P. brinda una perspectiva mucho más amplia sobre los temas o áreas analizadas como es el caso del proyecto, es indudable que los aspectos macroeconómicos afectaron a los micros en la década de estudio y se comprueba en los resultados presentados. El tema económico tomo una participación fundamental debido al avance de la industria petrolera instaurado años atrás, sin duda alguna como menciona Ocampo (2005) el petróleo cambió la historia económica de Ecuador, de ser un exportador agrícola neto se transformó en un exportador de petróleo. Como se mencionó en la introducción, una teoría enmarcada dentro de la E.P. es el fenómeno de la “Enfermedad Holandesa” (E.H.), que en Ecuador se acentuó debido al inapropiado manejo de los recursos generados por el petróleo, mediante políticas de expansión del gasto público que

concluyeron con déficit globales, incremento del déficit de la balanza comercial financiada vía endeudamiento externo y una alza en la inflación (Ocampo, 2005).

Una visión más favorable de este fenómeno en Ecuador lo explica Wunder (2004), quien menciona que Ecuador se desarrolló mediante un enfoque no sectorial en comparación a otros países exportadores de crudo, como fue el caso de Trinidad y Tobago, Nigeria y Venezuela. La posición del gobierno fue menos empresarial y prefirió distribuir gran parte de los beneficios del auge petrolero mediante subsidios. Al mismo tiempo, la inversión pública favoreció un crecimiento equilibrado.

El Estado fue el principal beneficiario de los booms petroleros, como resultado se tiene que el rol estatal es concluyente en la redistribución de las riquezas y las inversiones, en específico en los sectores no exportables como la construcción o los servicios, algo que si se vivió en el gobierno de Roldós y Rodrigo Borja pero no en el de León Febres Cordero, debido a una crisis social por su gobierno autoritario y antipopular en este último. Sin embargo, en la medida que se creó la dependencia hacia los ingresos del sector petrolero, existe pérdida de competitividad en estos sectores no exportables y debilita la economía (Ocampo, 2005). Básicamente esta pérdida se produce por una falta de atención e inversión en los sectores no exportables como los servicios o la construcción. No quiere decir que se dejara de invertir, solo que la mayor prioridad estatal y el sector privado se encontraba en la actividad petrolera.

Esta dependencia petrolera se pudo evidenciar en el peso de la deuda externa en el PIB, el peso del petróleo en el PIB así como en las exportaciones y en el presupuesto del estado. La deuda externa del país se multiplicó por 18 y su participación se elevó del 20% al 66% entre 1978 y 1983, en cuanto a la participación del petróleo en las exportaciones y presupuesto del Estado superaba en 40%. Paralelamente, la inflación crecía anualmente de manera desmesurada; se

estima que subió de 9,7% a 48,5% entre 1971 y 1990 respectivamente, lo que generaba una sobrevaloración del sucre.

Es así este fenómeno macroeconómico derivó en cambios de la realidad local en el área de estudio del proyecto. Empezando con la creación de nuevas instalaciones petroleras, como el poliducto de Shushufindi-Quito en 1981, la planta de gas de Shushufindi en 1984 y también se tiene en la parroquia Limoncocha siete campos petroleros: Shushufindi-Aguarico, Quilla, Limoncocha, Jivino, Laguna, Indillana y San Francisco. Dentro de los resultados no se puede apreciar un cambio significativo en cuanto a instalaciones petroleras debido a que la mayoría de estas se localizan cerca de la línea limítrofe de la cuenca del río y también a un hecho en particular, que permitió proteger parte del área de la cuenca del río Capucuy y es la creación de la Reserva Biológica Limoncocha en 1985 catalogada como un importante humedal.

