PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS

ESCUELA DE GEOGRAFÍA

DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO GEÓGRAFO EN GESTIÓN AMBIENTAL

"ANÁLISIS DEL CAMBIO DE COBERTURA FORESTAL EN LA RESERVA ECOLÓGICA MACHE-CHINDUL, CASO DE ESTUDIO DE LA FRANJA UBICADA EN LA PARROQUIA CUBE, CANTÓN QUININDÉ, CONCERNIENTE A LOS PERIODOS 1990 – 2000 – 2008 – 2016"

SANTIAGO ANDRÉS MANTILLA UNAPANTA

DIRECTOR: Mtr. JORGE CAMPAÑA

QUITO, 2019

DEDICATORIA

A Dios y a la vida por las alegrías obsequiadas, por las sorpresas encontradas, y por las lecciones aprendidas durante el camino a esta meta. Al sentido de seguir adelante con perseverancia y valentía con los sueños como equipaje, acompañado de una sonrisa, un pensamiento y un corazón.

A mi familia y a mis seres queridos por su gran cariño, su preocupación y su interés en mí, esto es por y para ustedes.

AGRADECIMIENTO

A mis abuelitos Juan y Elsa por ser salvavidas en los momentos malos, por ser motivación cada día, por ser fuente de sabiduría y valiosas enseñanzas y por ser alegría y amor constante en mi vida. Por ser maestros y padres en mi crecimiento personal.

A mi padre por su esfuerzo y trabajo en darme la educación, por el sacrificio realizado en proveerme de una profesión para salir adelante.

A mi madre y hermano por permanecer a mi lado, por ser el hogar al cual volver, por su entrega en buscar mi bienestar y por su absoluto cariño.

A André por permanentemente creer en mí, por su apoyo y cariño incondicional durante todo este proceso y por compartir esta alegría conmigo.

A mi director el profe Jorge Campaña por el tiempo entregado a esta disertación, por su voluntad de guiarme y aconsejarme en la realización de un buen trabajo.

RESUMEN

Las áreas protegidas son una de las principales herramientas para la protección de los ecosistemas, en el Ecuador el 26 % de la superficie de bosque se encuentra dentro del Patrimonio de Áreas Naturales del Estado. Sin embargo, el bosque húmedo tropical, uno de los más biodiversos del mundo, es el ecosistema boscoso más amenazado en el país por su baja remanencia y altas tasas de explotación; frente a esta problemática se crea la Reserva Ecológica Mache-Chindul que durante décadas se supone brinda protección a esta cobertura forestal en un territorio caracterizado por su deforestación y potencial agropecuario. El objetivo del caso de estudio fue construir un escenario de cambio de la cobertura forestal en la franja de la REMACH, ubicada en la parroquia Cube, para el periodo comprendido entre 1990 al 2016; para ello se planteó un proceso metodológico sistemático que realizó un estudio multitemporal por medio del análisis cartográfico de los shapes de cobertura y uso de la tierra, que junto al trabajo de campo se validaron los resultados por medio de entrevistas a informantes calificados. Lo efectiva que ha sido la REMACH en conservar la cobertura forestal es otro propósito del estudio que requirió contrastar resultados con un contrafactual espacial sin protección. Los resultados señalan una brusca disminución del bosque en toda el área de estudio, una completa transformación a tierras agropecuarias e incluso está cobertura dentro de la REMACH tiene el crecimiento más acelerado. Entre las principales conclusiones que emergieron del estudio tenemos que: la REMACH dentro de sus límites protegidos no hizo diferencia sobre la tendencia general de disminuirse la cobertura boscosa, la deforestación es más intensa de lo que debería ser en base a la superficie de bosque existente y la poca efectividad de la REMACH alcanza solo para atenuar la disminución del bosque.

Palabras clave: Cobertura forestal, franja de la REMACH, zona de influencia, bosque húmedo tropical, tierra agropecuaria, efectividad, análisis multitemporal.

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

- **COA:** Código Orgánico del Ambiente
- **CUT:** Cobertura y Uso de la Tierra
- **FAO:** Food and Agriculture Organization
- **GAD:** Gobierno Autónomo Descentralizado
- **IEE:** Instituto Espacial Ecuatoriano
- **INEC:** Instituto Nacional de Estadística y Censos
- **MAE:** Ministerio del Ambiente del Ecuador
- **MAG:** Ministerio de Agricultura y Ganadería
- **ONU:** Organización de las Naciones Unidas
- **PANE:** Patrimonio de Áreas Naturales del Estado
- **PEA:** Población Económicamente Activa
- **REMACH:** Reserva Ecológica Mache-Chindul
- **SIG:** Sistemas de Información geográfica
- **SNAP:** Sistema Nacional de Áreas protegidas
- **SUIA:** Sistema Único de Información Ambiental
- **UICN:** Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
- **ZI:** Zona de influencia

ÍNDICE

DEDICATORIA I
AGRADECIMIENTO II
RESUMEN III
SIGLAS Y ACRÓNIMOS IV
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN 1
1.1. Justificación 1
1.2. Planteamiento del problema 4
1.3. Hipótesis 7
1.4. Objetivos 8
1.4.1. Objetivo general 8
1.4.2. Objetivos específicos 8
1.5. Marco teórico 9
1.6. Marco conceptual 14
CAPÍTULO II: MARCO METODOLÓGICO 18
2.1. Diseño de la investigación 18
2.2. Proceso metodológico 21
2.3. Técnicas 26
2.3.1. Análisis del área de estudio 26
2.3.2. Entrevista por grupo focal 27
2.3.3. Entrevista individual semiestructurada 29
2.3.4. Factibilidad del trabajo de campo 31
2.3.5. Generación de cartografía 31
CAPÍTULO III: MARCO NORMATIVO APLICABLE A LA CONSERVACIÓN FORESTAL 36
3.1. Normativa ambiental nacional 37
3.2. Descripción de la categoría de manejo 44
CAPÍTULO IV: LA RESERVA ECOLÓGICA MACHE-CHINDUL EN EL CONTEXTO DE LA PARROQUIA CUBE 46
4.1. Caracterización general del área de estudio 46
4.2. Diagnostico biofísico 47
4.2.1. Forma del Relieve 47

4.2.2. Descripción de los suelos 48
4.2.3. Cobertura vegetal y uso del suelo 49
4.2.4. Diversidad biológica 53
4.2.5. Descripción de los bosques 59
4.3. Diagnostico demográfico 68
4.3.1. Estructura de la población 68
4.3.2. Distribución y densidad de la población 71
4.4. Diagnóstico económico-productivo 72
4.4.1. Población económicamente activa (PEA) por rama de actividad 72
4.4.2. Sistema productivo agropecuario 74
4.5. Amenazas a la cobertura forestal 78
4.5.1. Extracción comercial de madera 78
4.5.2. Cultivo de palma africana 81
CAPÍTULO V: RESULTADOS DEL CAMBIO MULTITEMPORAL DE LA COBERTURA FORESTAL 83
5.1. Matrices de cambio de la cobertura del suelo por periodos de tiempo 83
5.2. Resultados del trabajo de campo 97
5.3. Efectividad de la REMACH sobre el cambio de la cobertura forestal 110
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 117
6.1. Conclusiones 117
6.2. Recomendaciones 119
BIBLIOGRAFÍA: 122
ANEXOS: 126
Anexo 1: Entrevista de percepción 126
Anexo 2: Entrevista de gestión 127
Anexo 3: Entrevista mixta 128
Anexo 4: Fotografías en campo 129

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Listado de información bibliográfica y cartográfica 22
Tabla 2: Límites de la parroquia Cube 47
Tabla 3: Rango de pendientes de la parroquia Cube 47
Tabla 4: Tipos de suelo presentes en la parroquia Cube 48

Tabla 5: Cobertura vegetal de la parroquia Cube, año 2016 49
Tabla 6: Plantaciones forestales incentivadas presentes en la parroquia Cube 52
Tabla 7: Ecosistemas presentes en la parroquia Cube 55
Tabla 8: Extensión y distribución del bosque en el área de estudio frente a otras coberturas de suelo, año 2016 60
Tabla 9: Deforestación en la parroquia Cube 63
Tabla 10: Deforestación en la franja de la REMACH 64
Tabla 11: Distribución de la deforestación en la parroquia Cube 66
Tabla 12: Número de habitantes de la parroquia Cube según los censos de población 1990, 2001 y 2010 68
Tabla 13: Procedencia de la población de la parroquia Cube según los censos de población 1990, 2001 y 2010 69
Tabla 14: Distribución y densidad de la población de la parroquia Cube según el censo de población del 2010 71
Tabla 15: PEA por rama de actividad en la parroquia Cube según censos de población 73
Tabla 16: Temporalidad de los cultivos del sistema productivo agropecuario de la parroquia Cube 75
Tabla 17: Caracterización de los sistemas productivos de la parroquia Cube 77
Tabla 18: Nivel de alteración de la cobertura forestal en la parroquia Cube 80
Tabla 19: Plantaciones de palma africana dentro de la parroquia Cube 81
Tabla 20: Cambio de cobertura del suelo por unidad de análisis, periodo 1990 – 2000 83
Tabla 21: Cambio de cobertura del suelo por unidad de análisis, periodo 2000 – 2008 88
Tabla 22: Cambio de Cobertura del suelo por unidad de análisis, periodo 2008 – 2016 93
Tabla 23: Respuestas a la entrevista de gestión aplicada al representante del MAE 97
Tabla 24: Respuestas a la entrevista mixta aplicada al representante de la administración territorial 99
Tabla 25: Respuestas obtenidas a la entrevista de percepción por cada comunidad visitada 103

