



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN,  
INNOVACIÓN Y TRASFERENCIA DE TECNOLOGÍA**

**UNIDAD DE GESTIÓN DE POSGRADOS**

**MAESTRÍA EN SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL**

**TEMA: IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA PARA CONTROL  
DE LA DEFORESTACIÓN DE VEGETACIÓN NATIVA EN  
CUENCA.**

**AUTOR: MENDIETA MENDIETA MARCO FELIPE**

**DIRECTOR: DR. RODRIGUEZ ESPINOZA FABIAN**

**SANGOLQUÍ, 2015**



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA

MAESTRIA EN SISTEMAS DE GESTION AMBIENTAL

## CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de titulación, "CONTROL PARA LA DEFORESTACIÓN DE VEGETACIÓN NATIVA EN CUENCA" realizado por el señor MARCO FELIPE MENDIETA MENDIETA, ha sido revisado en su totalidad y analizado por el software anti-plagio, el mismo cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, por lo que me permito acreditarlo y autorizar al señor MARCO FELIPE MENDIETA MENDIETA para que sustente públicamente.

Sangolqui, 03 de diciembre del 2015

Una firma manuscrita en tinta azul que parece decir 'Fabian Rodriguez E. PhD'.

DR. FABIAN RODRIGUEZ E. PhD

DIRECTOR



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA

MAESTRÍA EN SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL

## AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

Yo MARCO FELIPE MENDIETA MENDIETA, con cedula de identidad de identidad No. 0102363645, declaro que este trabajo de titulación “sistemas para el control de deforestación de vegetación nativa en cuenca” ha sido desarrollado considerando los métodos de investigación existentes, así como también se ha respetado los derechos intelectuales de terceros considerándose en las citas bibliográficas.

Consecuentemente declaro que este trabajo es de mi autoría, en virtud de ello me declaro responsable del contenido, veracidad y alcance de investigación mencionada.

Sangolqui, 07 de enero del 2016

Una firma manuscrita en tinta azul que parece decir 'MARCO FELIPE MENDIETA MENDIETA'.

MARCO FELIPE MENDIETA MENDIETA

---

CC. 0102363645



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA

MAESTRÍA EN SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL

### AUTORIZACIÓN

Yo MARCO FELIPE MENDIETA MENDIETA, autorizo a la universidad de las fuerzas armadas ESPE publicar en la biblioteca virtual de la institución el presente trabajo de titulación “sistema para el control de la deforestación de vegetación nativa en cuenca” cuyo contenido, ideas y criterios son de mi autoría y responsabilidad.

Sangolqui, 07 de enero del 2016

Una firma manuscrita en tinta azul que parece decir 'Marco Felipe Mendieta Mendieta' con un trazo decorativo superior.

MARCO FELIPE MENDIETA MENDIETA

CC. 0102363645

## **DEDICATORIA**

Con acendrado afecto y cariño le dedico el presente trabajo A MI MADRE, quien me encaminó por la senda de la superación, a mi ENANO Y GRAN HIJO, por su lealtad, apoyo y compañía incondicional.

## AGRADECIMIENTO

A la Universidad de la Fuerzas Armadas- ESPE, autoridades y docentes de la maestría, por transmitirme sus conocimientos sin egoísmo alguno para lograr culminar el postgrado.

Mi más sincero agradecimiento al Dr. Fabián Rodríguez PhD y al Ing. Eduardo Kirby; director y oponente del proyecto de grado, quienes con sus contribuciones, dirección y observaciones permitieron llegar a feliz término el presente proyecto.

A la Ing. Esthela Salazar por su gestión como coordinadora de la maestría.

A la Dra. Pilar Proaño Viceministra del MAGAP, a la Dra. Inés Arroyo Subsecretaria de Tierras y Econ. Hugo Mata, por su apoyo incondicional.

A mis compañeros del Ministerio por brindarme su apoyo y colaboración.

## ÍNDICE

1.	GENERALIDADES	1
1.1.	Antecedentes.....	1
1.2.	Planteamiento del Problema.....	3
1.3.	Justificación e Importancia.....	5
1.4.	OBJETIVOS.....	6
1.4.1.	Objetivo General.....	6
1.4.2.	Objetivos Específicos.....	6
1.5.	Metodología de Investigación.....	6
1.5.1.	Recolección y Procesamiento de datos.....	9
2.	DESCRIPCIÓN FISIAGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO	11
2.1.	Localización Geográfica.....	11
2.2.	Características Bióticas, Abióticas.....	12
	Cobertura Vegetal y Uso del Suelo.....	12
2.3.	<b>Flora y Fauna</b> .....	13
2.3.1	Flora.....	13
2.3.2	Fauna.....	15
2.4.	Recurso hídrico.....	17
2.5.	Clima.....	18
3.	MARCO LEGAL	19
3.1.	Proceso Histórico de Adjudicación de Tierras en Cuenca.....	19
3.2.	Predios no Legalizados en Cuenca.....	19
3.3.	Ley de Desarrollo Agrario.....	20
3.4	Ley de Soberanía Alimentaria.....	22
4.	ANÁLISIS SITUACIONAL DEL ÁREA DE ESTUDIO	25

4.1.	Aspectos Socioeconómicos. ....	25
4.2	Descripción y Estado .....	28
5.	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DEL CAMBIO DE COBERTURA VEGETAL	29
5.1	Análisis de la situación en el período 2005 y 2012.....	29
6.	ANÁLISIS DE RESULTADOS	42
6.1.	Tendencias del Proceso de Deforestación en el Cantón Cuenca.....	42
7.	IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA PARA EL CONTROL DE LA DEFORESTACIÓN DE VEGETACIÓN NATIVA DE LOS PREDIOS ADJUDICADOS POR EL MAGAP EN EL CANTÓN CUENCA.	48
7.1.	Implementación .....	48
7.2.	Presupuesto para su ejecución / año .....	53
8.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	54
8.1.	Conclusiones.....	54
8.2.	Recomendaciones .....	57



## ÍNDICE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Bosque deforestado en la parroquia Tarqui. ....	2
<b>Figura 2:</b> Predios adjudicados por el MAGAP, vegetación nativa. ....	4
<b>Figura 3:</b> Recolección y proceso de datos. ....	9
<b>Figura 4:</b> Ubicación de las parroquias en estudio. ....	11
<b>Figura 5:</b> Vegetación nativa de las microcuencas en estudio de los años 2005.....	13
<b>Figura 6:</b> Vegetación nativa micro cuenca del río Tarqui en el año 2005 y 2012 .....	30
<b>Figura 7:</b> Mapa de ocupación del suelo, Cuenca hidrográfica Tarqui año 2005. ....	31
<b>Figura 8:</b> Mapa de ocupación del suelo, Cuenca Hidrográfica Tarqui año 2012. ....	32
<b>Figura 9:</b> Vegetación nativa del río Yanuncay en el año 2005 y 2012.....	34
<b>Figura 10:</b> Mapa de ocupación del suelo, Cuenca Yanuncay año 2005 .....	35
<b>Figura 11:</b> Mapa de ocupación del suelo, Cuenca Yanuncay año 2012. ....	36
<b>Figura 12:</b> Vegetación nativa del río Machangara en el año 2005 y 2012 .....	38
<b>Figura 13:</b> Mapa de ocupación del suelo, Cuenca Machangara año 2005.....	39
<b>Figura 14:</b> Mapa de ocupación del suelo, Cuenca Machangara año 2012.....	40
<b>Figura 15:</b> Vegetación nativa total de las microcuencas de los años 2005 y 2012.....	41
<b>Figura 16:</b> Ejemplo de predio en proceso de deforestación.....	44
<b>Figura 17:</b> Proceso de deforestación de vegetación nativa en Cuenca .....	47
<b>Figura 18:</b> Implementacion de Control de la Deforestacion de Vegetacion Nativa. ....	48
<b>Figura 19:</b> Sistema de Control. ....	50
<b>Figura 20:</b> Predio con vegetación nativa al año 2005.....	51
<b>Figura 21:</b> Predio con 100% de deforestación al año 2012. ....	52

## ÍNDICE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Uso del suelo de los predios por el INDA en el año 2005.....	13
<b>Tabla 2:</b> Flora sobresaliente que se encuentra en la zona de estudio.....	15
<b>Tabla 3:</b> Mamíferos.....	16
<b>Tabla 4:</b> Aves.....	16
<b>Tabla 5:</b> Reptiles y Anfibios.....	16
<b>Tabla 6:</b> Precipitación promedio en las microcuencas en estudio.....	17
<b>Tabla 7:</b> Aspectos Socioeconomicos.....	25
<b>Tabla 8:</b> Aspectos Socioeconomicos.....	26
<b>Tabla 9:</b> Aspectos Socioeconomicos (Empleo).....	26
<b>Tabla 10:</b> Familias con servicios básicos (Agua Potable).....	26
<b>Tabla 11:</b> Actividades Familiares (Campo).....	27
<b>Tabla 12:</b> Vegetación nativa micro cuenca del río Tarqui.....	30
<b>Tabla 13:</b> Vegetación nativa micro cuenca del río Yanuncay.....	33
<b>Tabla 14:</b> Vegetación nativa micro cuenca del río Machangara.....	37
<b>Tabla 15:</b> Uso del suelo de los predios adjudicados por el INDA, año 2005 y 2012..	41
<b>Tabla 16:</b> Proceso de deforestación de vegetación nativa en Cuenca.....	45
<b>Tabla 17:</b> Proceso de deforestación de vegetación nativa en Cuenca.....	46
<b>Tabla 18:</b> Presupuesto para ejecución.....	53

## RESUMEN

La deforestación de áreas cubiertas con vegetación nativa y bosques primarios en los predios adjudicados por el Estado, a través del Instituto Nacional de Desarrollo Agrario en el año 2005, mismos que se encuentran ubicados en la parroquias rurales del cantón Cuenca, han sufrido un alto porcentaje (85%) de deforestación a causa de la ausencia de un sistema de control que no permita la tala indiscriminada de bosques y de vegetación nativa; ocasionando de esta manera, la erosión de los suelos, pérdida de fuentes hídricas para el uso humano, animal y vegetal. Con tales antecedentes, previo a una investigación para determinar el grado de deforestación de estos predios, motiva la presentación de un sistema para controlar la deforestación de vegetación nativa y bosques primarios en los predios adjudicados por el estado a los poseionarios de los mismos, a través de monitoreo satelital y verificaciones físicas en base a un banco de datos con la información del beneficiario así como de cada uno de los predios, tanto para su ubicación como para el análisis de su estado progresivo de cobertura vegetal.

**Palabras claves:**

**DEFORESTACIÓN,  
BOSQUES,  
VEGETACIÓN,  
CUENCA,  
TALA.**

## ABSTRACT

The deforestation of areas covered with native vegetation and ancient forests on the premises adjudicated by the government, through the Instituto Nacional de Desarrollo Agrario in 2005, found themselves located in the rural parishes of the canton Cuenca, suffered a high percentage deforestation due to the absence of a control system that does not allow the indiscriminate felling of forests and natural vegetation; thereby causing, desertification and soil erosion, loss of water sources for human use, animal and plant. With such records, prior to an investigation to determine the level of deforestation in these properties, motivating the presentation of a system to monitor deforestation of ancient forests and natural vegetation in the land adjudicated by the government to the possessors of them.

**Keywords:**

**DEFORESTATION**

**FOREST**

**VEGETATION**

**CUENCA**

**TREES**

# CAPÍTULO I

## GENERALIDADES

### *1.1. Antecedentes*

El Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), a través de la Subsecretaría de Tierras y Reforma Agraria (STRA) y en aplicación a la Ley de Desarrollo Agrario (LDA), adjudica la tierra que es de su patrimonio a los campesinos y agricultores que se encuentran en posesión de las mismas. Junto a la adjudicación de tierras se elabora un plan de manejo para el predio adjudicado (STRA, 2011). Pese a que la ley y el reglamento establecen su ejecución y el respectivo asesoramiento técnico para que los adjudicatarios lo cumplan, esto no ocurre por falta de un sistema o mecanismo de control, provocándose de esta manera la deforestación de bosques primarios y vegetación nativa como es el caso de la parroquia Baños, (como se observa en la figura 1).

En una investigación realizada por la Empresa de Teléfonos, Agua Potable y Alcantarillado de Cuenca (ETAPA) en el período 2007-2011, se concluye que la vegetación nativa existente en las zonas cubiertas por vegetación nativa, ha sido deforestada en un 40% de su totalidad.



**Figura 1:** Bosque deforestado en la parroquia Tarqui.

Esta situación provoca que se dé una erosión agresiva de los suelos al destruir las zonas de almacenamiento de agua (colchones hídricos), y por consiguiente se convierten en suelos improductivos contraviniendo de esta manera el art. 1 de la Ley de Soberanía Alimentaria, misma que se encuentra publicada en el Registro Oficial N.583 del 5 de mayo del 2009, que reconoce la necesidad de establecer políticas dirigidas a la autosuficiencia alimentaria y crea un conjunto de medidas para alcanzarla, enfatizado en los pequeños y medianos productores, en la protección de la biodiversidad, entre otros.

La Ley de Soberanía Alimentaria también hace énfasis en el acceso a los recursos de la producción; en este aspecto, reconoce el derecho humano al agua y se reconoce el derecho a la alimentación regulando el ejercicio de los derechos del Buen Vivir “SUMAK KAUSAY”. (Ley de Soberanía Alimentaria, 2010).

El Art. 282 de la Constitución de la República, publicado en el Registro Oficial N.449 de fecha 20 de octubre del 2008, establece que el Estado normará el uso y acceso a la tierra y que ésta deberá cumplir la función social y ambiental; así también, establece que el Estado regulará el uso y manejo del agua de riego para la producción de alimentos.

El Art. 95 de la Constitución establece: que las ciudadanas y ciudadanos en forma individual y colectiva participarán de manera protagónica en la toma de decisiones, planificación y gestión de los asuntos públicos y en el control popular de las instituciones del Estado y de la sociedad en un proceso permanente de construcción del poder ciudadano. Todas estas situaciones, motivan a establecer un mecanismo de seguimiento y control de la ejecución del Plan de Manejo elaborado y que forma parte de la providencia de Adjudicación.

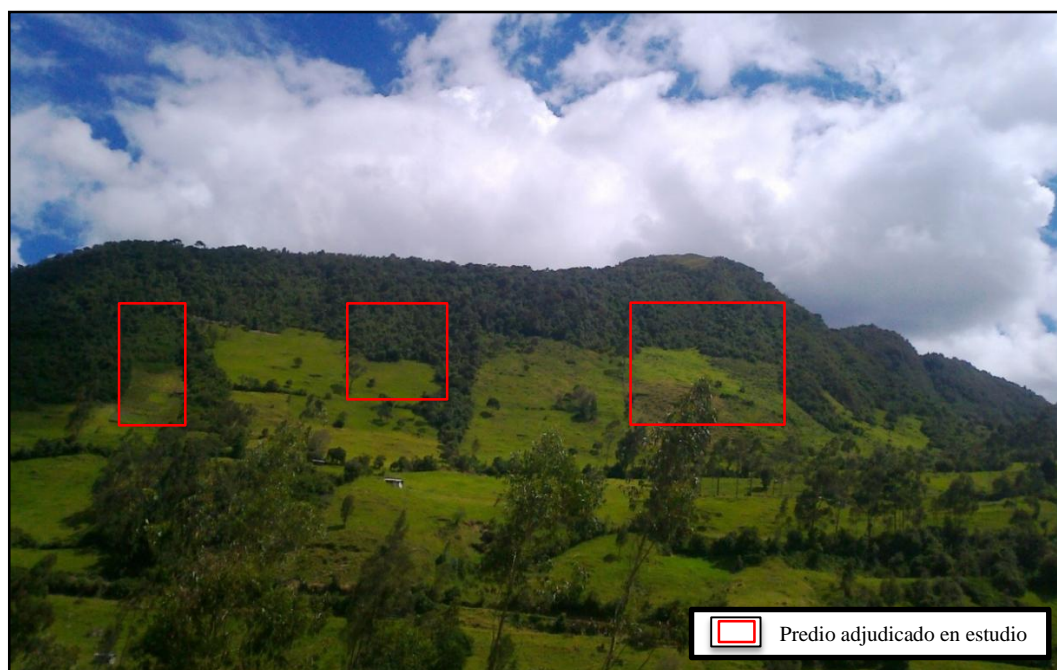
### ***1.2. Planteamiento del Problema***

La legalización de predios rústicos de patrimonio del Estado a favor de los posesionarios lo realiza el MAGAP, a través de la Subsecretaría de Tierras. En los predios adjudicados por esta cartera de Estado, se realiza la entrega de la tierra conjuntamente con un formulario de Plan de Manejo, pero al no haber un sistema de control, tanto campesinos, como pequeños y medianos agricultores, en su afán de extender la frontera agrícola, y con el supuesto de obtener una mayor producción, deforestan la poca flora nativa existente, afectando con las escasas fuentes hídricas. Como consecuencia, disminuye la producción agrícola por falta de agua, así como también las fuentes de las pequeñas plantas potabilizadoras de agua de algunas parroquias rurales del cantón Cuenca, de acuerdo al informe anual de ETAPA del 2010, por lo que les ha tocado clausurar unas, para construir otras en zonas más altas, donde existe mayor cantidad de agua, como es el caso de la Planta de Sustag en la parroquia San Joaquín en Cuenca.

