

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS

ESCUELA DE GEOGRAFÍA

DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

INGENIERO GEÓGRAFO EN GESTION AMBIENTAL

FACTORES DEL CAMBIO DE USO DE SUELO (1986-2010) EN LA
COOPERATIVA PÍO JARAMILLO ALVARADO, CANTÓN
NANGARITZA, PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE: APORTES
PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL EN REGIONES DE ALTA
BIODIVERSIDAD

JOEL DAVID SALAZAR ALVAREZ

DIRECTORA:

DRA. MARÍA FERNANDA LÓPEZ

QUITO, 2015

Dedicatoria

A todos aquellos que me impulsaron a continuar a pesar de las dificultades.
Gracias.

Agradecimiento

La disertación se desarrolló con el auspicio de la Dirección General Académica de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y es parte de la investigación: “El componente étnico, demográfico e institucional en los cambios de uso de suelo en el páramo de la Sierra Norte y el bosque tropical del Sur Oriente: un análisis comparativo” (Código k13134). La imagen satelital utilizada para el año 2010 fue proporcionada por el proyecto “Dimensiones humanas y ecológicas en el uso sostenible y la conservación del bosque tropical de montaña”, del grupo FOR816 de la Fundación Alemana para la Investigación (DFG).

Tabla de Contenidos

Dedicatoria	II
Agradecimiento	III
Resumen	VII
CAPÍTULO 1	8
Contexto General del Estudio.....	8
1.1. Antecedentes	8
1.2. Justificación	9
1.3. Hipótesis	11
1.4. Objetivos.....	11
1.4.1. Objetivo General	11
1.4.2. Objetivos Específicos	11
1.5. Marco Teórico.....	11
1.6. Marco Conceptual.....	13
CAPÍTULO 2	15
Área de Estudio y Metodología.....	15
2.1. Contexto de la Investigación.....	15
2.2. Delimitación de la Zona de Estudio.....	18
2.3. Contexto Biofísico	18
2.3.1. Aspecto Físico	18
2.3.2. Aspecto Biótico	20
2.4. Metodología de Investigación.....	21
2.4.1. Períodos de tiempo considerados	21
2.4.2. Enfoque de la investigación.....	22
2.4.3. Investigación Cualitativa	23
2.4.4. Investigación Cuantitativa	27
CAPÍTULO 3	36
Proceso de Colonización de tierras baldías: el caso mestizo.....	36
3.1. Adjudicación de tierras	37
3.1.1. Accesibilidad	39
3.1.2. Asociación para un fin común	43
3.1.3. Actividades de colonización inicial.....	45

CAPÍTULO 4	49
Cambios en el Uso y Cobertura del Suelo.....	49
4.1. Clasificación de Uso de Suelo	50
4.1.1. Uso de suelo en 1986.....	50
4.1.2. Uso de suelo en 2000.....	53
4.1.3. Uso de suelo en 2010.....	55
4.2. Cambios de Uso y Cobertura del Suelo 1986 – 2010.....	58
4.2.1. Período 1986 – 2000.....	58
4.2.2. Período 2000 – 2010.....	59
4.2.3. Análisis Global del Cambio 1986 – 2010.....	60
CAPÍTULO 5	62
Expectativas de Uso de Suelo.....	62
5.1. Etapas del Proceso de Colonización	62
5.2. Adjudicación de Títulos de Propiedad – 25 años de tenencia de tierra	64
5.2.1. El Ecoturismo como Alternativa de Ingresos	64
5.2.2. Incentivos Económicos para Conservación – Programa Socio Bosque.	67
CAPÍTULO 6	72
Discusión y Conclusión.....	72
Bibliografía.....	77
Anexos.....	81
Anexo 1: Esquema entrevista semi-estructurada aplicada:	82
Anexo 2: Reporte de aerotriangulación – fotografías aéreas 1986:.....	84

Índice de Tablas

Tab. 1	Operacionalización de variables	21
Tab. 2	Auto identificación de población censada por parroquias en el Cantón Nangaritza.	23
Tab. 3	Muestra seleccionada para el estudio.	23
Tab. 4	Características principales – Fotografías Aéreas utilizadas.	26
Tab. 5	Características Imagen Satelital.	27
Tab. 6	Clave de Interpretación Fotografías aéreas e Imágenes Satelitales.	33
Tab. 7	Costo actual de acceso (Ida y Regreso). Yantzaza – 1ra finca Cooperativa.	40
Tab. 8	Clasificación de Uso de Suelo para el año 1986.	49
Tab. 9	Clasificación de Uso de Suelo para el año 2000.	53
Tab. 10	Clasificación de Uso de Suelo para el año 2010	54
Tab. 11	Período 1986-2000.	56
Tab. 12	Período 2000-2010.	57
Tab. 13	Período 1986-2010.	58
Tab. 14	Superficie y rangos anuales de categorías de uso de suelo en la Cooperativa Pío Jaramillo Alvarado.	59
Tab. 15	Aplicación de incentivos para propietarios individuales con más de 20 ha.	67
Tab. 16	Usos de Suelo en Porcentajes.	72

Índice de Figuras

Fig. 1	Proceso del Modelo Sistemático	25
Fig. 2	Puntos de Control utilizados para la ortorectificación de fotografías aéreas.	28
Fig. 3	Ubicación de Puntos de Control en Fotografías Aéreas.	29
Fig. 4	Interfaz del LPS Project Manager – ERDAS Imagine 2014	30
Fig. 5	Proceso de identificación de puntos fiduciales en fotografías aéreas.	30
Fig. 6	Red Vial en la Zona del Alto Nangaritza	39
Fig. 7	Apertura de bosque para construcción de choza mestiza.	46
Fig. 8	Proceso de Colonización Mestiza – Cooperativa Pío Jaramillo Alvarado	61
Fig. 9	Cascada natural, afluente del río Nangaritza (Baño del Inca).	64
Fig. 10	Restos arqueológicos de la llamada Ciudad Perdida.	65

Resumen

En la presente investigación se estudia un caso específico sobre el proceso de colonización ejecutado por el Instituto Ecuatoriano de Reforma Agraria y Colonización (IERAC) e impulsado por las políticas sobre uso de suelo de los años 60 en el Ecuador. Se han documentado varios casos de colonización en los cuales se reconoce a la deforestación como el resultado principal del proceso y que tuvo y tiene un impacto sobre el ambiente especialmente relacionado a la pérdida de biodiversidad y al incremento en la emisión de dióxido de carbono, debido a la intervención en zonas de bosques primarios o nativos. Sin embargo, el caso de la Cooperativa Pío Jaramillo Alvarado se diferencia porque hasta la actualidad las fincas de los propietarios han sido escasamente intervenidas y no se han explotado agrícolamente. Esta Cooperativa se ubica en la zona conocida como *Alto Nangaritza*, en el cantón del mismo nombre, parte de la provincia de Zamora Chinchipe, al límite con el Perú y es conformada en su totalidad por colonos mestizos. La falta de una vía de acceso hacia las fincas de la Cooperativa determinó la no explotación de las mismas. Los socios de esta Cooperativa han pasado de la ilusión de explotar las tierras que les adjudicaron, hasta calmar su anhelo con el Programa Socio Bosque debido al incentivo de conservación que reciben por no alterar el bosque nativo que tienen en sus fincas y esto ha influido en sus expectativas de uso de suelo.

Los resultados muestran factores directos e indirectos que influyeron sobre las decisiones de modificación del suelo de los propietarios de las fincas. El factor directo que acompañó al proceso de colonización es la accesibilidad y por otro lado el factor indirecto que marca un momento decisivo para los socios de la Cooperativa es el de la política de conservación del gobierno que nace junto al nuevo siglo en el año 2000 a través de la declaratoria de áreas protegidas y más tarde el Programa Socio Bosque en 2008.

Los socios de la Cooperativa todavía tienen en mente sus motivaciones iniciales de explotar agrícolamente sus fincas o por lo menos una parte de ellas si se construye una vía de acceso que los favorezca. Sin embargo, la inserción de más de la mitad de los socios de la Cooperativa al Programa Socio Bosque ha ampliado sus posibilidades de explotación (por ende expectativas de uso) hacia el ecoturismo y en algunos casos la extracción selectiva de madera.

CAPÍTULO 1

Contexto General del Estudio

1.1. Antecedentes

El año 1964 se marca por la expedición de dos leyes relacionadas al uso de la tierra con fines agrícolas. La Junta Militar de Gobierno dicta la Ley de Reforma Agraria y Colonización el 11 de julio y más tarde, 28 de septiembre del mismo año, la Ley de Tierras Baldías y Colonización. Junto con estas se crea el Instituto Ecuatoriano de Reforma Agraria y Colonización (IERAC) (GONDARD y MAZUREK, 2001). Con la expedición de estas leyes se marca un período de intentos por regular la distribución de la tierra con fines agrícolas. La reforma agraria significó una redistribución de tierras que hasta entonces formaban grandes haciendas y en contraste, la colonización se utilizó como una política conducente a absorber los desplazamientos demográficos (GONDARD y MAZUREK, 2001), y además definir a través de asentamientos humanos conocidos como “Fronteras Vivas” (REVELO, 2003), límites nacionales para evitar la pérdida de territorio con los conflictos limítrofes sucedidos entre los años 70 y mediados de los 90.

La Ley de Reforma Agraria y Colonización se ejecutó a través de un Plan General de Desarrollo elaborado por la Junta Nacional de Planificación y Coordinación y aplicado por el IERAC (WASSERSTROM y SOUTHGATE, 2012). Este Plan se compuso de cuatro programas entre los cuales se encontraba la administración y ejecución de la reforma agraria y de la colonización, respectivamente (IERAC, 1967).

La reforma agraria se desarrolló en base a la expropiación de haciendas específicas y redistribuyendo la cantidad de terreno expropiado entre los campesinos que trabajaban en ella. La colonización por su parte se enfocó en habilitar nuevas áreas consideradas como baldías (tierras sin explotación agrícola y sin título de propiedad) (IERAC, 1967).

Según BARSKY, el Estado orientó la colonización en base a tres acciones (BARSKY, 1984):

- (1) Colonización espontánea. El período entre el año 1964 y 1970 marca una colonización espontánea originada por ciertos factores sucedidos a nivel nacional, como por ejemplo, la construcción de la vía Quito-Guayaquil que permitió a campesinos escoger voluntariamente Santo Domingo de los Tsáchilas como un sitio propicio para comenzar actividades agrícolas. En contraste, debido a la sequía en

las provincias de Loja y Azuay, los campesinos se vieron obligados a buscar tierras cultivables. La explotación petrolera que inició en los años 70, en el norte amazónico, permitió que estos campesinos colonicen esta zona a través de las vías construidas hacia los pozos de explotación.

- (2) Colonización dirigida y semi-dirigida. Se desarrolló a través de la habilitación de nuevas áreas con proyectos específicos. Estos proyectos buscaban la apertura de nuevas tierras agrícolas y además, estaba implícita la idea del Gobierno sobre proteger los límites nacionales a través de lo que se conocía como “Barreras Vivas”, en las cuales se justificaba la protección limítrofe con el Perú con asentamientos campesinos y tierras cultivadas.
- (3) El tercer enfoque fue el de promover empresas agrícolas de gran tamaño. Se categorizaron en tres grupos, las empresas pequeñas con 60 hasta 200 ha, las medianas con 201 hasta 1000 ha y las grandes con 1001 ha en adelante.

Dentro del programa de administración y ejecución de la colonización se propusieron cuatro proyectos sobre habilitación de nuevas áreas, entre estos se encontraba el Proyecto del Valle del Río Nangaritza. Este proyecto contemplaba el beneficio hacia 1.500 familias campesinas con la habilitación de 40.000 ha de terreno (IERAC, 1967). El IERAC consideraba al valle del Nangaritza como un potencial canalizador de la sobrepoblación de las provincias del Austro ecuatoriano y además tenía un interés geopolítico para los conflictos limítrofes con el Perú.

Con la aplicación de las políticas sobre reforma agraria y colonización, el Ecuador aportó a la conversión o transformación de bosques primarios en tierras destinadas a actividades agrícolas o pecuarias. La reforma agraria abarcó al 3% de la superficie nacional, mientras que la colonización el 23%, con mayor impacto sobre el suelo debido al cambio de uso y cobertura que genera la colonización, ya que el impacto no se puede revertir (GONDARD y MAZUREK, 2001).

1.2. Justificación

Durante el período entre 1980 y 2000, la demanda global por tierras cultivables aumentó debido al crecimiento exponencial de la población y por ende la necesidad de abastecimiento de alimentos (GIBBS, et. al., 2010). En este período más de la mitad de nuevas tierras agrícolas en los trópicos fueron convertidas a partir de bosques primarios y otro 28% de bosques intervenidos (LAMBIN y MEYFROIDT, 2011). La Organización de

las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO por sus siglas en inglés) reconoce ciertas causas de deforestación en el Ecuador entre las que se encuentran la colonización y la expansión agrícola, petróleo y minería, extracción de madera, entre otros (MENA, et. al., 2006).

Las políticas ecuatorianas sobre colonización promulgadas entre los años 60 y 90 contribuyeron a esta deforestación global. Los proyectos de colonización dirigida y semi-dirigida respondían a la demanda global de tierras cultivables, sin embargo, el proyecto del Valle del Río Nangaritza se diferenció porque la necesidad de poblar esta zona radicaba en el conflicto limítrofe con el Perú, utilizando a la apertura de bosques con fines agrícolas como justificación para evitar la pérdida de territorio y usando a los asentamientos humanos como fronteras vivas (REVELO, 2003). Debido a la falta de recursos, el proyecto de colonización del Valle del Nangaritza fracasó en cuanto a la construcción de infraestructura (vías y canales de riego) agrícola, sin embargo, el IERAC continuó con la adjudicación de tierras hacia agricultores con voluntad de invertir, lo que disminuyó en gran manera el interés en la zona (IERAC, 1967).

Como consecuencia de lo anteriormente expuesto, la zona del Valle del Nangaritza se ha convertido en una de las zonas de la Amazonía sur ecuatoriana con menor intervención antrópica. En la zona, uno de los casos de colonización semi-dirigida fue la Cooperativa Pío Jaramillo Alvarado que se encuentra dentro del Bosque Protector Alto Nangaritza. Los socios de la Cooperativa terminaron el proceso de solicitud de tierras al IERAC a finales de los años 80, sin embargo, hasta la actualidad sus fincas no han sido explotadas por algunos factores analizados a lo largo de la investigación. Este caso marca una diferencia en los procesos colonizadores documentados para el norte amazónico, por esta razón aporta para el análisis sobre futuros impactos ocasionados por asentamientos humanos.

Los resultados obtenidos de la investigación sirven como un punto de partida dentro del análisis sobre el impacto en el cambio del uso del suelo que tendrá la zona durante el desarrollo de proyectos estratégicos y además podrían responder a ¿cuáles han sido los factores con incidencia directa e indirecta que han llevado a colonos mestizos a no generar un cambio en el uso y cobertura del suelo en la zona del Alto Nangaritza?

1.3. Hipótesis

La dinámica del cambio del uso y cobertura del suelo en el Alto Nangaritza, en áreas de colonización mestiza, mostraría una variación en intensidad ocasionada por la accesibilidad de los colonos hacia sus fincas.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Caracterizar los factores que influyeron en la colonización y el cambio de uso y cobertura del suelo en el período 1986-2010 en la Cooperativa Pío Jaramillo Alvarado, Cantón Nangaritza, Provincia de Zamora Chinchipe.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Determinar los factores históricos, económicos y poblacionales de la colonización mestiza en el Alto Nangaritza.
- Cuantificar el cambio de uso del suelo de acuerdo a las categorías identificadas para la zona.
- Identificar los factores que influyen en las expectativas de uso de suelo de colonos mestizos.

1.5. Marco Teórico

Existen estudios sobre la dinámica del cambio de uso y cobertura del suelo que definen ciertos factores que influyen en las decisiones que las personas toman sobre el uso del suelo que poseen. Estos factores se identifican como causas próximas, aquellas que constituyen las actividades humanas que afectan directamente a la cobertura del suelo, y causas subyacentes o indirectas, que resultan del conjunto de variables que intervienen para tomar decisiones a nivel político-administrativo (LAMBIN et al., 2003).

Causas Próximas (directas)

Son aquellas actividades humanas (usos de suelo) que afectan directamente al ambiente y constituyen por lo tanto fuentes de cambio próximas. Conectan los cambios en la cobertura de suelo (atributos biofísicos de la superficie terrestre) con el uso del suelo (propósito o intento humano aplicado hacia actividades humanas que alteran de forma directa el ambiente físico) (GEIST y LAMBIN, 2001).

Causas Subyacentes (indirectas)

Se pueden considerar causas indirectas o de raíz, son aquellas que fundamentan las acciones de las causas próximas. Están formadas por variables sociales, políticas, económicas, demográficas, tecnológicas, culturales y biofísicas que constituyen las condiciones iniciales en la relación ser humano – ambiente. Afectan una o varias causas próximas y se identifican a nivel político – administrativo (LAMBIN et al., 2003).

Sin embargo, es necesario profundizar en otros aspectos de la modificación del uso del suelo que se basan en la dinámica poblacional o comportamiento que tienen las poblaciones colonizadoras en la zona. Así, PERZ y WALKWER (2002) identifican cinco estados del ciclo de vida de pequeñas parcelas en la Amazonía brasileña que pueden tomarse como punto de partida para identificar el comportamiento de las familias colonizadoras en el oriente ecuatoriano:

1. Padres jóvenes que llegan al área – apertura de bosque para sembrar productos anuales para subsistencia.
2. Padres con niños – adicionalmente abren bosque para sembrar pasto para ganado.
3. Padres mayores con niños adolescentes – reducen el sembrío de cultivos y aparece vegetación secundaria.
4. Edad de padres e hijos es adulta – cultivos de pasto y productos perennes prevalecen y aumenta el bosque secundario.
5. Los “niños” dejan la finca – crece aún más el bosque secundario y los cultivos perennes aumentan en proporción del tamaño de la finca.

Debido a que aspectos gubernamentales y ciertos factores externos limitan la apertura de nuevas tierras para expansión de la frontera agrícola, existe una apuesta de la población hacia la intensificación de la parcela cultivada. En este caso BOSERUP expone que la población puede vivir sin una declinación en su estándar de vida por medio de la intensificación del uso del suelo a partir de nuevas tecnologías agrícolas (MENA, et al., 2006). La teoría de BOSERUP se basa en que la creciente densidad demográfica es una causa para que el agricultor adopte tecnología intensiva, así, el crecimiento demográfico estimularía la adaptación de técnicas agrícolas de tal manera que el uso intensivo de la tierra significaría un incremento en fuerza laboral por superficie y tiempo (CARR, 2001).

1.6. Marco Conceptual

Cobertura del suelo

La cobertura del suelo se define por las características de la superficie del suelo y las condiciones edafológicas del subsuelo (LAMBIN et al., 2003).

Cambio de uso del suelo

Se entiende como el resultado de la combinación de factores que inciden directa e indirectamente en las decisiones de un propietario de una superficie de terreno sobre la utilización del mismo en función de su supervivencia (LAMBIN et al., 2003).

Colonización

“Medida coadyuvante y complementaria al proceso de Reforma Agraria cuyo propósito era absorber los desplazamientos demográficos que resulten de la carencia de recursos en áreas de alta densidad de población” (IERAC, 1967; p. 31).

Colonización espontánea

Se entiende por colonización espontánea al proceso de asentamiento humano en el cual el interesado voluntariamente decide ocupar un terreno y transformarlo para realizar labores agrícolas y donde el Estado interviene posteriormente con acciones destinadas a regular la situación de los colonos y brindar incentivos a través de asistencia técnica, crediticia y construcción de infraestructura básica con el objeto de incrementar la producción y mejorar el nivel de vida del agricultor (IERAC, 1967).

Colonización dirigida

“Se denomina así a aquella realizada mediante proyectos especiales y con colonos especialmente calificados para su traslado a la zona del proyecto” (BARKSKY, 1984; p. 46).

Colonización semi-dirigida

Proyectos impulsados por el gobierno ecuatoriano (desde el año 1964 hasta inicios de los años 90) con el fin de habilitar nuevas áreas consideradas baldías o sin propietario, para aliviar la presión demográfica. El IERAC junto a otras instituciones contemplaba “la construcción de caminos y puentes que permitan incorporar a la economía nacional ricas zonas para la explotación agropecuaria” (IERAC, 1967; p. 46).

Intensificación del uso del suelo

Referido a la intensificación asociada en insumos distintos al trabajo en el campo como: irrigación, pesticidas y fertilizantes. Medida a partir de la relación producción/superficie/tiempo (MENA et al., 2006)

Ciclo de vida del propietario

Parámetro que indica cómo la variación en el consumo y labor disponible por el propietario lleva a explicar el cambio del uso del suelo en función del cambio demográfico (PERZ y WALKER, 2002; MENA et al., 2006)

CAPÍTULO 2

Área de Estudio y Metodología

2.1. Contexto de la Investigación

El estudio se desarrolló en el área ocupada por la Cooperativa Pío Jaramillo Alvarado dentro de la zona conocida como Alto Nangaritza, que es parte del Valle del Río Nangaritza y pertenece al cantón del mismo nombre, en la provincia de Zamora Chinchipe. El nombre Alto Nangaritza se define porque presenta alturas que van desde los 850 hasta los 2200 m.s.n.m. aproximadamente (GAD NANGARITZA, 2011). Esta zona limita con el Perú y casi el 85% está declarada como área protegida. En orden de categoría de protección se tiene: Parque Nacional Podocarpus, Reserva Biológica Cerro Plateado, Refugio de Vida Silvestre Los Tepuyes y el Bosque Protector Alto Nangaritza (MAE, 2013). Se encuentra dentro de la región conocida como Cordillera del Cóndor. Según CONSERVATION INTERNATIONAL, para el año 2009, en la zona se lograron identificar alrededor de 150 especies de plantas entre las que se encuentran: árboles, arbustos, hierbas y epífitas vasculares. Además, se han observado al menos unas 25 especies de aves, consideradas raras a nivel nacional. Esto sustenta que la Cordillera del Cóndor, y por ende la zona del Alto Nangaritza, es una zona que posee una gran diversidad de flora y fauna y un alto nivel de endemismo. Esta diversidad se ve amenazada por la expansión de la frontera agrícola y ganadera, la extracción forestal y la minería a pequeña y gran escala (CONSERVATION INTERNATIONAL, 2009).