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Diagrama de barras del porcentaje de extensión de bosque por unidad de análisis 61
Gráfico 2: Diagrama de barras del porcentaje de deforestación por unidades de análisis 66
Gráfico 3: Diagrama de barras del número de habitantes según los censos de población 1990, 2001 y 2010 69
Gráfico 4: Diagrama de barras del porcentaje de procedencia de la población de la parroquia Cube 70
Gráfico 5: Diagrama de barras de la PEA por rama de actividad en la parroquia Cube según censos de población 73
Gráfico 6: Diagrama circular del porcentaje de usos de suelo de la parroquia Cube 74
Gráfico 7: Diagrama circular del porcentaje de cultivos del uso agrícola en la parroquia Cube 76
Gráfico 8: Diagrama circular del porcentaje de cultivos del uso pecuario de la parroquia 76
Gráfico 9: Porcentaje y tasa anual de cambio de las coberturas por unidad de análisis, periodo 1990 – 2000 85
Gráfico 10: Porcentaje y tasa anual de cambio de las coberturas por unidad de análisis, periodo 2000 – 2008 90

Gráfico 11: Porcentaje y tasa anual de cambio de las coberturas por unidad de análisis, periodo 2008 – 2016 95
Gráfico 12: Cambio multitemporal de la cobertura del suelo por unidad de análisis, años 1990 – 2000 – 2008 – 2016..... 112
Gráfico 13: Cambio de la cobertura del suelo por unidad de análisis, periodos 1990 – 2000 – 2008 – 2016 113
Gráfico 14: Tasa anual de cambio de la cobertura del suelo por unidad de análisis, periodos 1990 – 2000 – 2008 – 2016..... 116

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Desarrollo metodológico..... 21
Figura 2: Flujograma del proceso de elaboración de mapas de cambio de la cobertura del suelo 34
Figura 3: Marco normativo aplicable al manejo y conservación forestal..... 36

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1: Base cartográfica de la franja de la REMACH en la parroquia Cube 46
Mapa 2: Cobertura del suelo en la parroquia Cube, año 2016..... 50
Mapa 3: Cobertura del suelo en la franja de la REMACH, año 2016..... 51
Mapa 4: Ecosistemas en la parroquia Cube..... 54
Mapa 5: Ecosistemas en la franja de la REMACH..... 55
Mapa 6: Deforestación en la parroquia Cube..... 64
Mapa 7: Deforestación en la franja de la REMACH 65
Mapa 8: Densidad poblacional en la parroquia Cube 72
Mapa 9: Cambio de cobertura del suelo en la parroquia Cube, periodo 1990 – 2000 84
Mapa 10: Cambio de cobertura del suelo en la franja de la REMACH, periodo 1990 – 2000..... 86
Mapa 11: Cambio de cobertura del suelo en la parroquia Cube, periodo 2000 – 2008 89
Mapa 12: Cambio de cobertura del suelo en la franja de la REMACH, periodo 2000 – 2008..... 91
Mapa 13: Cambio de cobertura del suelo en la parroquia Cube, periodo 2008 – 2016 94
Mapa 14: Cambio de cobertura del suelo en la franja de la REMACH, periodo 2008 – 2016..... 96

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Justificación

Durante las últimas tres décadas, establecer áreas protegidas se ha vuelto una de las principales políticas de conservación adoptada por los países de América Latina, con la finalidad esencial de proteger los ecosistemas, abarcando en su rango de acción a grandes fracciones de bosque destinados a la conservación, el manejo racional, la restauración de la biodiversidad florística, entre otros propósitos (Ruiz et al., 2013).

En el Ecuador hasta el año 2015, alrededor de 3’254.000 hectáreas de bosque se encontraban dentro del Patrimonio de Áreas Naturales del Estado, representando el 26% de 12’548.000 hectáreas totales de bosque a nivel nacional (FAO, 2015). Hay que mencionar que al poner un bosque dentro de una categoría de protección se comienza a hablar de efectividad a largo plazo para asegurar su permanencia.

Un Área Protegida por lo general se desempeña como una barrera que evita el avance de la deforestación al interior de sus límites, por el contrario, tratándose de zonas de influencia los efectos no llegan a ser muy favorables, en especial por la fragmentación de los ecosistemas.

Muchas áreas protegidas, donde el ser humano es un intruso, se manejan bajo esquemas de protección absoluta y transmitiendo una actitud de “no tocar” la naturaleza, así los objetos de conservación se mantendrán lo más intacto posible, pero esto rara vez se cumple pues muchas áreas protegidas no han resuelto problemas de tenencia de la tierra donde las personas reclaman derechos históricos sobre el suelo, muchas veces legítimamente (Cifuentes et al., 2000).

Esto es un indicativo que el mero establecimiento de un área protegida no es garantía completa que las intensas presiones antrópicas, con un marcado origen socioeconómico, no sobrepasarán la protección que se pretende dar, colocando así en riesgo la integridad de los bosques naturales (Cuenca P., 2016).

La Reserva Ecológica Mache-Chindul (REMACH) fue creada el 09 de Agosto de 1996, por la necesidad de conservar los remantes de Bosque Húmedo Tropical presentes en la Cordillera Mache-Chindul, área primordial para la conservación del recurso forestal y biodiversidad de la región Costa, especialmente de la Provincia de Esmeraldas (Ministerio del Ambiente, 2005).

Este bosque húmedo tropical protegido por la REMACH forma parte de la Ecoregión del Chocó, reconocida a nivel mundial como una de las regiones biológicas más importantes por su gran biodiversidad y endemismo, una cobertura forestal que en el Ecuador se extiende casi en su totalidad en la provincia de Esmeraldas (Latorre S., 2011).

Lamentablemente, la creación de la REMACH se dio bajo condiciones desfavorables para la conservación, donde inicialmente la poca información y la inexistente participación de los actores envueltos en este territorio determinaron el establecimiento del área protegida. Consecuentemente, un contexto social conflictivo por el rechazo de la población hacia la nueva administración del territorio, obstruyó el cumplimiento de los objetivos de conservación y no aseguraba el estado de la reserva (Ministerio del Ambiente, 2005).

Por lo que es primordial, generar información espacio-temporal del fenómeno de cambio de la cobertura forestal que aporte a la construcción de una línea base cada vez más completa de los bosques que se encuentran bajo protección de la REMACH.

Dentro de la región, tanto la REMACH como su zona de influencia, son uno de los principales puntos de intervención antrópica, donde la construcción de infraestructura vial y la fuerte colonización han dado paso a la explotación desmedida del recurso forestal (Gobierno Autonomo Descentralizado de la Provincia de Esmeraldas, 2012).

La aptitud forestal de este territorio, progresivamente ha sido reemplazada por actividades agrícolas y ganaderas, estos cambios en el uso de la tierra conllevan a producir la tala de la cobertura boscosa. Además, que estos bosques se encuentran conformados por especies maderables de alto valor comercial, agregando presión sobre el recurso por la demanda proveniente de madereros particulares y empresas (Ministerio del Ambiente, 2005).

La madera es una de las principales cadenas productivas dentro de la provincia, debido a que espacialmente es uno de los recursos con mayor ocupación a lo largo del territorio y su explotación involucra dos cadenas de valor: la extractiva y productiva, ambas generan importantes rubros económicos. En otras palabras, la explotación maderera se convierte en una oportunidad de desarrollo personal y territorial (Gobierno Autonomo Descentralizado de la Provincia de Esmeraldas, 2012).

El Ministerio del Ambiente (2012), estimó en su estudio de "Línea Base de Deforestación para el Ecuador Continental" que al año 2008 a nivel nacional la región costa cuenta con la menor remanencia de bosques (28%), donde Esmeraldas es una de las provincias en las cuales se concentra la mayor deforestación desde el periodo 1990 al 2008. Señalando que la región costa, particularmente la provincia de Esmeraldas, a pesar del poco recurso forestal que posee se encuentra expuesto a tasas altas de explotación, volviendo a los remanentes de bosque natural una prioridad de conservación.

La parroquia Cube al igual que la región del Choco ecuatoriano, se destaca por la extensa presencia de cultivos de palma aceitera, que además de ser una de las principales actividades económicas que se desarrollan en la parroquia se vuelve un frente de intervención, el cual amenaza la cobertura de bosque, es así que el aumento de plantaciones representa la merma del recurso forestal (Gobierno Autónomo Descentralizado de la Parroquia Cube, 2015).

Es necesario evaluar la velocidad de la deforestación en estos territorios, ya sea que estén protegidos o no, por lo que el desarrollo de un análisis multitemporal permite determinar la extensión de los cambios y entender las causas sociales y económicas que impulsan la dinámica del suelo forestal (Ruiz et al., 2013).

1.2. Planteamiento del problema

La REMACH cubre una extensión de 119.172 hectáreas, se incluye dentro de los cantones Esmeraldas, Atacames, Quinindé y Muisne en la provincia de Esmeraldas y en el cantón Pedernales en la provincia de Manabí. Además, cuenta con una zona de influencia conformada por dos unidades de conservación: Bosque Protector Cabecera del Río Cube y Bosque Protector Cabeceras de las cuencas de los ríos Tabiazo, Sua, Atacames y Tonchigue. La reserva resguarda remanentes tanto de Bosques Húmedos y Bosques Secos Tropicales del Ecuador, además allí se asienta población diversa conformada por el pueblo ancestral Chachi, afro ecuatorianos y colonos de otras provincias (Ministerio del Ambiente, 2005).

En la REMACH la cobertura boscosa predominante es el Bosque Siempre Verde y en menor proporción, Bosque Semideciduo que usualmente se encuentra en pequeñas franjas entre la línea

costera y los Bosques Siempre Verde; dentro de la reserva estos dos ecosistemas han sido diferenciados en seis subtipos de bosque: (Ministerio del Ambiente, 2005).