¿Con la Implementación de un Sistema de Control, se puede ayudar a controlar la deforestación de Vegetación Nativa en los predios adjudicados por el MAGAP, a campesinos y agricultores del cantón Cuenca?

El Bosque Protector Molleturo-Mollopongo, inmerso dentro de las parroquias rurales Molleturo y Chaucha del cantón Cuenca, forma parte del patrimonio del

Ministerio del Ambiente. En él se encuentran radicados varios poseionarios, los cuales realizan actividades agrícolas controladas por dicha cartera de Estado, evidenciándose una mínima erosión del suelo, debido al control de uso del suelo por parte del Ministerio del Ambiente, a diferencia de los predios adjudicados por el MAGAP, como se observa en la figura 2.



**Figura 2:** Predios adjudicados por el MAGAP, en proceso de deforestación de vegetación nativa.

Con estos antecedentes, implementando un sistema de control para los predios propuestos, se prevé impedir o reducir la deforestación de vegetación nativa de las áreas adjudicados por el MAGAP. Y permite plantear la siguiente pregunta de investigación:

-¿Con la Implementación de un Sistema de Control mixto a través de Sistema de Información Geográfico y a través de un monitoreo físico, se puede evitar o disminuir significativamente la deforestación de vegetación nativa de los predios adjudicados por el MAGAP a los poseionarios en el cantón Cuenca?



### ***1.3. Justificación e Importancia***

Uno de los problemas principales del agro, en las parroquias rurales del cantón Cuenca, es la disminución de la productividad de los pequeños productores. Según los estudios del Informe Anual del (MAGAP, 2014), en los últimos cinco años se ha perdido cerca del 40% de la productividad (Ref. MAGAP. 2010. Informe Anual), por la falta de agua para los cultivos y potreros, debido a la deforestación de vegetación nativa ubicada en la partes altas y consideradas como colchones hídricos o fuentes de almacenamiento natural de agua.

De la superficie de vegetación nativa y bosques primarios, que se encuentran dentro del área rural del cantón Cuenca, un 50% está compuesto por colchones hídricos o fuentes de almacenamiento de aguas. (ETAPA, 2010). De acuerdo a la investigación realizada en el 2012 por parte del suscrito como primera parte del proyecto (Sistema para el Control de la Deforestación Nativa en el Cantón Cuenca-diagnóstico), la forma de tenencia de la tierra, en cincuenta predios adjudicados por el INDA a varios poseionarios localizados en las Micro cuenca del Machángara, Yanuncay y Tarqui, se demostró que la falta de control favorece el proceso de desertificación. En este sentido, es necesario implementar un sistema de control que facilite la detección y el control de actividades destructivas de la vegetación nativa y de esta manera, contar con un sistema que pueda servir para detener el proceso de deforestación, no solo en el cantón Cuenca sino en el país.

## ***1.4. OBJETIVOS***

### ***1.4.1. Objetivo General***

Proponer la Implementación de un sistema para el Control de la Deforestación de Vegetación Nativa en los predios adjudicados por el MAGAP en el cantón Cuenca.

### ***1.4.2. Objetivos Específicos***

1. Determinar la superficie de cobertura vegetal nativa de los predios adjudicados a los poseionarios en el cantón Cuenca y la implementación de un mosaico.
2. Identificar las adjudicaciones que incumplen con el Plan de Manejo a través de capas comparativas del Mosaico, Ortofotos e informes técnicos.
3. Determinar las acciones de protección ambiental para evitar la deforestación de vegetación nativa en el Plan de Manejo.
4. Proponer al MAGAP, la modificación del Plan de Manejo para cada adjudicatario.
5. Proponer un sistema de control mediante el uso de herramientas SIG, en base a un mosaico georeferenciado de las zonas cubiertas por vegetación nativa en los predios a ser adjudicados por el MAGAP.

## ***1.5. Metodología de Investigación***

El desarrollo de la presente investigación se realizará a través del método científico, considerando que se debe obtener información descriptiva y explicativa; como a continuación se explica:

En primera instancia, se realizará la recopilación y análisis de información secundaria sobre las solicitudes de adjudicación de predios al MAGAP, leyes,

reglamentos y resoluciones administrativas, así como expedientes implementados en la Subsecretaría de Tierras. A continuación de esta etapa se continuara con:

- a) Implementación de un mosaico y digitalización de los predios a ser adjudicados y que contienen vegetación nativa.
- b) Trabajo de gabinete, en el que se realizará un cruce de información entre la información existente en la Subsecretaría de Tierras con el estado real y actual de los predios.
- c) Diseño de un registro de control para establecer: el estado inicial previo a la adjudicación, estado a la fecha de: la superficie total, superficie cubierta con vegetación nativa y superficie deforestada, por la cantidad de predios adjudicados que contienen vegetación nativa (295), se obtuvo la muestra correspondiente en base a la formula estadística

Para determinar el tamaño de la muestra se consideró la siguiente fórmula:

$$n = \frac{(Z)^2 * N * P * Q}{[(E)^2 * (N - 1) + (Z)^2 * P * Q]}$$

En donde:

i) **n** = Tamaño de la muestra

ii) **Z** = Nivel de confianza:

Que refleja el margen de confianza que se tendrá al momento de inferir la muestra, asumimos utilizar el 95% de confiabilidad, es decir, una  $Z=1,96$  que representa la desviación estándar con respecto a la media.

iii) **N**= Tamaño de la población.

iv) **P**= Probabilidad de que ocurra el suceso

Puesto que la probabilidad de que ocurra el suceso es de 0.50, la probabilidad de no ocurrencia es también de 0.50.

v) **E** = Error muestral (0,2 para muestreo paralelo y 2 para muestreo directo), por lo que considerando el # de predios adjudicados, el # de

predios con vegetación nativa y el # de predios en cada parroquia del área de estudio  $E= 0,17$ .

(Guía para Elaborar Diseños de Investigación, 2002).

Remplazando:

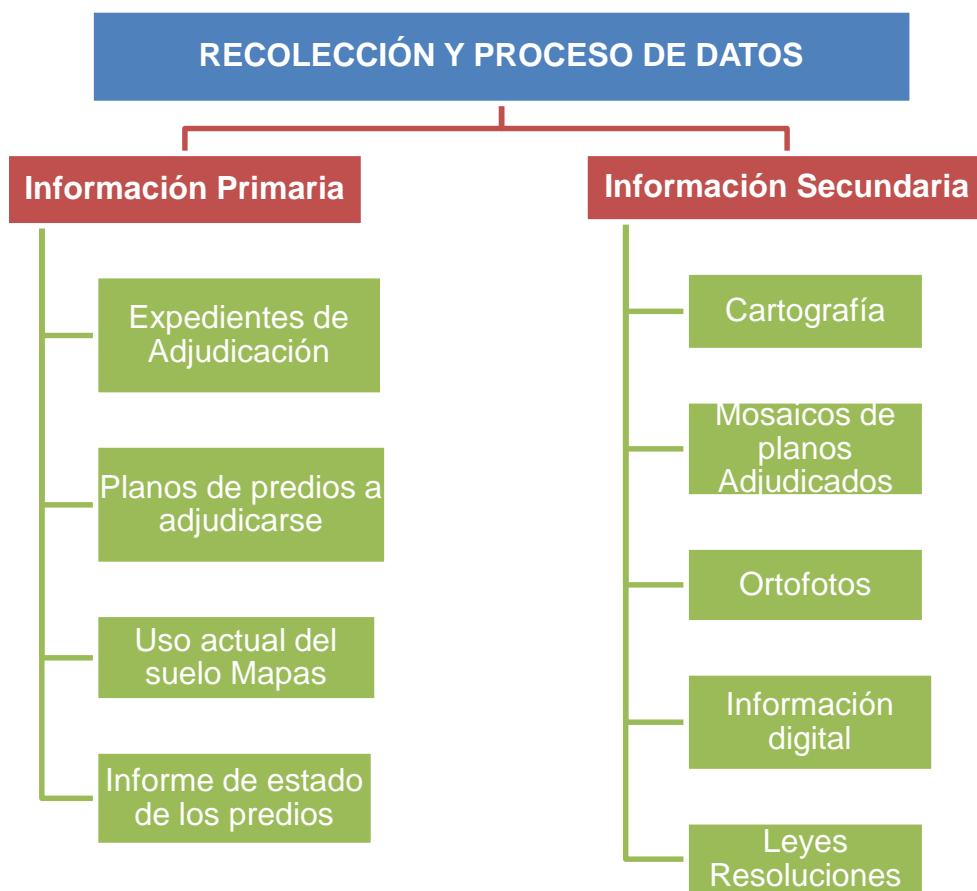
$$n = \frac{(1,96)^2 * 295 * 0,50 * 0.50}{[(0,17)^2 * (295 - 1) + (1.96)^2 * 0.50 * 0.50]} = n = 29$$

Sin embargo considerando la diferencia de microcuencas, tipos de cultivos y vegetación nativa, así como características socioeconómicas de los adjudicatarios y con la finalidad de homogenizar la muestra se incrementó a 50 predios es decir cinco por cada parroquia.

- d) Análisis de resultados considerando como parte de la investigación: la situación socioeconómica de los adjudicatarios, sus conclusiones y recomendaciones.

La investigación se realizará mediante el método científico, considerando que se debe obtener información descriptiva y explicativa, para lo que se ejecutarán comparaciones considerando informes, imágenes satelitales, información geoespacial, que permitan examinar los predios con cubiertas de vegetación nativa y supervisar su estado.

### 1.5.1. Recolección y Procesamiento de datos



**Figura 3:** Recolección y proceso de datos.

La información se encuentra básicamente en dos fuentes: las primarias y secundarias.

Las fuentes primarias, son los expedientes de adjudicación de predios con las planimetrías e información del estado de los predios, previa a la adjudicación.

Las fuentes secundarias, son los medios escritos, gráficos, cartográficos, Ortofotos mosaicos; así como también, la bibliografía disponible en la Constitución de la República y leyes referentes al medio ambiente; herramientas que permiten tener las garantías para establecer un sistema para controlar la deforestación de estos predios, sin violentar procedimientos legales establecidos.

Con la información primaria, es decir los documentos (planos e informes técnicos), previo a la adjudicación de los predios a los poseedores o

beneficiarios se obtiene la información base del estado en el que se encuentra cada predio así como su uso, de allí se extrae el tipo de vegetación y la superficie, como información base para el cruce de información con el estado del predio al momento de la adjudicación del predio y el seguimiento posterior.

Como información secundaria, para realizar la Georreferenciación de predios y vegetación nativa se utilizó la toma de datos brutos (levantamientos planimétricos) con el RECEPTOR GNSS MARCA SPECTRA/ASHTECH MODELO PM5, GPS MOBILE MAPPER 120 POSPROCESO; Una vez tomados los datos, se realizó el posproceso utilizando los datos de referencia de la estación permanente GNSS de Riobamba.

Finalmente con las Ortofotografías que se encuentran a escala 1:5000 generadas a partir de la toma de fotografía aérea 1:20000 con un GSD (Ground Sample Distance) de 30 cm (cada pixel tiene una medida de 30cm x 30cm) para la sierra que provee SIGTIERRAS, se realizó la sobre posición con los planos del predio adjudicado, con sus respectivas coordenadas y con los informes técnicos iniciales; a este proceso se actualiza con información reciente (informes, fotografía aérea, mapa de cobertura vegetal), misma que se obtienen a través de un sistema satelital y físico, en donde al observarse cambios de la cobertura vegetal se realiza una revisión a través de equipos tecnológicos (drones) e inspecciones in situ por parte del equipo técnico creado para el efecto, quienes realizan un monitoreo permanente de las zonas en peligro de deforestación.

Una vez ejecutado el monitoreo e inspecciones en los casos que ameritan, se considerará una violación a la ley, al no cumplir la función ambiental, como lo establece el Art. 50 de la Ley de Desarrollo Agrario (1994).

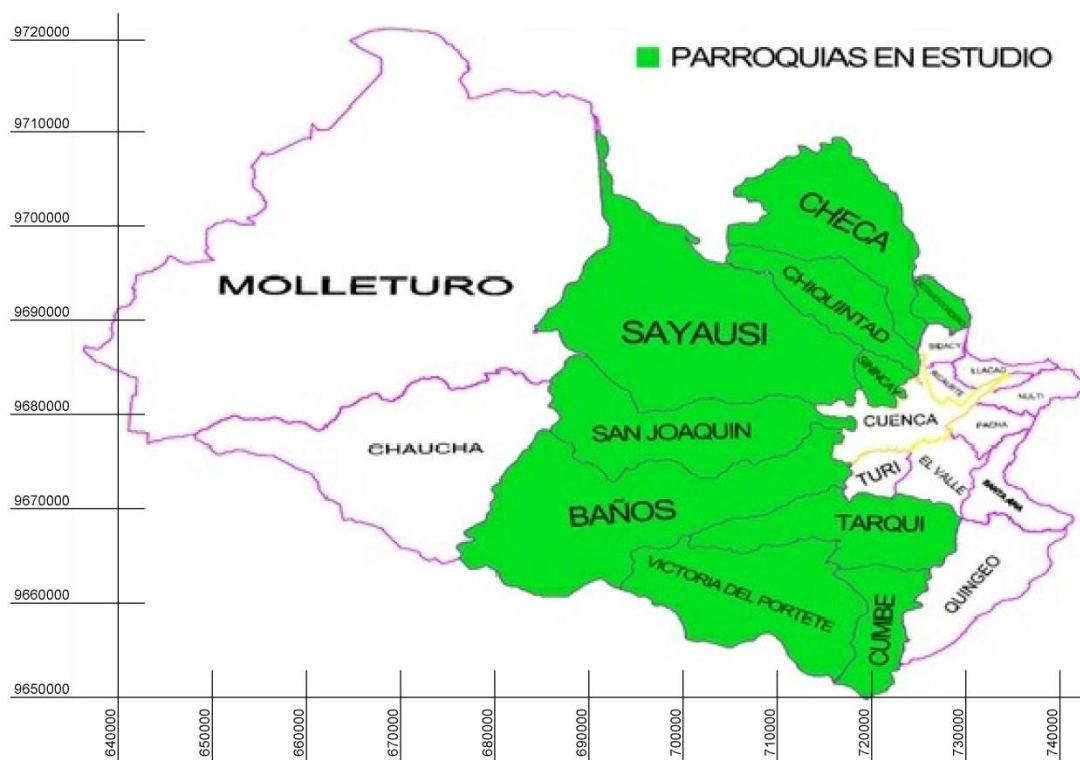
El MAGAP a través de la Subsecretaría de Tierras, como mecanismo de sanción deberá emitir una clausula resolutoria en la Providencia de Adjudicación, para que en el caso de destruir la vegetación nativa, contraviniendo el Plan de Manejo y la Ley de Desarrollo Agrario se proceda a revertir el predio al Estado, es decir que el predio vuelva a formar parte del patrimonio del Estado.

## CAPITULO II

### DESCRIPCIÓN FISIOGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

#### 2.1. Localización Geográfica

El área en estudio se ubica en el cantón Cuenca, provincia del Azuay; sin embargo, la investigación se circunscribe en el área rural del cantón, es decir, las 21 parroquias rurales donde el Instituto Nacional de Desarrollo Agrario (INDA) adjudicó a los poseionarios de tierras rústicas de patrimonio del Estado. (Ver figura 4).



**Figura 4:** Ubicación de las parroquias en estudio.

## 2.2. Características Bióticas, Abióticas

Las tres microcuencas Tarqui, Yanuncay y Machángara, se encuentran físicamente unidas en un solo bloque territorial, según un estudio de la zona realizado por el Distrito Forestal del Ministerio del Ambiente (MAE 2004). Éstas están ubicadas en el flanco interior bajo de la Cordillera Occidental Andina, constituyendo la parte sur oriental; en contacto de los depósitos sedimentarios detríticos de edad terciaria que rellenaron el “graben” o fosa tectónica de la hoya de Cuenca (Neira Crespo, Tratado de la Ecología, 1989).

La Cordillera Occidental Andina está constituida por el complejo volcánico cretácico. Se presenta bajo la forma de planicies altas, cada una de 40 a 50 kilómetros de ancho, con superficies onduladas, bastante monótonas, con un descenso característico de éstas de norte a sur. (Neira Crespo, Tratado de la Ecología, 1989).