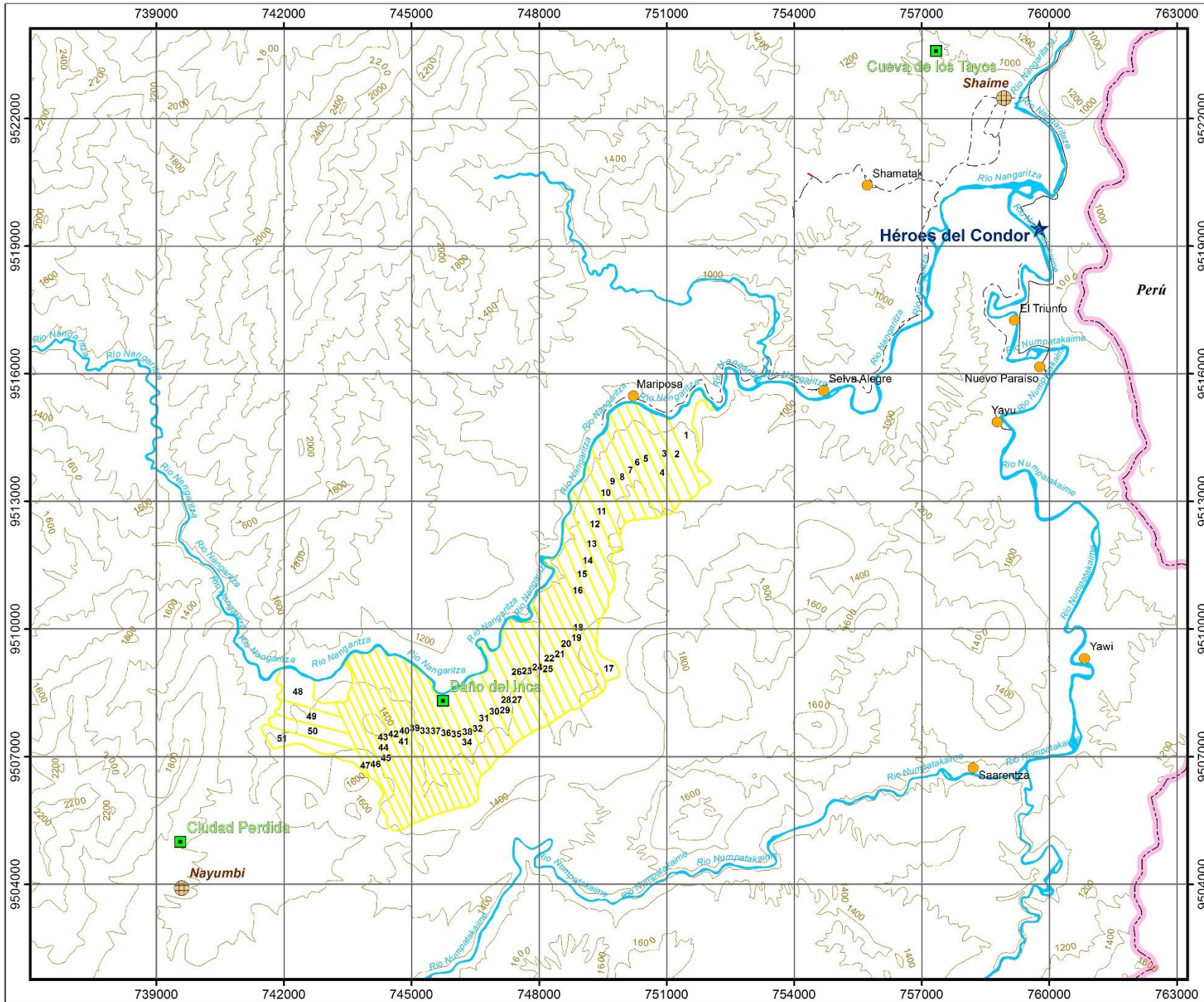
La zona del Alto Nangaritza está ocupada por tres grupos poblacionales: Shuar, Saraguro y Mestizo. Los nativos de la zona son indígenas shuar. Las fincas shuar rodean al área que ocupa la Cooperativa Pío Jaramillo Alvarado. Los indígenas han convivido junto a los socios de la Cooperativa desde el inicio del proceso de colonización y fueron los que brindaron transporte y guía hacia los terrenos de los socios desde el momento de adjudicación hasta la actualidad. Por otro lado, los indígenas Saraguro son originarios del norte de la provincia de Loja. Colonizaron parte de la zona norte del Alto Nangaritza en busca de tierras para ganadería y agricultura (BUITRÓN, 2011). Su entrada hacia esta zona se vio favorecida al realizar tratos directamente con indígenas shuar, quienes al tener títulos de propiedad globales, influían en la organización espacial de los asentamientos

(GERIQUE, 2010). Sin embargo, no han tenido acercamientos o conversaciones con los socios de la Cooperativa.

Los colonos mestizos ocupan el Alto Nangaritza por dos eventos sucedidos a finales del siglo XX. Primero, las políticas del gobierno sobre colonización de nuevas áreas cultivables favorecieron el interés de campesinos mestizos por poblar esta zona. Segundo, las provincias de Loja y Azuay sufrieron una sequía a mediados de los años 60 que obligó a los campesinos a buscar nuevas tierras cultivables en todo el país (BARKY, 1984). Existen ciertos asentamientos colonos mestizos alrededor del área de la Cooperativa, sin embargo, no poseen títulos de propiedad, por esta razón tienen continuos problemas con las comunidades shuar de la zona y no han tenido acercamientos o conversaciones con los socios de la Cooperativa. Los mestizos de la Cooperativa se interesaron por los predios que solicitaron debido a las propagandas del proyecto Nangaritza promovidas por el IERAC a mediados de los años 80, por esta razón se puede identificar al proceso de colonización de la Cooperativa Pío Jaramillo Alvarado como parte de la colonización semi-dirigida promovida por las políticas gubernamentales de finales del siglo XX.

El área que ocupa la Cooperativa no está explotada y los socios utilizan sus fincas únicamente para visitas individuales, ya que no existe el interés familiar por explotarla y menos aún de visitarla. La Cooperativa está registrada en el Ministerio de Agricultura como Asociación Agrícola “Pío Jaramillo Alvarado” con año de aprobación 1988. Dentro de la terminología gubernamental se diferencian Cooperativas de Asociaciones de acuerdo a las competencias para cada cartera de Estado o ministerio, de esta forma, la Cooperativa Pío Jaramillo Alvarado, por definición gubernamental, no es una Cooperativa sino una Asociación de Desarrollo Agrícola. Sin embargo, debido a que las personas de la zona del Alto Nangaritza conocen a este grupo de finqueros como Cooperativa, se utilizará el término para referirse a ella durante el estudio.

Área de Estudio - Ubicación Absoluta



Simbología

	Área Cooperativa Pio Jaramillo Alvarado*		Limite Administrativo
	Puerto Fluvial		Curva de Nivel
	Centro Shuar		Red Urbana
	Poblado		Red Vecinal
	Sitio Turístico		Red Terciaria
	Rios Principales		Sendero

*Las fincas de los socios se identifican de acuerdo a numeración arábigo desde la número 1 hasta la número 51.



N

ESCALA GRÁFICA: 1:125.000

1 cm = 1,25 km

Sistema de Coordenadas:
Proyección Universal Transversa Mercator - UTM
Datum: World Geodesic System - WGS 84
Zona 17 Sur

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Facultad de Ciencias Humanas
Escuela de Ciencias Geográficas

Proyecto:
FACTORES DEL CAMBIO DE USO DE SUELO (1986-2010) EN LA COOPERATIVA PÍO JARAMILLO ALVARADO: APORTES PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL EN REGIONES DE ALTA BIODIVERSIDAD

Realizado por:
Joel Salazar A.

Fuente: Información Base:
Instituto Geográfico Militar (2003)
Subsecretaría de Tierras y Reforma Agraria (2010)
Plan Desarrollo y Ordenamiento Territorial (2011)

Fecha:
Enero, 2015

2.2. Delimitación de la Zona de Estudio

La Cooperativa Pío Jaramillo Alvarado pertenece a la parroquia Nuevo Paraíso, en el cantón Nangaritza; y ocupa una extensión de 2995,12 hectáreas (SUBSECRETARÍA DE TIERRAS Y REFORMA AGRARIA, 2010). Las fincas de la Cooperativa son de propiedad individual y varían en tamaño desde 45,16 ha hasta 81,13 ha. Presentan la característica típica de una finca mestiza con mayor distancia de fondo (2,5km aprox.) que de frente (200m aprox.) (SUBSECRETARÍA DE TIERRAS Y REFORMA AGRARIA, 2010). Es parte de la cuenca del río Nangaritza que constituye la prolongación de la Cordillera del Cóndor en su parte más meridional. Presenta un desnivel que va desde 960 hasta 1500 m.s.n.m. La única vía de acceso hacia los predios de la Cooperativa es a través del río Nangaritza (IGM, 2003).

2.3. Contexto Biofísico

2.3.1. Aspecto Físico

Suelos

El área que ocupa la Cooperativa se extiende desde el río Nangaritza hasta aproximadamente dos kilómetros hacia el bosque. Al observar desde el bote el borde de los predios, es evidente que en la mayoría, la pendiente no es pronunciada, lo que motivó a sus miembros solicitar la adjudicación de las tierras (SALAZAR, J. 2014). Según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Nangaritza, los suelos en los que se encuentran las fincas de la Cooperativa son de Orden Inceptisoles, característicos por ser saturados con agua durante 30 días o más al año (GAD NANGARITZA, 2011). En 82,21% del área total de la Cooperativa, los suelos se han identificado dentro del Gran Grupo Dystropepts. Formados en material parental indiferenciado, se encuentran en piedemontes y colinas o montañas bajas. Son suelos bien drenados, muy profundos compuestos de tres horizontes (UNIVERSIDAD DEL AZUAY, 2003). Otro Gran Grupo identificado es el Tropaquepts que ocupa un 9,71% del total de la superficie. Se caracterizan por ser suelos moderadamente profundos con contenido de materia orgánica que disminuye con la profundidad, desde muy alto para el horizonte superior a muy bajo en el horizonte inferior. El restante 8,08% de la superficie se considera parte del río y no tiene clasificación de suelo (UNIVERSIDAD DEL AZUAY, 2003).

Geología

Las formaciones sedimentarias epicontinentales y marinas en la región sub-Andina (Cordillera del Cóndor) se depositaron durante el Mesozoico e Inicios del Terciario, previo al levantamiento de los Andes. Estos sedimentos se derivan de la erosión de las placas Guayana y Brazilia (NEILL, 2007). El estrato sedimentario expuesto en esta región presenta un rango de edad, desde la formación Santiago del Jurásico, de calizas intercaladas con areniscas cuarcitas y arcillas esquistosas, hasta el Paleoceno Inferior con la formación Tena, compuesta por arcillas rojas. Para este estudio se pondrá mayor interés en la formación Hollín del Cretácico medio (Aptiano-Albiano).

La formación Hollín está compuesta por areniscas de grano medio, cuarzosas, similares a las de las formaciones sobre la placa Guayana de la cual se deriva. Esta formación tiene entre 130 y 150 metros de espesor. De acuerdo a Neill (NEILL, 2007), la formación está expuesta en un 6% en la región de la Cordillera del Cóndor con fragmentos que ocupan superficies desde menos de 100 ha hasta más de 20000 ha. Estos fragmentos (conocidos como tepuyes) se encuentran dispersos, formando una especie de archipiélago de islas con diferente tamaño sobre una matriz de sustratos con suelos arcillosos. Fácilmente identificables desde una imagen satelital, son mesetas características por cumbres relativamente planas y paredes verticales que las rodean. Debido a la variación durante el levantamiento de la región, presentan rangos de elevación que van desde la base de la Cordillera hasta los picos más altos con 2900 m.s.n.m. (NEILL, 2007).

Clima

Los rangos altitudinales que presenta la región sobre la que se encuentra la Cooperativa tienen variaciones extremas que dificultan la definición de un solo tipo de clima, ya que estas variaciones en altitud crean microclimas que favorecen a la biodiversidad presente en la zona. Es así que hacia el borde del río se puede observar un bosque primario con troncos que alcanzan 20 o 25 metros de altura y mientras se alcanzan los *tepuyes* la vegetación cambia y presenta arbustos característicos de zonas altas (SALAZAR, 2014). Sin embargo, se ha determinado que en general, el tipo de clima que presenta la región es Húmedo Sub-Tropical, debido a que las precipitaciones van de 1800 a 2100 mm anuales hacia el Sur del área de la Cooperativa y en la parte Norte de 2100 a 2300 mm y la temperatura media anual es de 21.25 a 22.5 °C (UNIVERSIDAD DEL AZUAY, 2003).

Recurso Agua

La Cooperativa Pío Jaramillo Alvarado es parte de la Cuenca del río Nangaritza. El río Nangaritza es el principal medio de comunicación entre las comunidades de la zona y se constituye como la única vía de acceso hacia algunas de ellas. Hacia la parte media de la Cuenca (con altura promedio de 900m) la profundidad del río permite el desplazamiento de embarcaciones pequeñas impulsadas con motor operadas por una persona. Sin embargo, conforme la altura se eleva (1300m) el tránsito por el río se dificulta y es necesario que dos personas manejen la embarcación (SALAZAR, 2014). El río Nangaritza, junto al Yacuambi, son los principales tributarios del río Zamora (IGM, 2003).

2.3.2. Aspecto Biótico

La Cordillera del Cóndor ocupa la zona de laderas bajas de los Andes húmedos. Esta zona se encuentra entre los hábitats más ricos en especies del mundo, sin embargo, continúan siendo uno de los más desconocidos (NEILL, 2007).

Flora

Para definir el tipo de vegetación que se encuentra en la zona es necesario tomar en cuenta la temperatura, precipitación y humedad. Sin embargo, estos parámetros resultan generales para los peculiares tipos de vegetación que se desarrollan debido a la morfología del terreno y al suelo sobre el que se desarrolla (NEILL, 2007).

Para el caso del área de la Cooperativa Pío Jaramillo, debido a la interpretación a través de información cartográfica recopilada, se puede definir que el tipo de vegetación que se acomoda al rango altitudinal (desde 950 hasta 1400 m.s.n.m.) es Bosque denso piemontano. Según el Programa de Evaluación Rápida (RAP) publicado por *Conservation International* (CONSERVATION INTERNATIONAL, 2009) sobre la zona del Alto Nangaritza, este tipo de vegetación es una formación dominada por elementos arbóreos. La altura del dosel puede alcanzar hasta 25m. Aproximadamente el 90% de las especies arbóreas tienen hojas anchas. Se caracteriza por ubicarse entre la transición de vegetación de tierras bajas y vegetación de cordillera con un rango altitudinal entre 600 y 1600 m. En el sector de San Miguel de las Orquídeas las especies características identificadas son: *Clarisia racemosa*, *Ficus* sp., *Dacryodes cupularis*, *Guarea kunthiana*, *Graffenrieda emarginata*, *Humiria balsamífera*, *Miconia punctata*, *Neea parviflora*, *Nectandra* sp.,

Weinmannia latifolia y *Wettinia maynensis* (CONSERVATION INTERNATIONAL, 2009).

Fauna

En el reporte preliminar antes mencionado (RAP), *Conservation International* ha identificado especies por Grupo Taxonómico. Se registraron 27 especies de anfibios y 17 de reptiles. De las especies identificadas se presume que cuatro especies de anfibios pueden ser consideradas como no clasificadas (*Dendrobates* sp., *Osteocephalus* sp, *Pristimantis* sp., *Bolitoglossa* sp.). En aves, se reportaron 11 especies características de Bosque montano alto andino y 2 especies endémicas de la Cordillera del Cóndor. Además, se reportó a *Heliangelus regalis* (Solángel Real), una especie encontrada por primera vez un año antes del trabajo de campo para el RAP (CONSERVATION INTERNATIONAL, 2009).

Entre las especies de mamíferos característicos se registraron un murciélago (*Sturnira* sp.) y un roedor (*Thomasomys* sp.). En total, se reportaron 65 especies de mamíferos, de las cuales el 17% evidencian registros únicamente en Ecuador (CONSERVATION INTERNATIONAL, 2009).

2.4. Metodología de Investigación

El estudio se enfocó en la caracterización de factores que influyeron en la colonización y el cambio de uso y cobertura del suelo del área que ocupa la Cooperativa Pío Jaramillo Alvarado, para esto se registró el proceso histórico de la colonización de los socios de la Cooperativa, a través de entrevistas semiestructuradas a propietarios de las fincas (Investigación Cualitativa) y además, se cuantificó el cambio de uso a través de la determinación de rangos de deforestación del área, a partir de información de sensores remotos: fotografías aéreas e imágenes satelitales (Investigación Cuantitativa).

2.4.1. Períodos de tiempo considerados

El análisis de la investigación se realizó en dos períodos de tiempo que se caracterizan por diferenciar el enfoque de las políticas sobre uso del suelo y además, debido a la disponibilidad de información de sensores remotos. Así, se describen las características de los períodos considerados:

A. Período 1986 – 2000: La colonización se desarrolló sin restricciones gubernamentales de conservación, principalmente por el objetivo estatal de poblar tierras baldías y proteger límites nacionales.

B. Período 2000 – 2010: La declaratoria de áreas protegidas de alguna manera, limitó la expansión agrícola y frenó el proceso de colonización llevado a cabo.

2.4.2. Enfoque de la investigación

El estudio se enmarcó en un enfoque combinado entre información cualitativa y cuantitativa. En el método cualitativo se utilizó la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación (HERNANDEZ, et. al., 2010). Para el método cuantitativo se utilizaron datos obtenidos a partir de información de sensores remotos para analizar la dimensión espacial de los cambios de uso del suelo.

La investigación tuvo un alcance descriptivo, cuyo propósito fue caracterizar o describir perfiles, propiedades y características de un hecho o fenómeno (HERNANDEZ, et. al., 2010). La descripción de la Cooperativa Pío Jaramillo Alvarado, como ejemplo del proceso de colonización mestiza en la Amazonía ecuatoriana, permitió establecer ciertos atributos del fenómeno colonizador en la zona como base para la identificación de factores de cambio de uso de suelo y la influencia de estos en futuros asentamientos.

Tabla 1. Operacionalización de variables			
Objetivo Específico	Variable	Indicadores	Medio de Verificación
Determinar los factores históricos, económicos y poblacionales de la colonización mestiza en el Alto Nangaritza.	Colonización	Datos históricos del proceso de adjudicación de tierras.	Encuesta
		Productos cultivados	Encuesta y ficha de campo
Cuantificar el cambio de uso del suelo de acuerdo a las categorías identificadas para la zona.	Cambio de uso del suelo	Usos de suelo	Uso de Sistemas de Información Geográfica e interpretación de fotografías aéreas e imágenes satelitales
Identificar los factores que influyen en las expectativas de uso de suelo de colonos mestizos.	Expectativa de uso del suelo	Uso del suelo Atractivos Naturales	Encuesta
<i>Elaborado por: SALAZAR, J., 2014</i>			

La caracterización de la Cooperativa y sus actividades se realizó de acuerdo a los objetivos específicos planteados para establecer conceptos, variables y componentes en el proceso de colonización que llevaron a cabo.

2.4.3. Investigación Cualitativa

A través de este método de investigación se pretendió determinar los factores históricos, económicos y poblacionales de la colonización mestiza en el Alto Nangaritza. Se utilizaron las siguientes técnicas para recolección de datos:

- Observación directa no estructurada.
- Entrevistas abiertas.
- Revisión de documentos.

Universo y muestra

- **Descripción del universo y muestra**

La provincia de Zamora Chinchipe tiene una población total de 91376 habitantes, de los cuales el 51,9% son hombres (47452) y el 48,1% mujeres (43924). Del total de población, la mayoría vive en zonas consideradas rurales. Presenta una tasa de crecimiento de 1,96% entre el período censal 2001-2010. Está compuesta jurídicamente por nueve cantones, de los cuales el cantón Nangaritza es el más grande, con una superficie de 2023 km² (INEC, 2012).

El cantón Nangaritza tiene una población total de 5196 habitantes que representan el 5,7% respecto al total provincial. Este cantón consta de tres parroquias Guaysimi, Zurmi y Nuevo Paraíso. De estas tres, Nuevo Paraíso es la que tiene menor cantidad de población con 594 habitantes, sin embargo, ocupa una superficie de 920 km².

De la población de Nuevo Paraíso el 37% se considera mestizo frente al 60% que se considera indígena. La Cooperativa Pío Jaramillo Alvarado se identifica en la parroquia Nuevo Paraíso como Playa de Oro (IGM, 2003), sin embargo no tiene influencia directa sobre la demografía de la parroquia ya que sus socios no viven en los predios. Familias shuar rodean las fincas de la Cooperativa e identifican a los socios y saben la ubicación de las fincas.

Tabla 2. Auto identificación de población censada por parroquias en el Cantón Nangaritza.						
Auto identificación según su cultura y costumbres	GUAYZIMI		ZURMI		NUEVO PARAISO	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Indígena	610	23	847	42	355	60
Afroecuatoriano/a Afrodescendiente	40	2	0	0	0	0
Negro/a	2	0	2	0	0	0
Mulato/a	4	0	3	0	0	0
Montubio/a	4	0	1	0	0	0
Mestizo/a	1854	71	1101	55	221	37
Blanco/a	70	3	23	1	17	3
Otro/a	14	1	27	1	1	0
Total	2598	100	2004	100	594	100
<i>Fuente: Redatam, Censo de Población y Vivienda 2010.</i>						
<i>Modificado por: SALAZAR, J., 2014</i>						

- **Unidad de Análisis**

Los socios de la Cooperativa son pobladores mestizos de la provincia de Zamora Chinchipe, en algunos casos nacidos en diferentes poblados de la provincia, en otros, son migrantes de la sierra ecuatoriana, principalmente de la provincia de Loja. En su mayoría son campesinos, trabajadores gubernamentales, agricultores. Sin embargo, también existen miembros que son profesionales independientes. Los socios tienen edades que van desde 52 años, el más joven, hasta 65 – 70 años, en su mayoría hombres, con cierto número de integrantes mujeres.

- **Selección de la muestra**

Para el estudio fue necesario contar con la opinión desde distintas perspectivas. Es así que durante la fase de campo se definió a la muestra ya que no se tenía información de contacto con los socios de la Cooperativa. Se seleccionaron entonces tres socios considerados expertos para representar a la muestra de la población.

Tabla 3. Muestra seleccionada para el estudio.		
Población	Unidad de Análisis	Muestra
Colonos mestizos del cantón Nangaritza	Cooperativa Pío Jaramillo Alvarado	Tres socios de la Cooperativa a distintos niveles de jerarquía organizativa.
<i>Elaborado por: SALAZAR, J., 2014.</i>		

Los socios considerados expertos, abarcaron tres puntos de vista diferentes de la situación que vivieron para colonizar el área que ocupa la Cooperativa. Así, se tienen a los siguientes:

- (1) *Presidente de la Cooperativa Pío Jaramillo Alvarado*: es el fundador principal y el que divulgó la idea entre sus conocidos para solicitar que se adjudiquen las fincas de la zona del Alto Nangaritza. Ha presidido la directiva la mayor parte del tiempo de constitución de la Cooperativa y es el representante legal de la misma.
- (2) *Tesorero de la Cooperativa Pío Jaramillo Alvarado*: ingresó a la Cooperativa desde su fundación, sin embargo no participó del grupo de socios que tuvieron la idea de solicitar la adjudicación de las fincas.
- (3) *Socio de la Cooperativa Pío Jaramillo Alvarado*: representa a un grupo familiar que ocupa gran parte de la zona sur del área de la Cooperativa, participó en la medición para establecer linderos durante el proceso de adjudicación de la tierra.

Proceso de recolección de datos (trabajo de campo)

La posibilidad de entrada a los predios de la Cooperativa se gestionó a través del presidente actual, el Sr. Juan Cuenca Quezada, que vive en la ciudad de Yantzaza (a dos horas aproximadamente de la ciudad de Zamora, capital provincial), la más cercana a los predios de la Cooperativa. Para el acceso al sitio no se requirieron permisos de las Comunidades Shuar o Saraguro de la zona, porque los predios de los socios de la Cooperativa son de propiedad individual, con títulos individuales y no tienen conflictos actuales con nativos o vecinos.