Continúa con una migración local principalmente en la Amazonia debido a la producción petrolera y a la colonización dirigida por el Estado como se explicó en los resultados, la colonización se encuentra estrechamente ligada a la actividad petrolera que junto a las reformas agrarias hacen parte de un complemento para tener una migración local bastante fuerte. Como se menciona, pese a la fuerte dependencia petrolera la migración también se dio por la “colonización dirigida” en otras palabras era la facilidad de acceso a las tierras debido a las reformas agrarias, en especial la tercera que se dio entre 1981 y 1992, y entregó un promedio de 24.100 ha/año, aunque previa a esta existieron otras dos reformas incluso más intensas. Estas reformas estaban auspiciadas por el IERAC bajo el concepto de “llevar la gente sin tierra a la tierra sin gente”. Este concepto del IERAC promovía a la gente que quería obtener la legalización de las tierras a talar y deforestar su porción de terreno para posteriormente en su mayoría ser utilizadas como espacios productivos y aptos para el cultivo.

Se puede relacionar, sobre todo en el gobierno de Jaime Roldós y Rodrigo Borja que trataron de minimizar la crisis causada por la E.H. fomentando al sector agrícola con sus políticas de redistribución de la riqueza y apoyo a los sectores sociales, lo que complementa las razones del por qué existió esta masiva migración local a la Amazonia específicamente a Napo lugar del área de estudio en ese entonces. Como resultado de esto se puede ver en los cambios que sufrió la cobertura vegetal en la cuenca del río Capucuy respecto a la zona agropecuaria y de pastizales.

Como se describió en los resultados, el ILV tuvo una gran influencia en las dinámicas sociales y culturales, que perduró incluso hasta cuando fueron expulsados en 1980, principalmente el cambio en la forma de percepción sobre los recursos naturales, ésto despertó un interés por la explotación de los recursos y por este motivo tenían resistencia hacia la migración local y a los intereses de los gobiernos que promovían la colonización dirigida. De una u otra forma la parte más vulnerable y afectada sería la Pachamama.

Dentro de toda esta mezcla de factores e intereses se puede determinar que los tres periodos presidenciales de la década de estudio, respondían a una economía ambiental que se traduce en considerar los gastos ecológicos internamente, y externamente considerar la contaminación. En otras palabras, los gastos por remediación al ambiente y por la contaminación causada no estaban contemplados por el estado y peor considerados en las propuestas de los gobiernos, un claro ejemplo de esto es la explotación de bloque 43 o ITT se considera el impacto que va a tener la intervención en la fase de construcción y operación, pero no consideran los costes a futuro del impacto y de la gestión en remediación. Con excepción del gobierno de Jaime Roldós él tuvo un discurso a favor de la protección ambiental pero solo queda en palabras debido a la crisis económica del momento y por su muerte. Existe una cosa clara, los factores macroeconómicos a nivel regional y nacional influyeron en la cuenca, pero no se puede afirmar que existió un cambio en las dinámicas sociales.

## **Conclusiones**

En cuanto a la parte técnica, el uso de fotografías aéreas resultó de gran utilidad para determinar las diferentes coberturas vegetales y usos del suelo en la cuenca del río, ya que con 16 fotografías se logró abarcar toda la superficie de la cuenca para los dos años de estudio. A pesar de contar con el certificado de calibración, quizá la dificultad más importante fue que las fotografías tienen una sola banda de color lo que interfirió en la distinción de objetos y las diferentes coberturas vegetales. Sin embargo, se logró obtener resultados dentro de los errores estimados logrando una confiabilidad de los mismos.

Se completó este estudio técnico, con el análisis de los hechos históricos que tuvieron importancia en el lugar de estudio, así como a escala nacional, de la mano de la E.P., esto permite dar una explicación al origen de los cambios ocurridos en el tiempo y lugar determinados, logrando así estudios integrales. De esta manera, gracias a las fuentes bibliográficas, la información consultada a las personas de la RBL, se obtuvo una perspectiva amplia acerca de los detalles de cómo y por qué se dieron los cambios en utilización y ocupación del suelo.

Se pudo determinar el grado de intervención humana a través de las distintas formas ocupación del suelo y cómo se fueron situando geográficamente respecto a las capas correspondientes a los recursos naturales, esto permite distinguir elementos sobre los cuales se puede gestionar planes de acción para un correcto manejo de estos recursos. En este sentido se pudo apreciar que para el año de 1982 se obtuvo un 1,49% de influencia del hombre sobre la cuenca del río y para el año de 1990 se obtuvo un 8,39%, el aumento brusco en esta década responde al 6,9% y se debe a todos los factores expuestos. Si comparamos los valores obtenidos con el proyecto de Gil (2017) tenemos que para el año 1976 la fue mínima, apenas de un 0,4%.