Su origen se debe a extensos derrames lávicos de tipo fisural, compuestos de una superposición de coladas río líticas y dactílicas intercaladas con aglomerados que dominan con acantilados importantes los relieves subyacentes. (Neira Crespo, Tratado de la Ecología, 1989).

De acuerdo a su morfología, el relieve en general se presenta moderado, con pendientes que van entre 12 y 50%, existiendo en las cuencas superiores zonas con relieve plano, cuya pendiente es menor al 5%. En la parte nor-occidental, predomina un relieve accidentado, pues sus pendientes son superiores al 50%. Por el contrario, hacia el nor-este y sur-este del área, el relieve se presenta en partes accidentado y en partes moderado. (Neira Crespo, Plan de Manejo Ambiental, 2004).

El rango altitudinal varía entre 2.780 y 3.497 msnm, identificándose el punto más bajo a 2600msnm y el más alto a 4214 msnm. (Neira 1989 y 2004).

**Cobertura Vegetal y Uso del Suelo.** De acuerdo a los informes técnicos del INDA (2005). Los predios adjudicados en el año 2005 y que son parte del presente análisis, estaban formados por diferentes usos de suelos, como se describe en la

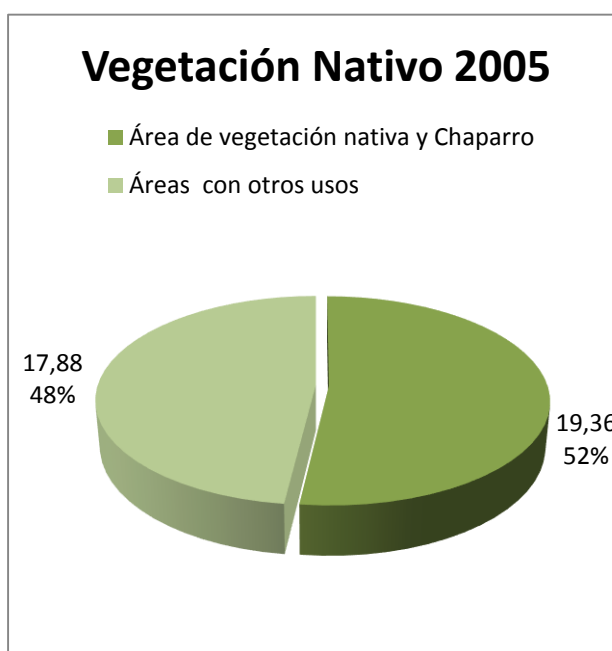


**Tabla 1**

Uso del suelo de los predios adjudicados por el INDA en el 2005.

Descripción del uso	2005	
	Superficie Ha	Porcentaje
Área de vegetación nativa y Chaparro	19.36	52%
Áreas con otros usos	17.88	48%
TOTAL	37.24	100%

Fuente: INDA, 2005



**Figura 5:** Vegetación nativa total de las microcuencas en estudio de los años 2005.

Fuente: INDA, 2005

### 2.3. Flora y Fauna

#### 2.3.1 Flora.

Tomando como antecedente varios estudios realizados en la zona de investigación, esto es: Planes de Explotación y Manejo, así como los Estudios de Tenencia y Explotación de los predios adjudicados por el INDA a los diferentes poseedores de predios rústicos de patrimonio del Estado, clasificó que la flora del área en estudio de acuerdo al piso altitudinal se clasifica en: páramo, bosque primario y matorral o chaparro.

*De acuerdo a* (Villarroel Bastidas, 1991), En las partes altas, de las diez parroquias en estudio, se encuentra gramíneas conocidas como pajonales que cubren alturas superiores a los 3.250 msnm; que están cubiertas por especies como paja, pajilla y algunas umbelíferas; también existen arbustos como: sachachocho, mortiño, mora, chuquiragua y otros de tamaño más alto como aguarongos y achupallas. Las especies citadas en conjunto, cubren naturalmente el suelo como un manto, protegiéndolo de la erosión hídrica y eólica, así como de los efectos de la radiación solar y una excesiva evapo-transpiración.

Este tipo de vegetación, las variaciones topográficas y de temperatura, los niveles de oxígeno bajos, la fuerte incidencia de los rayos solares y los vientos, contribuyen a que la fauna sea relativamente escasa.

En cuanto al bosque y los pajonales se reducen conforme disminuye la altitud, presentándose la existencia y estructura del bosque natural con asociaciones boscosas representativas, las mismas que principalmente, se localizan en las estribaciones de los ríos y cejas de montaña. Entre las más importantes especies arbóreas se identifica: quinua, duco, pacarcar, sarar, guavisay, entre otras. En alturas más bajas se puede encontrar, arbustos como: clusia, bromelias y orquídeas, (Villarroel Bastidas, 1991).

En cuanto al matorral o chaparro, la zona en estudio se encuentra cubierta por una variedad de especies como los citados en la tabla 2, que a continuación se describen:

**Tabla 2**

Flora sobresaliente que se encuentra en la zona en estudio

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO
Aguarongos	Puya clava_herculus
Llashipa	Pteridium aquilinum (L.) Kunth. Sch
Achupallas	Puya eringioides
Mora	Rubus ruseus Poir
Bura	Chusquea scandens
Paja de cerro	Stipa barbata
Valeriana	Valeriana sp.
Tipu	Micromeria sp.
Musgos	Sphagnum sp.
Líquenes	Cladonea sp.
Kikuyo	Penisetum clandestinum
Zarar	Weinmannia fagaroides
Gañal	Oreocallis grandifolia
Tulpa	Tiletra Simbiota
Pacarcar	Spp
Laurel	Cordia alliodora
Garau	Lomatia oblicua
Guabisay	Podocarpus sprucei
Pumamaqui	Oreopanax sp.
Serrag	Cremanium sp.
Cedro	Cedrela montana
Suro	Chusquea sp.

Fuente: (Villarroel Bastidas, 1991).

Entre las especies que se cultivan existen principalmente: maíz, fréjol, habas, arvejas, papas; así como potreros con cultivos de alfalfa, raygrass, holco, trébol, pasto azul, entre otros.

### 2.3.2 Fauna.

En función a la ubicación de los pisos climáticos de las zonas de vida, formaciones ecológicas y con el reconocimiento de campo realizado, de los estudios

de los predios realizados previo a la adjudicación de acuerdo a las características de vegetación y clima en esta zona existe una fauna conformada por: mamíferos, aves, reptiles, anfibios, y un sinnúmero de invertebrados como insectos arácnidos, anélidos, etc. A continuación en la tablas 2.3, 2.4, 2.5 se enumeran especies faunísticas destacadas:

**Tabla 3**

Mamíferos

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Venados	<i>Odocoileus virquinirinus</i>
Raposo	<i>Lycolpex culpoeus</i>
Conejo	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>
Añango (zorrillo)	<i>Conepatus semistriatus</i>
Raton	<i>Thomasamys boes</i>
Yamala	<i>Manzama Rufina</i>

Fuente: (Neira Crespo, Plan de Manejo Ambiental, 2004).

**Tabla 4**

Aves

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Mirlos	<i>Turdus fuscater</i>
Colibrí – Quinde	<i>Coeligena iris</i>
Gavilán	<i>Gallinanga jamesani</i>
Perdis	<i>Tinamú piquicurra</i>
Quillillico	<i>Falco sparverius</i>
Chugo	<i>Pheucticus crysogaster</i>
Gorrión	<i>Zonotrichia capensis</i>
Búhos – Lechuzas	<i>Otus albo gularis</i>
Palomas, Tortolas	<i>Leptotila pallida</i>
Torcasa	<i>Columba facicata</i>

Fuente: (Neira Crespo, Plan de Manejo Ambiental, 2004).

**Tabla 5**

Reptiles y Anfibios

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Lagartija guagsa	<i>Stenosercus festae</i>
Cuilampalo	<i>Pholidabolus montium</i>
Rana marsupial	<i>Gastroteca pseustes</i>
Rana marsupial del Azuay	<i>Gastroteca liteneolis</i>

Fuente: (Neira Crespo, Plan de Manejo Ambiental, 2004).

#### **2.4. Recurso hídrico**

El sistema hidrográfico del área en estudio, pertenece a las subcuencas de los ríos Tarqui, Yanuncay y Machángara y en conjunto a la cuenca alta del río Paute.

De esta manera los predios en estudio, se encuentran dentro de un área que mantiene un potencial hidrológico exuberante conformado principalmente, por la cuenca superior de estos cuatro ríos; a su vez estos ríos reciben el aporte de otros ríos pequeños como: Cumbe, Chaullayacu, Zhucay, Sigsihuayco-Quingoyacu, Galgal, Bermejós, Ishcairrumi, Pucán, Cancán, Minas, Amarillo y Sidcay. Todo este sistema hidrográfico drena de las partes altas, de los llamados colchones hídricos o esponjas naturales, las mismas que están cubiertas por chaparros, matorrales, vegetación nativa, bosques primarios y pajonales, vegetación que al comenzar a talarse, provoca una baja considerable del caudal hídrico, pese a las precipitaciones existentes de acuerdo a la tabla 2.6; lo que incluso ha ocasionado que en el cantón Cuenca se construyan tres plantas potabilizadoras de agua a distancias considerables según el paso del tiempo. La planta del Cebollar está ubicada a 2 km, del centro de la ciudad, la planta de Tixán está ubicada a 4 km, de la ciudad en tanto, que la reciente planta de Sustag está ubicada a 9 km. de la ciudad de Cuenca, precisamente por el caudal que requiere considerando que las tres plantas en la actualidad procesa un promedio de 4.500 l/s. (ETAPA, 2010).

**Tabla 6**

Precipitación promedio en las microcuencas en estudio.

MICROCUENCA	TARQUI	YANUNCAY	MACHANGARA
AÑO 2.005	822 (mm)	640,5 (mm)	1322,5 (mm)
AÑO 2012	955,5(mm)	1.180 (mm)	1662 (mm)

Fuente: ETAPA, 2012

## **2.5. Clima**

En atención a las altitudes, temperaturas y precipitaciones del área en estudio, su ubicación general corresponde a la Región Interandina y según la clasificación de “Holdrige”, se encuentra circunscrita en las formaciones ecológicas o zonas de vida “bosque húmedo” (bh), del piso altitudinal “Montano Bajo” (M.B) – (b.h.MB); “bosque muy húmedo” (b.m.h), del piso altitudinal “Montano” (M) – (b.m.h.M) y “bosque pluvial” (b.p), del piso altitudinal “Montano” (M), respectivamente. (Neira 2004). Las características climáticas preponderantes de esta área son:

La precipitación promedio anual oscila entre 700 y 1.500 mm, de carácter permanente durante los meses de octubre a mayo y en menor escala en los meses de julio a septiembre. (ETAPA, 2005).

En cuanto al rango de temperaturas presentes en la zona, las mismas oscilan entre los 10°C y 16°C durante el día, pudiendo en la noche bajar de este rango, esto dependiendo de las altitudes señaladas con anterioridad.

El verano se caracteriza por existir vientos fuertes y fríos, de un sol intenso durante el día y bajas temperaturas, con presencia de heladas por las noches, lo que se puede considerar como una limitante para el establecimiento de cultivos de ciclo corto, (Neira Crespo, Plan de Manejo Ambiental, 2004).

## CAPITULO III

### MARCO LEGAL

#### *3.1. Proceso Histórico de Adjudicación de Tierras en Cuenca*

Desde la fundación de la ciudad, han sido diferentes los mecanismos de adquisición de predios o propiedades; desde trueques e intercambios hasta documentos informales que justificaban la transferencia de dominio y la propiedad de la tierra. Estos antecedentes son los que han llevado a que el Estado, a través de diferentes leyes como de Tierras Baldías, Reforma Agraria, Fomento y Desarrollo Agropecuario, Desarrollo Agrario, COOTAD, entre otras, como mecanismo para la legalización de tierras acredite el derecho a la propiedad y que los mismos, sean protocolizados ante una notaría e inscritos en los respectivos Registros de la Propiedad, con la finalidad de mantener un archivo de las propiedades de los ciudadanos.

#### *3.2. Predios no Legalizados en Cuenca.*

De acuerdo a un convenio firmado entre la Ilustre Municipalidad de Cuenca y el Ministerio de Agricultura, Ganadería Acuacultura y Pesca, a través del Programa SIGTIERRAS en el año 2011, se establece la necesidad de legalizar 120.000 predios que carecen de títulos de propiedad, de estos 80.000 se encuentran dentro del área rural, correspondiéndole a la Subsecretaría de Tierras su adjudicación y de estos aproximadamente 40.000, se encuentran en el área en investigación respectivamente; de allí la necesidad de implementar a tiempo un sistema de control para evitar la deforestación de vegetación nativa que se encuentra dentro de estos predios, previo a ser adjudicados por el estado a personas naturales y jurídicas.

### **3.3. Ley de Desarrollo Agrario**

La Ley de Desarrollo Agrario, promulgada el 14 de junio de 1994, nace por consenso como respuesta al espíritu de libertad y justicia para trabajar la tierra, dentro de un estado más productivo y solidario teniendo por objeto: el fomento, desarrollo y protección integral del sector Agrario que garantice la alimentación de todos los ecuatorianos e incremente la exportación de excedentes, en el marco de un manejo sustentable de los recursos naturales y del ecosistema. (INDA, 1994)

Entre las políticas agrarias establecidas (INDA, 1994), en ninguna de ellas se hace mención, en proteger la vegetación nativa, bosques primarios, chaparros; considerando que éstos no se encuentran de las zonas protegidas del MAE. A continuación se señalan las siguientes:

- a) La capacitación integral al campesino en general, para que mejore sus conocimientos relativos a la aplicación de los mecanismos de preparación del suelo, de cultivo, cosecha, comercialización, procesamiento y en general, de aprovechamiento de recursos agrícolas.
- b) Preparación al agricultor y al empresario agrícola, para el aprendizaje de las técnicas modernas y adecuadas relativas a la eficiente y racional administración de las unidades de producción.
- c) La garantía a los factores que intervienen en la actividad agraria para el pleno ejercicio del derecho a la propiedad individual y colectiva de la tierra, a su normal y pacífica conservación y a su libre transferencia, sin menos cabo de la seguridad de la propiedad comunitaria.
- d) “Minimizar los riesgos propios en los resultados de la actividad agraria, estableciendo como garantía para la equitativa estabilidad de ella, una política tendiente a procurar las condiciones necesarias para la vigencia de la libre competencia.”
- e) “Fijación de un sistema de libre importación para la adquisición de maquinarias, equipos, animales, abonos, pesticidas e insumos agrícolas, sin más restricciones



que las indispensables para mantener la estabilidad del ecosistema, la racional conservación del medio ambiente y la defensa de los recursos naturales;”

- f) “Protección al agricultor de ciclo corto que siembra productos de consumo interno, a fin de que exista confianza y seguridad en la recuperación del capital.”
- g) “Perfeccionamiento de la Reforma Agraria.”
- h) “Promoción de la investigación científica y tecnológica que permita el desarrollo de la actividad agraria en el marco de los objetivos de la presente Ley.”

De los medios para el cumplimiento de los objetivos, entre ellos se establece un artículo relacionado al uso de los suelos, en el que manifiesta que el Ministerio de Agricultura formulará un plan de uso, manejo y zonificación de los suelos, en donde el Estado estimulará la ejecución de estos planes y velará por su cumplimiento.

En lo relacionado a la función social, en el Art. 20 de la Ley de Desarrollo Agrario (1994), se establece que: “la tierra cumple su función social cuando está en producción y explotación, se conservan adecuadamente los recursos naturales renovables y se brinda protección al ecosistema, se garantiza la alimentación para todos los ecuatorianos y que los excedentes para la exportación...” sic.

El Art. 37 de la Ley establece que entre sus atribuciones, están las de otorgar títulos de propiedad a las personas naturales, o jurídicas que estando en posesión de tierras rústicas y teniendo derecho a ellas, carecen de título de propiedad, así como la de adjudicar tierras que son de su propiedad. (Congreso Nacional, 1994).

Igualmente no se hace mención alguna en el control de predios con vegetación nativa.

El art. 50 de la Ley establece que: “el INDA, legalizará mediante adjudicación a favor de los posesionarios, las tierras rústicas de su propiedad, cuando se compruebe

una tenencia ininterrumpida mínima de cinco años”; en el mismo artículo se menciona que “la explotación de la tierra adjudicada deberá hacerse de conformidad con el plan de manejo sustentable del área...” Sin embargo, tampoco existe un monitoreo, ni seguimiento para el control de dichos predios adjudicados por el Estado.