- Bosque Siempre Verde Húmedo Piemontano.
- Bosque Siempre Verde Húmedo de Tierras Bajas.
- Bosque Siempre Verde Subhúmedo de la vertiente occidental de Mache-Chindul.
- Bosque Siempre Verde Subhúmedo de la vertiente oriental de Mache-Chindul.
- Bosque Semideciduo Subseco.
- Bosque Semideciduo.

La acción extractiva de madera en la provincia, se encuentra en manos de madereros particulares que toman el recurso ilegalmente para venderlo a terceros y por parte de empresas como: Endesa, Botrosa, Codesa, Setrafor, Plywood y Ligna; que tienen la capacidad de extraer aproximadamente 35.000 m^3 de madera cada mes, cifra equivalente a 9.000 árboles grandes talados en bosques naturales (Gobierno Autonomo Descentralizado de la Provincia de Esmeraldas, 2012).

La región costa registró la mayor tasa de deforestación en los periodos 1990 – 2000 y 2000 – 2008, perdiendo 37.967 ha/año y 25,481 ha/año, respectivamente. Continuando la tendencia regional, Esmeraldas se ubica como la provincia con mayor deforestación anual, alcanzando las 17.282 ha/año y 12.485 ha/año con respecto a ambos periodos mencionados (Ministerio del Ambiente, 2012).

Los datos encontrados por Sierra (2013), en su estudio “Patrones y Factores de Deforestación en el Ecuador Continental” afirma que Esmeraldas concentró el 18 % de la deforestación nacional para ambos periodos, más específicamente solo en el cantón Quinindé se encontró el 5,5 y 6,2 % de toda la deforestación del país entre 1990 – 2000 y 2000 – 2008, respectivamente.

La parroquia Cube tiene una extensión de 69.929 hectáreas, representa el 18% del cantón Quinindé, por otro lado, la franja de estudio abarca 28.002 hectáreas, equivalente al 24% de la Reserva Ecológica Mache-Chindul, es decir que el 40 % de la parroquia Cube y de sus recursos forestales se encuentran bajo el régimen de conservación de la reserva.

La franja de la REMACH ubicada en la parroquia Cube se encuentra expuesta a una intensa tala de bosque por la expansión de la frontera agrícola, principalmente para cultivos de palma africana y cacao, fenómeno con más incidencia en la zona de influencia. Cabe mencionar que en el cantón Quinindé se ubican las empresas Endesa y Codesa dedicadas a la explotación de madera para la producción de aglomerados (Gobierno Autonomo Descentralizado Municipal del Cantón Quininde, 2011).

La tendencia a nivel provincial, así como en el área de estudio, es que los bosques han perdido superficie constantemente frente a otros usos de suelo. Hasta el año 2011, la cobertura forestal era de 739.266 hectáreas, de las cuales 305.428 ha correspondían a bosques naturales mientras que el resto se trataba de bosque intervenido, frente a las 785.034 ha y 40.591 ha destinadas a actividades productivas y uso antrópico, respectivamente (Gobierno Autonomo Descentralizado de la Provincia de Esmeraldas, 2012).

Una realidad atribuida a la pérdida de 476.526 hectáreas de vegetación natural en un periodo de diez años (2001-2011), que anualmente representa la reducción de aproximadamente 47.652 hectáreas. Estas discordancias en el uso de suelo se confirman aún más por medio del uso de suelo potencial establecido para la provincia, donde se estima que 780.582 hectáreas deberían corresponder a bosque protegido (Gobierno Autonomo Descentralizado de la Provincia de Esmeraldas, 2012).

Dentro de la REMACH los bosques naturales ocupan 46 % correspondiente a 56.874 hectáreas, respecto de la superficie total del área protegida. Los números son indicativos que gran parte de la cobertura vegetal original ha sido modificada para dar paso a otros usos de suelo relacionados con actividades agropecuarias (Ministerio del Ambiente, 2005).

Los bosques de la REMACH están constituidos por 50 especies maderables aproximadamente, algunas de ellas con un alto valor comercial; entre las maderas más representativas con tradición de explotación, se encuentran: Chanul, Balsa, Laurel, Sande, Madera Blanca, Virola, Guayacán y Tangare, entre otras (Gobierno Autonomo Descentralizado de la Provincia de Esmeraldas, 2012).

La biodiversidad arbórea indudablemente es una de las potencialidades de estos remanentes, pero a su vez vuelve a los ecosistemas susceptibles a la deforestación como única alternativa de aprovechamiento de este recurso.

1.3. Hipótesis

La implementación de la Reserva Ecológica Mache-Chindul como medida de conservación de los bosques, ha logrado evitar cambios y reducciones de la cobertura forestal en la franja localizada en la parroquia Cube.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Construir un escenario de cambio de la cobertura forestal en la franja de la Reserva Ecológica Mache-Chindul, ubicada en la parroquia Cube, para el periodo entre 1990 – 2016.

1.4.2. Objetivos específicos

- Caracterizar el cambio espacio-temporal de los bosques en la Reserva Ecológica Mache-Chindul y su zona de influencia, ubicada en la parroquia Cube.

- Establecer el comportamiento de las variables socioeconómicas que influyen en la dinámica de la cobertura forestal en el área de estudio.

- Comprender como el modo de vida de la población local asentada en la Reserva Ecológica Mache-Chindul y sus alrededores incide en la conservación de la cobertura forestal.

- Determinar la efectividad que ha tenido la Reserva Ecológica Mache-Chindul en controlar la deforestación producto del proceso de cambio de uso de suelo en la parroquia Cube.

1.5. Marco teórico

El estudio se sustentó sobre los argumentos de tres teorías relacionadas con el ámbito geográfico-ambiental, estas son:

- **Teoría ecológica-evolutiva**

La teoría ecológica-evolutiva sienta sus bases a partir del "Ensayo sobre el principio de la población" propuesto por Malthus en 1798, argumento que aportó al desarrollo del pensamiento conservacionista como tal y las acciones que se deben tomar para administrar correctamente la naturaleza frente a una realidad donde los recursos son limitados y con una sociedad dependiente de ellos (Marone L., 1988).

La teoría fue propuesta por ecólogos investigadores, esencialmente por Hutchinson & Helmer en 1958, está estrechamente relacionada con la conservación biológica pues brinda sustento para su desarrollo, además maneja concepciones ecológicas para abordar los ecosistemas, su equilibrio y dinamismo a distintas escalas o resoluciones sin excluir el componente social y económico, dentro de la teoría está implícita la intervención humana vista como perturbaciones que llegan a ser procesos de organización del ambiente. El enfoque además propone un cambio de actitud sobre los encargados de los programas de conservación, un cambio que debe realizarse a nivel académico que evite la tergiversación de la conservación (Marone L., 1988).

El vínculo que guarda la teoría con las ciencias naturales hace que entre sus prioridades este la explicación y predicción de fenómenos que se manifiestan en la naturaleza, para ello emplea concepciones ecológicas acerca de patrones, procesos y fenómenos naturales junto con las causas que llevan a su permanencia o cambio, entre ellas la intervención humana en los ecosistemas

(Marone L., 2006). El enfoque reconoce a los ecosistemas como una entidad dinámica donde la investigación bajo este discurso permite comprender y controlar dichos cambios en la naturaleza e incluso realizar pronósticos sobre ellos.

La teoría reconoce que la realidad que se pretende estudiar es compleja de comprender, pues existe una múltiple causalidad que aporta a la manifestación y explicación de un fenómeno en particular, las causas aparte de ser diversas en ocasiones incluso son de acción simultanea; por otro lado, la variabilidad en espacio y tiempo de las causas de un fenómeno resulta un factor adicional que aporta complejidad a una realidad por entender, esto significa recurrir a causales pasadas, muchas veces inobservables para llegar a explicar fenómenos observables en el presente (Marone L., 2006). Ambos factores mencionados son parte importante de la naturaleza estudiada desde diferentes diciplinas y por lo cual los ambientes no son homogéneos en distintos momentos y lugares de análisis.

Para desarrollar conocimiento sobre la dinámica de los ecosistemas el enfoque puede manejar hipótesis simples o complejas planteadas en base a procesos actuales, así como pasados; de esta forma se alcanza a explicar hechos con precisión y a deducir consecuencias observables en lugares donde se espera que sucedan, apoyándose en estudios de caso más que en leyes generales (Marone L., 2006).

- **Teoría del posibilismo geográfico**

Una de las principales influencias que concibe a la geografía como una ciencia natural más que social, básicamente trata de entender y explicar fenómenos a través de la relación entre la sociedad y la naturaleza, donde el ser humano es un agente que transforma las condiciones del medio

ambiente o de un lugar también denominado medio geográfico (Delgado O., 2006). Uno de sus principales exponentes fue Vidal de la Blanche que propuso un método geográfico descriptivo y explicativo, que entre sus principales afirmaciones están:

- La Tierra es un organismo vivo, único y diverso que se encuentra en permanente evolución, así como en una dinámica física.
- La superficie terrestre es modificada según las características y el contexto regional.
- El ser humano a través de la competencia y la asociación se adapta a los diferentes medios o paisajes.
- En asociación el ser humano aparte de adaptarse al medio también lo modifica de manera permanente y diferencial.
- Entre más civilizada sea la sociedad mayor capacidad y grado de transformación sobre la naturaleza tendrá.
- El equilibrio de la naturaleza depende en gran parte del ser humano.