El trabajo de campo se dividió en dos etapas. La primera etapa consistió en entrevistar a los socios de la Cooperativa Pío Jaramillo Alvarado, los cuales viven actualmente en la ciudad de Yantzaza, a través de entrevistas semiestructuradas (ver Anexo 1).

La segunda etapa consistió en la visita a los predios de la Cooperativa. El objetivo fue levantar información a partir de un receptor de Sistema de Posicionamiento Global (GPS), registrar a partir de fotografías el uso y cobertura actual del suelo y documentar el trayecto que usan los socios para acceder a sus fincas.

Procesamiento de información de campo

Para el procesamiento de las entrevistas semiestructuradas se utilizó como base un modelo sistemático debido a la selección de miembros específicos dentro de la unidad de

análisis (Cooperativa). Este modelo permite la aproximación y definición de patrones en el proceso de colonización llevado a cabo (HERNANDEZ, et. al., 2010). El modelo sistemático sugiere seguir ciertos pasos para el procesamiento de los datos. En el gráfico 2.3-1 se muestra el procedimiento que se siguió:

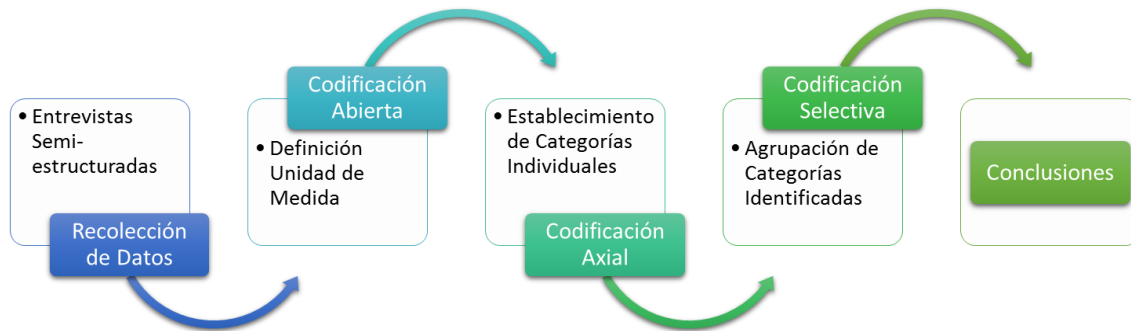


Figura 1: Proceso del Modelo Sistemático

Fuente: HERNANDEZ, et. al. 2010

Adaptación: SALAZAR, J., 2014

El proceso consiste en analizar a partir de la información recopilada a través de entrevistas, ciertos patrones recurrentes que se logran identificar entre las respuestas de los entrevistados (HERNANDEZ, et. al., 2010). De esta manera, se lograron establecer categorías o temas que aportan para las respuestas sobre los factores históricos, económicos y de población que caracterizaron el proceso de colonización llevado a cabo por la Cooperativa Pío Jaramillo Alvarado. A continuación se describe cada paso del modelo sistemático:

- *Recolección de datos:* la herramienta utilizada para este caso son entrevistas semi-estructuradas dirigidas a actores clave dentro del proceso de colonización.
- *Codificación abierta:* consiste en realizar una definición de unidades de medida, estas pueden ser: una línea, frase, párrafo o respuesta completa. El objetivo en este paso fue determinar de manera general ciertas repeticiones en las respuestas obtenidas de los entrevistados.
- *Codificación axial:* una vez definida la unidad de medida, este paso consiste en establecer categorías o temas identificados en una entrevista. Esto se realizó por cada entrevista, ya que cada actor clave entrevistado representa una opinión única dentro del análisis de la investigación, por esta razón se lo define como clave y es esencial darle la importancia necesaria a cada respuesta.

- *Codificación selectiva:* después de haber identificado categorías o temas en cada entrevista se procedió a realizar una síntesis de temas, comparando las listas de categorías de cada entrevista. De esta manera se pudo obtener temas o categorías de acuerdo a las respuestas de los entrevistados.
- *Generación de conclusiones:* de acuerdo a las categorías encontradas, fue necesario identificar cuál o cuáles podrían aportar para responder uno o más objetivos de la investigación.

2.4.4. Investigación Cuantitativa

Con este método se buscó cuantificar el cambio del uso del suelo en el área ocupada por la Cooperativa Pío Jaramillo Alvarado. En esta sección se describe primero, las fuentes de información utilizadas a partir de sensores remotos, las cuales fueron dos (2) fotografías aéreas y una (1) imagen satelital de la zona de estudio. Segundo, fue necesaria la preparación de las fotografías aéreas a través de un proceso de ortorectificación, la imagen satelital no necesitó preparación. Tercero con la información de sensores remotos lista se procedió a determinar los usos de suelo para los años correspondientes.

Descripción de información utilizada

En la tabla 4 se describe en detalle las características del sensor (cámara métrica) a partir del cual se obtuvieron las fotografías aéreas a utilizar.

Tabla 4.		
Características principales – Fotografías Aéreas utilizadas.		
Parámetro	Año	
	1986	2000
Tipo de Cámara	RC10	RC30
Fecha de Calibración	Septiembre 30, 1985	Mayo 29, 1995
Distancia focal nominal (mm)	153	-
Distancia focal calibrada (mm)	153,032	152,92
Escala	1:60000	1:60000
Fecha de toma	Noviembre 29, 1986	Noviembre 6, 2000
Número de fotografías utilizadas	21544	13861, 13862.
<i>Fuente: Instituto Geográfico Militar - Reportes de Calibración Cámaras Métricas, 1986-2000</i>		
<i>Elaborado por: SALAZAR, J., 2014</i>		

Las características de la imagen satelital se detallan en la tabla 5:

Tabla 5. Características Imagen Satelital.	
Satélite	RapidEye
País	Alemania
Número de satélites en órbita	5
Altitud de la órbita	630 km en sincronización solar
Tipo de sensor	Multi-spectral push broom imager
Bandas espectrales	440 - 510 nm (Azul – B) 520 - 590 nm (Verde – G)
	630 - 685 nm (Rojo – R) 690 - 730 nm (Red Edge10)
	760 - 850 nm (IR cercano)
Tamaño del pixel	5 m
Tipo	RapidEye Ortho (Nivel 3A)11
Números de imágenes	1. 2010-10-22T162444_RE4_3A-NAC_5726783_108043
	2. 2010-09-13T162647_RE3_3A-NAC_5734391_108043
<i>Fuente: Buitron, 2011.</i>	

- **Localización de fotografías aéreas:**

Tanto las fotografías aéreas, como la imagen satelital cubren el área geográfica que va desde los 738000 hasta 752500 metros para el falso Este y desde 9502000 hasta 9516000 metros para el falso Norte (en proyección Universal Transversal Mercator). No se realizó un corte para el área ocupada por la Cooperativa para tener referencias de interpretación alrededor del área ocupada por la Cooperativa.

Preparación de fuentes de información

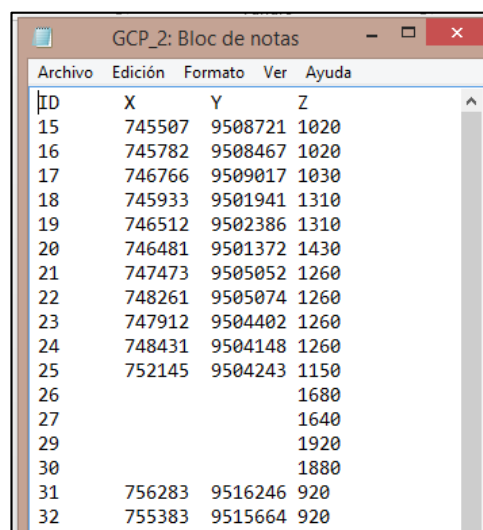
Dentro del procesamiento de información a partir de sensores remotos, es necesario realizar una preparación adecuada de la información para poder analizarla posteriormente. Para el caso de las fotografías aéreas, se digitalizaron a través de un escáner de alta resolución para poder utilizarlas en formato digital y se realizó una ortorectificación de las fotografías digitalizadas para eliminar las distorsiones causadas por factores en el terreno como altitud, curvatura de la tierra, relieve orientación y velocidad de la plataforma del sensor, etc. (LOAIZA, 2007). En el caso de la imagen satelital utilizada, la imagen estaba rectificadas y no fue necesario ninguna preparación.

- **Proceso de Ortorectificación de fotografías aéreas**

El proceso de ortorectificación se lo realizó a partir del software ERDAS IMAGINE 2013. Dentro de este se utilizó el módulo *Imagine Photogrammetry Project Manager* para completar la ortorectificación y cuyo procedimiento se detalla a continuación.

Previamente se organizaron físicamente las fotografías tomando en cuenta la orientación de la foto de acuerdo a un mapa obtenido de la zona de estudio para determinar la orientación de cada foto.

A partir de archivos .shp¹ de la zona se determinaron puntos de control (o GCP Ground Control Points) de acuerdo a intersecciones que se observan entre la red hídrica (IGM, 2003). En este caso se determinaron cuarenta puntos de control de los que se extrajeron los datos de coordenadas en X y Y y además altura (Z). Se utilizó el módulo ArcMap de ArcGIS 10 para obtener estos datos y se guardaron en formato .txt (tabla delimitada por tabulaciones).



ID	X	Y	Z
15	745507	9508721	1020
16	745782	9508467	1020
17	746766	9509017	1030
18	745933	9501941	1310
19	746512	9502386	1310
20	746481	9501372	1430
21	747473	9505052	1260
22	748261	9505074	1260
23	747912	9504402	1260
24	748431	9504148	1260
25	752145	9504243	1150
26			1680
27			1640
29			1920
30			1880
31	756283	9516246	920
32	755383	9515664	920

Figura 2: Puntos de Control utilizados para la ortorectificación de fotografías aéreas.

Como primer paso se importaron las fotografías con la herramienta IMPORT, esta herramienta convierte el formato de origen en la extensión .img utilizada por ERDAS. El módulo para ortorectificación de imágenes o fotografías se llama Imagine Photogrammetry Project Manager, a partir de este módulo se tiene un seguimiento detallado de todo el proceso de ortorectificación.

Para comenzar se escoge la opción nuevo (File – New). Se despliega la ventana Create New Block File, esto permite guardar en un solo archivo el proyecto de ortorectificación. Una vez determinado el nombre y la ubicación del proyecto se determina categoría y tipo de modelo geométrico del proyecto. Las fotografías de las que se dispone fueron tomadas con una cámara fotográfica de óptica calibrada, por tanto se escoge como categoría “CAMERA” y de tipo “FRAME CAMERA”.

¹ .shp: extensión de archivo denominada shapefile.

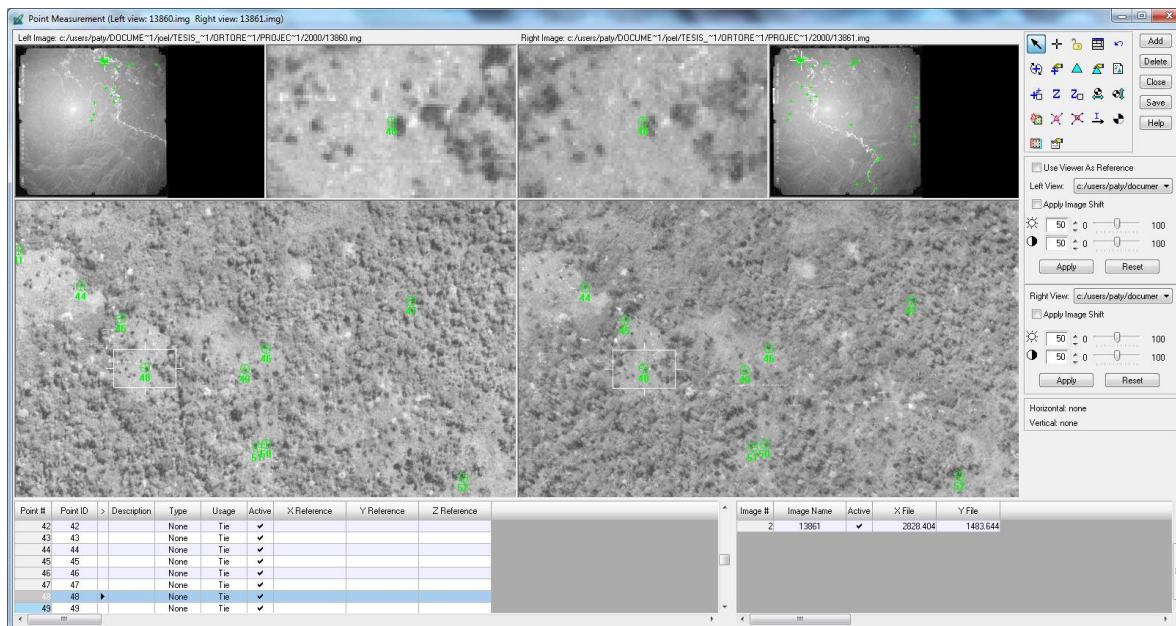


Figura 3: Ubicación de Puntos de Control en Fotografías Aéreas.

A continuación se especifican las propiedades del proyecto. Se inicia con el sistema de coordenadas de referencia. Para el sistema horizontal se modifica con la opción *Set* y se elige “standard”, categoría: UTM WGS 84 South y la zona 17 (rango 84W – 78W), respecto a la zona de estudio. Para el sistema de rotación se utilizó el sistema Omega, Phi y Kappa, este tipo de sistema permite definir la orientación del sensor al momento de tomar la fotografía. Las unidades de ángulos se mantendrán en grados y la dirección de la fotografía se escogerá “Z-axis for normal images” porque la siguiente opción “Y-axis for close range images” se utiliza para fotografías tomadas desde la superficie terrestre.

En los siguientes campos se determina altitud de vuelo. Esta se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$\text{Altura de vuelo} = \frac{\text{Distancia Focal (lente)} * \text{Escala de Fotografía}}{1000 \text{ mm/m}}$$

Como siguiente paso se edita la información de la cámara: distancia focal y puntos fiduciales, para las fotografías de 1986 son 4 y para las fotografías del año 2000 son ocho. Al realizar esta modificación de acuerdo a los puntos conocidos es más precisa la ubicación del software de los puntos fiduciales al realizar la marcación.

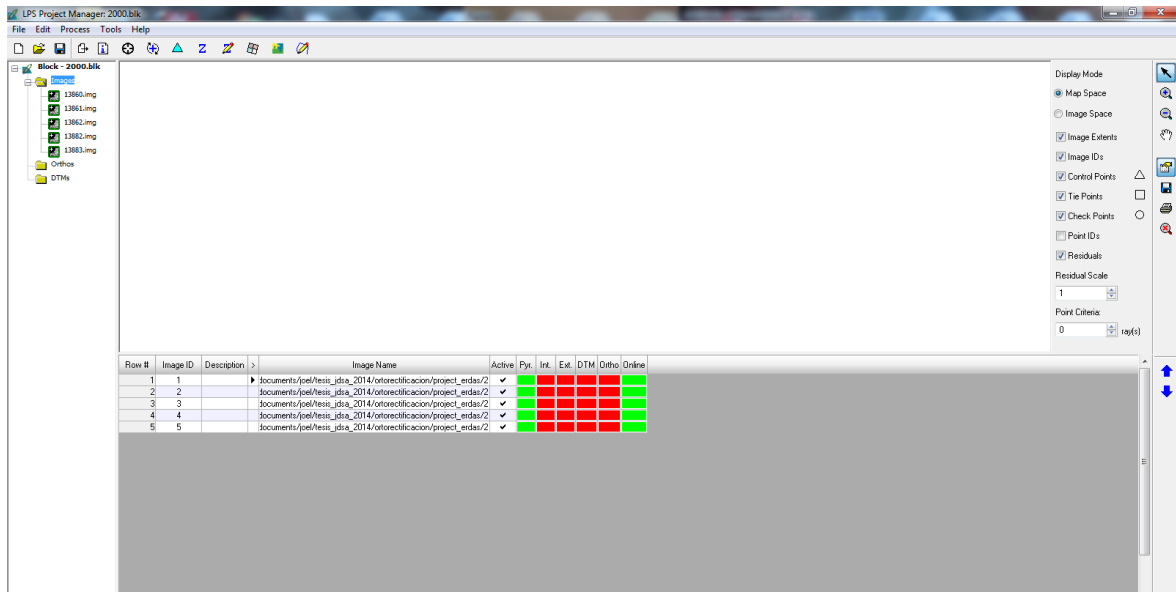


Figura 4: Interfaz del LPS Project Manager – ERDAS Imagine 2014

Una vez ingresados los datos de calibración de la cámara, se ingresaron las fotografías al proyecto y se ejecutó la herramienta “Compute Pyramid Layers” a partir de la cual el software crea capas adicionales que reducen significativamente el tamaño del archivo, lo que acelera el procesamiento de las imágenes.

A continuación se determinarán los datos de orientación interna de las imágenes, que se refiere a la ubicación de los puntos fiduciales. Al hacer click sobre el cuadrado rojo debajo del diminutivo *Int.* se despliega una ventana que muestra los datos del sensor inicialmente, ya que estas propiedades se modificaron previamente al editar el proyecto en general.

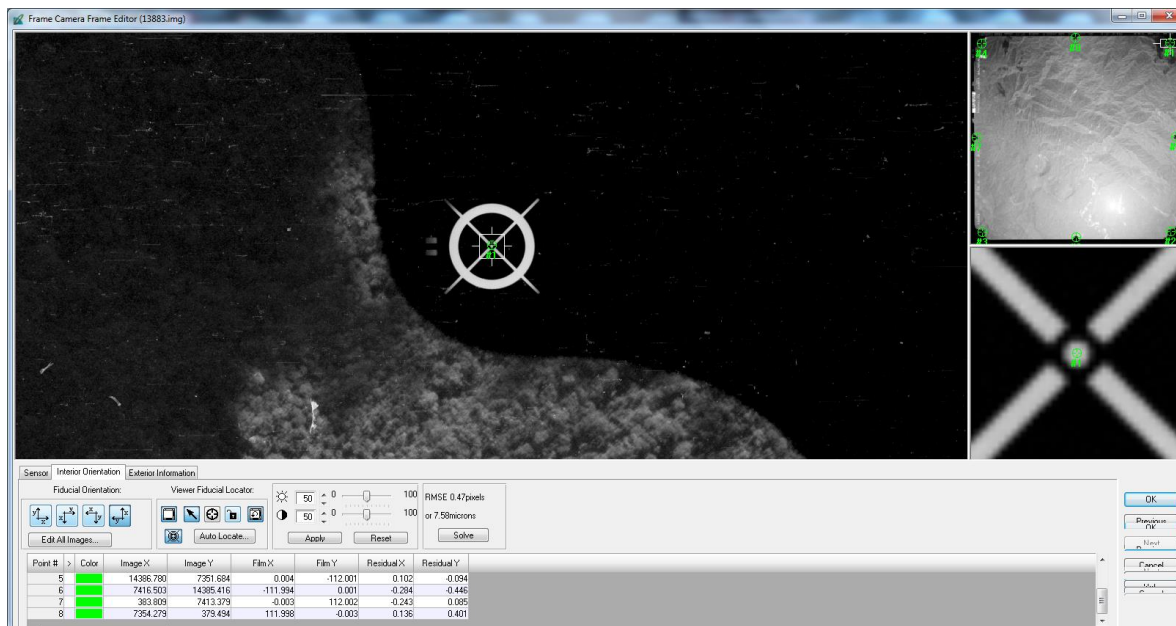


Figura 5: Proceso de identificación de puntos fiduciales en fotografías aéreas.

Con la herramienta *view images* las fotografías aéreas se desplegarán en la pantalla de visualización (como se muestra en la Imagen 2.3.3-4). Al hacer click sobre el botón de “place image fiducial” se puede ubicar el punto de la marca fiducial. Una vez introducidos los primeros puntos el software calcula automáticamente el lugar de los siguientes puntos. Al finalizar el software muestra el error RMSE (Root Mean Square Error) en pixeles y micrones, este valor muestra si los puntos fiduciales han sido ubicados de forma correcta, se considera un error RMSE aceptable si está por debajo de 0,5 pixeles (ver Anexo 2).

Antes de realizar los tres siguientes pasos, se ubicaron los puntos de control o GCP en las fotografías. Para esto se utilizó la opción “Point Measurement” (File – Point Measurement). A partir de la herramienta *Import points* se ingresan los puntos de control desde el archivo .txt. La ubicación del punto se realiza de manera manual en cada fotografía.

Una vez determinados los Puntos de Control se realizó el proceso de *Triangulación Aérea* mediante la herramienta “Aerial Triangulation”, con los siguientes parámetros: iteraciones de 10 con un valor de convergencia de 0.001 y se seleccionó el modelo de Bauer como modelo adicional debido a la distorsión existente de lentes simétricos y para afinar la deformación de estos. Una vez ejecutada la herramienta se genera un reporte de resultados en el que se especifican entre otros parámetros, la desviación estándar en la medición de los puntos considerados y además, el error RMSE para valores en X y Y (ver Anexo 2). A partir de la triangulación aérea, el software define la relación matemática entre las imágenes, la cámara y el terreno. Cuando se define esta relación se pueden crear imágenes con información exacta respecto a la superficie terrestre (ERDAS en LOAIZA, 2007).

Para finalizar el proceso se utilizó la herramienta *Ortho Resampling*, a través de la cual el software completa el proceso de ortorectificación a partir de un Modelo de Elevación Digital (MED). En este caso se utilizó un MED de la zona a una escala 1:50000 con un porcentaje de área de imagen de 85% y se definió el tamaño de las celdas de salida en 0,5m.

El resultado final fue un archivo con extensión *.img* ortorectificado y listo para el análisis posterior.

Interpretación de los usos de suelo

El área considerada para realizar la interpretación de uso de suelo es la ocupada por la Cooperativa Pío Jaramillo Alvarado, con 2995,12 hectáreas (SUBSECRETARÍA DE TIERRAS Y REFORMA AGRARIA, 2010). A partir de las fotografías aéreas ortorectificadas y la imagen satelital, se procedió a determinar o clasificar los usos de suelo para los años correspondientes. Se utilizó la clave de interpretación de uso propuesta por BUITRON para la zona y utilizadas por BUITRON (BUITRON, 2011).

Las cuatro categorías a identificarse fueron:

- **Cultivos:** enfocado a los de ciclo corto o consumo familiar.
- **Bosque:** incluye bosque maduro, secundario o vegetación en regeneración.
- **Asentamiento:** categoría seleccionada por representar el establecimiento permanente de los colonos en estas áreas.
- **Desmonte:** o también llamado desbroce, se asocia a la tala indiscriminada de bosque primario para sembrío de cultivos o pasto.

Las categorías planteadas por BUITRON (2011) se utilizaron para el análisis de la colonización de indígenas saraguros en la zona del Alto Nangaritza. Para este caso, se excluyeron las categorías: *Bancos de arena*, debido a que el área de la Cooperativa únicamente presentó quebradas como cuerpos de agua; y también, *Pastos*, ya que a partir de la información de campo y de entrevistas a los socios, en la zona no se realizaron o realizan actividades ganaderas.

Se determinaron polígonos de clasificación tanto para las fotografías aéreas como para la imagen satelital. Se utilizó el software ArcGIS 10.1 para la identificación y se realizó a través de observación directa de la imagen en pantalla de un ordenador. Para el criterio de clasificación se utilizó la clave de interpretación y el resultado esperado fueron polígonos independientes para cada uso de suelo con sus respectivos valores de área ocupada.