### ***3.4 Ley de Soberanía Alimentaria***

El Art. 282 de la Constitución de la República, establece que: el Estado normará el uso y accesos a la tierra, que deberá cumplir la función social y ambiental, además que se prohíbe el latifundio y la concentración de la tierra; y que el Estado regulará el uso y manejo del agua de riego para la producción de alimentos, bajo principios de equidad, eficiencia y sostenibilidad ambiental.

El Art. 95 de la Constitución de la República establece que las ciudadanas y ciudadanos en forma individual y colectiva participarán de manera protagónica en la toma de decisiones, planificación y gestión de los asuntos públicos y en el control popular de las instituciones del Estado y de la sociedad, en un proceso permanente de construcción del poder ciudadano.

La Constitución de la República (2008), dispone la aprobación de una ley que desarrolle el régimen de soberanía alimentaria; por tal razón, en febrero del año 2009, se promulga la Ley de Soberanía Alimentaria que entre sus objetivos persigue:

“Establecer los mecanismos mediante los cuales el Estado cumpla con su obligación y objetivo estratégico de garantizar a las personas, comunidades y pueblos la autosuficiencia de alimentos sanos, nutritivos y culturalmente apropiadas de forma permanente”.

Las normas y políticas que emanen de la Ley de Soberanía Alimentaria, “garantizarán el respeto irrestricto a los derechos de la naturaleza y el manejo de los

recursos naturales, en concordancia con los principios de sostenibilidad ambiental y las buenas prácticas de producción”.

El Tomo II, indica sobre el acceso a los factores de producción alimentaria, en donde hace relación al Capítulo I, el acceso al agua y a la tierra, para lo cual en sus arts. 5 y 6 dispone”:

Art. 5.- Acceso al Agua.- “El Acceso y uso del agua como factor de productividad se regirá por lo dispuesto en la Ley que trate los recursos hídricos, su uso y aprovechamiento, y en los respectivos reglamentos y normas técnicas.”

El uso del agua para riego, abrevadero de animales, acuicultura u otras actividades de la producción de alimentos, se asignará de acuerdo con la prioridad prevista en la norma constitucional, en las condiciones y con las responsabilidades que se establezcan en la referida ley.

Art. 6.- Acceso a la tierra.- “El uso y acceso a la tierra deberá cumplir con la función social y ambiental. La función social de la tierra implica la generación de empleo, la redistribución equitativa de ingresos, la utilización productiva y sustentable de la tierra. La función ambiental de la tierra implica que ésta procure la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas; que permita la conservación y manejo integral de cuencas hidrográficas, áreas forestales, bosques, ecosistemas frágiles como humedales, páramos y manglares, que respete los derechos de la naturaleza y del buen vivir; y que contribuya al mantenimiento del entorno y del paisaje.”

La ley que regule el régimen de propiedad de la tierra permitirá: el acceso equitativo a ésta, privilegiando a los pequeños productores y a las mujeres productoras jefas de familia; constituirá el fondo nacional de tierras; definirá el latifundio, su extensión, el acaparamiento y concentración de tierras, establecerá los procedimientos para su eliminación y determinará los mecanismos para el cumplimiento de su función social y ambiental. Así mismo, establecerá los mecanismos para fomentar la asociatividad e integración de las pequeñas propiedades. Además, limitará la expansión de áreas urbanas en tierras de uso o

vocación agropecuaria o forestal, así como el avance de la frontera agrícola en ecosistemas frágiles o en zonas de patrimonio natural, cultural y arqueológico, de conformidad con lo que establece el Art. 409 de la Constitución de la República.

Con todos estos antecedentes la Ley de Soberanía Alimentaria establece regulaciones al uso y manejo de suelo y agua, por lo que es aplicable al presente estudio.

El Gobierno Autónomo descentralizado del cantón Cuenca, emitió una ordenanza “para la aplicación del subsistema de evaluación de impacto ambiental, dentro de la jurisdicción del cantón Cuenca,” donde en su Art. 7.- de esta ordenanza, determina las actividades que pueden degradar el ambiente; que son: a) Las que directa o indirectamente contaminen o deterioren el aire, el agua, el suelo o el subsuelo o incidan desfavorablemente sobre la fauna o la flora; b) Las alteraciones nocivas de la topografía o el paisaje; c) Las alteraciones nocivas del flujo natural de las aguas o del lecho de las mismas.

Sin embargo, se debe manifestar que pese al existir esta ordenanza, esta no protege, evita o previene que la población cause los impactos ambientales ya indicados, pues no se da un seguimiento a su protección y control. (GAD Municipal de Cuenca 2013).

## CAPITULO IV

### ANALISIS SITUACIONAL DEL ÁREA DE ESTUDIO

#### *4.1. Aspectos Socioeconómicos.*

La provincia del Azuay, hasta el año 2000, fue considerada una de las más productivas en el área agropecuaria del Austro y del país; sin embargo, a partir de dicho año, por la grave crisis económica que afectó al país, la migración de la población rural del campo hacia las ciudades como también fuera del país aumentó considerablemente, provocando el abandono del campo y por ende una disminución en la producción agropecuaria. (INEC, 2010)

De acuerdo al censo del año 2010 del INEC y a los informes anuales de producción del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG, 2005) y (MAGAP, 2011), y del Censo Nacional Agropecuario (2010), concluyeron que los índices de desarrollo agropecuario en la provincia del Azuay y cantón Cuenca, han bajado considerablemente en unas zonas y han aumentado progresivamente en otras.

**Tabla 7**

Aspectos Socioeconómicos

	PEA	No. MIGRANTES
MICROCUENCA TARQUI	6159	508
MICROCUENCA YANUNCAY	11680	1057
MICROCUENCA MACHANGARA	8804	2112
TOTAL	26.643	3677

NBI: Necesidades Básicas Insatisfechas

Fuente: INEC, 2010.

**Tabla 8**

Aspectos Socioeconómicos

	PEA	HOMBRES	MUJERES
MICROCUENCA TARQUI	6159	2852	3307
MICROCUENCA YANUNCAY	11680	5765	5915
MICROCUENCA MACHANGARA	8804	3998	4806
TOTAL	26.643	12615	14028

NBI: Necesidades Básicas Insatisfechas

Fuente: INEC, 2010.

**Tabla 9**

Aspectos Socioeconómicos (Empleo).

	PEA	EMPLEO AGRICOLA	EMPLEO DOMESTICO	OTROS EMPLEOS
MICROCUENCA TARQUI	6159	2273	2046	1840
MICROCUENCA YANUNCAY	11680	3604	2757	5319
MICROCUENCA MACHANGARA	8804	2965	2651	3188
TOTAL	26.643	8842	7454	10347

NBI: Necesidades Básicas Insatisfechas

Fuente: INEC, 2010.

**Tabla 10**

Familias con servicios básicos (Agua potable)

	Nº FAMILIAS	FAMILIAS CON AGUA POTABLE	FAMILIAS CON AGUA NO POTABLE
MICROCUENCA TARQUI	2053	2039	14
MICROCUENCA YANUNCAY	3893	3849	44
MICROCUENCA MACHANGARA	2515	2503	12
TOTAL	8.461	8391	70

NBI: Necesidades Básicas Insatisfechas

Fuente: INEC, 2010.

**Tabla 11**

## Actividades familiares (Campo)

	Nº FAMILIAS	ACTIVIDAD AGRICOLA	ACTIVIDAD GANADERA	ACTIVIDAD AGROPECUARIA
MICROCUENCA TARQUI	2053	481	617	955
MICROCUENCA YANUNCAY	3893	1236	1293	1364
MICROCUENCA MACHANGARA	2515	989	585	941
TOTAL	8.461	2706	2495	3260

En el caso de la Cuenca del Tarqui, se tiene que de la población económicamente activa es de 6159 personas (del 2001 al 2010); 508 personas emigraron por falta de fuentes de empleo, y 2273 se dedican a actividades agrícolas como: jornaleros, trabajadores no remunerados, ente otros; factores que les ha llevado a realizar actividades descontroladas para su supervivencia. Las fuentes de abastecimiento de agua, tanto para consumo humano como para riego, provienen de la red pública, debido a que las fuentes hídricas obtenidas a través de pozos o vertientes, con el paso del tiempo, se han ido secando, desabasteciendo el agua para riego y por lo tanto, ha disminuido la producción agropecuaria (INEC, 2010).

Haciendo mención a la zona en estudio existe un alto índice de deforestación (83%) debido a varios factores como:

- a) Pobreza de la población, debido a la crisis económica desatada en el año 2000 y que ha durado en gran parte durante la última década, por lo que muchos campesinos tratando de expandir la frontera agrícola para obtener "mayor producción", por un lado y por otro la producción de carbón y el uso de la leña para la combustión, han ocasionado un alto porcentaje de deforestación de vegetación nativa, lo cual ha sido difícil volver a forestar y reforestar, pues en la actualidad los planes y proyectos del gobierno en materia forestal, no han surtido efecto positivo.
- b) El retorno de migrantes, los mismos que ha provocado una mayor adquisición de predios en el área rural, en los años 2008 y 2011.

#### ***4.2 Descripción y Estado***

De acuerdo al uso de suelo de los predios rústicos en la zona en estudio, al momento de ser adjudicados por el INDA a los poseionarios de los mismos en el año 2005, se observa que en la mayoría de los predios se encuentran diferentes áreas cubiertas por vegetación nativa adjunta a los cultivos y potreros existentes, encontrándose al momento de la adjudicación en condiciones: regular, bueno y muy bueno; esto debido a que al existir vegetación nativa en las partes altas de los predios, estos sirven como fuente de reserva de agua (colchones hídricos), que permitían mantener un buen nivel de humedad para los diferentes cultivos.



## CAPITULO V

### IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DEL CAMBIO DE COBERTURA VEGETAL

#### *5.1 Análisis de la situación en el período 2005 y 2012*

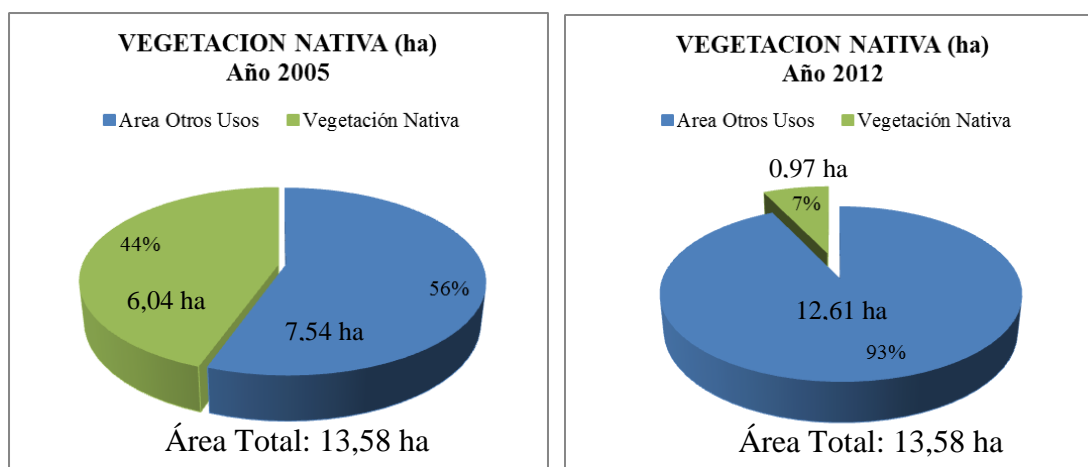
En este período de estudio se encontró 295 predios adjudicados por el INDA en el año 2005, ubicados en tres microcuencas y éstas a su vez en 10 parroquias rurales del cantón Cuenca, en donde, de acuerdo a los predios analizados e investigados, todos se encontraban con diferentes usos como: viviendas, cultivo, potreros y una parte de cada uno de ellos con vegetación nativa de acuerdo a los respectivos informes técnicos del INDA (ver anexo II), confrontados con la investigación del estado de los predios en el año 2012 (ver anexos III y IV) se determinó el cambio de cobertura vegetal de acuerdo a la respectivas microcuencas que se describen:

Microcuenca del río Tarqui.- En esta microcuenca se encuentran la parroquias Tarqui, Victoria del Portete y Cumbe, los 15 predios investigados, con una superficie total de 13,58ha, de la cuales 5,54ha, estaban dedicadas a otros usos como: viviendas, cultivos, potreros, accesos entre otros y 6,04ha cubiertas por vegetación nativa; al realizar la investigación en el año 2012 el área de vegetación nativa se redujo a 0,97 ha, como se evidencia en la tabla 12. Y figura 6.

**Tabla 12**

Vegetación nativa micro cuenca del río Tarqui en el año 2005 y 2012

	PREDIO ADJUDICADO	SUPERFICIE ADJUDICADA	SUPERFIE CON VEGETACION NATIVA	PORCENTAJE VEGETACIO N NATIVA	SUPERFICIE VEGETACION NATIVA	PORCENTAJE VEGETACIO N NATIVA
Lote	Providencia No.	Has.	2005		2012	
1	0506A03850	0,15	0,05	33%	0,00	0%
2	0504A03469	0,51	0,30	59%	0,10	20%
3	0504A03474	0,17	0,00	0%	0,00	0%
4	0504A03719	0,81	0,41	51%	0,00	0%
5	0403A02818	0,32	0,16	50%	0,16	50%
6	0403A02819	0,55	0,15	27%	0,15	27%
7	0505A03769	2,05	1,00	49%	0,00	0%
8	0508A03929	0,30	0,00	0%	0,00	0%
9	0503A03378	0,13	0,00	0%	0,00	0%
10	0503A03377	0,14	0,00	0%	0,00	0%
11	0503A03335	0,19	0,00	0%	0,00	0%
12	0403A02831	2,51	1,51	60%	0,00	0%
13	0406A03040	0,44	0,00	0%	0,00	0%
14	0403A02749	1,46	0,46	32%	0,06	4%
15	0,504A03598	3,85	2,00	52%	0,50	13%
	<b>TOTAL</b>	<b>13,58</b>	<b>6,04</b>	<b>44%</b>	<b>0,97</b>	<b>7%</b>

**Figura 6:** Vegetación nativa micro cuenca del río Tarqui en el año 2005 y 2012

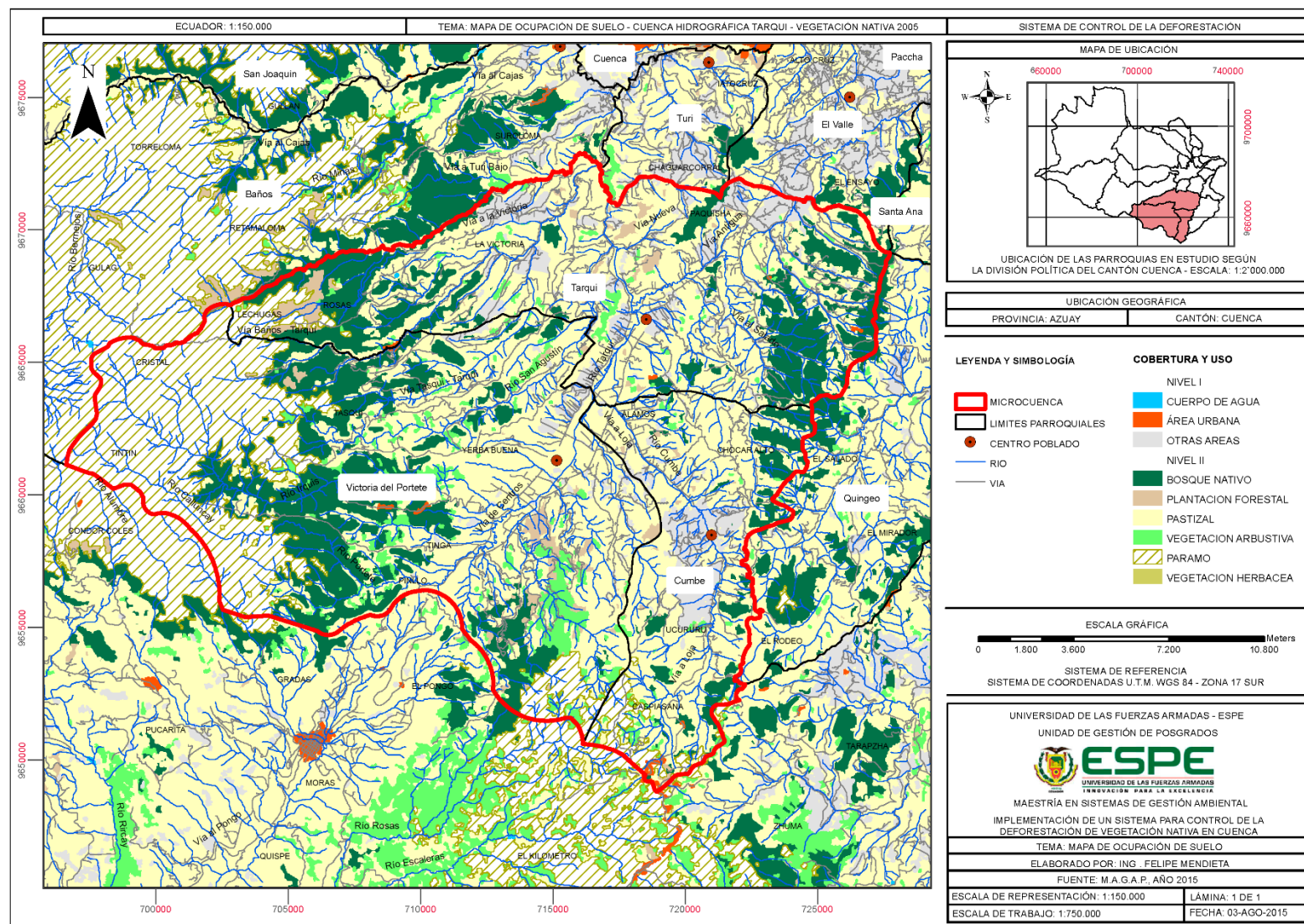


Figura 7: Mapa de ocupación del suelo, Cuenca hidrográfica Tarqui año 2005.