Con la revisión de la información bibliográfica del área de estudio se pudo apreciar que los gobiernos de turno en escala temporal tomada, buscaron una mejor redistribución de la riqueza mediante los réditos petroleros, sin embargo la forma para aplicar esta redistribución, a través de reformas agrarias y colonizaciones dirigidas incremento la problemática de la deforestación y el cambio de ecosistemas naturales y de alta biodiversidad como lo es la RBL.

Un aporte del presente proyecto es la metodología utilizada, en donde se combina la parte técnica con el análisis histórico, en este caso puntual es el análisis de los resultados obtenidos a la luz de la Ecología Política y todos sus componentes, esto propone una nueva forma de llevar a cabo este tipo de estudios.

Se debe seguir realizando trabajos en años posteriores en la cuenca del río Capucuy que permitan apreciar los cambios que ha sufrido la cobertura vegetal del área y la magnitud de la intervención humana, lo que permitirá determinar acciones que deben implementarse en la zona para lograr un manejo sustentable de los recursos naturales en la cuenca y que son de vital importancia para los actuales habitantes.

## Referencias

- Acosta, A., Aguilar, M., Quevedo, C., Spurrier, W., & Marchán, C. (1986). *Ecuador: petróleo y crisis económica* (2 edición). Quito. Retrieved from <http://www.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/45964.pdf>
- Brown, D., Pijanowski, B., & Duha, J. (2000). Modeling the relationships between land use and land cover on private lands in the Upper Midwest, USA. *Journal of Environmental Management*, 59(4), 247–263. <https://doi.org/10.1006/JEMA.2000.0369>
- Cabrera, S. H. (2009). *ANÁLISIS ESTADÍSTICO-ECONÓMICO; BASADO EN MÉTODOS CUANTITATIVOS, MEDIANTE LA EVIDENCIA EMPÍRICA DE LOS 29 AÑOS DE DEMOCRACIA EN EL ECUADOR*. Retrieved from [http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/1765/3/UTPL\\_Cabrera\\_Vega\\_Sergio\\_Hernan\\_330X1246.pdf](http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/1765/3/UTPL_Cabrera_Vega_Sergio_Hernan_330X1246.pdf)
- Calvet, L.-J. (1998). *Language wars and linguistic politics*. Oxford University Press. Retrieved from <https://global.oup.com/academic/product/language-wars-and-linguistic-politics-9780198700210?cc=us&lang=en&>
- Chuvieco, E. (1996). *Fundamentos de Teledetección*. Retrieved from <http://files.especializacion-tig.webnode.com/200001110-8750e88486/FUNDAMENTOS-DE-TELEDETECCION-EMILIO-CHUVIECO.pdf>
- Corrales, G., Plata Rocha, W., Guadalupe, G., Castro, H., Martín, J., & Villegas, A. (2014). *134\_CorralesBarraza\_Análisis de los cambios de uso y cobertura del suelo para el Estado de Sinaloa mediante Sistemas de Información Geográfica*. Retrieved from [https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/46509/1/2014\\_CorralesBarraza\\_et\\_al\\_Congreso\\_TI\\_G.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/46509/1/2014_CorralesBarraza_et_al_Congreso_TI_G.pdf)
- Escobar, A. (2006a). Difference and Conflict in the Struggle Over Natural Resources: A political ecology framework. <https://doi.org/10.1057/palgrave.development.1100267>
- Escobar, A. (2006b). *Ecologías Políticas Postconstructivistas \**, 80(Biersack). Retrieved from <http://www.unc.edu/~aescobar/text/esp/escobar.2010.EcologiasPoliticasPostconstructivistas.pdf>
- Fallis, A. . (2013). *La Naturaleza Colonizada*. *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Gil, C. (2017). *ANÁLISIS DEL USO DEL SUELO Y COBERTURA VEGETAL DE LA CUENCA DEL RÍO CAPUCUY AL AÑO 1976*. Universidad Internacional SEK. Retrieved from <http://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/2188/1/TESIS CAROLINA GIL PDF.pdf>