La asociación humana para adaptarse al medio se refiere según Delgado (2006), a la combinación del ser humano con los factores físicos y biológicos que bajo distintos contextos y paisajes crean modos de vida diferentes tanto en sus actividades productivas como en el nivel de desarrollo y civilización; de esta manera se concibe al ser humano como un agente activo en la creación de lugares, dejando escasos rincones del planeta sin su marca y generando impactos de larga duración sobre la naturaleza.

La teoría utiliza la experiencia y la observación directa de los hechos para demostrar en primer lugar, las diversas formas de asociación humana con los factores físicos, así como biológicos en diferentes partes de la superficie de la tierra, en segundo lugar, como dichos factores llegan a ser modificados por las condiciones de su medio (Álvarez P., 2012).

La geografía posibilista parte de la descripción del territorio y llega a la explicación por medio del estudio de fenómenos, su relación y dinamismo para de esta manera obtener información (Delgado O., 2006); se trata de sintetizar las características únicas del aspecto ambiental y social de un área puntual que ofrece a una sociedad los recursos necesarios para su desarrollo, en este proceso de estudio se ofrece a los académicos una comprensión de la manifestación de procesos, fenómenos y hechos en el espacio (Álvarez P., 2012).

Esto hace que el posibilismo continúe siendo una de muchas perspectivas que afirman a la geografía como una disciplina científica que une el conocimiento particular y general para estudiar las expresiones cambiantes que según el lugar presenta la superficie terrestre (Álvarez P., 2012). La teoría permite el estudio de casos específicos sin deslindarlos de la totalidad de un contexto, algo aplicable a la disertación que estudia una parte de la REMACH para comprender el contexto general del cambio de la cobertura forestal en toda la reserva.

Está claro que el posibilismo geográfico no estudia al ser humano como tal, lo incluye como un factor activo que interactúa con la naturaleza en la creación de lugares, verdadero objeto de estudio de la geografía que requiere de cronologías de tiempo para estudiar la evolución de algún fenómeno espacial, donde una descripción detallada con la ayuda de mapas permite observar y localizar los hechos y determinar la posición y el área que ocupan (Delgado O., 2006).

- **Geografía de la percepción**

Es un enfoque que igualmente analiza la relación naturaleza-sociedad, pero centrándose en los criterios propios de las personas que generan comportamientos humanos que se manifiestan en el entorno natural, dichas conductas se manifiestan por las necesidades, motivaciones, emociones y

actitudes. El espacio es organizado en función de la percepción que el individuo tiene de él, esto puede darse hasta en un espacio lejano o desconocido (Álvarez P., 2012).

En geografía la percepción se desempeña como un filtro entre el ser humano y el medio, pues muchas veces no se dispone de acceso directo e inmediato a un área de estudio y lastimosamente lo que se llega a saber de una realidad es parcial y mediatizado, es aquí que el enfoque se preocupa por analizar una concepción mental que será relacionada y comparada con el entorno real visto a diferentes escalas, obteniendo como producto una copia lo más parecida posible al medio real u objetivo, es decir se llegará explicar y comprender mejor un fenómeno estudiado (Estebanez J., 1979).

La teoría maneja un pensamiento lógico inclinado a las generalizaciones y a la comprobación de una hipótesis, se preocupa por las respuestas del ser humano frente al espacio geográfico circundante para de esta forma estudiar los modelos que subyacen a la dinámica espacial, además analiza las decisiones relacionadas con la elección y la utilidad espacial, junto con problemas derivados de la localización (Pillet F., 2004).

La percepción individual influye directamente en el comportamiento humano, básicamente este enfoque geográfico pretende recrear e identificar la concepción que cada individuo genera de un área en concreto, conjuntamente relacionándolos con los factores y características sociales como económicas del entorno en el que viven los sujetos (Pillet F., 2004). El ser humano interpreta y percibe la estructura de los distintos elementos que aparecen en su entorno de forma diferente, esto difiere de un individuo a otro dependiendo de las características del grupo o cultura al que pertenece, por otro lado puede existir una interpretación compartida del medio, la misma que cambia con el tiempo (Estebanez J., 1979).

La modificación u organización del espacio está en manos del ser humano en base a la percepción que manejan de su medio y por la información que reciben sobre él; la teoría involucra la utilización de métodos y técnicas participativas llevadas a cabo en campo como la entrevista y la encuesta que sustentan la necesidad de información sobre un espacio conocido o por conocer (Álvarez P., 2012).

El presente estudio se fijó sobre dichas teorías porque entrelazan el componente ambiental y social, de igual forma, buscan el estudio del medio ambiente y su conservación dentro de unidades espaciales definidas incluyendo al ser humano y sus actividades económicas según el contexto específico del caso como factor de cambio de la naturaleza.

Asimismo, son teorías que se ajustan y aportan al marco metodológico que será desarrollado durante el estudio, y más aún a los objetivos propuestos que buscan analizar la conservación de la naturaleza y su efectividad.

1.6. Marco conceptual

- **Análisis multitemporal**

Es una técnica con la capacidad de seguir fenómenos dinámicos, las imágenes satelitales y las coberturas constituyen una fuente valiosa en el estudio de los cambios de la superficie terrestre, involucra la definición de dos aspectos: la duración del fenómeno o escala temporal y la permanencia de los efectos de la perturbación. Este tipo de análisis puede ser multianual, esto quiere decir encontrar cambios en el terreno producidos entre dos o más fechas, los insumos adquiridos para dicho propósito se comparan visual como digitalmente (Chuvieco E., 2008).

- **Área protegida**

Es un espacio geográfico bien definido, reconocido, comprometido y gestionado a través de medidas legales u otros medios eficientes para alcanzar la conservación a largo plazo de la naturaleza y sus servicios ecosistémicos junto con sus valores culturales asociados (Dudley N., 2008).

Las ONU en el Convenio de Diversidad Biológica (CDB) (1992), define área protegida como un área geográficamente definida que esta designada o regulada y gestionada para lograr específicos objetivos de conservación.

- **Bosque**

Es una superficie que se extiende por más de 0,5 hectáreas que alberga arboles con una altura mayor a los 5 metros y de igual manera con una cubierta de dosel superior al 10% o de árboles con el potencial de alcanzar dicha altura in situ (FAO, 2012).

Bosque como tal abarca tanto bosques naturales como plantaciones forestales, pero bosques naturales son aquellos compuestos por árboles nativos no plantados por el ser humano (FAO, 2002), mientras que bosque primario es aquel regenerado de forma natural, compuesto por especies nativas o indígenas y en el que no existen indicios evidentes de actividades humanas y donde los procesos ecológicos no se han visto alterados significativamente (FAO, 2012).

- **Cambio de uso del suelo**

Continuando la lógica de la definición anterior, cambio de uso de suelo se refiere a un cambio en la forma de gestión del suelo por los seres humanos, que provoca alteración en la cobertura de la tierra; estos cambios generan efectos a diferentes escalas en el medio ambiente (IPCC, 2013).

- **Deforestación**

Es un proceso que implica en primera instancia la perdida permanente de la cubierta de bosque y posteriormente la conversión a otro uso de la tierra, puede también ser definido como la reducción de la cubierta del dosel mínimo del 10%; la definición es excluyente con las plantaciones forestales o áreas destinadas al aprovechamiento donde el bosque se regenerara con ayuda de prácticas silviculturales (FAO, 2012).

- **Ecosistema**

Es una unidad funcional de análisis compuesta por el entorno abiótico y organismos vivos con sus respectivas interacciones entre ellos, dichos componentes de un ecosistema y sus límites espaciales están en función del propósito por el cual fue definido, estos límites varían con el tiempo; actualmente los ecosistemas tienen al ser humano como organismo constitutivo fundamental o se encuentran influidos por sus actividades. Un ecosistema tiene la particularidad de organizarse dentro de otros ecosistemas, además se manifiestan a diferentes escalas (IPCC, 2013).

- **Escenario socioeconómico**

Contexto que utiliza los factores socioeconómicos para describir un posible futuro en términos poblacionales, del producto interno bruto y otros factores necesarios de la misma índole para comprender las implicaciones en el medio ambiente (IPCC, 2013).

- **Reserva ecológica**

Las categorías de manejo de áreas protegidas establecidas por la UICN son detalladas por Dudley (2008), la categoría Ia referente a Reserva ecológica habitualmente conocida como Reserva natural estricta, son superficies como su nombre lo indica, estrictamente protegidas destinadas a

resguardar la biodiversidad, así como los rasgos geológicos y geomorfológicos, de igual manera los usos e impactos son rigurosamente controlados y limitados para asegurar los valores de conservación.

Dichas áreas protegidas funcionan como áreas de referencia importantes para la investigación científica y monitoreo; para el estudio cabe mencionar que entre los objetivos de esta categoría se encuentra el conservar ecosistemas y especies en estado poco modificado como sea posible por actividades humanas recientes, ya se a escala regional, nacional o global (Dudley N., 2008).

- **Tala**

Es el volumen promedio de todos los arboles vivos o muertos que se talan durante un periodo determinado, ya sea extraído o no del bosque de otras tierras boscosas (FAO, 2002). La tala es de carácter tanto legal como ilegal y puede ser de dos tipos: tala selectiva de especies específicas y tala masiva. La tala se encuentra relacionada con el suceso de otras actividades antrópicas como la acción que da paso a la manifestación de dichas actividades; la ilegalidad de esta acción involucra: permisos falsos, tala de cualquier árbol con valor comercial sin considerar que tenga o no un estatus de protección, la tala en partes no autorizadas o fuera del área de concesión y el robo de madera de áreas protegidas y territorios indígenas (WWF, 2018).

- **Uso de la tierra**

Para el IPCC (2000), lo define como el conjunto de disposiciones, actividades e insumos adoptados para un determinado tipo de cobertura de la tierra, se refiere a las acciones humanas con fines sociales y económicos que buscan la gestión de los suelos (conservación, extracción de madera, pastoreo, entre otras).