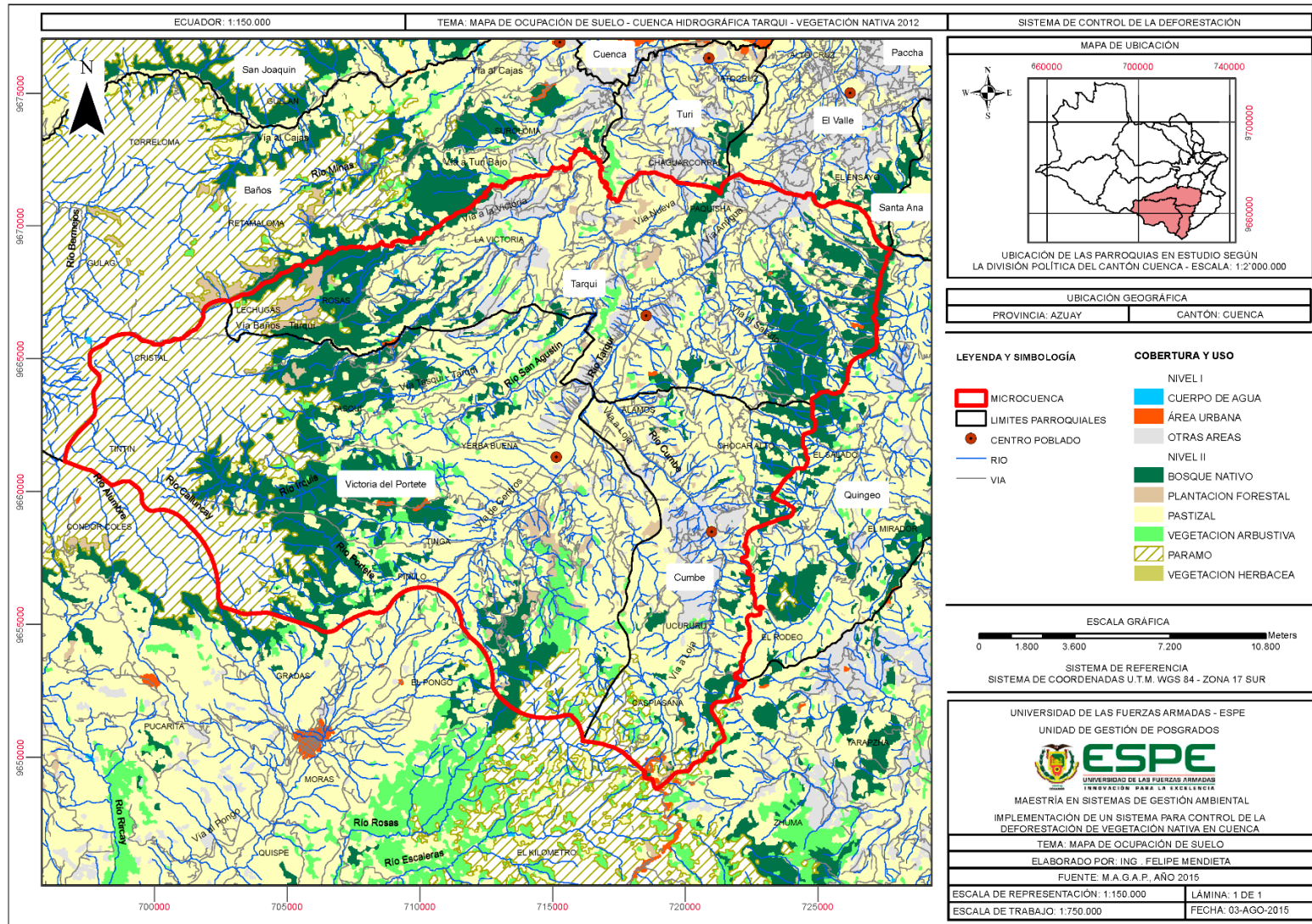


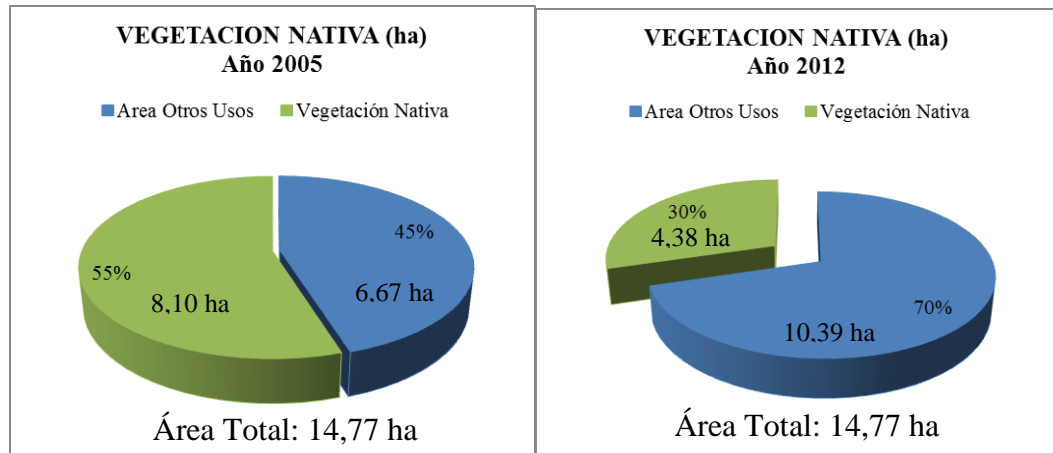
Figura 8: Mapa de ocupación del suelo, Cuenca Hidrográfica Tarqui año 2012.

Microcuenca del río Yanuncay.- Comprenden las parroquias Baños, San Joaquín y Sayausi, 15 predios investigados con una superficie total del 14,77ha, de las cuales 6,67ha, estaban destinadas a otros usos y 8,10ha cubiertas con vegetación nativa, en la investigación realizada en el año 2012 la cobertura vegetal cambió a 4,38 ha, observándose una deforestación de 4,72 ha, como se observa en la figura 9.

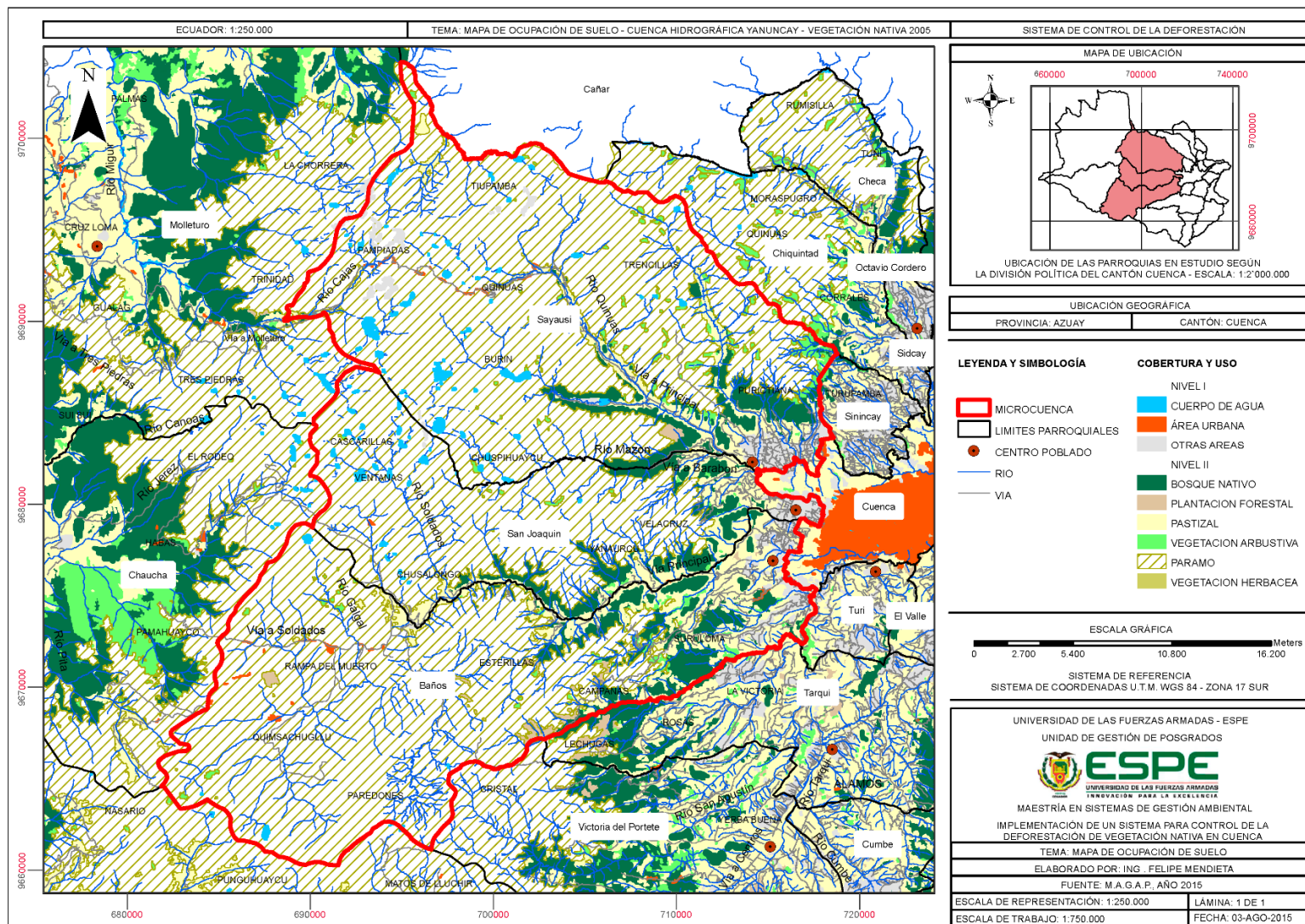
**Tabla 13**

Vegetación nativa micro cuenca del río Yanuncay en el año 2005 y 2012

No Lote	PREDIO ADJUDICADO	SUPERFICIE ADJUDICADA	SUPERFICIE CON VEGETACION NATIVA	% Veg. Nativa	SUPERF.VEG.NATIVA	% Veg. Nativa
	Providencia No.	Has.	2005		2012	
1	0503A03550	0,44	0,20	45%	0,00	0%
2	0510A03973	0,11	0,11	100%	0,00	0%
3	0510A03972	5,26	3,10	59%	1,05	20%
4	0503A03345	0,18	0,00	0%	0,00	0%
5	0506A03784	0,34	0,20	59%	0,05	15%
6	0505A03766	0,43	0,21	49%	0,10	23%
7	0510A04012	2,68	1,50	56%	2,10	78%
8	0504A03573	0,29	0,00	0%	0,00	0%
9	0503A03361	0,20	0,00	0%	0,20	100%
10	0504A03656	0,13	0,00	0%	0,00	0%
11	0506A03848	1,18	1,18	100%	0,68	58%
12	0506A03854	1,19	0,60	50%	0,00	0%
13	0504A03522	0,26	0,00	0%	0,00	0%
14	0406A02923	1,82	0,90	49%	0,20	11%
15	0504A03671	0,26	0,10	38%	0,00	0%
	<b>TOTAL</b>	<b>14,77</b>	<b>8,10</b>	<b>55%</b>	<b>4,38</b>	<b>30%</b>



**Figura 9:** Vegetación nativa micro cuenca del río Yanuncay en el año 2005 y 2012



**Figura 10:** Mapa de ocupación del suelo, Cuenca Hidrográfica Yanuncay año 2005

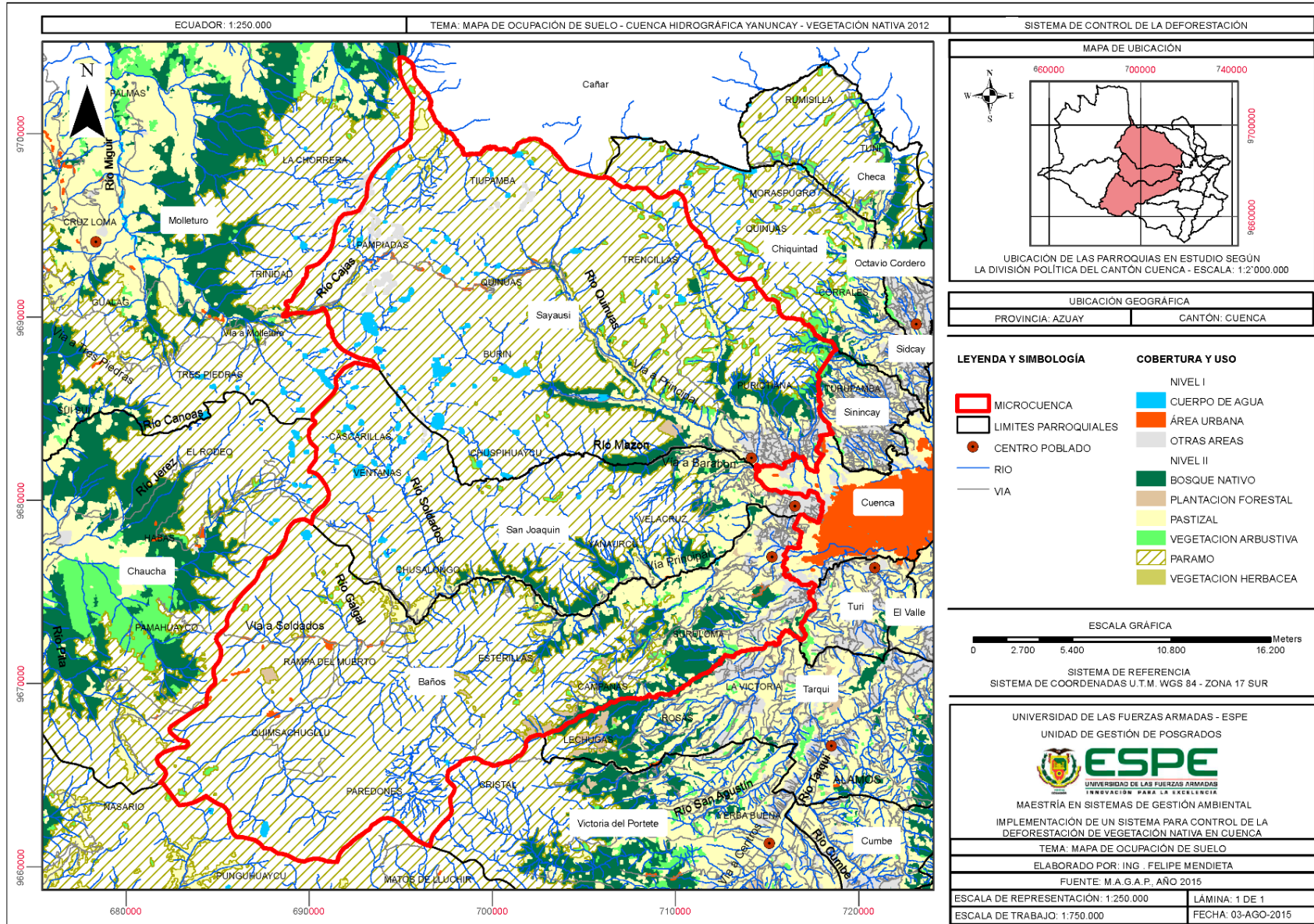


Figura 11: Mapa de ocupación del suelo, Cuenca Hidrográfica Yanuncay año 2012.