Tabla 6. Clave de Interpretación Fotografías aéreas e Imágenes Satelitales.					
Tipo	Tamaño	Forma	Ubicación	Textura	Tono
Pastos	Grande	Regular	Fuera de asentamientos, entre cultivos y bosque.	Pequeños gránulos	Gris medio
Cultivos	Mediano	Regular	Cerca de asentamientos.	Lisa	Gris medio claro
Bosque	Muy Grande	Irregular	En áreas de protección, alejados de centros poblados.	Rugosa	Gris muy oscuro
Desmote	Variable	Irregular	Límite de bosque y otros usos. En áreas de protección.	Lisa	Gris medio
Asentamiento	Pequeño	Regular. De acuerdo al tamaño, se observa trama vial interna	Cerca y a lo largo de ríos o trochas.	Lisa	Gris muy claro
Banco de Arena	Pequeño	Irregular	Bordes meándricos del cauce de ríos	Lisa	Blanco
Río	-	Longitudinal	Corre a lo largo del área de estudio	Lisa	Negro

Fuente: BUITRON, 2011.

- **Fórmula de análisis de cambio en los usos de suelo**

La siguiente fórmula se utilizó para el análisis de tasas de cambio de uso de suelo expuesto en el capítulo 2. Esto se logró a partir de la información obtenida de la interpretación de los usos de suelo realizada en el punto anterior. Se desarrolló la siguiente fórmula para el análisis del cambio de uso de suelo, de acuerdo a Buitrón (2011):

$$Tasa\ de\ cambio = \left(\frac{1}{t_2 - t_1} \right) \ln \left(\frac{Ai_2}{Ai_1} \right)$$

Donde:

Ai_1 : cobertura de la clase “i” en el tiempo inicial (t_1)

Ai_2 : cobertura de la clase “i” en el tiempo final (t_2)

La cifra obtenida de la ejecución de la fórmula representa el cambio que presentó el uso de suelo en el período considerado. Si el valor obtenido es positivo implica aumento en superficie, si el valor es negativo implica disminución de superficie (BUITRON, 2011).

De esta manera se buscó desarrollar los objetivos específicos propuestos. La información obtenida a partir de la investigación cualitativa (entrevistas semiestructuradas) sirvió para alcanzar el primer objetivo sobre la determinación de factores históricos,

económicos y de población de la colonización llevada a cabo por colonos mestizos miembros de la Cooperativa Pío Jaramillo Alvarado. La información generada a partir de la investigación cuantitativa sirvió para alcanzar el segundo objetivo que permitió cuantificar el cambio de uso de suelo generado en el área de la Cooperativa. Los resultados de la información obtenida sirven para el análisis del cambio de uso del suelo. Los dos métodos de investigación combinados sirven como punto de partida para la identificación de los factores que influyen en las expectativas de uso de suelo de los socios de la Cooperativa y que se exponen en el capítulo quinto de la investigación, cumpliendo con el tercer objetivo.

CAPÍTULO 3

Proceso de Colonización de tierras baldías: el caso mestizo

El período entre 1964 y 1994 comprende una serie de leyes y decretos expedidos por los gobiernos de turno en el Ecuador para lograr organizar el territorio agrícola. Se expiden tres leyes de reforma agraria y colonización: 1ra – 1964, 2da – 1976 y 3ra – 1979 (GONDARD y MAZUREK, 2001). La reforma agraria fue el tema más controversial para cada ley expedida y se modificaba conforme asumían el mando fuerzas militares o civiles junto a sus ideologías políticas e intereses. Sin embargo, la colonización, en cuanto a superficie nacional afectada, superó a la reforma agraria ya que los proyectos de colonización no se detuvieron conforme la expedición de las leyes, los intereses sobre poblar tierras baldías trascendieron independientes de la expropiación de tierras de gran tamaño con títulos de propiedad (BARSKY, 1984). Durante la primera expedición de la ley de reforma agraria y colonización, la colonización evolucionó de manera similar a la reforma agraria. La expedición de la segunda ley refleja un aumento al duplicar el promedio de superficie legalizada (136.644 ha por año) y aumentar el porcentaje de beneficiarios al 66% (3.015 por año). La expedición de la tercera ley en el año 1979, reflejó una diferencia drástica en terreno legalizado. Mientras que la reforma agraria mostraba una baja en tierras legalizadas, la colonización aumentó en gran medida (6.000 beneficiarios por año). Este aumento respondió al reconocimiento de tierras de nacionalidades y pueblos indígenas que marcó esta tercera ley (GONDARD y MAZUREK, 2001). El período concluye en 1994 con la expedición de la Ley de Modernización y Desarrollo del Sector Agropecuario a través de la cual se reemplazan las políticas que perseguían las anteriores y se detienen los proyectos de colonización.

Sin embargo, para el estudio se toma en cuenta al proyecto del Valle del Nangaritza, el cual se expidió desde inicios de la etapa colonizadora ecuatoriana de finales del siglo XX (1964) a través del Plan General de Desarrollo (BUITRON, 2011; IERAC, 1967). Este proyecto respondía a intereses limítrofes del país más que a una búsqueda de nuevas tierras agrícolas (BUITRON, 2011; GERIQUE, 2010). La inestabilidad política del período mencionado sumado a las guerras con el Perú, limitaron el desarrollo del proyecto. Por ejemplo, para el año 1967 el proyecto del Valle del Río Nangaritza tenía presupuestado S./170.000, el más bajo respecto a los proyectos de habilitación de nuevas tierras (a diferencia del proyecto del Valle del Río Upano con S./1.100.000 de presupuesto) (IERAC,

1967). A pesar del bajo presupuesto, este proyecto de colonización semi-dirigida continuó vigente, otorgando títulos de propiedad con la condición de que el interesado pague por los servicios de linderación (medición del terreno), que en todos los proyectos asumía el IERAC. El IERAC ofertaba a través de propagandas la disponibilidad de tierras baldías para legalización, asentamiento y explotación agrícola (BUISTRON, 2011; CUENCA, 2014).

En el marco de lo anteriormente explicado se producen varias acciones de colonización de tierras baldías. En el caso mestizo, el presente capítulo describe el proceso de solicitud de adjudicación de tierras que ejecutaron los socios de la Cooperativa Pío Jaramillo Alvarado en el Alto Nangaritza durante los años 1988 y 1989. Se pretende descubrir los factores históricos, económicos y poblacionales del proceso de colonización a partir de las entrevistas realizadas a los socios, tomando en cuenta las perspectivas personales en cada caso.

3.1. Adjudicación de tierras

Las propagandas del IERAC sobre disponibilidad de tierras destinadas para actividades agrícolas interesaron a los primeros socios de la Cooperativa para comenzar el proceso de adjudicación de tierras. Los socios de la Cooperativa representaban a la segunda generación de colonos mestizos lojanos que se asentaron desde inicios de las políticas de colonización (1964) a lo largo de la provincia de Zamora Chinchipe. Fueron en su mayoría, obreros con sueldo fijo que a pesar de haberse criado en el campo, se trasladaron a la ciudad para establecer sus actividades laborales. Las tierras disponibles para legalización ofertadas por el IERAC (colonización semi-dirigida) se ubicaban cerca del límite con el Perú y se ofrecían tierras con potencial de uso tanto agrícola como ganadero, independientemente. Las tierras con potencial agrícola fueron las de mayor demanda y para la época de solicitud de los socios de la Cooperativa (1986), estas tierras sólo se encontraban disponibles fuera del acceso terrestre, únicamente se podía acceder en bote por el río Nangaritza. Sin embargo, el IERAC presentó a los interesados los proyectos de vialidad para la zona ofertada que favorecerían a la comunicación terrestre de los predios de los cuales se interesaron.

El artículo 19 de la Ley de Tierras Baldías y Colonización establece que “Se organizará un expedientillo que contendrá, además de la solicitud, el plano de lotización de la zona y el informe de la Sección de Ingeniería y Topografía, sobre linderos, longitudes, rumbos,

cultivos y edificaciones del respectivo lote” (CONGRESO NACIONAL, 2004; p. 23). Los requisitos necesarios para la adjudicación de tierras implicaron un desembolso de dinero que significó el aumento de gastos en la economía familiar de los socios, ya que por falta de recursos para el proyecto de colonización del Valle del Nangaritza, el IERAC ofrecía la legalización de tierras con la condición de que el interesado asuma los costos de linderación (medición del terreno). Esto marca una diferencia respecto al proceso de colonización que sufrió el país durante el período 1964-1994, ya que el proceso se caracterizaba en general por una deforestación acelerada por parte de minifundistas o campesinos sin tierras, debido a su búsqueda por un sitio para hacer vivir a sus familias (EBERHART, 1998), mientras que los solicitantes de la Cooperativa fueron mestizos que buscaban un ingreso extra, independiente de su presupuesto familiar. Por esta razón, de acuerdo a las entrevistas realizadas, el factor de decisión que llevó a los socios a comenzar el proceso de adjudicación de tierras fue el de consagrar un bien material como heredad para sus descendientes.

El IERAC inicialmente ofertó fincas de 200 hectáreas de superficie a cuatro de los primeros interesados. La idea de obtener títulos de propiedad de tierras con potencial agrícola a un precio bajo se difundió entre amigos y familiares, de tal forma que pasaron de cuatro a más de cincuenta personas con intereses de solicitud. Sin embargo, los requisitos para completar la adjudicación de tierras baldías lograron reunirlos cincuenta y un (51) interesados. De esta manera iniciaron el proceso de linderación: medición y establecimiento de hitos de separación entre predios. Esto significó el punto más difícil para los interesados ya que implicó varios intentos de ingreso de equipos y un desembolso de gran cantidad de dinero para la logística de medición. Este proceso duró alrededor de dos años (1986-1988). Lograron establecer fincas de distinta superficie. El tamaño de las fincas resultantes se mantiene hasta la actualidad y van desde 44 hasta 70 hectáreas aproximadamente.

La solicitud de adjudicación de tierras la realizaron de manera individual sin requerimiento de parte del IERAC por asociarse. Esto evidencia las contradicciones que denunciaban los campesinos al solicitar legalización de tierras ante las oficinas de esta institución pública (EBERHART, 1998). Sin embargo, con el propósito de tener una representación jurídica, los interesados se asociaron paralelamente al proceso de adjudicación de tierras con el IERAC, y desde 1988 hasta la actualidad la Cooperativa está

registrada en el Ministerio de Agricultura como Asociación Agrícola “Pío Jaramillo Alvarado” con año de aprobación de estatutos 1988. Dentro de la terminología gubernamental se diferencian Cooperativas de Asociaciones debido a las competencias de cada cartera de Estado o ministerio, de esta forma, la Cooperativa Pío Jaramillo Alvarado, por definición gubernamental, no es una Cooperativa sino una Asociación de Desarrollo Agrícola. Sin embargo, debido a que las personas de la zona del Alto Nangaritza conocen a este grupo de colonos como Cooperativa, se utilizará el término para referirse a ellos durante el estudio.

Finalmente el IERAC adjudicó títulos de propiedad individuales por un valor estimado de S/. 750,00 (SUCRES) por hectárea, con un recargo de S/. 2.000,00 por hectárea, debido a costos de linderación y con opción de pago a través de hipoteca, durante los años 1989 y 1990.

3.1.1. Accesibilidad

La Ley de Reforma Agraria y Colonización de 1973 dividió al Ecuador en un sistema nacional de regiones, zonas y sectores de intervención prioritaria, en las cuales se tomaría en cuenta las posibles áreas de asentamiento para el máximo número de familias campesinas (colonización dirigida y semi-dirigida) y con esto la creación de infraestructura física que contemplaba vialidad, educación, salud y saneamiento ambiental (IERAC 1967; MALDONADO-LINCE, 1979). Las vías construidas por intereses nacionales Lago Agrio-Quito (extracción petrolera) y Quito-Guayaquil (comunicación y comercio), trajeron consigo una colonización espontánea que obligó al gobierno de turno establecer acciones para organizar la tenencia de la tierra (BARSKY, 1984). Por esta razón para la definición de cantidad de terreno asignado a colonos dirigidos y semi-dirigidos, el IERAC toma en cuenta las vías construidas y define una norma para la entrega de terrenos: 250 metros de frente a lo largo de la carretera (o cualquier vía de comunicación) y 2000 metros de fondo, asignando un total de 50 hectáreas promedio por familia (EBERHART, 1998).

A inicios de los años 70, en la provincia de Zamora Chinchipe aumentó la demanda por *romerillo* y el redescubrimiento de una antigua mina de oro en el poblado de Nambija, cerca de la ciudad de Zamora, que impulsaron asentamientos espontáneos de colonos (GERIQUE, 2010). Debido a la especulación de oro en la zona, surgían cada vez más asentamientos de colonos mestizos, paralelamente a los asentamientos resultantes de las políticas de colonización promulgadas en la época. Estos asentamientos obligaban al

gobierno la construcción de carreteras debido a la demanda de comunicación entre nuevos asentamientos. Adicionalmente, la construcción de la vía Loja-Zamora en el año 1962, facilitó la conexión entre áreas amazónicas y la región sur-andina (POHLE y GERIQUE, 2006). El Proyecto del Nangaritza contemplaba la construcción de infraestructura básica que incluía vías de penetración para facilitar el asentamiento de campesinos, sin embargo, el presupuesto del proyecto era el más bajo. Para el año 67, tuvo asignado S./ 100.000. En el mismo año, el precio por kilómetro de carretera construido fue de S./ 150.000 (IERAC, 1967). La vialidad jugó un papel importante en el desarrollo de procesos de colonización y se reconoce a la infraestructura vial como una de las causas directas (o próximas) de cambio de uso de suelo (GEIST y LAMBIN, 2002).

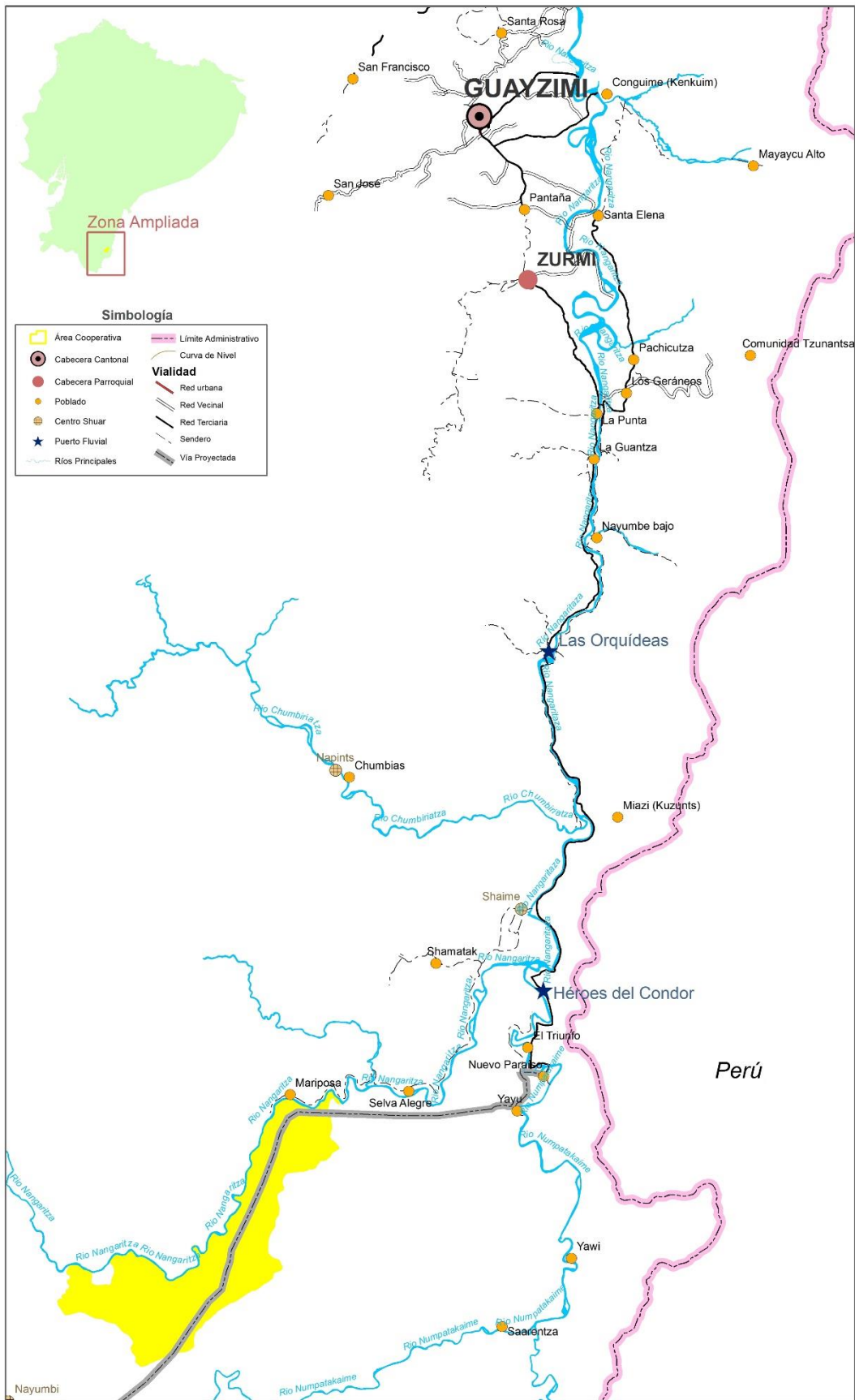


Figura 6: Red Vial en la Zona del Alto Nangaritza
Elaborado por: SALAZAR, J., 2014

Para finales de los años 80 la vía que conectaba al Alto Nangaritza con el resto del país llegaba hasta el poblado de Guayzimi, actualmente la cabecera cantonal del cantón Nangaritza, y la única manera de ingresar a los predios de la Cooperativa fue a través de botes de remo atravesando el río Nangaritza. El ofrecimiento de acceso terrestre hacia los predios de la Cooperativa por parte de autoridades de turno y los proyectos viales definidos para el Valle del Nangaritza, mantenían la expectativa de explotación agrícola de los socios. Sin embargo, el ingreso hacia los predios de los socios significaba un desembolso de dinero bastante alto. Los indígenas shuar proveían el transporte en canoa a los socios de la Cooperativa para la visita de sus predios. El trayecto de entrada, vía terrestre, comenzaba desde la ciudad de Yantzaza, actualmente a dos horas de Zamora, la capital provincial, y que es el mayor centro de comercio para agricultores, ganaderos, comerciantes de madera y extractores de oro. La vía cruzaba Guayzimi y llegaba hasta Pachicutza, un pequeño puerto fluvial que conectaba la vía terrestre con el río Nangaritza y las comunidades shuar de la zona. Desde el puerto, los socios realizaban el contrato con los indígenas shuar para el traslado en bote de palanca hasta sus predios. El trayecto en bote tomaba alrededor de tres días, dependiendo del tiempo. La lluvia favorecía el aumento del caudal del río que provocaba un riesgo de naufragio que tenía como consecuencia la pérdida de las pertenencias que llevaban consigo los tripulantes del bote.

Tabla 7. Costo actual de acceso (Ida y Regreso) Yantzaza – 1ra finca Cooperativa		
Transporte	Trayecto	Costo (USD)
Camioneta	Yantzaza – Puerto fluvial	120,00
Bote de motor	Puerto Fluvial – Predios Cooperativa	150,00
Total		270,00
<i>Elaborado por: SALAZAR, J., 2014</i>		

Actualmente, el tiempo y dificultad de ingreso a los predios de la Cooperativa se ha reducido considerablemente. Desde la ciudad de Yantzaza (a dos horas de Zamora, capital provincial) el trayecto en auto toma alrededor de tres horas hasta el actual puerto fluvial Héroes del Cóndor, pasando por la cabecera cantonal Guayzimi, este trayecto tiene una distancia aproximada de 40 kilómetros (IGM, 2003). El valor de visita de las fincas de los socios puede llegar a costar alrededor de USD 270,00 por persona. Los socios de la Cooperativa visitan dos veces al año sus predios debido al alto costo que tienen que asumir.

Se reconoce a la infraestructura vial como un obstáculo para el desarrollo de explotaciones agrícolas originadas por colonización. Sin embargo, la creciente demanda de productos alimenticios obliga al Estado impulsar obras viales para conectar a sitios alejados con potenciales agrícolas (PERZ y WALKER, 2002). En la actualidad, la esperanza de construcción de una vía de acceso que favoreciera a los predios de la Cooperativa no se ha perdido entre sus socios.

3.1.2. Asociación para un fin común

La ley de Tierras Baldías y Colonización determinaba que el Estado podía vender tierras baldías con interés prioritario a personas jurídicas denominadas Cooperativas (IERAC, 1967; CONGRESO NACIONAL, 2004). El IERAC contrató servicios profesionales de expertos nacionales y extranjeros específicamente para la Promoción de Cooperativas en Áreas de Intervención (IERAC, 1967). El propósito fue estimular la unión de solicitudes frente al Estado y pedían la agrupación de al menos 10 miembros. En algunos casos esta forma de solicitud dio lugar a un abuso por parte de dirigentes de las Cooperativas sobre sus miembros (EBERHART, 1998). Según BARSKY, las cooperativas constituyeron una base elemental que facilitó el desarrollo del proceso de legalización de tierras por colonización. Esto debido a que las asociaciones de colonos funcionaron para ejercer presión sobre ciertos aparatos estatales con el fin de obtener beneficios de los mismos, como por ejemplo, algunas acciones funcionaron para la construcción de caminos secundarios (BARSKY, 1984).

Para el caso de la Cooperativa Pío Jaramillo Alvarado, al momento de solicitar la adjudicación de tierras, el IERAC no pidió a los socios constituirse como Cooperativa. Con las reformas a la ley de desarrollo agrario, la adjudicación de tierras se podía realizar a personas naturales. Esto favoreció a los socios interesados, porque entre las condiciones para constituirse como Cooperativa, ante el Ministerio de Agricultura, estaba la de no poseer bienes y la mayoría había logrado adquirir o heredar un bien a lo largo de su vida laboral. Sin embargo, surge la necesidad de los socios por solicitar y reclamar la construcción de la vía hacia sus predios, para lo cual los interesados se asociaron paralelamente al proceso de adjudicación de tierras con el IERAC. Redactaron sus estatutos, entre los cuales su artículo 2, especifica que:

“integran la asociación (Asociación Agropecuaria Pío Jaramillo Alvarado) personas Naturales y Jurídicas, los mismos que al colonizar, sus fines son fomentar la Agricultura, la ganadería y la producción industrial.” (COOP. P.J.A., 1988).

De esta manera, supusieron que su representación ante autoridades de turno, que podrían gestionar la accesibilidad hacia sus predios, sería más fuerte y lograrían en corto plazo la construcción de la vía que los comunicaría con los centros poblados más cercanos para explotar sus predios. Los estatutos de la Asociación fueron aprobados por la Asamblea General de Agricultores y Ganaderos de la Provincia de Zamora Chinchipe el 20 de febrero de 1988 (COOP. P.J.A., 1988). Dentro de la terminología gubernamental se diferencian Cooperativas de Asociaciones de acuerdo a las competencias de cada cartera de Estado o ministerio, de esta forma, la Cooperativa Pío Jaramillo Alvarado, por definición gubernamental, no es una Cooperativa sino una Asociación. Sin embargo, se utiliza el término Cooperativa porque las personas de la zona del Alto Nangaritza conocen a este grupo de colonos con este nombre.