CAPÍTULO II: MARCO METODOLÓGICO

2.1. Diseño de la investigación

La disertación tomó un enfoque mixto, uniendo información de carácter cualitativo y cuantitativo que enriquezcan el proceso de estudio y proporciones datos más válidos.

El aspecto cualitativo se desempeñó por medio del trabajo de campo que involucró la observación como la entrevista semiestructurada dirigida a los actores de interés, de esta manera se adquirieron datos perceptivos e interpretativos concernientes al fenómeno de estudio y a los factores socioeconómicos que influyen en la REMACH y en la conservación del bosque.

Mientras que el aspecto cuantitativo fue aplicado inicialmente por medio del SIG para analizar espacial como temporalmente el cambio de la cobertura forestal, a partir de los shapes se obtuvo mediciones numéricas para establecer matrices de cambio y posteriormente calcular métricas explicativas del fenómeno.

Los matices del estudio se describen por los siguientes métodos utilizados para generar conocimiento:

Se aplicó el método deductivo, que a partir de información general sobre la parroquia Cube, sus aspectos biofísicos, sociales y económicos, se dedujo relaciones y conclusiones válidas sobre el fenómeno estudiado, además por medio de esta visión se analizó particularmente la influencia de la REMACH como medio de control en la dinámica de la cobertura forestal versus áreas sin protección. El método permite organizar la información disponible e indicar las relaciones que se forman, conforme se pasa de una visión general a lo particular (Davila G., 2006).

El método inductivo se acopló al tema por ser un caso de estudio específico, donde se realizaron observaciones en campo de zonas puntuales del área de estudio y entrevistas a ciertos miembros de la población que son representativos, de esta forma obtuvimos datos particulares sobre la conservación de los bosques y los factores que inciden en ello, información utilizada para construir realidad que afronta la cobertura forestal (Davila G., 2006).

Además, los resultados obtenidos sobre la efectividad de la REMACH en conservar la cobertura forestal en la parroquia Cube, pueden generalizarse a otras partes de la reserva.

Dentro del estudio se encontró muy marcado el método cartográfico, el cual empleó mapas como modelos espacio-temporales de la realidad, dichos insumos cartográficos ayudaron a la comprensión del fenómeno.

Aplicar mapas en un proceso de estudio favorece al investigador con cinco funciones, de las cuales se mencionan las aplicables al presente estudio: transmisión de la información espacial (función comunicativa), investigación espacio-temporal de fenómenos (función cognoscitiva), por último, la predicción, distribución, cambios en el tiempo y futuros estados de un fenómeno (función pronóstica) (Lizmova N., 2007).

Uno de los alcances del estudio fue describir las condiciones y variables biofísicas y socioeconómicas de interés mediante la recopilación de información obtenida a través de la revisión bibliográfica y entrevistas; posteriormente se midieron atributos del cambio de la cobertura forestal bajo las condiciones descritas en los años de referencia, conjuntamente todo fue empleado para explicar la conservación de los bosques provista por la REMACH (Sampieri et al., 2006).

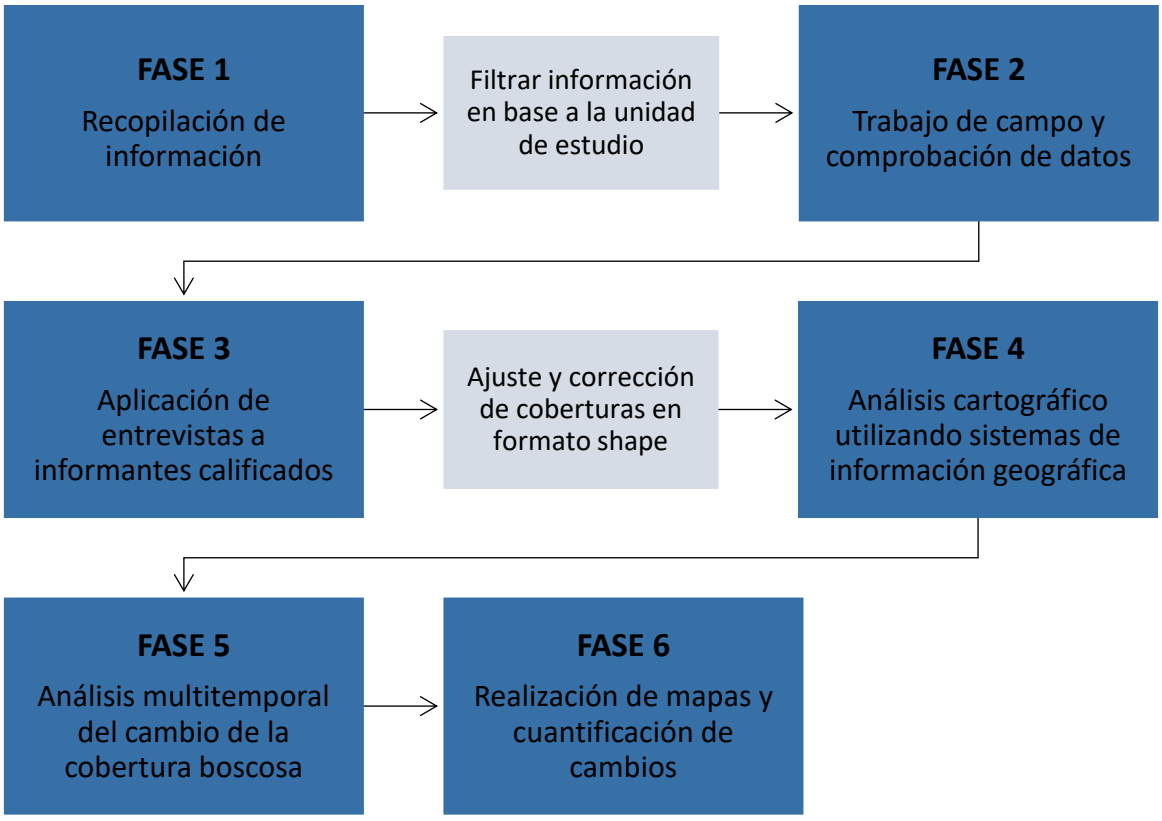
La presente disertación esencialmente tuvo un alcance exploratorio para indagar sobre la tendencia de cambio de la cobertura forestal con y sin intervención de la REMACH como medida de conservación, intervino en el trabajo de campo para recolectar información que complete el escenario ambiental y socioeconómico formado de la revisión bibliográfica, ayudó a esclarecer y destacar variables responsables del cambio de la cobertura forestal y de esta manera profundizar en la problemática.

Un estudio de tipo exploratorio se vale de una hipótesis previa para reconocer todos los potenciales factores que guarden relación con el fenómeno de estudio, se pretende llegar a un panorama claro de las variables sobresalientes y obtener información suficiente del tema de estudio. Este tipo de estudio abstrae un profundo entendimiento de la problemática a través de un diagnóstico, selección de alternativas y hallazgo de nuevas ideas (Abreu J., 2012).

2.2. Proceso metodológico

En la figura 1, se puede apreciar el proceso metodológico que se desarrolló para la consecución de la disertación.

Figura 1: *Desarrollo metodológico*



Nota: Elaborado por: (Mantilla, 2019).

- **Fase 1: Recopilación de información**

Se obtuvo información de las principales entidades públicas involucradas en la generación de información del aspecto ambiental y socioeconómico, además se consultó bibliografía secundaria y científica para obtener un compendio de información relevante y aplicable al tema y área de

estudio. La información recolectada para la descripción y análisis es de carácter: conceptual, cartográfico, valores y estadísticas.

Entre algunas de las principales fuentes revisadas, se detallan en la tabla 1:

Tabla 1: Listado de información bibliográfica y cartográfica

Información Bibliográfica
- Plan de manejo y gestión participativa de la Reserva Ecológica Mache-Chindul 2005-2010. - Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la provincia de Esmeraldas 2012-2020. - Evaluación de los recursos forestales mundiales de la FAO para el año 2015, proporciona datos cuantitativos multitemporales del Ecuador y del mundo. - Informe especial del IPCC sobre uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura del 2000. - Línea base de deforestación del Ecuador continental elaborada por el MAE para los años 1990-2000-2008, donde se explica la metodología de un análisis multitemporal y entrega datos y estadísticas concernientes al cambio de uso de suelo. - Monitoreo de los bosques y otras coberturas de la amazonia colombiana a escala 1:100.000, entrega información acerca de cambios multitemporales entre el 2002 y 2007.
Información Cartográfica
Coberturas a escala 1:100.000, son: - Shape de **Ecosistemas** del año 2012 (SUIA-MAE). - Shape de **Cobertura y uso de la tierra** de los años 1990, 2000, 2008, 2014 y 2016 (SUIA-MAE). - Shape de **Deforestación** de los periodos 1990-2000, 2000-2008, 2008-2014 y 2014-2016 (SUIA-MAE). - Shape de **Fragmentación de Ecosistemas** del año 2015 (SUIA-MAE).

Nota: Elaborado por: (Mantilla, 2019).

Si bien obtener información es el inicio del proceso metodológico, la fase fue transversal en todo el desarrollo de la disertación.

- **Fase 2: Trabajo de campo y comprobación de datos**

Se planificó visitas de campo para reconocimiento del área de estudio y entrar en contacto con los representantes sociales y las autoridades sectoriales, además por medio de observaciones y material fotográfico se abstrajo características de la situación actual y se comprobó la información bibliográfica y cartográfica obtenida previamente.