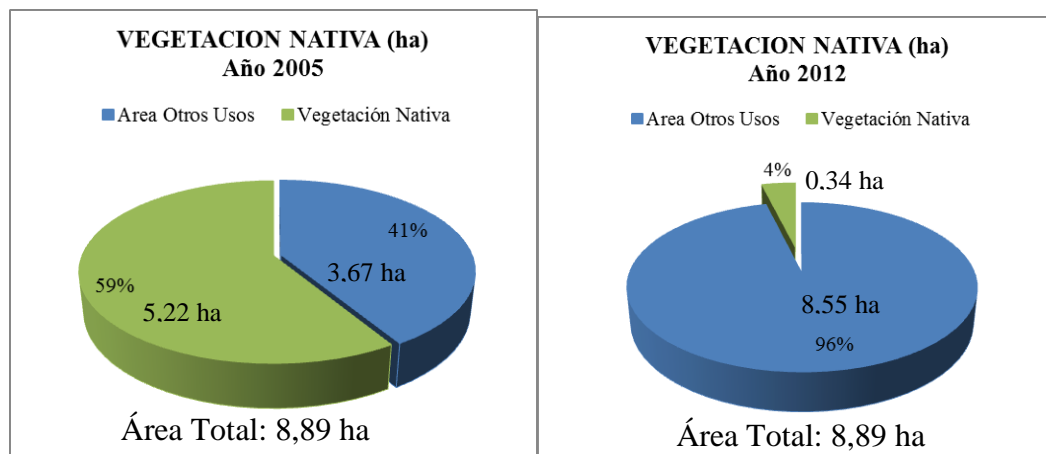


Microcuenca del río Machángara.- las parroquias que corresponden a esta microcuenca son: Chiquintad, Checa, Sinincay y Octavio Cordero con 20 predios investigados donde el área total es de 8,89ha, de las cuales 5,22ha estaban cubiertas por vegetación nativa al momento de adjudicarles el año 2005 y 3,67 ha con otros usos (INDA 2005), en la investigación realizada en el año 2012 el área con cobertura vegetal fue de 0,34ha, habiendo una deforestación de 4,88 ha como se observa en la

**Tabla 14**

Vegetación nativa micro cuenca del río Machangara en el año 2015 y 2012

No Lote	PREDIO ADJUDICADO	SUPERFICIE ADJUDICADA	SUPERFICIE CON VEGETACION NATIVA	% Veg. Nativa	SUPERFICIE VEGETACION NATIVA	% Veg. Nativa
	Providencia No.	Has.	2005		2012	
1	0504A03597	0,15	0,05	33%	0,00	0%
2	0504A03622	0,04	0,00	0%	0,00	0%
3	0504A03442	0,41	0,20	49%	0,00	0%
4	0504A03489	0,11	0,00	0%	0,00	0%
5	0504A03443	0,12	0,00	0%	0,00	0%
6	0504A03624	0,08	0,50	625%	0,00	0%
7	0511A04103	0,60	0,03	5%	0,00	0%
8	0501A03282	0,19	0,00	0%	0,00	0%
9	0501A03279	0,21	0,00	0%	0,00	0%
10	0501A03277	0,25	0,00	0%	0,00	0%
11	0508A03897	0,58	0,00	0%	0,00	0%
12	0508A03898	0,41	0,41	100%	0,00	0%
13	0508A03900	1,33	1,33	100%	0,00	0%
14	0508A03901	0,57	0,57	100%	0,00	0%
15	0508A03908	0,69	0,69	100%	0,00	0%
16	0510A04013	0,11	0,00	0%	0,00	0%
17	0510A04020	0,38	0,24	63%	0,00	0%
18	0504A03468	0,24	0,11	46%	0,11	46%
19	0503A03402	0,19	0,09	47%	0,00	0%
20	0502A03298	2,23	1,00	45%	0,23	10%
	TOTAL	8,89	5,22	59%	0,34	4%



**Figura 12:** Vegetación nativa micro cuenca del río Machangara en el año 2005 y 2012

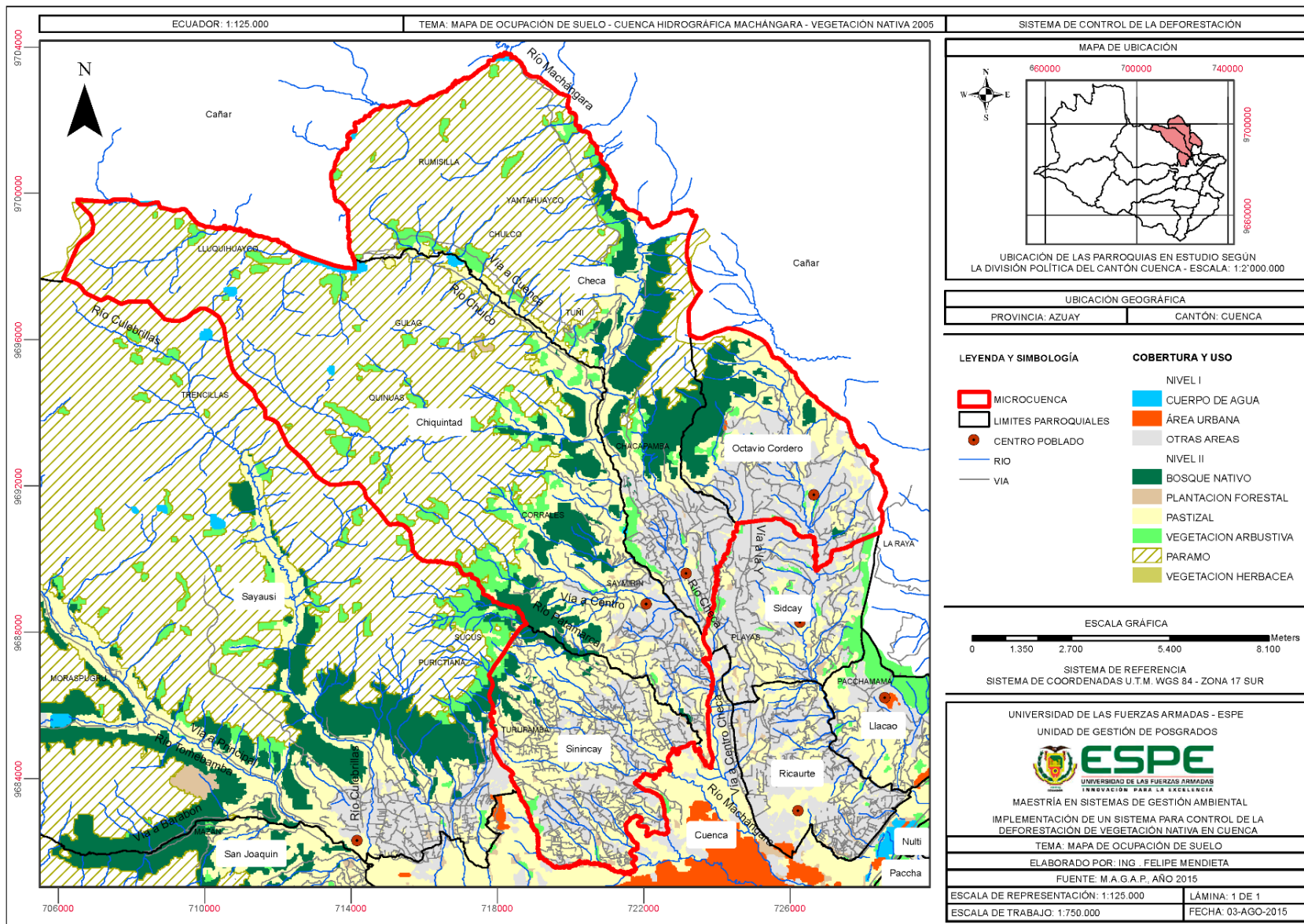


Figura 13: Mapa de ocupación del suelo, Cuenca Hidrográfica Machangara año 2005.

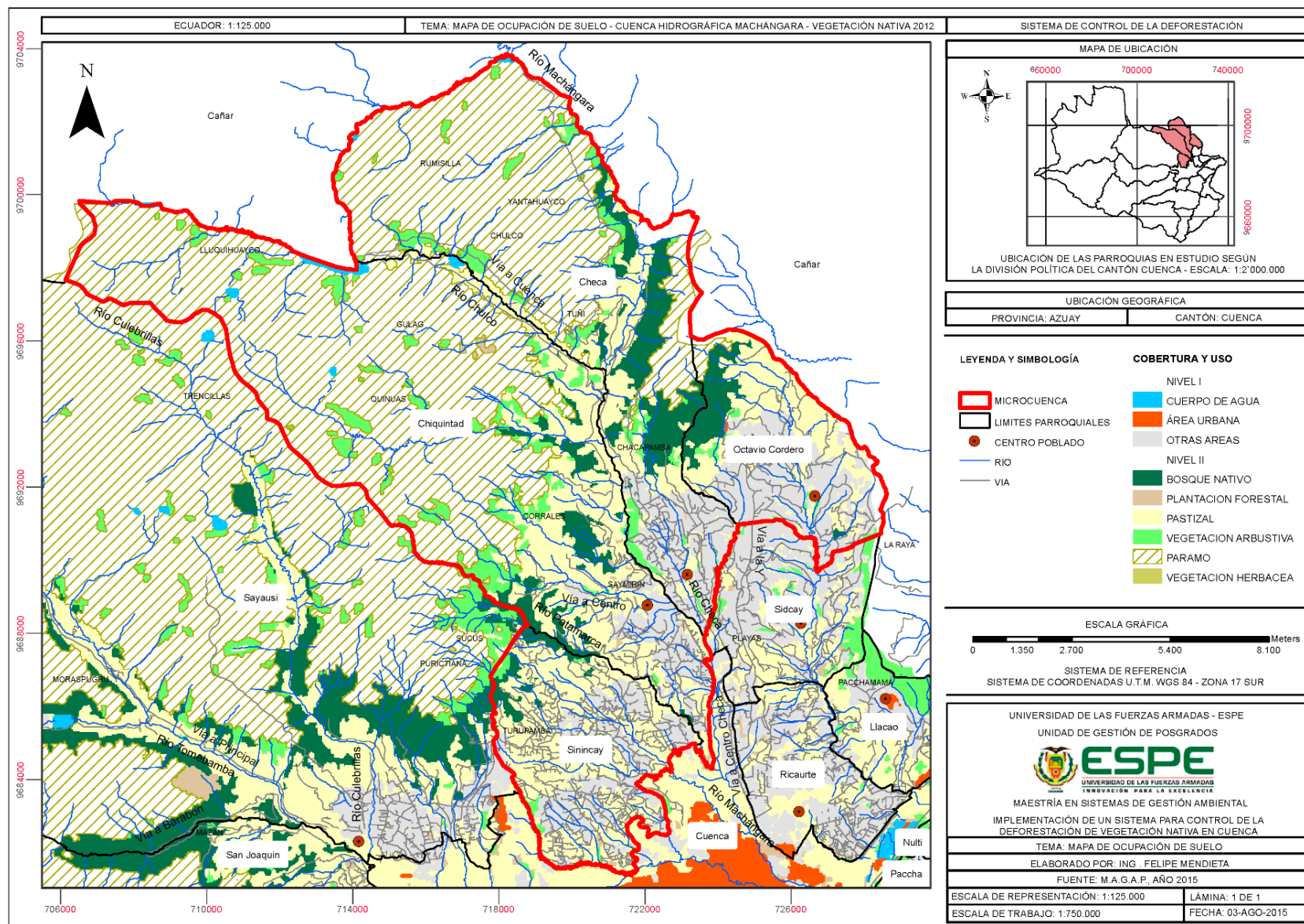


Figura 14: Mapa de ocupación del suelo, Cuenca Hidrográfica Machangara año 2012.

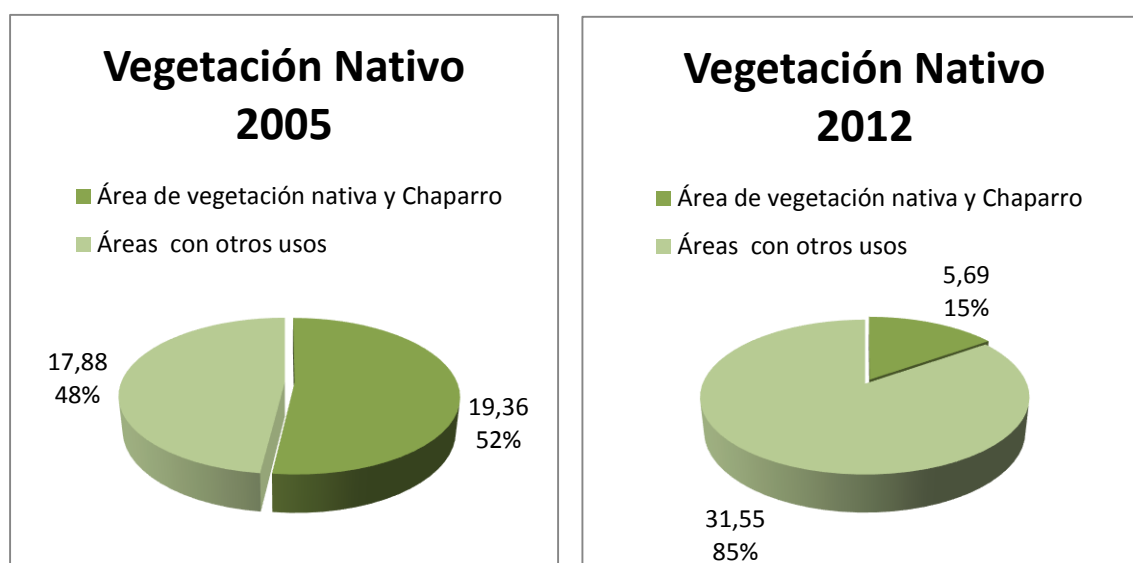
Haciendo la correspondiente sumatoria el total del área adjudicada de los predios investigados fue de 37,24 ha, de las cuales 19,36 ha se encontraban cubiertas con vegetación nativa y 17,88ha cubiertas por otros usos se explica en la tabla 15 y gráfica 15; en la misma se observa el cambio de la cobertura vegetal, es decir la alta disminución de las áreas cubiertas por vegetación nativa del 52% al 15%.

**Tabla 15**

Uso del suelo de los predios adjudicados por el INDA en el 2005 y 2012.

Descripción del uso	2005		2012	
	Superficie Ha	Porcentaje	Superficie Ha	Porcentaje
Área de vegetación nativa y Chaparro	19.36	52%	5.69	15%
Áreas con otros usos	17.88	48%	31.55	85%
TOTAL	37.24	100%	37.24	100%

Fuente: INDA, 2005



**Figura 15:** Vegetación nativa total de las microcuencas en estudio de los años 2005 y 2012.

## CAPITULO VI

### ANÁLISIS DE RESULTADOS

#### *6.1. Tendencias del Proceso de Deforestación en el Cantón Cuenca*

La falta de una normativa de manera general y otras de manera específica en las instituciones llamadas a proteger el ecosistema, hace que en los últimos años la deforestación de bosques y vegetación nativa haya aumentado en la provincia del Azuay y con mayor fuerza en el cantón Cuenca, esto debido a que con el pretexto de mejorar la producción agropecuaria, en vez de mejorar la calidad de la producción, extienden la cantidad de áreas de cultivos y potreros, a la larga sin mejorar la producción, puesto que al deforestar la vegetación nativa (chaparros y bosques primarios), se eliminan las zonas de almacenamiento de agua (colchones hídricos), que al estar ubicados en las partes altas de los predios dotan de humedad a los cultivos y potreros ubicados en las partes bajas; por consiguiente, la falta de agua no permite un desarrollo adecuado de los cultivos; más aún, se terminan las fuentes de agua para el consumo humano.

Un claro ejemplo de la deforestación de vegetación nativa es el progresivo cambio de la captación de agua para la potabilización y dotación a la ciudad de Cuenca, la primera planta de El Cebollar que fue construida a 2,5 km del centro de la ciudad; posteriormente se construye la planta de Tixán a 5 Km de la ciudad y ahora la planta de Sustag ubicada a 9 Km del centro de la Ciudad de Cuenca. (ETAPA, 2010).

De acuerdo a los resultados de forestación efectuadas por el (MAE 2011), apenas se ha reforestado un 12% de cada 100% deforestado al año, esta una cifra promedio a

nivel nacional y que incide directamente a la provincia del Azuay. (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2011, “Informe Anual de Reforestación”).

Es claro observar a los alrededores de la ciudad de Cuenca la deforestación es mayor sin haber algún plan de recuperación de las mismas.

Corresponde a las autoridades y ciudadanos en general planificar, normar y controlar la adecuada preservación de los ecosistemas, flora y fauna existentes y de manera escasa en el país, pues la constitución inclusive le otorga privilegios, se dice “...la naturaleza tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales...”, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se recomienda que por cada habitante se debe mantener 9 m<sup>2</sup>., de área verde, situación que de acuerdo al INEC en el último censo en el año 2010 en la ciudad de Cuenca existe 2.5 m<sup>2</sup>., de área verde por habitante.