El propósito de asociarse para gestionar la construcción de la vía no se ha logrado hasta la actualidad, sin embargo, el mantener su personería jurídica les ha proporcionado ciertas facilidades para solicitar servicios básicos. Como por ejemplo, a inicios del 2014 iniciaron la solicitud de electricidad para sus fincas (CUENCA, 2014). En el mes de agosto del mismo año, durante la visita de campo se pudo evidenciar la colocación de postes de energía eléctrica a lo largo del trayecto desde el puerto fluvial hasta las fincas de la Cooperativa (SALAZAR, 2014). Además, están gestionando a través de su personería jurídica, la colocación de una antena repetidora de telecomunicación para poder tener señal de telefonía celular en toda la zona (ESPARZA, C. 2014; CUENCA, 2014). Los socios de la Cooperativa indicaron que las gestiones que han realizado como persona jurídica (solicitud de energía eléctrica y antena de telecomunicación), han generado un impacto sobre la zona, que desde su perspectiva es de beneficio para los nativos de la zona, más que para ellos. De acuerdo a las entrevistas realizadas a los socios de la Cooperativa se han identificado ciertas actividades que inciden en la dinámica de su presencia intermitente en la zona del Alto Nangaritza y que han influenciado en ciertos aspectos económicos, de comunicación, servicios básicos y transporte para la zona. Se describe a continuación cada aspecto de influencia y la ayuda (generada por parte de los socios de la Cooperativa) identificada a través de las respuestas a las entrevistas:

- **Economía:** los colonos de la Cooperativa sienten la necesidad de construir chozas para pernoctar cuando visitan sus fincas. La mano de obra que contratan son nativos shuar de la zona.

Ayuda identificada: apoyo económico en mano de obra contratada.

- **Transporte:** para lograr visitar sus fincas, los colonos de la Cooperativa contratan los servicios de botes pequeños para transportarse. El manejo del bote requiere de dos personas: uno controla el motor del bote, otro evita el encallamiento del bote en rocas.

Ayuda identificada: flujo económico a través de la contratación de servicios de transporte.

- **Servicios básicos:** durante los años 2013 y 2014, la Cooperativa gestionó la colocación de postes de energía eléctrica para sus fincas.

Ayuda identificada: provisión de energía eléctrica para los asentamientos alrededor de las fincas de la Cooperativa y a lo largo de la línea de subtransmisión eléctrica.

- **Comunicación:** aún en trámite, realizaron la solicitud de colocación de una antena repetidora de telecomunicación a una operadora de telefonía celular a través de amistades en la ciudad de Loja.

Ayuda identificada: provisión de comunicación entre comunidades consideradas por ellos aisladas.

Desde la constitución de la Asociación Agropecuaria Pío Jaramillo Alvarado han pasado alrededor de 25 años. El asociarse y constituir una persona jurídica no ha logrado el objetivo de los socios por la gestión de construcción de la vía de acceso hacia sus predios, sin embargo, han logrado solicitar otros servicios que benefician sus predios y generan un impacto en las comunidades de la zona.

3.1.3. Actividades de colonización inicial

El proceso de colonización que sufrió el país se caracterizaba en general por la conversión de bosque primario en tierras cultivables, debido a la necesidad de minifundistas o campesinos de un sitio para que vivan sus familias (EBERHART, 1998). En la zona nororiental de la región amazónica las vías de comunicación fueron construidas por la explotación petrolera, y posterior a su construcción, desempeñaron un papel esencial para que los campesinos ingresen a nuevas tierras y cumplan con el patrón de colonización

sobre legalización de tierras posterior a ocupación del terreno (GONDARD y MAZUREK, 2001). El proceso de colonización mestizo a nivel nacional presentó un patrón de asentamiento agresivo, el cual consistió en una deforestación desorganizada con el fin de cultivar productos de consumo básico para poder alimentar a sus familias, lo que provocó una acelerada degradación del suelo y obligadamente el tener que continuar con la apertura de bosque para continuar con sus cultivos (RUDEL & HOROWITZ, 1996). Según BARSKY para el año 1973, en un estudio realizado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería, en el oriente del país los productos de mayor producción fueron (en el orden que están) yuca, plátano, naranjilla, té, maíz, arroz, cítricos y camote (BARSKY, 1984). Esto confirma el patrón de asentamiento de colonos mestizos: apertura de bosque para sembrar productos de ciclo corto para la subsistencia inicial (PERZ y WALKER, 2002).

En el caso de la Cooperativa Pío Jaramillo Alvarado, a pesar de las limitantes de accesibilidad hacia los predios, existieron intentos por cumplir el interés de explotar agrícolamente las fincas adjudicadas. Una vez obtenidos los títulos de propiedad en 1989, algunos socios de la Cooperativa, principalmente los que tenían fincas que se acercaban más hacia el puerto fluvial, realizaron un desbroce o desmonte para sembrar productos de ciclo corto y pocos construyeron pequeñas chozas para pernoctar durante la visita de sus fincas. De acuerdo a las entrevistas, los socios identifican cuatro productos básicos y de consumo familiar sembrados inicialmente: plátano, limón, banano y yuca. En un extracto de la entrevista realizada al Sr. Juan Cuenca, actual presidente de la Cooperativa, expone de manera sentimental el asombro al cosechar uno de los productos sembrados inicialmente que fue la yuca:

“Sr. Juan Cuenca: si y sembré de todo, oiga me dolió tanta la ilusión que las yucas, por lo menos una yuca avancé a traer, pero pesaba 15lbs una chulla yuca, una (1) chulla yuca, pesaba 15lbs.

Entrevistador: ¿En cuánto tiempo se dio?

Sr. Juan Cuenca: esa a los 10 meses ya estaba así, cosa que yo cuando vine a la casa y la finada, mi esposa, ella, este, su padre fue un agricultor, tenía finca donde sembraba yuca para negocio aquí (Yantzaza), y que hace como voy traigo una tremenda yuca, así al hombro, de ahí le digo mira, le digo, mira para que te des cuenta de la potencia de la tierra que tenemos allá, me dice ella, dice uuu eso vienes trayendo, eso ya pues, eso no vale dice, ¿cómo que no vale le digo? No dice, verás aquí mi papi también ha hecho madurar la yuca así pero no sirve, se vuelve dice este, como bagazo, osea liviana, le pusimos a que ellos llaman yesca, yescosa, osea livianita, osea se vuelve como balsa, si, ya no sirve, no vale eso, pero ábrela, tócala, le digo córtale un pedacito, vamos a ver si es cierto, le corto un pedazo, y el changuito (cáscara) delgadito, lo demás pura comidita, uta le pone a la olla, cinco minutos, eso quedó como papa, ahí me dice qué delicia, lo mismo ha sido el plátano, la yuca, el guineo. Los plátanos ¡unos racimos!,

todavía tengo unas huellas de unas plantitas de guineo, de unas plantas de café, pero en medio del monte, tantos años (...)" (CUENCA, 2014).

El riesgo de naufragio debido al acceso por vía fluvial desmotivó a los socios para llevar a sus familias productos cosechados en los predios adjudicados. Por esta razón, durante la visita de campo, no se evidenciaron actividades agrícolas en la mayoría de las fincas. Por otro lado, la construcción de chozas significó una inversión de alto riesgo, no solo por pérdida de materiales al momento del traslado por bote, sino por el riesgo de estafa por parte de indígenas shuar a los cuales los socios contrataban para la construcción de las chozas y para labores de desbroce. De acuerdo a los entrevistados, algunos de los socios intentaron realizar desbroces y construir chozas en sus fincas. Para esto contrataban a nativos shuar desde la ciudad, pagándoles por anticipado, sin embargo, debido a la dificultad de acceso no podían controlar el trabajo solicitado y al momento de visitar sus fincas el trabajo no se había ejecutado. Para el año 2014, se incrementaron las construcciones de “chozas” debido a la colocación de energía eléctrica en la zona, ya que un requisito para instalar medidores de electricidad es la evidencia de una casa en la finca. Este evento desencadenó un desbroce acelerado del bosque en un área de alrededor de 1000 m² por finca los cuales son necesarios para la ubicación de la choza.

Por lo expuesto anteriormente, las actividades de colonización inicial en las fincas de los socios de la Cooperativa Pío Jaramillo Alvarado se limitaron debido a la dificultad en el acceso hacia sus predios. A esto se le suma el alto costo de movilización de productos desde el mercado más cercano hasta su finca y además la estafa de la mano de obra contratada.

En este capítulo se logró describir el proceso de solicitud de adjudicación de tierras que llevaron a cabo los socios de la Cooperativa Pío Jaramillo Alvarado durante los años 1985-1989. Además se determinaron los factores históricos, económicos y poblacionales dentro de este proceso de colonización mestiza. Las entrevistas realizadas muestran que la accesibilidad históricamente marcó la decisión del dueño del predio por modificar el uso y cobertura del suelo de su finca. Por otro lado, la asociación de los solicitantes marcó un factor económico que influyó en la economía familiar de cada socio, debido al desembolso de dinero que significó el mantener a la Asociación Pío Jaramillo Alvarado activa y además asumir los costos de la gestión de proyectos a través de esta persona jurídica. Finalmente, las actividades de colonización inicial se identifican como factor poblacional debido al impacto que generaron los intentos de los socios por explotar sus fincas, en los

cuales intervinieron sus familias al verse afectadas por la ausencia del jefe de hogar por largo tiempo y además, se desarrolló una dinámica poblacional alrededor de las fincas por la intervención de mano de obra local (nativos shuar).



Figura 7: Apertura de bosque para construcción de choza mestiza.

Fuente: Campaña de Campo – Agosto, 2014.

Lugar: Predio N° 14 – Predios Cooperativa Pío Jaramillo Alvarado. Nangaritza, Ecuador.

Autor: SALAZAR, J., 2014

CAPÍTULO 4

Cambios en el Uso y Cobertura del Suelo

Los estudios sobre el cambio de uso y cobertura del suelo han tomado mayor importancia en las últimas décadas debido a que se ha demostrado que los procesos desarrollados sobre la superficie terrestre influyen al clima (LAMBIN, et. al., 2003). La deforestación se ha reconocido como uno de los principales problemas en el cambio climático, y a nivel global, la forma de conversión de suelo más representativa debido al desbroce de bosques primarios para transformarlos en tierras cultivables (MENA, et. al., 2006; LAMBIN y MEYFROIDT, 2011). Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO por sus siglas en inglés) durante los años 90 se talaron 93900km² de bosque (MENA, et. al., 2006). Las áreas boscosas son consideradas en su mayoría, reservas para apertura de pastos y cultivos. El interés, en términos productivos, está en la capa de suelo bajo el bosque (GERIQUE, 2010). En Latinoamérica, la Amazonía Oeste (Colombia, Ecuador y Perú) tuvo un porcentaje de deforestación de 65% por año entre 1986 y 1996, uno de los mayores rangos en comparación con otros continentes (SIERRA, 2000 en MENA, et. al., 2006). Entre los países sudamericanos, el Ecuador tuvo el mayor porcentaje de deforestación entre 1990 y 2000 con 1,2% por año. Actualmente, el Ecuador presenta la red vial más densa entre los países amazónicos con 37,5 km por kilómetro cuadrado (ZAMBRANO y BARRAGAN, 2014). Esto ha facilitado la expansión de la frontera agrícola y de pastizales para ganado, intensificación del suelo y extracción de madera. Las políticas de conservación sugieren evitar la expansión de la frontera agrícola, sin embargo, la población mundial aumenta de manera exponencial, de modo que la demanda de alimentos exige la disponibilidad de tierras cultivables (GIBBS, et. al., 2010).

En el marco de lo anteriormente explicado es necesario cuantificar el cambio de uso de suelo a partir de procesos de deforestación. El capítulo pretende cuantificar el cambio de uso del suelo en el área ocupada por la Cooperativa Pío Jaramillo Alvarado, de acuerdo a categorías de uso utilizadas por BUITRON (2011) y RUIZ (2014) para la zona del Alto Nangaritzá. Esta cuantificación aportará al objetivo general de la investigación sobre caracterizar los factores que influyeron en la colonización llevada a cabo por los socios de la Cooperativa.

4.1. Clasificación de Uso de Suelo

El área considerada para realizar la interpretación de uso de suelo es la ocupada por la Cooperativa Pío Jaramillo Alvarado (2995,12 ha). Los predios adjudicados por el IERAC se dividieron en parcelas de alrededor de 200 metros de frente a lo largo del río (vía de acceso) y de fondo variable, con una superficie total de finca que van desde 47 ha hasta 80 ha. Se organizaron por número desde la finca 1 que comienza en la parte nororiental hasta la finca número 51 en la parte sur del área.

A partir de las fotografías aéreas ortorectificadas y la imagen satelital, se procedió a determinar o clasificar los usos de suelo para los años correspondientes: 1986, 2000 y 2010. Las cuatro categorías a identificarse fueron:

- **Cultivos:** enfocado a los de ciclo corto o consumo familiar.
- **Bosque:** incluye bosque maduro, secundario o vegetación en regeneración.
- **Asentamiento:** categoría seleccionada por representar el establecimiento permanente de los colonos en estas áreas.
- **Desmonte:** o también llamado desbroce, se asocia a la tala indiscriminada de bosque primario para sembrío de cultivos o pasto.

Se determinaron polígonos de clasificación tanto para las fotografías aéreas como para la imagen satelital con el software ArcGIS 10.1 a través de observación directa de la información en pantalla de un ordenador. El resultado obtenido fueron polígonos independientes para cada categoría de uso de suelo con sus respectivos valores de área ocupada.

4.1.1. Uso de suelo en 1986

“En ese tiempo hasta Pachicuza se iba, se iba en carro, de ahí se cogía bote de motor un día, hasta el destacamento de Shaime, ahí se dormía y se iba en canoa de palanca, otro día, hasta donde comenzaban las fincas, a nosotros nos tocó desde la 31 en adelante, entonces hacíamos otro día nosotros, hasta donde estaba el grupo de nosotros, somos nueve familias” (ESPARZA, S, 2014).

El uso del suelo en 1986 evidencia la casi nula intervención por parte de colonos en la zona ocupada por la Cooperativa. Sin embargo, desde este año se puede dividir en tres secciones la intervención o el uso de suelo en la Cooperativa:

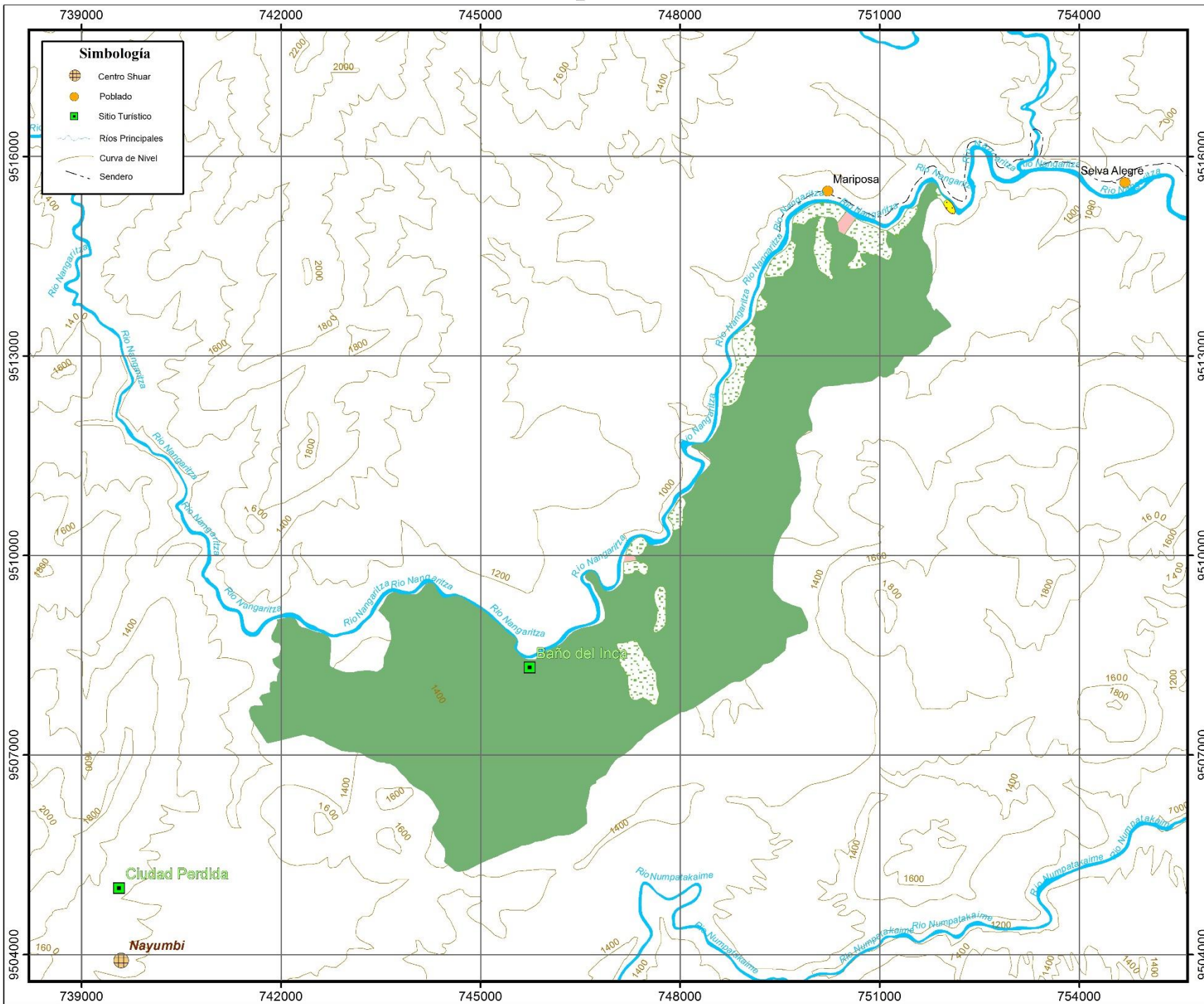
- Norte: Hacia la parte norte (o nororiental), la proximidad hacia el puerto fluvial, la facilidad de navegación por la extensión del río Nangaritza y la cercanía hacia fincas y asentamientos shuar permiten observar que existe mayor intervención en esta área.
- Centro: Hacia la parte central, se pueden observar parches de bosque desbrozado, clasificado como desmonte. El tráfico de madera ha sido mencionado en las entrevistas de los socios, como su mayor problema sobre invasión de sus tierras. Estos parches de desmonte se ubican a lo largo del borde del río Nangaritza.
- Sur: En la parte sur del área de la Cooperativa se encuentran las fincas más alejadas de la vía de comunicación, el río, desde la finca número 30 aproximadamente, se vuelve más angosto y esto dificulta la navegación.

La tabla 8 presenta la superficie en hectáreas de las cinco (5) categorías de uso identificadas para el suelo en el área de la Cooperativa.

Tabla 8. Clasificación de Uso de Suelo para el año 1986		
Uso	Superficie	Porcentaje
Bosque	2785,56	93,54%
Desmonte	183,55	6,16%
Asentamiento	6,71	0,23%
Cultivos	2,17	0,07%
TOTAL	2977,99	100,00%
<i>Fuente: Interpretación ArcGIS 10.1</i>		
<i>Elaborado por: SALAZAR, J. 2014</i>		

Las categorías con menor superficie para el año 1986 son *Cultivos* y *Asentamiento*, que sumados ocupan 8,88 hectáreas en el área de la Cooperativa. Como se mencionó en la sección anterior, estos usos están relacionados a la accesibilidad que se tiene hacia el norte del área. Sin embargo, es necesario especificar que para el año 1986, los socios de la Cooperativa aún estaban comenzando los trámites de legalización de sus tierras, por lo tanto, sus intervenciones en el terreno se limitaban a trochas intermitentes para tránsito y verificación del sitio y este asentamiento no era permanente.

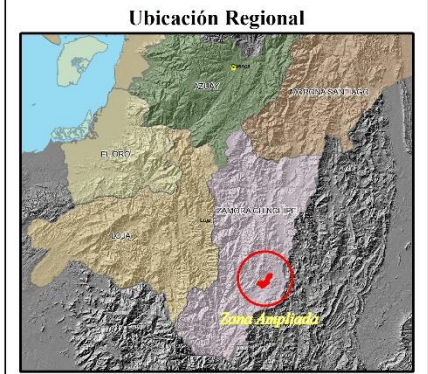
Interpretación de Uso de Suelo 1986



Leyenda

Categorías de Uso de Suelo

- Bosque
- Desmonte
- Asentamiento
- Cultivos



N

ESCALA GRÁFICA: 1:80.000

1 cm = 800 metros

Sistema de Coordenadas:
Proyección Universal Transversa Mercator - UTM
Datum: World Geodesic System - WGS 84
Zona 17 Sur

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Facultad de Ciencias Humanas
Escuela de Ciencias Geográficas

Proyecto:
FACTORES DEL CAMBIO DE USO DE SUELO (1986-2010) EN LA COOPERATIVA PÍO JARAMILLO ALVARADO: APORTES PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL EN REGIONES DE ALTA BIODIVERSIDAD

Realizado por: Joel Salazar A.

Contiene:
Interpretación de uso de suelo, año 1986, a partir de fotografías aéreas para el área de la Cooperativa.

Fuente: Información de Sensores Remotos: Instituto Geográfico Militar (1986)
Información Base: Instituto Geográfico Militar (2003)
Plan Desarrollo y Ordenamiento Territorial (2011)

Fecha: Enero, 2015

Por otro lado, la categoría *Desmonte* ocupa una superficie de 183,55 hectáreas (6,16%). Este uso está relacionado al impacto generado por el tráfico de madera, ya que se ubica hacia el borde del río Nangaritzza. Se ubicaron parches de desmonte en la parte central de la Cooperativa, a lo largo de una pequeña quebrada que posiblemente esté asociada a sitios de tránsito de cacería shuar. Finalmente, la categoría con mayor superficie es *Bosque*, con 2785,56 hectáreas (93,54%) que evidencia la ausencia de intervención antrópica por parte de los socios en la Cooperativa.