- **Fase 3: Aplicación de entrevistas a informantes calificados**

Se formuló un modelo de entrevista de tipo semiestructurada, dirigida por medio de grupos focales a los representantes sociales de las comunidades internas en la franja de la REMACH y a su vez de manera individual la entrevista fue aplicada a las autoridades sectoriales (MAE – GAD parroquial) involucradas en la gestión de la reserva.

El propósito fue recopilar información en base a los objetivos propuestos de la disertación, es decir que mediante las entrevistas se pudo profundizar en el componente socioeconómico y comprender como incide en la conservación de la cobertura forestal, caracterizar el modo de vida de la población y se captó la percepción que manejan los actores sobre la reserva y el rol que desempeña.

- **Fase 4: Análisis cartográfico utilizando sistemas de información geográfica**

Como técnica de análisis se empleó los sistemas de información geográfica (SIG), específicamente la plataforma ArcGIS 10.6.1.

Los shapefiles a escala 1:100.000, especificados en el listado de la fase 1, y otras coberturas complementarias, fueron cargadas al SIG para ser analizadas dentro de la extensión del área de

estudio, así la información sería pertinente para la realización del diagnóstico y del análisis multitemporal. La escala de trabajo es 1: 100.000 mientras la escala para la cartografía es 1:250.000.

El análisis cartográfico fue transversal en el proceso metodológico, se realizaron dos tipos:

- **Análisis visual**

Es el más aplicado en los procesos de investigación, habitualmente empleado en etapas iniciales de un estudio para tener una comprensión general del fenómeno, para ello se escogen factores en forma de coberturas que van a ser sistematizados, analizados y generalizados para obtener conclusiones sobre ellos. Los shapes, en especial la **Cobertura y uso de la tierra**, fueron descritos sobre determinadas propiedades como: la regularidad en la distribución, uniformidad de las objetos y zonas de cambios bruscos.

Este análisis es la vía para obtener una primera mirada del área de estudio y proveer una representación general del terreno como a la vez destacar ciertas particularidades que pueden influir en el fenómeno estudiado y de esta forma descubrir interrelaciones espaciales entre coberturas y dar una interpretación más completa y acertada.

Al ser un análisis visual se toman en cuenta características cualitativas de las coberturas utilizadas, además la presentación de mapas y su interpretación son indispensables para obtener una descripción de los factores estudiados en una secuencia lógica.

- **Análisis cartométrico**

El análisis consistió en la caracterización cuantitativa de las coberturas escogidas para el diagnóstico y el cambio multitemporal, involucró la medición y cálculo de ciertos atributos como: distancia, altura, área, volumen y los que fueran necesarios para la descripción.

Son métodos prácticos para realizar mediciones en los mapas que proveen evaluaciones que respaldan al análisis visual.

- **Fase 5: Análisis multitemporal del cambio de cobertura boscosa**

En este punto del proceso, se realizó un análisis comparativo de las categorías de cobertura del suelo en diferentes épocas para el mismo territorio, de esta forma fueron resaltados los cambios de la cobertura forestal a través del tiempo, el análisis de cambio es en base a tres aspectos: la ubicación espacial y estado del fenómeno, y reemplazo de un fenómeno por otro (Lizmova N., 2007).

A partir de la cartografía se comparó la información de los shapes de cobertura y uso de la tierra para los años de referencia y se elaboró matrices de cambio para cada periodo de tiempo, que reflejen el proceso de conversión de la cobertura boscosa. Los resultados obtenidos de las matrices contaron con un componente espacial, en el caso de la disertación fue el establecimiento de las zonas de cambio donde la dinámica del bosque y de la tierra agropecuaria se manifiestan, además son las áreas asociadas a los datos obtenidos de las métricas de cambio.

Consiguientemente a partir de los datos generales obtenidos de la parroquia Cube se estableció una diferenciación y comparación de resultados entre la franja de la REMACH y la zona de influencia,

de esta manera se contrastó el cambio de la cobertura boscosa con y sin un régimen de protección, así se notó la efectividad que tiene la reserva en conservar la cobertura forestal.

- **Fase 6: Realización de mapas y cuantificación de cambios**

Se elaboró mapas temáticos a escala 1: 250.000 donde se presentaron las coberturas y zonas de cambio detectadas, por otro lado, el cálculo de métricas referentes al cambio de la cobertura boscosa es parte integral del trabajo, algunas de estas métricas fueron:

- Cambio de cobertura o el total de deforestación bruta por periodo de tiempo
- Porcentaje de cambio respecto al año de inicio del periodo
- Cambio anual promedio o deforestación bruta anual promedio
- Tasa anual de cambio

2.3. Técnicas

2.3.1. Análisis del área de estudio

El cambio de la cobertura forestal fue analizado a nivel general de toda la parroquia Cube, pero para integrar el componente multitemporal y ofrecer resultados acerca de la efectividad que tiene la REMACH sobre la conservación de los bosques fue necesario establecer una medida de control o referencia temporal como espacial (Geldmann et al., 2013).

La referencia temporal es el año de creación de la REMACH, desde este punto en la línea de tiempo se analizó las condiciones de la cobertura forestal antes y después de 1996, aquí intervienen

los tres periodos de tiempo escogidos: 1990 – 2000 – 2008 – 2016. Así estudiamos una misma ubicación en distintos momentos del tiempo con y sin la presencia de la reserva.

Ahora para conocer la efectividad de un área protegida Geldmann et al. (2013), sugiere comparar el área protegida con sus alrededores más cercanos o con áreas no protegidas con características similares. En el caso de la presente disertación se dividió a Cube en dos unidades de análisis, con y sin la intervención de la reserva, respectivamente:

a) Franja de la REMACH – territorio de la parroquia Cube circunscrito dentro de los límites de la reserva ecológica o área con intervención de protección.

b) Zona de influencia (ZI) – territorio de la parroquia Cube sin intervención de la reserva o alguna otra forma de protección.

Para finalidades de la disertación se consideró como zona de influencia toda la parte de la parroquia que se encuentra fuera de los límites de la franja de la REMACH, no solo la zona de amortiguamiento comprendida hasta 2 Km medidos a partir del límite del área protegida (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2016).

2.3.2. Entrevista por grupo focal

Es una técnica versátil empleada para recolectar datos, se trata de realizar una entrevista grupal semiestructurada que es guiada por preguntas planteadas en base a los objetivos de una investigación para discutir temas de interés (Escobar & Bonillas, 2017).

Se escogió esta técnica por las ventajas que provee a la entrevista de percepción, ya que genera interacción dentro del grupo, permitiendo que los participantes manifiesten actitudes, sentimientos,

creencias, experiencias y reacciones que el investigador puede captar y de esta forma profundizar sobre el tema (Escobar & Bonillas, 2017).

Lo que se quiere lograr a través de la técnica es obtener datos que permitan entender el modo de vida actual que llevan los miembros de las comunidades dentro de la REMACH. Para satisfacer las necesidades del estudio se desea obtener información acerca de:

- Las prácticas de subsistencia que realizan las comunidades.
- Si entre estas prácticas se encuentra la tala del bosque y el cultivo de palma africana.
- Si existe o no extracción selectiva del recurso (especies explotadas).
- Si con la creación de la REMACH se ha reducido la explotación del bosque.
- Saber si las comunidades aportan a la conservación de la cobertura forestal o más bien es lo contrario.

Se formaron grupos focales de 6 participantes, integrados por dirigentes y pobladores de las comunidades con un profundo conocimiento sobre el entorno en el que viven, las entrevistas tendrán una duración aproximada de una hora y media, donde las preguntas fueron elaboradas para obtener datos perceptivos que permitan identificar, caracterizar y correlacionar los factores que causan dinámica en la reserva.

En el Anexo 1, se presenta el modelo de la entrevista de percepción que consta de 14 preguntas abiertas, formuladas en un orden lógico para desglosar la información de lo general a lo particular, además fueron diseñadas con un lenguaje claro y entendible para asegurar respuestas amplias y concretas por parte de los participantes sobre los puntos de interés (Vargas I., 2012).

La técnica fue aplicada a cuatro comunidades representativas para el estudio por su ubicación y sus rasgos culturales y demográficos, estas son:

a) Chorrera Grande

b) Atahuales

c) Estero del Plátano

d) La “Y” de la Laguna

Por medio de estos grupos focales daremos cabida a varias realidades y buscaremos consistencias de información de las múltiples respuestas, en cada comunidad el grupo entrevistado es homogéneo respecto a sus características y posiblemente a sus experiencias, por lo que el intercambio de ideas se facilita.

Es importante mencionar que estas comunidades al estar ubicadas al interior de la reserva y representar tanto al pueblo ancestral Chachi como a los colonos, son ideales para brindar experiencias sobre la información previamente especificada y de esta manera aportar al cumplimiento de los objetivos de la presente investigación.

2.3.3. Entrevista individual semiestructurada

Es imprescindible llevar a cabo una entrevista semiestructurada para abordar el tema de gestión y manejo del conflicto ambiental de la deforestación y de esta forma entender la magnitud general que tiene el cambio de la cobertura forestal en la Reserva y obtener datos específicos en cuanto a la parroquia. El propósito de la técnica es obtener información acerca de:

- La magnitud y particularidades que tiene la deforestación
- Si existe o no extracción selectiva de especies
- Proceso y agentes de la extracción de madera

- Medidas de control y procesos legales
- Relación con las comunidades

Al ser un tema que no puede ser discutido en grupo la entrevista fue individual dirigida a representantes de diferentes sectores a cargo de la administración ambiental y territorial del área de estudio, estos son:

a) Sr. Alfredo Carranco – administrador de la REMACH – representante del MAE.

b) Sr. Ramón Giler – presidente del GAD Parroquial de Cube – representante de la administración territorial.