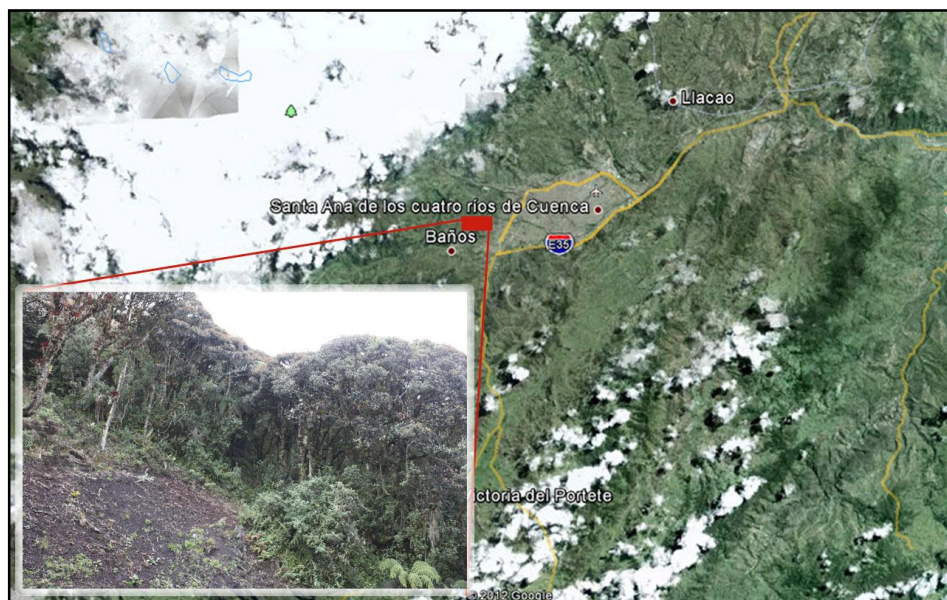
En la presente investigación y de los resultados obtenidos, la deforestación de la vegetación nativa de los predios adjudicados por el MAGAP llega al 84,01%, considerando que en el año 2005 existía un 44% del total de los predios investigados cubiertos con vegetación nativa al 7% en el año 2012, se determinó que la preocupante deforestación sin control se debió a varios factores como:

- 1.- Falta de asesoramiento técnico a los beneficiarios de dichas adjudicaciones en el que se les instruya que la deforestación lejos de beneficiarlos en un corto plazo, se les era perjudicial a mediano y largo plazo, puesto que al eliminar la vegetación nativa y principalmente chaparros y escasos bosques primarios estaban eliminando las fuentes de almacenamiento (colchones hídricos) para temporadas de verano y esto perjudicaba a su cultivos, potreros y principalmente a las fuentes de agua destinadas a las plantas potabilizadoras para el consumo humano.

Otro particular que los adjudicatarios no han considerado y al no haber la asistencia técnica es que muchos de estos suelos no tienen un pH apto para los cultivos.

2.- La cultura, así como la pobreza de la población al llevarles a talar la vegetación para combustión, en los campo la mayoría de ciudadanos cocinan con leña y en lo que corresponde a la microcuenca del río Tarqui, esto es en la parroquias de Tarqui, Cumbe y Victoria del Portete hasta la presente fecha producen carbón no solo para el consumo local sino para la comercialización en las ciudades como fuente de ingresos.

3.- En la microcuenca del río Machángara y que corresponden principalmente a las parroquias Checa, Chiquintad y Octavio Cordero, parroquias con alto número de migrantes, se observó que la deforestación fue debido a que los predios adjudicados a los poseionarios fueron enajenados a los residentes en el exterior o inmigrantes principalmente de los Estados Unidos a costos altos, quienes con el afán de expandir sus propiedades en zonas ganaderas (potreros), eliminaron el chaparro o vegetación nativa acabando con las zonas de almacenamiento hídrico y por lo tanto disminuyendo la calidad y cantidad de los pastos, cultivos y muchos casos provocando zonas con erosión como se observa en la figura 16.



**Figura 16:** Ejemplo de predio en proceso de deforestación.

Fuente: Felipe Mendieta, 2013.



En la actualidad legislación agraria (Ley de Tierras Baldías y Colonización), establece en su artículo 23 la reversión de las adjudicaciones otorgadas por el estado debido al incumplimiento del plan de explotación o plan de manejo, así como la expropiación como consecuencia al trabajo precario, esto es actividades agrarias no aptas o que provoquen daño ambiental, sin embargo no existe seguimiento ni control sobre el manejo de los suelos por los cuales la ley no se aplica.

**Tabla 16**

Proceso de deforestación de vegetación nativa en cuenca, predios investigados.

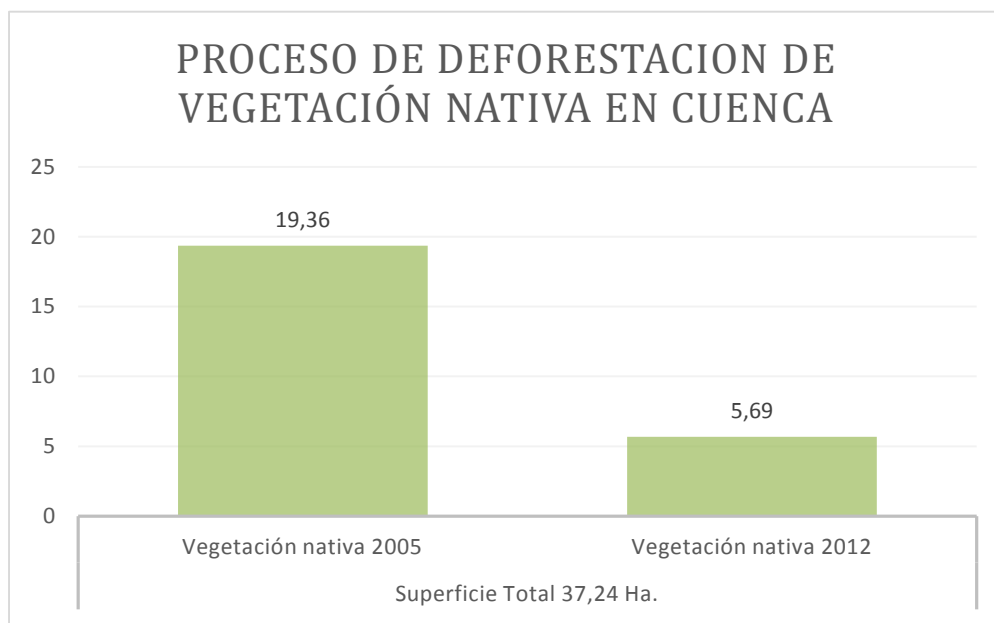
No Lote	PREDIO	SUPERFICIE	SUPERFICIE CON	%	SUPERFICIE	% Veg.
	ADJUDICADO	ADJUDICADA	VEGETACION NATIVA	Veg. Nativa	VEGETACION NATIVA	Nativa
	Providencia No.	Has.	2005		2012	
1	0506A03850	0,15	0,05	33%	0,00	0%
2	0504A03469	0,51	0,30	59%	0,10	20%
3	0504A03474	0,17	0,00	0%	0,00	0%
4	0504A03719	0,81	0,41	51%	0,00	0%
5	0403A02818	0,32	0,16	50%	0,16	50%
6	0403A02819	0,55	0,15	27%	0,15	27%
7	0505A03769	2,05	1,00	49%	0,00	0%
8	0508A03929	0,30	0,00	0%	0,00	0%
9	0503A03378	0,13	0,00	0%	0,00	0%
10	0503A03377	0,14	0,00	0%	0,00	0%
11	0503A03335	0,19	0,00	0%	0,00	0%
12	0403A02831	2,51	1,51	60%	0,00	0%
13	0406A03040	0,44	0,00	0%	0,00	0%
14	0403A02749	1,46	0,46	32%	0,06	4%
15	0,504A03598	3,85	2,00	52%	0,50	13%
16	0503A03550	0,44	0,20	45%	0,00	0%
17	0510A03973	0,11	0,11	100%	0,00	0%
18	0510A03972	5,26	3,10	59%	1,05	20%
19	0503A03345	0,18	0,00	0%	0,00	0%
20	0506A03784	0,34	0,20	59%	0,05	15%
21	0505A03766	0,43	0,21	49%	0,10	23%
22	0510A04012	2,68	1,50	56%	2,10	78%
23	0504A03573	0,29	0,00	0%	0,00	0%
24	0503A03361	0,20	0,00	0%	0,20	100%
25	0504A03656	0,13	0,00	0%	0,00	0%
26	0506A03848	1,18	1,18	100%	0,68	58%

27	0506A03854	1,19	0,60	50%	0,00	0%
28	0504A03522	0,26	0,00	0%	0,00	0%
29	0406A02923	1,82	0,90	49%	0,20	11%
30	0504A03671	0,26	0,10	38%	0,00	0%
31	0504A03597	0,15	0,05	33%	0,00	0%
32	0504A03622	0,04	0,00	0%	0,00	0%
33	0504A03442	0,41	0,20	49%	0,00	0%
34	0504A03489	0,11	0,00	0%	0,00	0%
35	0504A03443	0,12	0,00	0%	0,00	0%
36	0504A03624	0,08	0,50	625%	0,00	0%
37	0511A04103	0,60	0,03	5%	0,00	0%
38	0501A03282	0,19	0,00	0%	0,00	0%
39	0501A03279	0,21	0,00	0%	0,00	0%
40	0501A03277	0,25	0,00	0%	0,00	0%
41	0508A03897	0,58	0,00	0%	0,00	0%
42	0508A03898	0,41	0,41	100%	0,00	0%
43	0508A03900	1,33	1,33	100%	0,00	0%
44	0508A03901	0,57	0,57	100%	0,00	0%
45	0508A03908	0,69	0,69	100%	0,00	0%
46	0510A04013	0,11	0,00	0%	0,00	0%
47	0510A04020	0,38	0,24	63%	0,00	0%
48	0504A03468	0,24	0,11	46%	0,11	46%
49	0503A03402	0,19	0,09	47%	0,00	0%
50	0502A03298	2,23	1,00	45%	0,23	10%
	TOTAL	37,24	19,36	52%	5,69	15%

**Tabla 17**

Proceso de deforestación de vegetación nativa en cuenca

	SUPERFICIE ADJUDICADA	SUPERFICIE VEGETACION NATIVA	% Veg. Nativa	SUPERFICIE VEGETACION NATIVA	% Veg. Nativa
	Has.	2005		2012	
MICROCUENCA DEL RIO TARQUI	13,58	6,04	44%	0,97	7%
MICROCUENCA DEL RIO YANUNCAY	14,77	8,1	55%	4,38	30%
MICROCUENCA DEL RIO MACHANGARA	8,89	5,22	59%	0,34	4%
TOTAL	37,24	19,36	52%	5,69	15%



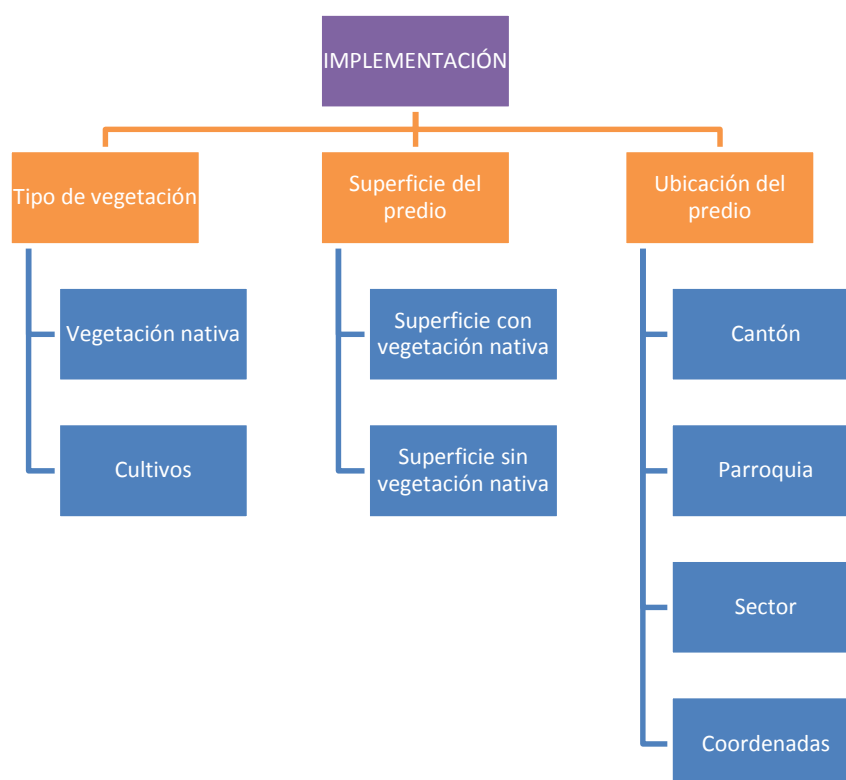
**Figura 17:** Proceso de deforestación de vegetación nativa en Cuenca, en las microcuencas en estudio.

## CAPITULO VII

### IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA PARA EL CONTROL DE LA DEFORESTACIÓN DE VEGETACIÓN NATIVA DE LOS PREDIOS ADJUDICADOS POR EL MAGAP EN EL CANTÓN CUENCA.

#### 7.1. Implementación

Con la providencia de adjudicación que se entrega a los beneficiarios de la legalización de sus predios, se anexa el plan de explotación detallado en el anexo I y una copia del plano e informe de linderación, este plano se encuentra identificado con un punto de ubicación en las cartas del IGM, en escala 1:50.000 de Sistema de Referencia datum WGS84, en la coordenadas proyectadas UTM, Zona 17 sur.



**Figura 18:** Implementacion sistema de Control de la Deforestacion de Vegetacion Nativa.

Con estos antecedentes el sistema que consiste en:

1. Implementar un mosaico de los planos correspondientes a los predios que se adjudican, con la siguiente información:
  - a. Nombre del tipo de vegetación nativa como
    - i. Bosque primario
    - ii. Chaparro.
  - b. Superficie total del predio en hectáreas.
  - c. Superficie cubierta con vegetación nativa en hectáreas.
  - d. Ubicación del predio de acuerdo a las cartas topográficas del IGM en escala 1:50000, colocando el respectivo sistema de referencia.
  - e. Todos los planos contendrán las coordenadas UTM de acuerdo al datum WGS84.
  
2. Establecer en la Subsecretaría de Tierras, un mosaico georeferenciado de los predios adjudicados a los beneficiarios con el indicativo de la zona cubierta con vegetación nativa. (Ver anexo VII).

Con la información primaria, es decir los documentos (planos e informes técnicos), previo a la adjudicación de los predios a los poseedores o beneficiarios se obtiene la información base del estado en el que se encuentra cada predio así como su uso, de allí se extrae el tipo de vegetación y la superficie, como información base para el cruce de información con el estado del predio al momento de la adjudicación del predio y el seguimiento posterior.

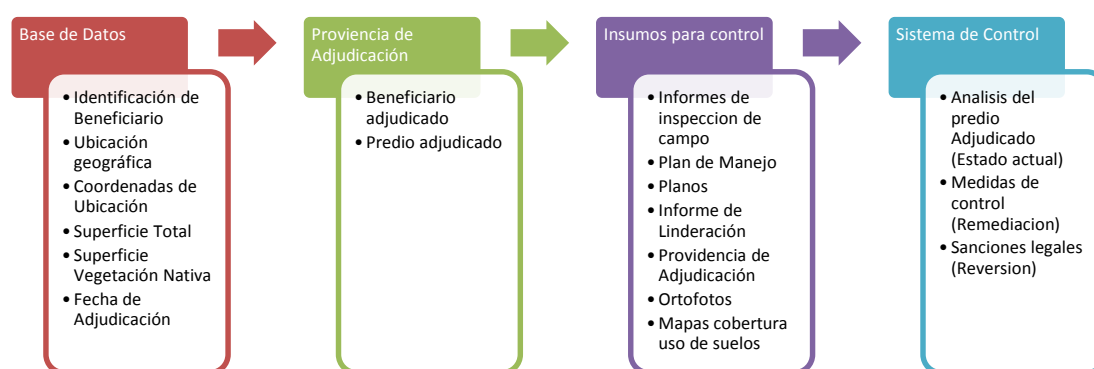
Con la información secundaria se obtienen las ortofotos mismas que provee el Proyecto SIG TIERRAS del MAGAP como base (Anexos VIII al XVII), sobre las cuales se realiza una sobre posición con los planos del predio adjudicado con sus respectivas coordenadas y con el análisis de los informes técnicos iniciales; a este proceso se actualiza con ortofotos recientes mismas que se obtienen a través de un sistema satelital (ver anexo XXIV-XXV-XXVI), en donde al observarse cambios de la cobertura vegetal, se realiza una revisión a través de equipos tecnológicos

(drones) e inspecciones in situ por parte del equipo técnico creado para el efecto, quienes realizan un monitoreo permanente de las zonas en peligro de deforestación con una frecuencia trimestral en toda el área.