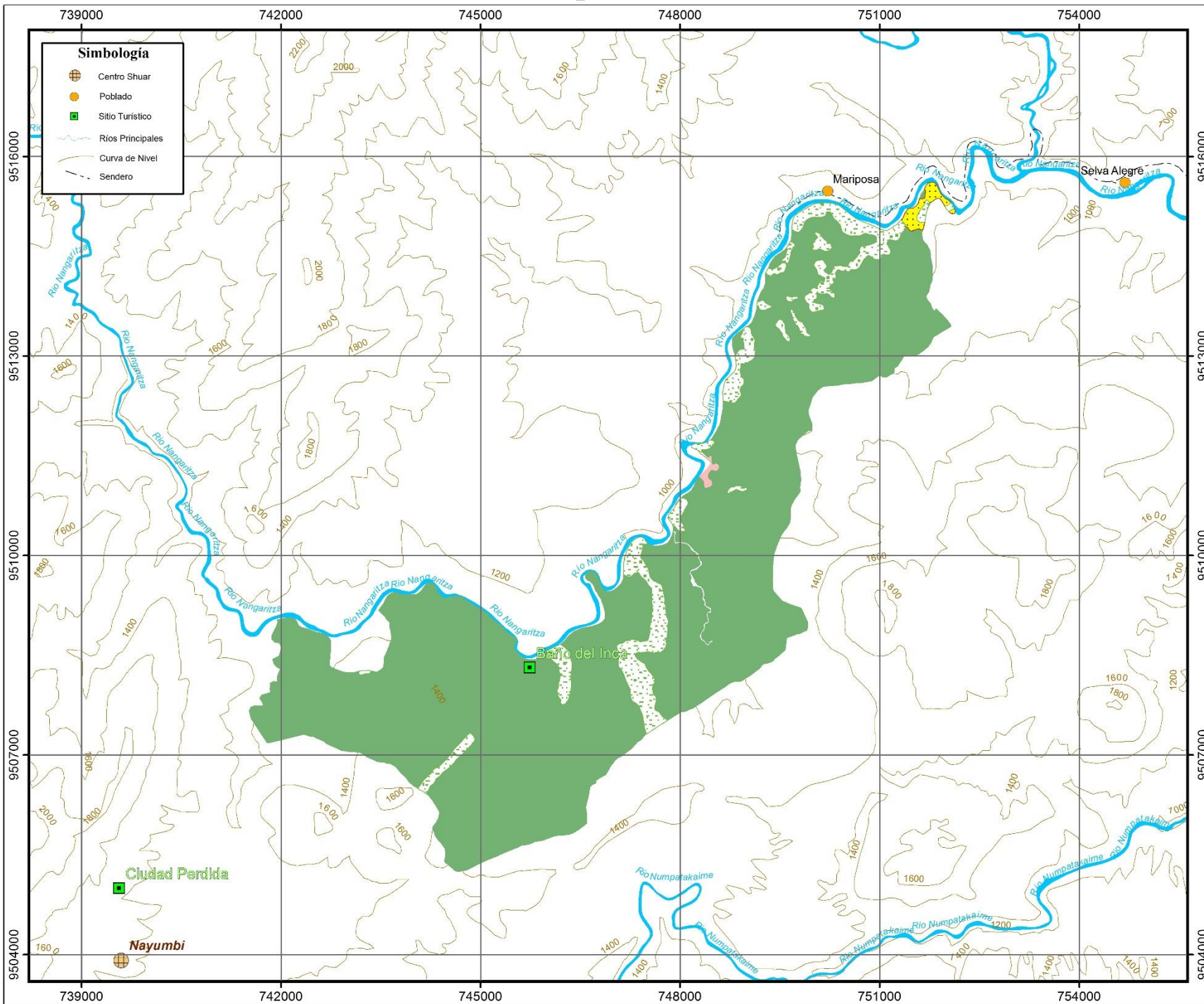
Las categorías de uso que se asocian con presencia de población permanente son *Asentamiento* y *Cultivos* los cuales representan 0,30% en relación a la superficie total de la Cooperativa. Para este primer año de análisis se puede confirmar la poca intervención que tenían las fincas de los socios y las respuestas de los mismos al afirmar que “eso era puro monte” (CUENCA, 2014).

4.1.2. Uso de suelo en 2000

El año 2000 muestra la intervención de los socios sobre sus predios después de doce (12) años de adjudicación de títulos de propiedad. Las condiciones de accesibilidad se mantienen. Han intentado acercarse a las autoridades provinciales para agilizar los trámites para la construcción de la vía de acceso. Sin embargo, las condiciones de uso de suelo se mantienen. Para el análisis en este año se excluyó del área total, el área ocupada por una quebrada intermitente que atraviesa la Cooperativa y que en el año 1986 no se observa.

- Norte: Hacia la parte norte (o nororiental), se acentuó la intervención por la proximidad hacia el puerto fluvial y además, el mejoramiento del transporte, los indígenas shuar adquirieron botes impulsados por motor hacia finales de los años 90.
- Centro: Hacia la parte central, se identificó una franja de desmonte que atraviesa el área de la Cooperativa, posiblemente un área de tránsito hacia asentamientos shuar.
- Sur: En la parte sur del área de la Cooperativa se observó desmonte próximo al *tepu*y presente y pequeños parches cercanos al borde del río Nangaritzza.

Interpretación de Uso de Suelo 2000



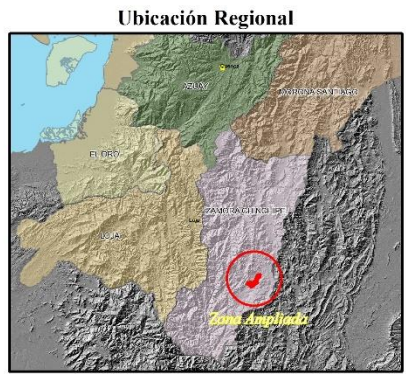
Simbología

- Centro Shuar
- Poblado
- Sitio Turístico
- Ríos Principales
- Curva de Nivel
- Sendero

Leyenda

Categorías de Uso de Suelo

- Bosque
- Desmonte
- Asentamiento
- Cultivos



N

ESCALA GRÁFICA: 1:80.000

1 cm = 800 metros

Sistema de Coordenadas:
Proyección Universal Transversa Mercator - UTM
Datum: World Geodesic System - WGS 84
Zona 17 Sur

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Facultad de Ciencias Humanas
Escuela de Ciencias Geográficas

Proyecto:
FACTORES DEL CAMBIO DE USO DE SUELO
(1986-2010) EN LA COOPERATIVA PÍO JARAMILLO
ALVARADO: APORTES PARA LA
GESTIÓN AMBIENTAL EN REGIONES DE ALTA
BIODIVERSIDAD

Realizado por: Joel Salazar A.

Contiene:
Interpretación de uso de suelo, año 2000,
a partir de fotografías aéreas para el área de la Cooperativa.

Fuente: Información de Sensores Remotos:
Instituto Geográfico Militar (2000)
Información Base:
Instituto Geográfico Militar (2003)
Plan Desarrollo y Ordenamiento Territorial (2011)

Fecha: Enero, 2015

Tabla 9. Clasificación de Uso de Suelo para el año 2000		
Uso	Superficie	Porcentaje
Bosque	2705,44	90,97%
Desmonte	247,52	8,32%
Asentamiento	4,71	0,16%
Cultivos	16,31	0,55%
TOTAL	2973,98	100,00%
<i>Fuente: Interpretación ArcGIS 10.1</i>		
<i>Elaborado por: SALAZAR, J., 2014</i>		

En la tabla 9 se pueden observar las superficies ocupadas por cada categoría de uso. La categoría *Bosque* se mantiene como la de mayor superficie. La intervención de los socios ha sido intermitente durante los doce años pasados, principalmente por la dificultad de acceso que tienen a sus fincas. El *Desmonte* aumenta de superficie principalmente en la zona de borde de río. La tala indiscriminada por el tráfico de madera en la zona del Alto Nangaritza obligaba cada vez más al traficante a adentrarse “río arriba” para extraer árboles con un diámetro rentable, además de cerca al río para evitar gastos de transporte y tiempo de extracción.

En este año, la categoría *Asentamiento* es menor en superficie a comparación de la categoría *Cultivos*. Esto puede responder a la dificultad de acceso de los socios a sus fincas, entonces, sus chozas y la superficie de apertura para su asentamiento disminuyó, pero no la superficie de sus cultivos. La edad de los socios en ese entonces estaba entre 40-50 años, esto sumado al interés por generar ingresos extra para sus familias lograban mantener en ellos la esperanza de extraer productos de sus fincas e invertir en el transporte hasta las mismas.

4.1.3. Uso de suelo en 2010

Para el análisis del año 2010 la vía de acceso hacia los predios de la Cooperativa aún no se construye, sin embargo, la esperanza de los socios por tener un acceso terrestre no desaparece. La poca intervención que ha tenido el área de la Cooperativa permite evaluar la superficie de usos de suelo utilizada para los dos años anteriores. Así:

- Norte: Hacia la parte norte (o nororiental), se acentuó la intervención por la proximidad hacia el puerto fluvial y además, el mejoramiento del transporte, los

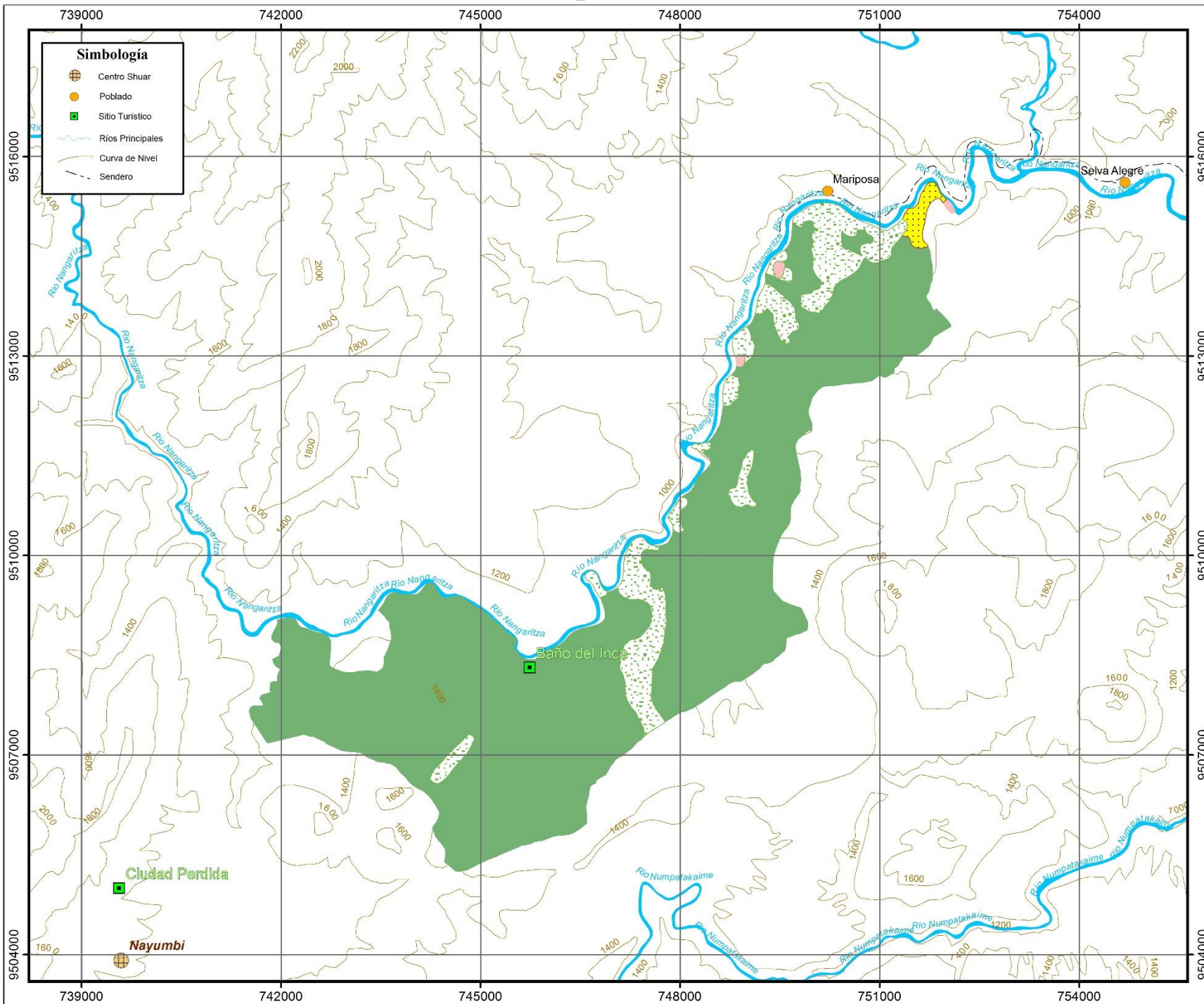
indígenas shuar adquirieron botes impulsados por motor hacia finales de los años 90.

- Centro: Hacia la parte central, se identificó una franja de desmonte que atraviesa el área de la Cooperativa, posiblemente un área de tránsito hacia asentamientos shuar.
- Sur: En la parte sur del área de la Cooperativa se observa desmonte próximo al *tepuy* presente y pequeños parches cercanos al borde del río Nangaritzá.

Tabla 10. Clasificación de Uso de Suelo para el año 2010		
Uso	Superficie	Porcentaje
Bosque	2609,6	87,63%
Desmonte	335,13	11,25%
Asentamiento	7,95	0,27%
Cultivos	25,32	0,85%
TOTAL	2978,00	100,00%
<i>Fuente: Interpretación ArcGIS 10.1</i>		
<i>Elaborado por: SALAZAR, J., 2014</i>		

La tabla 10 muestra la superficie por categoría de uso. La categoría *Bosque* continúa siendo la de mayor superficie en el área de la Cooperativa con 2609,6 ha (87,63% del total). La siguiente categoría es *Desmonte* con 335,13 ha (11,25%). El uso definido como *Asentamiento* ocupa 7,95 ha (0,27%) y junto a la categoría *Cultivos* (25,32 ha) representan menos del 2% del área de la Cooperativa.

Interpretación de Uso de Suelo 2010



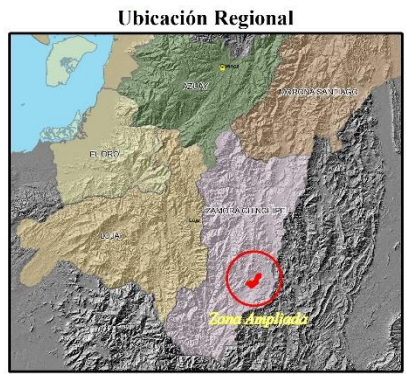
Simbología

- Centro Shuar
- Poblado
- Sitio Turístico
- Ríos Principales
- Curva de Nivel
- Sendero

Leyenda

Categorías de Uso de Suelo

- Bosque
- Desmonte
- Asentamiento
- Cultivos



N

ESCALA GRÁFICA: 1:80.000

1 cm = 800 metros

Sistema de Coordenadas:
Proyección Universal Transversa Mercator - UTM
Datum: World Geodesic System - WGS 84
Zona 17 Sur

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Facultad de Ciencias Humanas
Escuela de Ciencias Geográficas

Proyecto:
FACTORES DEL CAMBIO DE USO DE SUELO
(1986-2010) EN LA COOPERATIVA PÍO JARAMILLO
ALVARADO: APORTES PARA LA
GESTIÓN AMBIENTAL EN REGIONES DE ALTA
BIODIVERSIDAD

Realizado por: Joel Salazar A.

Contiene:
Interpretación de uso de suelo, año 2010,
a partir de fotografías aéreas para el área de la Cooperativa.

Fuente: Información de Sensores Remotos:
RapidEye (2010)
Información Base:
Instituto Geográfico Militar (2003)
Plan Desarrollo y Ordenamiento Territorial (2011)

Fecha: Enero, 2015

La dificultad de acceso que tienen las fincas de los socios los limita para su visita, han pasado ya 21 (1989-2010) años desde la adjudicación de los títulos de propiedad y el avance que han tenido de acceso por vía terrestre los deja aún a cinco horas en bote de motor dependiendo de la ubicación de la finca. El dinero que invierten en el transporte y sumado al riesgo que corren por el caudal del río Nangaritzza los ha desanimado en invertir sobre sus terrenos, sin embargo, después de este período de tiempo, su economía se ha desarrollado paralelamente al mantenimiento de sus fincas.

4.2. Cambios de Uso y Cobertura del Suelo 1986 – 2010

En esta parte del capítulo se utiliza la fórmula para el cálculo de rangos de cambio de uso de suelo, descrita en el punto *Interpretación de los usos de suelo* (punto 2.4.4., cap. 2). Se pretende analizar tres episodios: el primero representa catorce (14) años de cambios desde el año 1986 hasta 2000. El segundo diez años después, desde el 2000 hasta el 2010. Y finalmente un análisis global desde 1986 hasta el 2010.

Se utilizó la siguiente fórmula para el análisis de cambio de uso de suelo, de acuerdo a Buitrón (2011):

$$Tasa\ de\ cambio = \left(\frac{1}{t_2 - t_1} \right) \ln \left(\frac{Ai_2}{Ai_1} \right)$$

La cifra obtenida de la ejecución de la fórmula representa el cambio que presentó el uso de suelo en el período considerado. Si el valor obtenido es positivo implica aumento en superficie, si el valor es negativo implica disminución de superficie (BUITRON, 2011).

4.2.1. Período 1986 – 2000

Tabla 11. Período 1986-2000									
Uso	t1	t2	1/(t2-t1)	A1	A2	A2/A1	ln(A2/A1)	(1/(t2-t1))(ln(A2/A1))	Interpretación
Bosque	1986	2000	0,071	2785,56	2705,44	0,971	-0,013	-0,001	Disminución
Desmonte	1986	2000	0,071	183,55	247,52	1,349	0,130	0,009	Aumento
Asentamiento	1986	2000	0,071	6,71	4,71	0,702	-0,154	-0,011	Disminución
Cultivos	1986	2000	0,071	2,17	16,31	7,516	0,876	0,063	Aumento

Elaborado por: SALAZAR, J., 2014

Durante este período de catorce (14) años la categoría de *Bosque* disminuyó en superficie 80,12 ha, con un rango de cambio de uso de suelo de 0,09% anual. Por otro lado, la categoría de *Desmonte* aumentó en superficie 63.97 ha con un rango de cambio de uso

de suelo de 0,93% anual. La categoría *Asentamiento* tuvo una reducción en superficie y pasó de 6,71 ha a 4,71 ha con un rango de cambio de uso de suelo de 1,1% anual. La categoría *Cultivos* es la que incrementó su superficie más que las otras categorías, con 14,14 ha de diferencia y un rango de cambio de uso de suelo de 6,26% anual.

En el período analizado, el *Bosque* tiene la mayor cantidad de superficie dentro de la Cooperativa (93% en promedio). Esto muestra que la superficie restante (aproximadamente 230 ha) se distribuyó entre las siguientes categorías de uso de suelo entre los años 1986 – 2000.

En el caso del área de la Cooperativa, no existe una relación entre las categorías de uso *Asentamiento* y *Cultivos*, a diferencia de patrones de asentamiento colonos en el norte amazónico ecuatoriano. Mientras la superficie de *Cultivos* aumenta 14 ha, la superficie de *Asentamientos* disminuye 2 ha. La motivación de solicitud de tierras de los interesados, en este caso, no representó una necesidad de supervivencia. Los cultivos que sembraban, no representaban un ingreso para la economía familiar, sin descartar el posible provecho de la comercialización de estos.

4.2.2. Período 2000 – 2010

Tabla 12. Período 2000-2010									
Uso	t1	t2	$1/(t2-t1)$	A1	A2	A2/A1	$\ln(A2/A1)$	$(1/(t2-t1))(\ln(A2/A1))$	Interpretación
Bosque	2000	2010	0,100	2705,44	2609,6	0,965	-0,016	-0,002	Disminución
Desmonte	2000	2010	0,100	247,52	335,13	1,354	0,132	0,013	Aumento
Asentamiento	2000	2010	0,100	4,71	7,95	1,688	0,227	0,023	Aumento
Cultivos	2000	2010	0,100	16,31	25,32	1,552	0,191	0,019	Aumento

Elaborado por: SALAZAR, J., 2014

El período comprende 10 años en los cuales la categoría de *Bosque* disminuyó en superficie 95,84 ha, con un rango de cambio de uso de suelo de 0,16% anual. Por otro lado, la categoría de *Desmonte* aumentó en superficie 87,61 ha con un rango de cambio de uso de suelo de 1,32% anual. La categoría *Asentamiento* tuvo un aumento de superficie en 3,24 ha con un rango de cambio de uso de suelo de 2,27% anual. La categoría *Cultivos* aumentó en superficie 9,01 ha con un rango de cambio de uso de suelo de 1,91% anual.

4.2.3. Análisis Global del Cambio 1986 – 2010

El período global comprende 24 años en los cuales la categoría de *Bosque* disminuyó en superficie 175,96 ha, con un rango de cambio de 0,12% anual. Por otro lado, la categoría *Desmonte* aumentó en superficie 151,58 ha con un rango de cambio de uso de suelo de 1,09% anual. La categoría *Asentamiento* tuvo un aumento de superficie en 1,24 ha con un rango de cambio de uso de suelo de 0,31% anual. Finalmente, la categoría *Cultivos* aumentó en superficie 23,15 ha con un rango de cambio de uso de suelo de 4,45% anual.

Tabla 13. Período 1986-2010									
Uso	t1	t2	1/(t2-t1)	A1	A2	A2/A1	ln(A2/A1)	(1/(t2-t1))(ln(A2/A1))	Interpretación
Bosque	1986	2010	0,042	2785,56	2609,6	0,937	-0,028	-0,001	Disminución
Desmonte	1986	2010	0,042	183,55	335,13	1,826	0,261	0,011	Aumento
Asentamiento	1986	2010	0,042	6,71	7,95	1,185	0,074	0,003	Aumento
Cultivos	1986	2010	0,042	2,17	25,32	11,668	1,067	0,044	Aumento

Elaborado por: SALAZAR, J., 2014

En este capítulo se logró cuantificar el cambio de uso de suelo del área ocupada por la Cooperativa Pío Jaramillo Alvarado. Las categorías de uso de suelo utilizadas por BUITRON (2011) y RUIZ (2014) para la zona del Alto Nangaritza, se aplicaron para determinar el impacto generado por el proceso de colonización que llevaron a cabo los socios de la Cooperativa. Durante el período 1986-2000, la categoría de uso *Cultivos*, presenta un rango de cambio de 6,26%, el mayor respecto a las otras categorías. Existe una disociación entre la categoría *Asentamiento* y *Cultivos* que generalmente se encuentran relacionadas al ciclo de colonización de una familia típica mestiza (GONDARD y MAZUREK, 2001). Este fenómeno se presenta en este caso, principalmente por la falta de accesibilidad que existe hacia las fincas de la Cooperativa y la motivación del interesado al reclamar las tierras, ya que los socios no tuvieron necesidades de supervivencia al momento de la solicitud.

Para el período 2000-2010, la categoría de uso con mayor rango de cambio de uso de suelo es *Asentamiento*. Relacionado a los *Cultivos*, cumple con el patrón de asentamientos colonos sobre cultivar y asentarse, es decir, aumenta la superficie de asentamiento paralelamente al aumento de la superficie de cultivos. Sin embargo, es necesario recalcar

que según las entrevistas a los socios de la Cooperativa, hasta la actualidad ninguna familia ha vivido en su finca de manera permanente.