- Gómez, N., Moreno, S., Lopez, O., & Narveaz, A. (1992). *Tempestad en la Amazonia ecuatoriana*. CIESA. Retrieved from <https://catalog.hathitrust.org/Record/008361656>
- Gondard, P., & Mazurek, H. (2001). 30 años de reforma agraria y colonización en el Ecuador : 1964-1994 : dinámicas espaciales. Retrieved from [http://www.flacsoandes.edu.ec/web/imagesFTP/1278018242.Gondard\\_PierreMazurekHuber\\_t30anosreformaagraria.pdf](http://www.flacsoandes.edu.ec/web/imagesFTP/1278018242.Gondard_PierreMazurekHuber_t30anosreformaagraria.pdf)
- Gordillo, R. (2003). *El oro del diablo? : Ecuador, historia del petróleo* (1. ed.). Quito: Corporación Editora Nacional. Retrieved from <http://www.worldcat.org/title/oro-del-diablo-ecuador-historia-del-petroleo/oclc/54075612>
- Konecki, K., Kacperczyk, A., Chomczyński, P., & Albarracín, M. (2016). *The spirit of communitarianism and the cultural background of the Limoncocha community in the context of sustainable development and environmental protection*. doi.org. Quito. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3650.6647>
- Martínez-Alier, J. (2002). WORLD SUMMIT ON SUSTAINABLE DEVELOPMENT The Environmentalism of the Poor The Political Economy of Sustainable Development: Environmental Conflict, Participation and Movements. <https://doi.org/10.1.1.566.5582>
- Naranjo, M. (2004). Dos décadas perdidas: los ochenta y los noventa. *Cuestiones Económicas*, 28. Retrieved from [https://www.bce.fin.ec/cuestiones\\_economicas/images/PDFS/2004/No1/Vol.20-1-2004MarcoNaranjo.pdf](https://www.bce.fin.ec/cuestiones_economicas/images/PDFS/2004/No1/Vol.20-1-2004MarcoNaranjo.pdf)
- Neira, F., Gómez, S., & Pérez, G. (2006, April). Sostenibilidad de los usos de subsistencia de la biodiversidad en un área protegida de la Amazonía ecuatoriana : un análisis biofísico, 13. Retrieved from <http://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/4255/1/RFLACSO-ED67-11-Neira.pdf>
- Ocampo, L. (2005). El manejo óptimo de la "Enfermedad Holandesa" para Ecuador. Retrieved from [https://www.bce.fin.ec/cuestiones\\_economicas/images/PDFS/2005/No3/Vol.21-1-2005LEONARDOOCAMPO.pdf](https://www.bce.fin.ec/cuestiones_economicas/images/PDFS/2005/No3/Vol.21-1-2005LEONARDOOCAMPO.pdf)
- Oleas Montalvo, J. (2013). *ECUADOR 1972–1999: DEL DESARROLLISMO PETROLERO AL AJUSTE NEOLIBERAL*. Universidad Andina Simón Bolívar. Retrieved from <http://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/4099/1/TD049-DH-Oleas-Ecuador.pdf>
- Ordoñez, J., & Royuela, V. (n.d.). Determinantes de la migración interna en Ecuador (1980-2010): un análisis de datos de panel. Retrieved from <http://old.reunionesdeestudiosregionales.org/Zaragoza2014/htdocs/pdf/p1119.pdf>
- Ulloa, R. (1988). PLAN DE MANEJO RESERVA BIOLÓGICA LIMONCOCHA. Retrieved November 17, 2017, from <http://suia.ambiente.gob.ec/documents/10179/242256/44+PLAN+DE+MANEJO+LIMONCOCHA.pdf/d9b89ee6-0c07-42cd-ba04-e12938b80b6f>

Wunder, S. (2004). Petroleo, macroeconomía y bosques. In *The Economics of deforestation the example of Ecuador* (p. 262). Londres. Retrieved from <http://www.flacsoandes.edu.ec/biblio/catalog/resGet.php?resId=21722>