Una vez establecido en monitoreo e inspecciones, en los casos que ameritan, se considerará una violación a la ley, al no cumplir la función ambiental, como lo establece el Art. 50 de la Ley de Desarrollo Agrario. (Congreso Nacional, 1994). (Congreso Nacional, 2004)

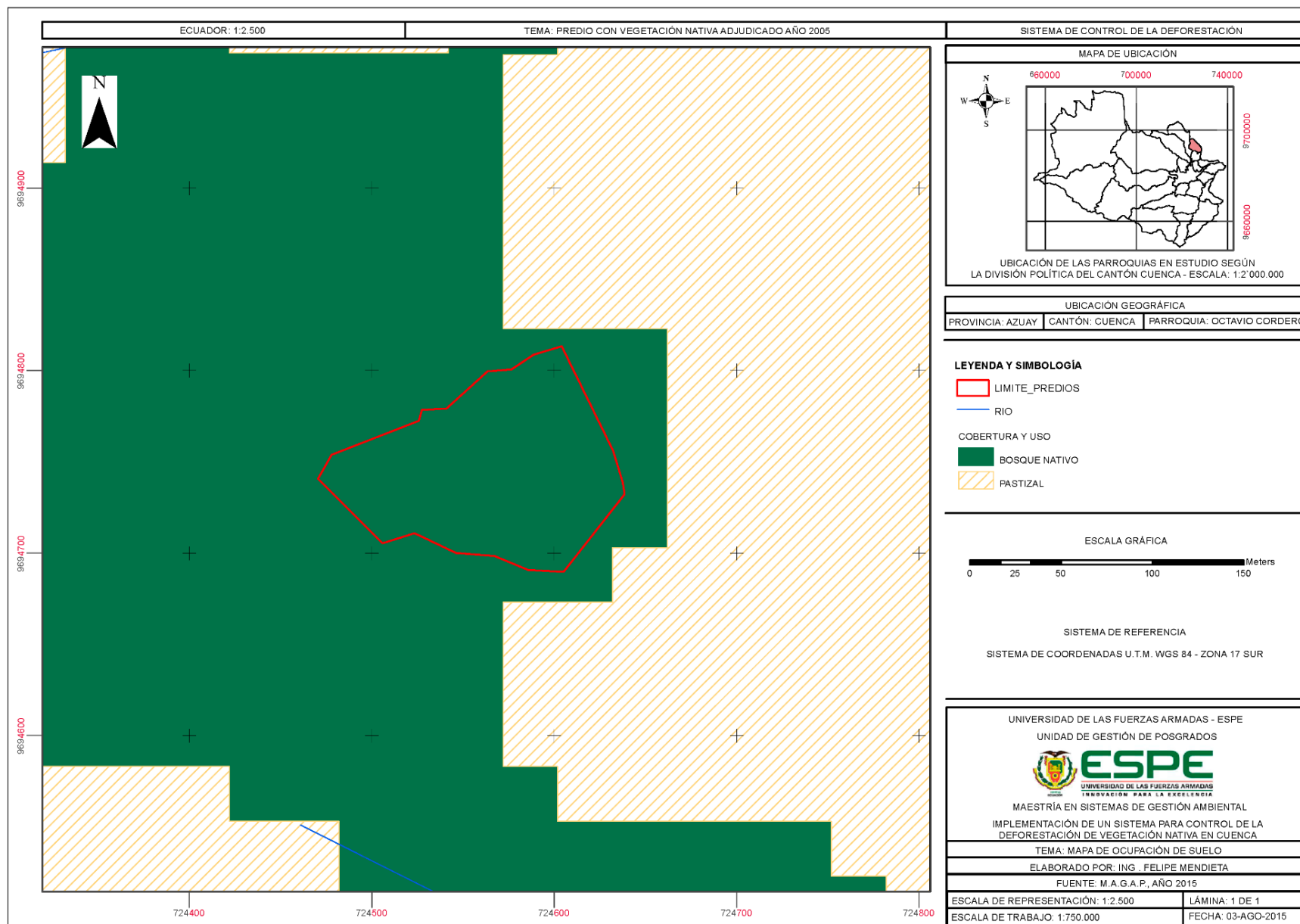
El MAGAP a través de la Subsecretaría de Tierras, como mecanismo de sanción deberá emitir una clausula resolutoria en la Providencia de Adjudicación para que en el caso de destruir la vegetación nativa, contraviniendo el Plan de Manejo y la Ley de Desarrollo Agrario se proceda a revertirlo el predio al Estado.

3. Implementar en la Subsecretaría de Tierras, un banco de datos de los predios adjudicados y que contienen vegetación nativa, con la siguiente información:



**Figura 19:** Sistema de Control.

A continuación se observa un predio en deforestación entre el año 2005 y 2012.



**Figura 20:** Predio con vegetación nativa al año 2005.

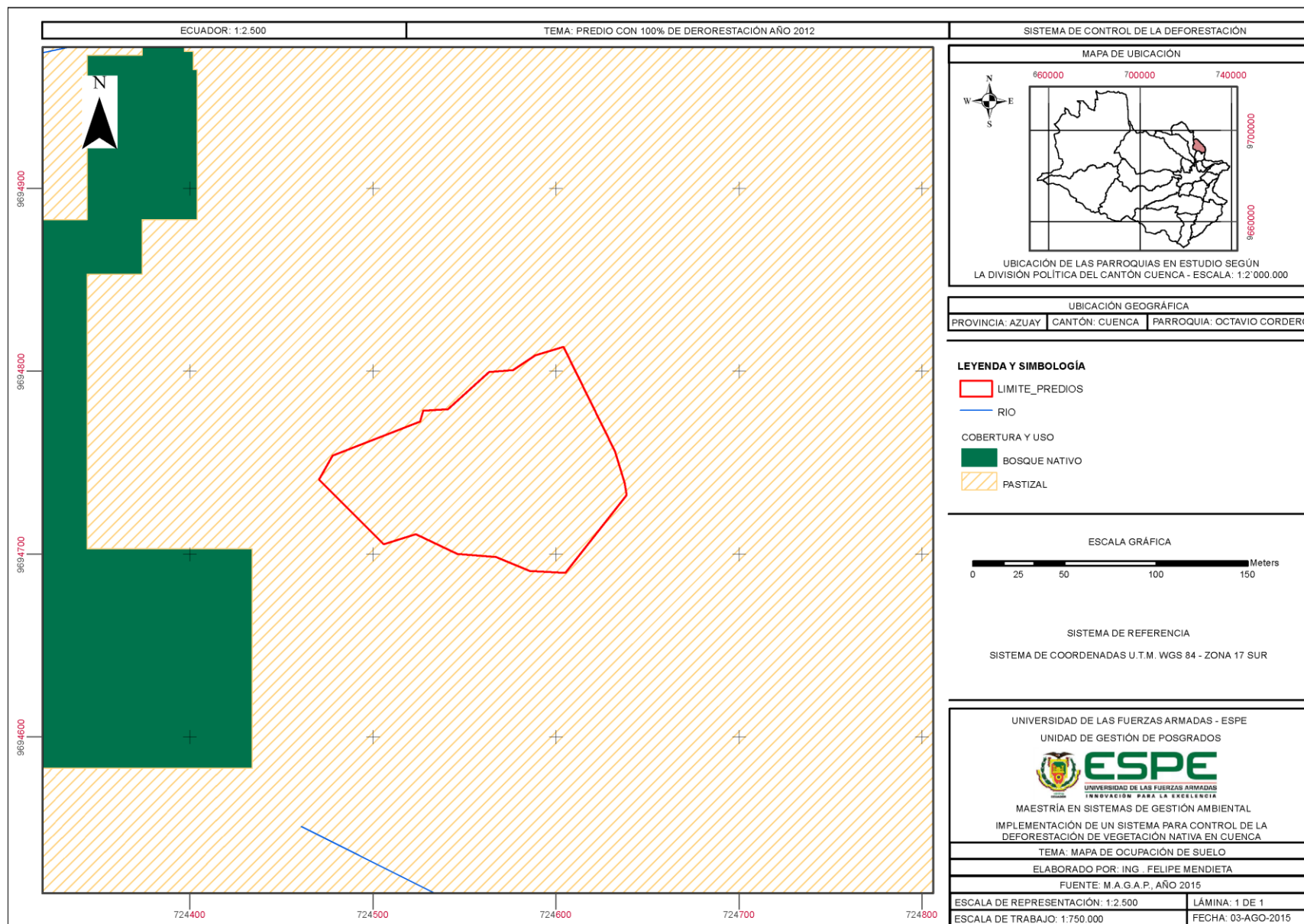


Figura 21: Predio con 100% de deforestación al año 2012.



4. Establecer por parte de la Subsecretaría de Tierras, un cronograma periódico de verificaciones de campo y de esta manera establecer el cumplimiento del Plan de Manejo, en el cual se establece el mantenimiento y cuidado de las áreas cubiertas con vegetación nativa, y en el caso de existir afección alguna, supervisar las medidas a implementarse para corregir los impactos ambientales ocasionados.

Concluido el control, en los casos en los que se incumple el control y mantenimiento de las áreas cubiertas con vegetación nativa, se procedería a reversión del predio adjudicado al beneficiario hacia el estado.

## **7.2. Presupuesto para su ejecución / año**

**Tabla 18**

Presupuesto para ejecución.

DESCRIPCIÓN	ITEMS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
EQUIPOS (ANUAL)	1	6		5000
EQUIPO PERSONAL	2	4	1060	4240
INSUMOS ADMINISTRATIVOS	3	VARIOS	3000	3000
VEHICULOS	4	1	5720	5720
MANTENIMIENTO VEHICULO	5	6	200	1200
DRONES	6	2	18200	36400
MANTENIMIENTO EQUIPOS	7	2	1500	3000
SUBTOTAL				58560
IMPREVISTOS 5%				2928
TOTAL				61488

Nota: en este presupuesto no se ha considerado la depreciación de los equipos del tiempo de duración para el año de ejecución.

## CAPITULO VIII

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### *8.1. Conclusiones*

Por la falta de un mecanismo de control en el cumplimiento del respectivo Plan de Explotación de los predios adjudicados por INDA a los poseionarios que solicitan la adjudicación de predios al Estado, se produce la deforestación de las pequeñas áreas cubiertas por bosques primarios y vegetación nativa, esto con el afán de extender la frontera Agrícola y pretender mejorar la producción agropecuaria, ocasionando bajos niveles de producción, debido a la falta de agua ocasionada a su vez por la eliminación de estas zonas de almacenamiento (colchones hídricos), mismas que están cubiertas por vegetación nativa, lo podemos apreciar mejor en las figuras:

En referencia a la presente investigación de los 50 predios analizados e investigados treinta predios tenían vegetación nativa al momento de ser adjudicados y de estos solo tres adjudicatarios han mantenido la vegetación nativa y los 27 han destruido en diferentes porcentajes, como lo podemos apreciar en la tabla 16.

La superficie total de vegetación nativa al momento de ser adjudicada en el año 2015 fue 19,36 ha y la superficie con vegetación nativa en el año 2012 que se realizó la presente investigación fue de 5,69 ha habiéndose deforestado 13,67 ha en 7 años, esto significa una deforestación del 85%, para su mejor apreciación se puede observar la figura 21.

En la presente investigación realizada en las tres microcuencas donde se encontraron los predios adjudicados por el Instituto Nacional de Desarrollo Agrario, se encontró una variación del porcentaje de vegetación nativa deforestada por microcuenca, como es el caso de la microcuenca del Tarqui con una deforestación del 37%, lo podemos apreciar en la figura 6, en la microcuenca del Yanuncay con una deforestación del 50,62% (figura 9) y en la microcuenca del Machangara con una mayor deforestación del 55% como se aprecia en la figura 12 ; de igual manera observamos los mapas de ocupación de suelo tanto del 2005 donde fueron los predios adjudicados como la disminución de las áreas de bosque nativo en el 2012 que se realizó la investigación de cada una de las microcuencas, lo podemos apreciar en las figuras 7 y 8 microcuenca del Tarqui, Figuras 10 y 11 microcuenca del Yanuncay así como en las figuras 13 y 14 de la microcuenca del Machangara.

En base al análisis realizado en la presente investigación y de la información disponible en el MAGAP, se establece que no existe predio alguno que haya sido revertido al estado a causa de la deforestación o incumplimiento del plan de manejo dispuesto en Cuenca; como lo dispone la Ley de Tierras Baldías y Colonización.

No existen acciones preventivas como asesoramiento técnico y control de la deforestación, ni tampoco correctivas en los casos que se ha deforestado, provocando erosión de los suelos, disminución de la producción por falta de agua debido a la eliminación de sus fuentes de almacenamiento (colchones hídricos).

La deforestación de la vegetación nativa en vez de mejorar la situación económica de los adjudicatarios, por lo contrario a creado un desinterés en seguir cultivando el campo, por lo que se produce la migración de los campesinos hacia otras ciudades y

países, ocasionando con esto la erosión de los suelos, con un grave daño ambiental, provocado por la ausencia de un sistema de control que evite la deforestación de vegetación nativa y bosques primarios en los predios adjudicados por el estado.

Es necesario la implementación de un sistema de control, para prevenir la constante deforestación en predios adjudicados por el estado y en los casos que se produzca emitir la sanción legal correspondiente, por esta razón se propone el presente sistema que es un medio ágil para prevenir y controlar mediante monitoreo satelital y físicos de dichos predios, con inspecciones periódicas utilizando una base de información con la identificación de los adjudicatarios como de la ubicación de los predios como lo podemos apreciar en la figura 19, así como la cobertura de uso de suelos de los predios adjudicados figuras 20 y 21; los costos resultarían económicos frente al daño ambiental que produce la deforestación.

## **8.2. Recomendaciones**

Por los considerandos anotados anteriormente es necesario Implementar el presente **SISTEMA DE CONTROL** para que los predios adjudicados por el Estado a los diferentes posecionarios y que contienen vegetación nativa y bosques primarios pero que no se encuentran dentro de las áreas protegidas por el Ministerio del Ambiente sean mantenidos como zonas de protección ambiental y como fuentes de reserva hídrica (colchones hídricos); por lo que se pone a consideración de la Subsecretaría de Tierras del MAGAP este Sistema para el Control de la Deforestación de Vegetación Nativa en el cantón Cuenca, a través el control en el cumplimiento del Plan de Explotación o Manejo de cada uno de los predios adjudicados por la Subsecretaría de Tierras y Reforma Agraria y que consta en el capítulo VII de este proyecto.

Se recomienda emitir una Resolución Administrativa, como aplicación legal para su cumplimiento.

Se recomienda dotar de los recursos económicos necesarios para su ejecución.

En la providencia de adjudicación con la que se legalizan los predios a favor de los posecionarios se recomienda emitir una clausula resolutoria en caso de incumplir con lo establecido en la ley.

Se recomienda que los técnicos del MAGAP, brinden la correspondiente asistencia técnica agropecuaria para ayudar a proteger la escasa vegetación nativa existente.

## BIBLIOGRAFÍA

- Asamblea Nacional Constituyente. (2008). *Constitución Política del Estado*.
- Becerra, E. (2011). *Guía para elaborar Diseños de Investigación*. Cuenca.
- Congreso Nacional. (1994). *Ley de Desarrollo Agrario y su Reglamento*. Quito, Ecuador.
- Congreso Nacional. (2004). *Ley de Tierras Baldías y Colonización*. Quito, Ecuador.
- CREA. (1989). *Mapa de Fertilidad de Suelos*. Cuenca, Ecuador.
- Ecuador, Inec. (s.f.). *Tercer centro nacional agropecuario*. Quito.
- ETAPA. (2010). *Inventario Hídrico de Cuenca*. Cuenca, Ecuador.
- INDA. (1994). *Ley de Desarrollo Agrario*.
- INEC. (2010). *Censo Población y Vivienda*.
- Ley de Soberanía Alimentaria. (2010). *Ley de Soberanía Alimentaria*.
- MAGAP. (2014). *Informe Anual*.
- Ministerio del Ambiente. (2004). *Informe Anual de Reforestación MAE*.
- Neira Crespo, I. (1989). *Tratado de la Ecología*. Cuenca, Ecuador.
- Neira Crespo, I. (2004). *Plan de Manejo Ambiental*. Cuenca, Ecuador.

Ricklefs, R. (1998). *La Ecología de la Naturaleza*. Madrid, España: 4ta Edición.

Rossi, A. (1995). *Resumen ejecutivo sobre la Legislación del Medio Ambiente*. Quito, Ecuador.

STRA. (2011). *Subsecretaria de Tierras y Reforma Agraria. Resolución Administrativa 01*. Cuenca, Ecuador.

Villaruel Bastidas, F. (1991). *Introducción a la Botánica Sistemática*.