Tabla 14.						
Superficie y rangos anuales de categorías de uso de suelo en la Cooperativa Pío Jaramillo Alvarado						
Uso	Superficie por año analizado			Rangos de cambio de uso de suelo anual		
	1986 (ha)	2000 (ha)	2010 (ha)	1986-2000 (%/año)	2000-2010 (%/año)	Global 1986-2010 (%/año)
Bosque	2785,56	2705,44	2609,6	-0,09%	-0,16%	-0,12%
Desmonte	183,55	247,52	335,13	0,93%	1,32%	1,09%
Asentamiento	6,71	4,71	7,95	-1,10%	2,27%	0,31%
Cultivos	2,17	16,31	25,32	6,26%	1,91%	4,45%

Elaborado por: SALAZAR, J., 2014

CAPÍTULO 5

Expectativas de Uso de Suelo

En el Alto Nangaritzta existen registros del Ministerio de Agricultura sobre los primeros colonos que se asentaron en la zona. Comenzaron con extracción de madera y la explotación de una parte de sus tierras para luego venderlas a un precio revalorizado debido a la apertura del bosque para siembra de productos y el establecimiento de trochas a lo largo del terreno (BUITRON, 2011). También se registran ciertos casos en los cuales la familia colona explotó la tierra hasta que el rendimiento disminuyó y la vendieron para uso ganadero (RUDEL y HOROWITZ, 1996). La familia, dentro del proceso de colonización, jugó un papel fundamental para desarrollar la explotación agrícola o ganadera del terreno. La dinámica poblacional alrededor de una finca colona se ha definido de acuerdo al ciclo de vida del propietario (PERZ y WALKER, 2002). Este ciclo de vida del propietario se relaciona al aumento del número y edad de integrantes de la familia con la decisión de modificar el uso del suelo. Durante la primera etapa del ciclo de vida del propietario, los padres jóvenes (colonos) llegan al área y desbrozan el bosque para sembrar cultivos de subsistencia (ciclo corto) (PERZ y WALKER, 2002; MENA, et. al., 2006). Sin embargo, el caso de la Cooperativa Pío Jaramillo Alvarado presenta una diferencia en cuanto a los patrones de asentamiento expuestos anteriormente. Al iniciar el proceso de adjudicación de tierras, los socios de la Cooperativa pretendían explotar agrícolamente sus fincas e involucrar a sus familias de manera progresiva con el proceso de explotación. Conforme siguieron los años, las expectativas de uso de los predios se modificaron de acuerdo al contexto en el que se desenvolvían los socios, y sus familias se alejaron cada vez más del proceso de colonización.

De acuerdo a lo explicado anteriormente, las expectativas de los socios se ven afectadas por la dinámica de su proceso de colonización (accesibilidad, asociación y actividades de colonización iniciales). En este capítulo se describen ciertas etapas o momentos dentro del proceso de colonización de la Cooperativa para identificar los factores que influyeron en las expectativas de uso del suelo de los socios.

5.1. Etapas del Proceso de Colonización

El proceso de colonización de la Cooperativa Pío Jaramillo Alvarado se da en tres etapas (momentos). En el primer momento, los miembros de la Cooperativa toman la

decisión de solicitar tierras al Estado con intereses de explotación agrícola a través del IERAC. Intervienen motivaciones personales como el adquirir tierras para heredarlas y tenerlas como reserva patrimonial familiar. Intereses productivos inmediatos no fueron la primera razón para solicitar la adjudicación de estas tierras.



Figura 8: Proceso de Colonización Mestiza – Cooperativa Pío Jaramillo Alvarado

El segundo momento representa la transición entre las actividades iniciales de colonización y el interés de los socios por permanecer con sus tierras, evitando la venta de ellas. Se identificaron dos factores con incidencia directa e indirecta en esta etapa del proceso: accesibilidad y políticas de conservación (iniciativa Socio Bosque). El primer factor: la accesibilidad, tiene una incidencia directa sobre la decisión de uso de la tierra porque impulsa actividades iniciales productivas, sin embargo, en el caso de la Cooperativa, al no existir una vía de acceso, se anuló el desarrollo del ciclo de vida del colonizador típico de la Amazonía y no se lograron ejecutar actividades iniciales de colonización. La falta de vía fue una de las razones por las cuales varios socios de la Cooperativa vendieron sus fincas. El segundo factor interviene de manera indirecta en el proceso ya que tiene un medio de acción a nivel gubernamental. Las políticas del gobierno por conservar la zona (declaratoria de áreas protegidas, en orden de categoría de protección se tiene: Parque Nacional Podocarpus, Reserva Biológica Cerro Plateado, Refugio de Vida Silvestre Los Tepuyes y el Bosque Protector Alto Nangaritzza) frenan la construcción de vías alrededor de la zona del alto Nangaritzza y por consecuencia, la esperanza de construcción de una vía de acceso hacia los predios de la Cooperativa disminuye entre los socios. Algunos vendieron sus fincas durante esta etapa mientras que otros mantuvieron los títulos de propiedad.

El año 2009 marca el tercer momento debido al ingreso de los socios al programa Socio Bosque impulsado por el gobierno, a través del cual reciben un incentivo económico por cada hectárea de bosque no intervenido. El ingreso al programa evitó en la mayoría de los casos la venta de fincas y aumentó el interés de los socios por conservar sus expectativas de uso de suelo. De esta manera, hasta la actualidad 30, de los 51 socios iniciales, mantienen los títulos de propiedad de la tierra adjudicada por el IERAC en los años 1989-1990.

5.2. Adjudicación de Títulos de Propiedad – 25 años de tenencia de tierra

Han pasado alrededor de 25 años desde que los socios de la Cooperativa Pío Jaramillo Alvarado obtuvieron los títulos de propiedad de sus predios en la zona del Alto Nangaritza (1989). Actualmente el número de socios activos en la Cooperativa es de alrededor de 35 y los que conservan los títulos de propiedad, desde la solicitud de adjudicación de tierras al IERAC, son 30. Las expectativas de uso se han modificado conforme se desarrolla el contexto del dueño de la finca. De acuerdo a las entrevistas a los socios, aún es evidente que la expectativa de obtener productos de actividades agrícolas está implícita en sus aspiraciones y además, la esperanza de acceso terrestre permanece. Sin embargo, hasta el momento no existen garantías para que sus fincas se beneficien de la accesibilidad que proveerá la construcción de la vía, debido a las modificaciones en el diseño e intereses políticos que tiene la zona.

Dentro de la expectativa de uso del predio, los socios presentan algunas alternativas. El desarrollo del sector turístico a nivel nacional los ha motivado a pensar en ideas de acuerdo al potencial que tiene el área de la Cooperativa. Los atractivos turísticos de la zona sumados a la biodiversidad, son temas que interesan a los socios y los cuales influyen en la expectativa de uso que tienen de sus fincas. En contraste, el programa Socio Bosque que implementó el gobierno desde el 2008, motivó a los socios a no vender sus predios al recibir una compensación por mantener el bosque nativo sin intervención.

5.2.1. El Ecoturismo como Alternativa de Ingresos

El viaje y el turismo son una de las más grandes industrias del mundo (WTTC en GERIQUE, 2010). Dentro de esta industria, el ecoturismo, es una alternativa de ingreso para áreas protegidas porque es compatible con intereses de conservación y aporta a la

economía local (POHLE y GERIQUE, 2006). A diferencia del turismo, el ecoturismo presenta tres características básicas: (1) minimiza el impacto físico y social del área visitada, (2) provee conocimiento ecológico al turista y (3) asegura una participación económica segura a través de administradores locales (WUNDER, 2000 en GERIQUE, 2010). Actualmente, la industria ecoturística está en expansión porque significa una importante fuente de ingresos para países en vías de desarrollo (GERIQUE, 2010). Durante las últimas décadas de investigación sobre alternativas de ingresos en áreas de conservación se ha evidenciado que colonos mestizos son más propensos a incorporar nuevas fuentes de ingreso como complemento de sus actividades actuales que de sustituir las mismas (POHLE, et. al., 2009). En el caso de los socios de la Cooperativa, la alternativa de iniciar proyectos de ecoturismo en sus predios no se descarta ya que el área de la Cooperativa tiene dos sitios potenciales de explotación turística.

Atractivos turísticos en el Área de la Cooperativa

Dos sitios de interés para los socios se identifican en la zona, el primero es una cascada que se encuentra dentro de uno de los predios y lo conciben como un sitio arqueológico por la forma y las características que tiene. El segundo son ruinas de una ciudad de la cual no se tiene conocimiento, según ellos, antiguos asentamientos incas en búsqueda de oro. Estos sitios han sido descritos y mencionados por los socios, y son los atractivos que, piensan, podrían generar futuros ingresos para sus familias.

- ***El Baño del Inca***

Es una cascada formada por una quebrada sin nombre que nace desde el *tepuy* próximo a las fincas de la Cooperativa y desemboca en el río Nangaritzza. El sitio está formado por roca superficial definida en su forma debido a la corriente de la quebrada y que da la impresión de un camino de piedra. El acceso al sitio es cercano a la orilla del río Nangaritzza.



Figura 9: Cascada natural, afluente del río Nangaritza (Baño del Inca).

Fuente: Campaña de Campo – Agosto, 2014.

Lugar: Finca N°35 predios Cooperativa Pío Jaramillo Alvarado. Nangaritza, Ecuador.

Autor: SALAZAR, J., 2014

- ***Ruinas: Ciudad Perdida***

El sitio se encuentra aproximadamente a 3 km del límite de la última finca de la Cooperativa. Existen ideas por parte del Municipio del Cantón Guaysimi de convertirlo en un atractivo turístico. Las ruinas son muros construidos a partir de roca de río con alturas que varían desde 1,50 hasta 1,70 metros de alto. Están cubiertos por vegetación secundaria debido al paso del tiempo y han existido escasos intentos por definir el origen de estas ruinas. El acceso requiere de un estado físico apropiado ya que son 8 km de caminata desde la orilla del río Nangaritza hasta la zona y alrededor de siete horas de caminata (de ida).



Figura 10: Restos arqueológicos de la llamada Ciudad Perdida.
Fuente: Campaña de Campo – Agosto, 2014.
Lugar: cantón Nangartiza, provincia Zamora Chinchipe, Ecuador.
Autor: SALAZAR, J., 2014

Estos atractivos interesaron a los socios desde el inicio del proceso de solicitud de adjudicación de tierras y vieron en estos, un posible sitio para esparcimiento de sus familias. Sin embargo, actualmente los consideran potenciales turísticos para generar ingresos de sus fincas.

5.2.2. Incentivos Económicos para Conservación – Programa Socio Bosque.

Uno de los mayores problemas de deforestación en el Ecuador es la tala ilegal de madera (MENA, et. al., 2006). En 2005, la FAO reportó que el 70% de la madera que se compra y vende en Ecuador es ilegal (MOREANO, 2014). Sin embargo se cree que el porcentaje es mayor, ya que datos sobre el comercio ilegal de madera son difíciles de determinar. Las políticas de gobierno sobre colonización de bosque primario considerado tierra baldía contribuyeron a la tala indiscriminada de bosque y al comercio ilegal de madera. Pasan 36 años desde que iniciaron los esfuerzos por poblar tierras baldías y a

partir del año 2000, el Ecuador comienza a proteger sus bosques. Para el año 2008, se aprueba la Constitución del Ecuador y en esta se reconoce a la naturaleza como un sujeto de derechos (art. 10) (ASAMBLEA CONSTITUYENTE, 2008). Esta nueva política frente al concepto de naturaleza marca una diferencia sustancial respecto a la asociación que tenía la palabra bosque con el concepto de tierra baldía en el cual se basaron las leyes agrarias de los años 60 y que determinaba que son propiedad del Estado las tierras incultas (baldías), que se refieren a aquellas que no se han integrado a la agricultura (IERAC, 1967; CONGRESO NACIONAL, 2004). A partir del nuevo concepto sobre naturaleza, se publica el Plan Nacional del Buen Vivir (2009-2013), como una herramienta para ejecutar la Constitución del Ecuador (DE KONING, et. al., 2011). Este Plan incluye entre sus metas específicas el reducir en un 30% la tasa de deforestación para el año 2013 (Meta 4.1.3 – Objetivo 4). Con este marco legal de base, el gobierno de turno expide en el mismo año de aprobación de la Constitución, el programa Socio Bosque, mediante la firma del acuerdo ministerial No. 169, como una medida propuesta para cumplir con el objetivo número cuatro del Plan mencionado.

El Programa Socio Bosque consiste en la entrega de un incentivo económico a propietarios individuales o comunidades, que se comprometen voluntariamente a la conservación y protección de sus bosques nativos, páramos u otra cobertura vegetal nativa. Socio Bosque define al bosque nativo como “toda formación vegetal compuesta por especies nativas, resultantes de un proceso natural de sucesión ecológica” (SOCIO BOSQUE, 2014; p. 7). El Programa protege al bosque que brinde al menos tres servicios ambientales: (1) almacenamiento y retención de carbono en la corteza vegetal, (2) refugio de biodiversidad y (3) regulación del ciclo de hidrógeno. Los objetivos del Programa buscan reducir la tasa de deforestación nacional y las emisiones de gases efecto invernadero asociadas. Todos los costos del programa fueron cubiertos por fondos públicos desde su creación y los asigna anualmente la Secretaría Nacional de Planificación (SENPLADES). El monto total de gasto durante los primeros dos años de operación llega a USD 8.5 millones, de los cuales el 70% se destina a incentivos y el 15% para monitoreo y costos operacionales (DE KONING, et. al., 2011). La vigencia del Programa tiene un período de 8 años, después de los cuales el gobierno aportará con el 45% del dinero requerido. Se espera que al publicar los logros obtenidos, el resto del dinero se obtenga mediante fondos de compensación (que funcionarían para industrias contaminantes, un

sistema similar al mercado de carbono), de la cooperación internacional, de certificados Socio Bosque y del mecanismo REDD+ (MOREANO, 2014).

El Programa Socio Bosque exige ciertos requerimientos para que el o los interesados se beneficien del incentivo. El principal requerimiento es presentar el título de propiedad del predio. El Programa enfatiza que la participación del interesado (individual o grupal) es voluntaria. Luego de una verificación del cumplimiento de todos los requerimientos, un técnico asignado realiza una inspección in-situ y establece límites georeferenciados sobre el área a inscribir. Mientras mayor sea el área a conservar, el interesado recibirá mayor cantidad de incentivo. El propietario del bosque decide la cantidad de área dentro de su terreno que la destinará para protección (DE KONING, et. al., 2011).

Tabla 15. Aplicación de incentivos para propietarios individuales con más de 20 ha.		
Categoría	Rango	Nivel de Incentivo (USD/ha/año)
1	1-50	30,00
2	51-100	20,00
3	101-500	10,00
4	501-5.000	5,00
5	5.001-10.000	2,00
6	> 10001	0,50

Fuente: Socio Bosque, 2014.

Para las primeras 50 ha de bosque protegido, el programa entrega un incentivo de USD 30,00 por año, mientras que para un área entre 51 y 100 ha, el valor del incentivo disminuye a USD 20,00 por año, paulatinamente el valor del incentivo disminuye conforme aumenta el número de hectáreas que ingresan. Por ejemplo, para un propietario que ingrese a Socio Bosque con 75 ha, recibirá un incentivo de: $50 \text{ ha} \times \text{USD } 30,00 + 25 \text{ ha} \times \text{USD } 20,00 = \text{USD } 2.000,00$ anuales (DE KONING, et. al., 2011). El programa monitorea el uso del incentivo económico entregado a través de un Plan de Inversión, que en el caso de propietarios individuales de un terreno, este Plan consiste en una encuesta a través de la cual, el socio describe el uso que le dará al incentivo. Después de cumplir con el procedimiento de ingreso al Programa, el propietario firma un convenio que tiene una vigencia de 20 años.

Relación del Programa Socio Bosque con los Socios

A través del Programa Socio Bosque, los socios de la Cooperativa Pío Jaramillo Alvarado se han visto favorecidos con el incentivo económico, debido a que ven en el Programa una oportunidad para recuperar el dinero que han gastado en sus fincas desde su adjudicación (ESPARZA, S, 2014; CUENCA, 2014).

Los socios que ingresaron al Programa formaron parte de los primeros convenios firmados en la provincia de Zamora Chinchipe. De acuerdo a las entrevistas, los socios definen como provechoso el convenio que tienen con SocioBosque, porque de alguna manera el incentivo económico que reciben cubre el costo que tiene mantener sus fincas. El Programa transfiere el incentivo a una cuenta bancaria en dos partes cada año, después de la verificación in-situ del estado del bosque que la realiza un técnico de Socio Bosque. El seguimiento que tiene el Programa SocioBosque, en los predios de los socios de la Cooperativa Pío Jaramillo Alvarado, se limita a verificar la intervención de bosque primario. Para el año 2013, de acuerdo a datos de Socio Bosque, los socios de la Cooperativa Pío Jaramillo Alvarado que se encuentran dentro del programa son 29. En promedio, las hectáreas que tienen adscritas son de 59 ha por socio, las cuales van con áreas desde 24,2 ha hasta 105,3 ha. El ingreso al Programa se registra desde Agosto 2009, el más antiguo, hasta Octubre 2010. El área que se encuentra dentro de Socio Bosque es de 1701,8 ha y representa el 57% del área total de la Cooperativa.

Sin embargo, no todos los socios han ingresado al Programa, en algunos casos por desinterés en realizar trámites de ingreso y en otros por rechazo a las políticas del gobierno de turno. Los socios de la Cooperativa que no han ingresado al Programa son alrededor de 22, que representan el 43% del total de socios. De acuerdo a las entrevistas realizadas, la causa para no ingresar al Programa es el celo político latente frente al gobierno de turno, debido a pertenecer a movimientos políticos de oposición. Además, manifestaron que la inestabilidad política que históricamente acarrea el Ecuador, los desilusionó de la idea de recibir dinero por no hacer nada en sus fincas. Los socios que no ingresaron al Programa, ven al mismo desde otro punto de vista y creen que existe la inseguridad de que en un momento u otro el gobierno podría reclamar los títulos de propiedad de sus fincas como suyos porque realizó un pago por ellos.

En este capítulo se lograron identificar ciertos factores que influyen en la expectativa de uso del suelo de los socios de la Cooperativa Pío Jaramillo Alvarado. Actualmente, la Cooperativa se encuentra en el tercer momento identificado dentro de la dinámica de colonización que han llevado a cabo sus socios. Este tercer momento comienza desde 2009 con la inscripción de más de la mitad de los socios en el Programa Socio Bosque y esto marca uno de los factores que ha influido sobre la expectativa de uso de por lo menos la mitad del área que ocupa la Cooperativa. Sin embargo, de acuerdo a las entrevistas de los socios, la posibilidad de disolver en cualquier momento el convenio con Socio Bosque mantiene su idea de explotar agrícolamente sus fincas cuando exista una vía de acceso hacia ellas vía terrestre. Por otro lado, el ecoturismo como alternativa de ingresos para los socios es el factor que podría influir sobre la expectativa de uso del suelo de la totalidad de los socios ya que el área total de la Cooperativa se beneficiaría de este ingreso al desarrollar la idea de explotar sus atractivos turísticos.

CAPÍTULO 6

Discusión y Conclusión

La población a nivel mundial aumenta de manera exponencial (MENA, et. al., 2006). Algunas estimaciones sugieren que para el año 2050 se necesitarán alrededor de 10 billones de hectáreas de tierra agrícola para cubrir la demanda global de productos obtenidos del suelo (GIBBS, et. al., 2010). Sin embargo, la expansión agrícola significaría un impacto mayor sobre el ecosistema terrestre debido a la conversión de bosques tropicales (primarios) y savannas en suelo cultivado (LAMBIN y MEYFROIDT, 2011). La deforestación producida por esta conversión tiene un impacto sobre el ambiente especialmente relacionado a la pérdida de biodiversidad y al incremento en la emisión de dióxido de carbono (FOLEY, 2011). Políticas de conservación sugieren evitar la expansión de la frontera agrícola y por esto es crítico entender las características principales de ciertos procesos de deforestación para cuantificar, evidenciar y responder al impacto sobre los servicios brindados por un ecosistema primario (LAMBIN, et. al., 2003; GIBBS, et. al., 2010). Uno de estos procesos de deforestación en el Ecuador es la colonización de tierras baldías que se llevó a cabo por medio de políticas de uso del suelo de los gobiernos de turno entre los años 1964-1994. El caso de colonización mestiza de la Cooperativa Pío Jaramillo Alvarado en el Alto Nangaritza mostró algunas características diferentes de otros procesos documentados a partir del período mencionado (BARSKY, 1984; PICHÓN, 1997; EBERHART, 1998; PERZ y WALKER, 2002; MENA, et. al., 2006; BUITRON, 2011).

Los resultados muestran que existieron factores directos e indirectos que influyeron sobre las decisiones de modificación del suelo de los propietarios de las fincas. El factor directo que acompaña a todo el proceso de colonización es la accesibilidad, por otro lado el factor indirecto que marca un momento decisivo para los socios de la Cooperativa es el de la política de conservación de bosques nativos del gobierno que nace junto al nuevo siglo en el año 2000. Además, se lograron cuantificar las modificaciones del suelo en el área de la Cooperativa y evidenciar la poca intervención de los socios sobre sus fincas debido a que su ciclo de vida lo desarrollaron fuera del predio. Los factores identificados, junto a la cuantificación del cambio de uso de suelo, sirvieron como un marco referencial para definir las expectativas de uso que tuvieron los socios desde la adjudicación de tierras hasta la actualidad.

La falta de una vía de acceso hacia las fincas de la Cooperativa determinó la no explotación de las mismas. PICHÓN identificó la existencia de un patrón entre la distancia y la extensión de bosque deforestado: predios con mayor accesibilidad tienen más cantidad de bosque deforestado y más proporción de cultivos perennes y pastos, por lo tanto el cambio de uso de suelo está influenciado por la accesibilidad del predio (PICHÓN, 1997). Sin embargo, este factor de influencia se puede concebir desde dos puntos de vista distintos. Por ejemplo, a nivel nacional (incidencia indirecta) el gobierno ecuatoriano a inicios de los 70 construyó las vías Quito-Lago Agrio y Quito-Guayaquil, esto facilitó la inmigración de campesinos sin tierras desde las provincias de la Sierra y Costa del país. A nivel local (incidencia directa), el impacto se genera alrededor del tipo de vía construida que influye sobre el costo de producción para las fincas beneficiadas: insumos y transporte. (MENA, et. al., 2006). Para el caso de la Cooperativa, la influencia de la accesibilidad se caracteriza a nivel local o directo, porque el desinterés que tuvo la zona del Alto Nangaritza, después de los conflictos limítrofes con el Perú, la dejó sin proyectos viales que la conecten con la economía nacional. Las entrevistas realizadas a los socios de la Cooperativa, mostraron que la accesibilidad históricamente marcó la decisión del dueño del predio por modificar el uso y cobertura del suelo de su finca. El riesgo que implicó la movilización en bote a través del río Nangaritza, disminuyó las motivaciones de los propietarios de transportar sus productos conforme pasaron los años. Actualmente, para ingresar a sus fincas, el propietario tiene la opción de movilizarse en transporte público hasta el puerto fluvial Héroes del Cóndor, después, debe contratar un bote para acceder a su predio. El trayecto desde el puerto fluvial hasta la primera finca de la Cooperativa, toma alrededor de 4 a 5 horas. Esto confirma que la infraestructura vial es un obstáculo para el desarrollo de explotaciones agrícolas originadas por colonización. Sin embargo, se debe tomar en cuenta que la creciente demanda de productos alimenticios obliga al Estado impulsar obras viales para conectar a sitios alejados con potenciales agrícolas (PERZ y WALKER, 2002). Esta demanda choca con la necesidad de reducir el impacto hacia el ambiente de las actividades humanas que trae como consecuencia la emisión de nuevas políticas de conservación por parte de gobiernos de turno (FOLEY, 2011).