Es un tipo de entrevista menos rígida capaz de acoplarse a las necesidades del estudio y a los diferentes entrevistados, se maneja a través de un esquema de preguntas no necesariamente aplicadas en una secuencia preestablecida, las doce preguntas son abiertas, diseñadas con un lenguaje más técnico acorde al conocimiento de los participantes (Vargas I., 2012).

En el Anexo 2, se presentan el modelo de entrevista de gestión aplicada al administrador representante del MAE; adicionalmente se elaboró un modelo de entrevista mixta con 10 preguntas, destinada al presidente del GAD parroquial para abordar tanto la gestión territorial y percepción respecto al aprovechamiento y transformación de la cobertura forestal, presentado en el Anexo 3.

2.3.4. Factibilidad del trabajo de campo

El plan de trabajo de campo detallado anteriormente tuvo como finalidad validar y complementar la información, así como los resultados obtenidos a partir de las fuentes bibliográficas y cartográficas.

Por las condiciones de accesibilidad encontradas en campo y la colaboración de las personas pertenecientes a las comunidades entrevistadas, se llevó a cabo el trabajo de campo de la forma más factible. Esta fue trabajar con grupos focales con tres integrantes, si bien difiere con el plan inicial los participantes son representativos de las comunidades por el rol que ocupan y el tiempo que han habitado el área de estudio, llegando a cumplir con los fines trazados.

2.3.5. Generación de cartografía

En la figura 2, notamos que se trabajó a partir de la información a escala 1: 100.000 de los shapes de **Cobertura y uso de la tierra (CUT)** para los cuatro años de referencia. En primer lugar, se delimitó la información a través del geoprocesamiento del ArcMap denominado *"Clip"* con el cual se extrajo la información del CUT que cubre el área de estudio, el proceso fue realizado tanto para los shapes de la parroquia Cube, la franja de la REMACH y la zona de influencia; de esta forma obtuvimos cuatro nuevos shapes con información CUT, uno por cada año, definida para cada división del área de estudio y así generar un análisis independiente para cada uno.

Todas las capas obtenidas del primer geoprocesamiento fueron ajustadas al eliminar la Unidad Mínima Cartografiable (UMC), es decir eliminar todos los polígonos menores a una hectárea. Tomando en cuenta que la escala para la cartografía es 1: 250.000 y la Unidad Mínima Legible

(MLA) o la longitud mínima que el ojo humano puede percibir es 0,4 mm, el UMC se obtuvo de la siguiente manera:

1 mm ---------- 250.000 mm

0,4 mm ---------- UMC = 1 hectárea

$$UMC = \frac{0{,}4\ mm\ \times 250.000\ mm}{1\ mm} = 100.000\ mm$$

$$UMC = 100.000\ mm\ \div 1.000 = 100\ m$$

$$UMC = (100\ m)^2 = 10.000\ m^2$$

$$UMC = 10.000\ m^2 \div 10.000 = 1\ ha$$

Una vez obtenida la UMC, a partir de la herramienta *"Explode Multipart Feature"* separamos cada shape en polígonos individuales, a continuación, recurrimos a la tabla de atributos donde se utilizó la herramienta *"Calculate Geometry"* para calcular áreas, para finalizar, todos los polígonos menores a 1 hectárea fueron eliminados con la herramienta *"Eliminate"*, la cual los combina con polígonos vecinos que tienen el área más grande o el borde compartido más largo, generando shapes ajustados con información más homogénea.

Cada shape está compuesto por un gran número de entidades poligonales, cada una correspondiente a alguna de las siguientes categorías de cobertura del suelo:

- Bosque
- Tierra agropecuaria
- Pastizal
- Zona antrópica

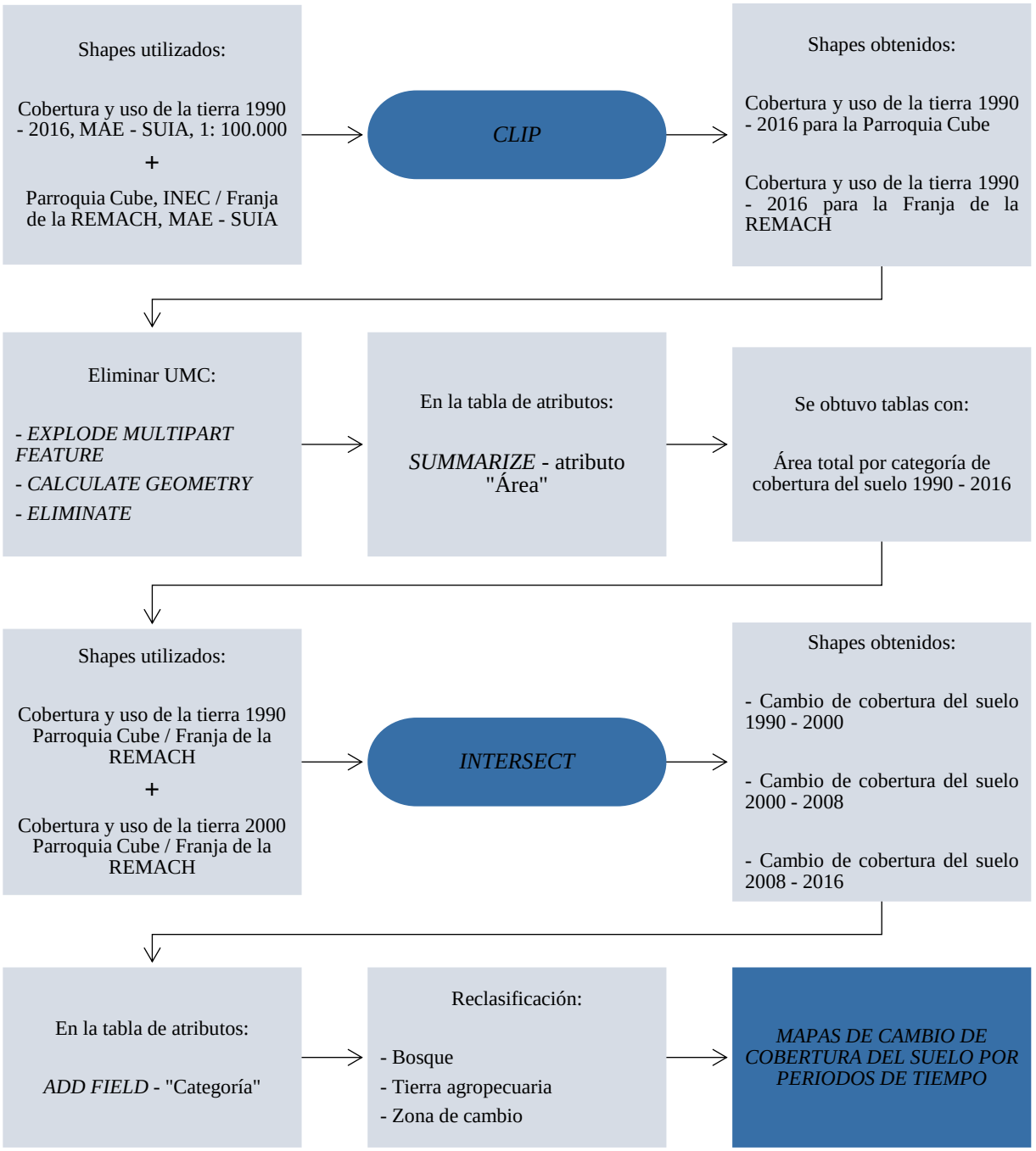
- Cuerpo de agua

Para generar una base de datos en forma de tabla del área total por cada una de las cinco coberturas de suelo se empleó la aplicación *"Summarize"* donde a partir del atributo *"Área"* se obtuvo la suma de los datos independientes del área de cada polígono para llegar al valor general de cada categoría.

Las tablas resultantes fueron exportadas del SIG al Excel a través de la herramienta de conversión *"Table to Excel"* para construir las matrices de cambio para cada periodo de tiempo, en cada cuadro aparte de la superficie y el porcentaje se estimaron métricas referentes a la dinámica de la cobertura forestal.

Como el análisis de cambio se centra en la cobertura boscosa, únicamente fue necesario trabajar con dos categorías: **"Bosque"** y **"Tierra agropecuaria"**; con la consideración que este último abarca el área de la categoría pastizal. Mientras que zona antrópica y cuerpo de agua no fueron tomados en cuenta dentro de las matrices de cambio por la extensión poco representativa que ocupan en el área de estudio.

Figura 2: *Flujograma del proceso de elaboración de mapas de cambio de la cobertura del suelo*



Nota: Elaborado por: (Mantilla, 2019).

Para elaborar los mapas referentes al cambio de cobertura del suelo por cada periodo de tiempo (1990 – 2000 – 2008 – 2016), se realizó el geoprocesamiento *"Intersect"* entre las capas CUT del año inicial y del año final de un periodo determinado, en los shapes resultantes se añadió un nuevo campo en la tabla de atributos denominado *"Categoría"* donde se reclasificaron los polígonos de la siguiente manera:

- Bosque (año inicial) + Bosque (año final) = BOSQUE
- T. agropecuaria (año inicial) + T. agropecuaria (año final) = TIERRA AGROPECUARIA
- Bosque (año inicial) + T. agropecuaria (año final) = ZONA DE CAMBIO

La relación entre el tipo de cobertura de suelo al que pertenecen los polígonos al iniciar un periodo y al momento de culminarlo, permitió establecer las áreas de bosque y tierra agropecuaria que se mantuvieron inalterables durante el periodo, y más importante aún se identificaron las zonas de cambio donde se da la transición entre coberturas y donde se atribuyen los resultados obtenidos con las métricas de cambio.