La política del Ecuador sobre el uso del suelo y específicamente sobre los bosques nativos, ha cambiado desde los años 60 hasta la actualidad. Entre los 60 y los 90, el Ecuador tuvo un interés específico en poblar tierras consideradas baldías, principalmente bosques nativos de la Amazonía (oriente). El inicio del siglo XXI, se marca por el auge de

políticas sobre conservación de bosques y el Ecuador comienza un proceso de protección de bosques primarios a través del mecanismo de declaratoria de áreas protegidas. Con la aprobación de la Constitución del Ecuador en el año 2008, este cambio de políticas sobre uso de suelo y bosques nativos, se afirma en la concepción de la naturaleza como un sujeto de derechos. Las políticas sobre conservación de áreas boscosas nativas, intervienen de manera indirecta sobre la decisión de un propietario en la modificación del uso de su finca y han contribuido para frenar el desarrollo vial en zonas de alta biodiversidad como el Alto Nangaritzza. Con este marco legal, el gobierno de turno propone un Programa de compensaciones económicas para la conservación de bosques nativos (Socio Bosque). El Programa se enfoca en tierra con títulos de propiedad privados (DE KONING, et. al., 2011). Socio Bosque marca la etapa actual en la que se encuentra la Cooperativa Pío Jaramillo Alvarado debido a que los socios reciben un incentivo económico por conservar sus bosques. Sin embargo, de acuerdo a las entrevistas realizadas, los socios evitaron la venta de sus fincas por el Programa y además, porque al firmar un convenio con Socio Bosque que les permite disolverlo en cualquier momento, su esperanza de tener un acceso vial y por ende explotar sus fincas no se ha ido desde el inicio del proceso de colonización en el año 1985.

Tabla 16.			
Usos de Suelo en Porcentajes			
Uso	1986	2000	2010
Bosque	93,54%	90,97%	87,63%
Desmonte	6,16%	8,32%	11,25%
Asentamiento	0,23%	0,16%	0,27%
Cultivos	0,07%	0,55%	0,85%
<i>Elaborado por: SALAZAR, J., 2014</i>			

Paralelamente a la evolución de políticas sobre el uso del suelo de parte del gobierno, el área de la Cooperativa se modificó en uso y cobertura por algunas actividades que desarrollaron los socios desde la adjudicación de las fincas, estas actividades se describieron en el capítulo 3 de la investigación y en el capítulo 4 se ejecutó un análisis del cambio que produjeron los socios sobre sus fincas. El análisis del cambio de uso de suelo en el área de la Cooperativa mostró que la categoría *Bosque* se redujo en 6% desde el año 1986 hasta el año 2010. Mientras que durante los tres años de análisis (1986, 2000, 2010), las categorías *Asentamiento* y *Cultivos* tuvieron porcentajes menores a 1. Sin embargo, la

categoría *Desmonte* tuvo un aumento de 5% durante el período de análisis; esta categoría es la de mayor importancia debido a que muestra la transformación o desbroce del bosque primario y las razones del aumento porcentual pueden deberse a las actividades de los socios sobre sus fincas, pero también, de acuerdo a las entrevistas realizadas, la extracción ilegal de madera de las fincas de los socios los han afectado en varias ocasiones y sería interesante un análisis posterior al año 2010, ya que con el ingreso al Programa Socio Bosque, la extracción ilegal de madera de alguna manera pudo detenerse. A pesar del cambio de uso de suelo en el área de la Cooperativa desde el año 1986 hasta el 2010, ninguna de las categorías de uso muestra un cambio mayor al 6% lo que significa que los socios han tenido una escasa intervención sobre sus fincas, relacionada principalmente a la accesibilidad como factor principal de influencia.

La escasa intervención que tuvieron los socios de la Cooperativa sobre sus fincas influye en las expectativas de uso de suelo que actualmente tienen sobre sus predios, a diferencia de otros procesos de colonización documentados. Por ejemplo, en la zona norte de la Amazonía los colonos que llegaron en los años 70 muestran algunos patrones de comportamiento de una familia típica colono, de acuerdo al ciclo de vida del propietario (jefe de hogar). (1) Una vez colonizada la parcela y explotada agrícolamente, el jefe de familia colono ayudaba a sus herederos a adquirir pedazos de terreno. (2) Por otro lado, el jefe de familia colono, dividía su terreno inicial en pequeños lotes y los entregaba a sus hijos para que los cultivaran. Los hijos que habían conseguido opciones laborales en el poblado más cercano o ciudad, vendían su lote y dejaban la parcela de la familia (EBERHART, 1998). Este patrón repetitivo al noroccidente de la región amazónica difiere para el caso de la Cooperativa Pío Jaramillo Alvarado porque el ciclo de vida del propietario se desarrolló fuera del predio y la economía familiar no giró alrededor de la producción de la finca adjudicada. A diferencia del colono promedio, desplazado y con necesidad inmediata de cultivar para sobrevivir, los socios fueron en su mayoría empleados públicos al momento de solicitar las tierras al IERAC (1986) y todos tenían una actividad económica que suplía para las necesidades de sus familias. No tenían una situación económica buena, sin embargo, podían cubrir la mayoría de sus gastos. De esta manera, el solicitar tierras no significó un asunto de supervivencia. Para los socios, los títulos de propiedad significarían un ingreso extra para la economía familiar y un bien material que podrían heredar en un futuro a sus hijos (expectativa inicial). Al vivir las familias de los

solicitantes el proceso de colonización fuera del predio adjudicado, evidenciaron el fracaso en el intento de sus cabezas de hogar por aumentar el ingreso familiar. Es así que actualmente los hijos y nietos de los solicitantes mantienen un desinterés por la tenencia de la tierra de sus abuelos o padres y las expectativas de uso de suelo de las fincas de la Cooperativa, por parte de los herederos, están enfocadas a la venta inmediata si el dueño (padre o abuelo) falleciere. A pesar de ésta realidad, los socios de la Cooperativa todavía tienen en mente sus motivaciones iniciales de explotar agrícolamente sus fincas o por lo menos una parte de ellas, si se construye una vía de acceso que los favorezca. Sin embargo, la inserción de más de la mitad de los socios de la Cooperativa al Programa Socio Bosque ha ampliado sus posibilidades de explotación (por ende expectativas de uso) hacia el ecoturismo y en algunos casos la extracción selectiva de madera, la cual se contempla dentro del Programa.

Es necesario puntualizar que los intereses gubernamentales por un área específica intervienen en las decisiones de uso del suelo a nivel local. La zona del Alto Nangaritza se considera como una zona de amortiguamiento del Parque Nacional Podocarpus, registrado en 1983 y hasta la actualidad no ha generado interés a nivel provincial para el desarrollo vial de la zona. El desinterés político y económico de una zona puede favorecer a la conservación de la misma. Sin embargo, actualmente, las políticas del gobierno sobre explotación minera han llevado a concesionar extensiones del sur amazónico para la prospección de minerales: oro y cobre principalmente. La Cordillera del Cóndor es parte de las concesiones mineras asignadas por el Estado, lo cual amenaza a la zona del Alto Nangaritza. El impulso de proyectos a gran escala trae como consecuencia deforestación, no solo del área a intervenir, existe un área de influencia de la que no se puede determinar la extensión o alcance y que se ve amenazada por la colonización espontánea de grupos poblacionales que buscan el beneficio indirecto por la actividad a desarrollarse. A pesar de que los actuales proyectos mineros todavía se encuentran en fase de exploración, ya se está generando un movimiento poblacional que impacta el uso del suelo, lo que ha generado mucha expectativa con respecto a la apertura de vías. Es necesario entonces entender la dinámica que se genera alrededor de una finca colona mestiza respecto a la decisión del propietario sobre la modificación del uso del suelo.

Bibliografía

Artículos:

- CARR, D. (2001): Población, Uso del Suelo y Deforestación en El Parque Nacional Sierra de Lacandón, Petén, Guatemala. En: Población del Istmo 2000: familia, migración, violencia y medio ambiente. San José, Costa Rica, oficina de publicaciones Universidad de Costa Rica, pp. 361-382.
En:
<http://ccp.ucr.ac.cr/seminario/pdf/carr.pdf>
Rev. 17.02.2014
- DE KONING, F.; AGUIÑAGA, M.; BRAVO, M.; CHIU, M.; LASCANO, M.; LOZADA, T.; SUAREZ, L. (2011): Bridging the gap between forest conservation and poverty alleviation: the Ecuadorian Socio Bosque program. En: Environmental Science & Policy. No. 14 (531-542)
En:
<http://www.elsevier.com/locate/envsci>
- FOLEY, J. (2011): Can We Feed the World & Sustain the Planet? En: Scientific American, November, pp. 60-65.
- GEIST, H. y LAMBIN, E. (2001): What drives tropical deforestation? A meta-analysis of proximate and underlying causes of deforestation based on subnational case study evidence. En: LUCC Report Series; 4.
En:
<http://www.pik-potsdam.de/~luedeke/lucc4.pdf>
Rev.4.12.2014
- GEIST, H. y LAMBIN, E. (2002): Proximate Causes and Underlying Driving Forces of Tropical Deforestation. En: BioScience, vol. 52. No. 2. Febrero de 2002. pp. 143-150.
- GIBBS, H.K.; RUESCH, A.S.; ACHARD, F.; CLAYTON, M.K.; HOLMGREN, P.; RAMANKUTTY, N. and FOLEY, J.A. (2010); Tropical Forests were the primary sources of new agricultural land in the 1980s and 1990s.
En:
www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0910275107
Rev. 28.11.2014
- GONDARD, P. y MAZUREK, H. (2001): 30 años de Reforma Agraria y Colonización en el Ecuador (1964-1994): dinámicas espaciales. En: GONDARD, P. y MAZUREK, H. (CEN, CGE, IRD, PUCE) Dinámicas territoriales: Ecuador, Bolivia, Perú, Venezuela. Estudios de Geografía, vol. 10. pp. 15-40. Quito: Corporación Editora Nacional.
- LAMBIN, E.; GEIST, H.; y LEPERS, E. (2003): Dynamics of Land-Use and Land-Cover Change in Tropical Regions. En: Annual Review of Environment and Resources. Volumen 28. p. 205-241.
En:
<http://www.annualreviews.org/doi/pdf/10.1146/annurev.energy.28.050302.105459>
Rev. 10.11.2013

- LAMBIN, E. y MEYFROIDT, P. (2011): Global land use change, economic globalization, and the looming land scarcity. En: PNAS, vol. 108. No. 9, pp. 3465-3472.
En: <http://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1100480108>
- LOAIZA, P. (2007): Prueba de dos metodologías para la ortorectificación de fotografías CARTA 2005.
En:
<http://bibliodigital.itcr.ac.cr/xmlui/bitstream/handle/2238/597/Loaiza%20Salas%20Paula.pdf?sequence=1>
Rev.4.12.2014
- MALDONADO-LINCE, G. (1979): La reforma agraria en el Ecuador, una lucha por la justicia. En: Nueva Sociedad, No. 41, pp. 14-29.
- MENA, C.; BILSBORROW, R. y McCLAIN, M. (2006): Socioeconomic Drivers of Deforestation in the Northern Ecuadorian Amazon. En: Environmental Management Vol. 37, No. 6, pp. 802-815
- MOREANO, M. (2014): Dinero por Conservación ¿cómo funciona Socio Bosque? En: Terra Incognita, No. 88, pp. 31-35
- PERZ, S. y WALKER, R. (2002): Household Life Cycles and Secondary Forest Cover Among Small Farm Colonists in the Amazon. En: World Development Vol. 30, No. 6, pp. 1009-1027
- PICHÓN, F.J. (1997): Settler Households and Land-Use Patterns in the Amazon Frontier: Farm-Level Evidence from Ecuador. En: World Development. Vol. 25. No. 1, pp. 67-91.
- POHLE, P., GERIQUE, A., PARK, M., LOPEZ, M. (2009): Human ecological dimensions in sustainable utilization and conservation of tropical mountain forests under global change in southern Ecuador. En: Tropical rainforests and agroforests under global change, Springer Berlin 2009.
- POHLE, P. y GERIQUE, A., (2006): Traditional ecological knowledge and biodiversity management in the Andes of southern Ecuador. En: Geographica Helvetica. No. 4
- WASSERSTROM, R. y SOUTHGATE, D. (2012): Deforestación, reforma agraria y desarrollo petrolero en Ecuador, 1964-1994.
En:
<http://www.scirp.org/journal/nr>
Rev. 18.12.2014
- ZAMBRANO, C. y BARRAGAN, L. (2014): Fiebre de Selva, La Amazonía y el Cambio Climático. En: Terra Incognita, N. 88 (marzo 2014) pp.10-17.

Reportes:

- ASAMBLEA CONSTITUYENTE (2008): Constitución del Ecuador. Montecristi, Ecuador.
- COOPERATIVA PIO JARAMILLO ALVARADO (COOP. P.J.A.) (1988): Estatutos de la Asociación Asociación Agropecuaria Pío Jaramillo Alvarado del Valle del Shaymy. Zamora Chinchipe, Ministerio de Agricultura.

CONGRESO NACIONAL – COMISIÓN DE LEGISLACIÓN Y CODIFICACIÓN, (2004): Codificaciones: Recopilaciones de Leyes Agrarias. Suplemento Registro Oficial N° 315. Quito, Viernes 16 de Abril del 2004.

CONSERVATION INTERNATIONAL (2009): Reporte Preliminar Tepuyes de la Cuenca Alta del Río Nangaritza. Programa de Evaluación Rápida (RAP). Zamora Chinchipe, Ecuador.

INEC (2012): Almanaque 2010. Resultados del Censo 2010 de población y vivienda en el Ecuador.

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO (GAD) DE ZAMORA CHINCHIPE (2011): Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT). Lineamientos del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Zamora Chinchipe, Ecuador.

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO (GAD) DEL CANTÓN NANGARITZA (2011): Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT). Cantón Nangaritza, Ecuador.

INSTITUTO ECUATORIANO DE REFORMA AGRARIA Y COLONIZACIÓN-IERAC (1967): Proforma Presupuestaria Año: 1967.

NEILL, D. (2007): Botanical Inventory of the Cordillera del Cóndor Region of Ecuador and Peru. Project Activities and Findings. Missouri Botanical Garden. Ecuador y Perú.

Tesis Universitarias:

BUITRON, V. (2011): Cambios de usos del suelo (1986-2010) y estructura de asentamientos saraguros en el Alto Nangaritza. Disertación de grado. Escuela de Geografía – PUCE. Quito, Ecuador.

GERIQUE, A. (2010): Biodiversity as a resource: Plant use and land use among the Shuar, Saraguros, and Mestizos in tropical rainforest areas of southern Ecuador. Erlangung des Doktorgrades Dr. rer. nat. Der Naturwissenschaftlichen Fakultät. Friedrich-Alexander-Universität. Erlangen-Nürnberg.

REVELO, L. (2003): Fronteras vivas en el Ecuador Meridional: las políticas y acciones desde el Estado 1979-1998. Maestría en Ciencias Sociales. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. Quito-Ecuador.

Libros:

BARSY, O (1984): La Reforma Agraria en el Ecuador. Quito: Corporación Editora Nacional, p. 295.

EBERHART, N (1998): Transformaciones Agrarias en el Frente de Colonización de la Amazonía Ecuatoriana. Quito: Ediciones Apya-Yala (Traducción de BALDEÓN, G. (1996)).

HERNANDEZ, S., FERNANDEZ, C., BAPTISTA, M. (2010): Metodología de Investigación: McGraw Hill. Perú: Empresa Editora El Comercio S.A.

RUDEL, K. y HOROWITZ, B. (1996): La deforestación tropical. Quito: Ed. Abya-Yala.

Bases de datos:

INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR (IGM), (2003): Información Cartográfica Básica en formato shapefile.

En:

<http://www.geoportaligm.gob.ec/portal/index.php/cartografia-de-libre-acceso-escala-50k/>

MINISTERIO DEL AMBIENTE (MAE), (2013): Coberturas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas y Patrimonio de Áreas Naturales del Estados. Archivos shapefile. Quito, Ecuador.

SUBSECRETARÍA DE TIERRAS Y REFORMA AGRARIA, (2010): Predios registrados en el Alto Nangaritza hasta el 2010. Formato DWG. Quito.

UNIVERSIDAD DEL AZUAY, (2003): Proyecto PROMSA. Archivos de tipo shapefile.

En:

<http://www.uazuay.edu.ec/promsa/>

Entrevistas:

CUENCA, J. (2014). Presidente Cooperativa Pío Jaramillo Alvarado, Entrevista semi-estructurada, Yantzaza.

ESPARZA, C. (2014). Tesorero Cooperativa Pío Jaramillo Alvarado, Entrevista semi-estructurada, Yantzaza.

ESPARZA, S. (2014). Socio Cooperativa Pío Jaramillo Alvarado, Entrevista semi-estructurada, El Pangui.

Páginas Web:

SOCIOBOSQUE, (2014): Programa de Protección de Bosques Socio Bosque: Inicio: Programa: ¿Quiénes somos?

En:

<http://sociobosque.ambiente.gob.ec/node/755>

Rev. 15.09.2014

Otros:

SALAZAR, J. (2014). Notas de Campo, Campaña de Campo realizada entre el 1 y 12 de agosto de 2014.

Anexos

Anexo 1: Esquema entrevista semi-estructurada aplicada:

Esquema de entrevista semi-estructurada Grupo 1: Miembros Cooperativa Pío Jaramillo Alvarado

Cuestionario Guía N° _____

Datos del entrevistado

Nombre: _____

Lugar de Nacimiento: _____

Edad: _____

- **SOBRE FACTORES ECONÓMICOS DE COLONIZACIÓN**

Historia migratoria

1. ¿Cómo nace la idea de conformar la Cooperativa Pío Jaramillo Alvarado?
2. ¿Por qué decidieron escoger ese sitio para conformar la Cooperativa?
3. ¿Cuál fue la razón principal para asentarse en el sitio?
4. ¿Cuántos años vivió en el lugar?
5. ¿En dónde vivía antes de asentarse en el sitio?
6. ¿La búsqueda del sitio la realizó junto a familiares o conocidos?

Historia de tenencia de la tierra

7. ¿Cuál es la extensión aproximada de su propiedad?
8. ¿Qué institución le otorgó la tierra?
9. ¿Existió algún tipo de conflicto acerca de la propiedad de la tierra? (¿con indígenas?)
10. ¿Qué problemas surgieron una vez conformada la Cooperativa? (¿robo de madera?, ¿qué especies se pueden obtener del bosque?)

Historia de uso de la Propiedad

11. Cuando llegó por primera vez a su propiedad, ¿aún había bosque?
12. ¿Qué productos sembró inicialmente?
13. ¿Pudo comercializar los productos obtenidos?
14. (si la respuesta es si en la anterior) ¿La venta la realizó independientemente o se juntaron con los otros socios?
15. ¿En algún momento arrendó su predio? ¿Con qué fin?

- **SOBRE CONDICIÓN FAMILIAR**

16. ¿Cuántos miembros conformaban su familia durante el proceso de asentamiento?
17. ¿Su familia vivió junto a usted el proceso de asentamiento? (¿o se mantuvieron alejados del proceso en su lugar de residencia?)
18. ¿Posee otra propiedad? Sí _____ No _____ Uso: _____

- **INTERACCIÓN CON CENTROS POBLADOS**

19. ¿La única vía de acceso es por medio del río?
20. ¿Existió un camino para acceder a los predios?

- **INTERACCIÓN ORGANISMOS NO-GUBERNAMENTALES**

21. ¿Tuvo ofrecimientos de “fundaciones” u ONG’s para conservar el bosque en su predio?
22. ¿En qué consistía la propuesta que le hicieron?
23. ¿Accedió o accedieron (otros socios) a la propuesta?

- **INTERACCIÓN CON ORGANISMOS PÚBLICOS**

24. ¿Tuvo visita de funcionarios del municipio de Guayzimi o Gobierno Provincial?
25. Durante el proceso de conformación de la Cooperativa, ¿recibieron apoyo del gobierno municipal o provincial?
26. ¿Recibieron asesoría (técnica o de otro tipo) de parte del Ministerio de Agricultura?

- **SOCIO BOSQUE**

27. ¿Cómo supieron del Programa Socio Bosque?
28. ¿El proceso de inclusión en el Programa lo realizó en conjunto con otros socios o independiente?
29. (si no accedió) ¿Por qué decidió no acceder al Programa?
30. ¿Ha recibido asesoría de algún tema de parte del Programa?

Actualmente

31. ¿Cuál es su ocupación?
32. ¿Los miembros de su familia dónde viven?
33. ¿Su predio lo utiliza como sitio de esparcimiento?
34. ¿Cuántas hectáreas aproximadamente ocupa en?:
Vivienda_____ Cultivos de subsistencia_____ comercialización_____
35. (Si está en Socio Bosque) ¿Qué planes tiene para su predio después de la finalización del convenio con el Programa?
(Explotación forestal – explotación agrícola – explotación ganadera)
36. ¿Qué limitante tiene para explotar su predio?

Anexo 2: Reporte de aerotriangulación – fotografías aéreas 1986:

The Triangulation Report With IMAGINE Photogrammetry

The output image x, y units: pixels
 The output angle unit: degrees
 The output ground X, Y, Z units: meters

The Input Image Coordinates

image ID = 1

Point ID	x	y
31	3589.005	1110.729
32	4084.754	2002.772
33	3932.387	4078.440
34	3628.578	4714.583
35	4507.154	4970.552
36	3961.826	5405.088
37	3063.440	4042.902
38	2011.885	5482.172
39	1868.785	6669.434
40	1721.965	7249.487
15	10353.403	11302.585
17	10128.187	10140.668
21	14015.056	9609.668
22	14023.081	8865.343

Affine coefficients from file (pixels) to film (millimeters)

A0	A1	A2	B0	B1	B2
-119.8389	0.015995	-0.000075	119.1063	-0.000075	-0.015993

THE OUTPUT OF SELF-CALIBRATING BUNDLE BLOCK ADJUSTMENT

the no. of iteration =1 the standard error = 7.5719
 the maximal correction of the object points = 63.46712

the no. of iteration =2 the standard error = 7.5640
 the maximal correction of the object points = 1.12058

the no. of iteration =3 the standard error = 7.5643
 the maximal correction of the object points = 0.01910

the no. of iteration =4 the standard error = 7.5643
 the maximal correction of the object points = 0.00031

The exterior orientation parameters

image ID	Xs	Ys	Zs	OMEGA	PHI	KAPPA
1	749950.6792	9511700.3097	11198.8438	0.8604	1.7714	-88.1936

The residuals of exterior orientation parameters

image ID	rXs	rYs	rZs	rOMEGA	rPHI	rKAPPA
1	749950.6792	9511700.3097	11198.8438	0.8604	1.7714	-88.1936

The accuracy of the exterior orientation parameters

image ID	mXs	mYs	mZs	mOMEGA	mPHI	mKAPPA
1	121.0280	73.1038	34.7392	0.3414	0.6422	0.2377

The interior orientation parameters of photos

image ID	f (mm)	xo (mm)	yo (mm)
1	152.9203	-0.0002	-0.0037

The image residuals of the control points

The image ID = 1

Point ID	Vx	Vy
15	-0.421	-0.512
17	-0.818	0.252
21	-0.337	0.809
22	0.528	0.345
31	-1.898	2.637
32	1.177	-2.029
33	-1.453	-1.185
34	-2.444	1.652
35	2.392	0.102
36	5.200	-7.375
37	-1.369	2.361
38	0.617	0.228
39	0.797	0.962
40	-1.967	1.688

RMSE of 14 points: mx=1.961, my=2.392

Total number of all control image points = 14

Total rmsex = 1.961, rmsey = 2.392