CAPÍTULO III: MARCO NORMATIVO APLICABLE A LA CONSERVACIÓN FORESTAL

La política pública ambiental analizada en este punto deja entrever prioridades sobre la conservación, la valoración y el uso sustentable del patrimonio natural y los recursos que en el existen, donde se busca el manejo y la administración eficiente del SNAP y la recuperación de los ecosistemas a través de intervenciones de gestión ambiental cada vez mejores y de la planificación integral de los territorios que conduzca a la conservación de los hábitats y sus recursos naturales (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2013).

Figura 3: *Marco normativo aplicable al manejo y conservación forestal*



Nota: Elaborado por: (Mantilla, 2019).

3.1. Normativa ambiental nacional

- **Constitución de la Republica del Ecuador**

En el tope jerárquico de la normativa la constitución establece en el artículo 395, al Estado como el responsable de garantizar un modelo de desarrollo sustentable que conserve la diversidad biológica y la capacidad de los ecosistemas de regenerarse naturalmente; para dar cumplimiento el Estado se compromete en el artículo 397, a asegurar la intangibilidad de las áreas protegidas para de esta manera alcanzar la preservación de la biodiversidad, así como las funciones ecológicas de los ecosistemas (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

La cobertura forestal referente al bosque húmedo tropical está amparada por el artículo 406, como ecosistema frágil y amenazado donde el Estado a parte de la conservación regulará el uso sustentable y recuperación de esta cobertura forestal. Además, la explotación forestal se encuentra prohibida en las áreas protegidas a través del artículo 407 e incluso el Estado impulsará proyectos de reforestación y revegetación, preferentemente con especies nativas, para evitar los monocultivos, como especifica el artículo 409 (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

Inclusive la constitución estipula en el artículo 72, que la restauración es un derecho de la naturaleza; donde el Estado aportará con medidas de precaución y restricción para las actividades capaces de llevar a la extinción de especies y la destrucción de los ecosistemas, detallado en el artículo 73 (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

- **Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017**

Debido a que el análisis de cambio de la cobertura forestal comprende hasta el año 2016 se tomó en cuenta dentro del marco normativo el PNBV concerniente al año 2013 hasta el 2017 como la versión vigente durante el periodo de tiempo estudiado.

A pesar de la presencia del SNAP todavía existe una gran proporción del territorio nacional y de sus ecosistemas bajo ninguna categoría de protección, por lo cual las acciones estaban encaminadas a mantener la biodiversidad presente en estas zonas expuestas a presiones antrópicas. Por estas condiciones el plan establece entre sus lineamientos:

- Fortalecer el SNAP y demás formas de conservación que contribuyan al mantenimiento de la estructura, funciones y ciclos naturales de los ecosistemas.
- Fortalecer los instrumentos de conservación y manejo in situ de la vida silvestre (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2013).

El patrimonio natural del país constantemente se ve amenazado por la deforestación causada por la expansión de la frontera agrícola más que nada para establecer monocultivos agroindustriales y ganadería; la deforestación hasta el día de hoy se mantiene como una de las principales preocupaciones para el Ecuador, especialmente en Esmeraldas una de las provincias donde se ubican los bosques más afectados (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2013). Frente a esta realidad se plantean los siguientes lineamientos de acción:

- Desarrollar actividades de forestación, reforestación y revegetación con especies nativas en zonas afectadas por procesos de deforestación, degradación y fragmentación.
- Fortalecer las instituciones y los mecanismos de monitoreo, control y sanción del comercio tanto legal como ilegal de los recursos forestales.

- Promover las asociaciones y emprendimientos productivos privados, públicos y comunitarios que forjen alternativas económicas a la deforestación.
- Fortalecer el sistema de información forestal y promover la investigación para identificar y cuantificar el patrimonio forestal, que esto sirva como base para la toma de decisiones referente a la conservación y manejo del recurso forestal (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2013).

- **Código orgánico del ambiente (COA)**

El SNAP a través del artículo 36 es presentado como uno de los principales mecanismos empleados para la conservación in situ de la biodiversidad. Además, es por medio de las áreas protegidas pertenecientes al sistema que se garantiza el manejo y uso sostenible de la diversidad biológica en sus tres niveles (ecosistemas, especies, genes) al igual que los derechos de la naturaleza. Entre los criterios establecidos en el artículo 40 para declarar un área protegida se menciona que estos espacios cuenten con ecosistemas de baja representatividad, que contengan ecosistemas frágiles y amenazados, se incluye el bosque húmedo tropical, y que existan especies con algún tipo de amenaza o endemismo, entre otras razones (Código Orgánico del Ambiente, 2017). Las causas mencionadas contemplan los valores de conservación, por los cuales es reconocida la REMACH.

Las áreas protegidas en el artículo 37 son declaradas como espacios prioritarios para la conservación y desarrollo sostenible donde habrá limitaciones en el uso y aprovechamiento de dichos espacios para alcanzar los objetivos de conservación; dependiendo del cumplimiento de dichos objetivos el MAE podrá redelimitar o cambiar la categoría de manejo de las áreas protegidas (Código Orgánico del Ambiente, 2017).

Respecto a la tenencia de la tierra el código establece que los posesionados o propietarios establecidos antes de la declaratoria de un área protegida mantendrá el derecho sobre la tierra e incluso podrá fraccionar y transmitir estos derechos por sucesión. Por otro lado, las comunidades y nacionalidades que habitan un área protegida están facultados para aprovechar los recursos naturales por medio de usos tradicionales, de actividades artesanales o ancestrales y para propósitos de subsistencia (Código Orgánico del Ambiente, 2017). Hay que aclarar que el aprovechamiento forestal dentro del marco de estas actividades no se considerado como comercial y no será considerado como infracción, así lo detalla el artículo 315.

Complementario al SNAP existen las zonas de amortiguamiento ambiental catalogadas como áreas especiales para la conservación de la biodiversidad que tienen la finalidad de salvaguardar la integridad de los ecosistemas, contribuir al aprovechamiento sostenible de los recursos naturales o para la recuperación de zonas degradadas, como se detalla en el artículo 55 (Código Orgánico del Ambiente, 2017). Dichas áreas son otro mecanismo de conservación in situ, las actividades que se realicen allí contribuirán a la consecución de los objetivos del SNAP.

En materia de gestión del Patrimonio Forestal Nacional el artículo 93 menciona que cuando se solicite el MAE responderá de forma inmediata para evitar la destrucción del patrimonio forestal con la participación de la policía nacional y las fuerzas armadas, adicionalmente la autoridad ambiental a través de incentivos fomentará la conservación y el aumento de la superficie forestal, de igual manera se impulsará un manejo forestal sostenible del bosque natural que excluye actividades ilegales destinadas a la extracción, degradación y deforestación, y más bien busca el uso racional, la restauración, la regeneración natural o a cambio actividades de reforestación (Código Orgánico del Ambiente, 2017).

La conservación de la cobertura forestal se relaciona bien con el tema estudiado a partir del artículo 94, donde se prohíbe convertir áreas de bosque natural y ecosistemas frágiles a usos de suelo agropecuarios. Para estos fines el código presenta instrumentos como los planes para la conservación del bosque natural que ofrece incentivos junto con el mejoramiento de la eficiencia productiva en áreas agropecuarias para evitar el avance de la frontera agrícola (Código Orgánico del Ambiente, 2017).

Es alentador encontrar en el artículo 108 que en ningún caso las tierras con cobertura forestal conservada serán calificadas como abandonadas u ociosas, pues el solo hecho de mantener el bosque en pie constituye posesión y trabajo eficiente de la tierra. Tiempo atrás no se tenía esta concepción lo que promulgo la colonización a partir de tierras catalogadas como "baldías" en las reformas agrarias.

Anteriormente se mencionó el manejo forestal sostenible, pero que conlleva. Pues bien, el artículo 109 dispone mejorar el rendimiento productivo tanto de los recursos como de los productos forestal para que el aprovechamiento no exceda la capacidad de recuperación del bosque, también involucra respetar los ciclos mínimos de cosecha, conservar la biodiversidad y por supuesto mantener el bosque (Código Orgánico del Ambiente, 2017).

Dentro del manejo de los recursos forestales el artículo 128 incluye el seguimiento de la degradación y deforestación, al igual que el monitoreo del inventario nacional forestal y el control forestal será sobre las actividades que afecten al patrimonio forestal y que realicen las industrias, también sobre el aprovechamiento y movilización de los recursos maderables (Código Orgánico del Ambiente, 2017). De esta forma se comprueba que los recursos forestales tengan procedencia licita.

En último lugar el artículo 318, estipula como una infracción muy grave "El aprovechamiento, tenencia, posesión, uso, transporte, movilización, almacenamiento, procesamiento y comercialización de productos forestales maderables de especies nativas que estén en alguna categoría de amenaza, condicionadas o restringidas, sin la autorización administrativa" (Código Orgánico del Ambiente, 2017). El decomiso de la madera y de todos los instrumentos empleados es la sanción por la infracción.

- **Ley forestal y de conservación de áreas naturales y de vida silvestre**

La cobertura boscosa según el artículo 1 constituye parte del Patrimonio Forestal Nacional como bosque natural o plantación forestal presente en tierras del Estado que por razones de conservación de los ecosistemas y especies deben mantenerse en estado silvestre; de forma similar el artículo 6 constituye esta cobertura como bosque y vegetación protectora natural o plantada manejada en beneficio de la conservación, están incluidas las propiedades privadas (Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, 2004).

La ley define como tierras forestales las no aptas para actividades agropecuarias, pues por sus condiciones naturales y ubicación lo ideal es que sean destinadas a la conservación o al cultivo de especies maderables. Pero el Estado a través del artículo 10 ampara el derecho de propiedad privada, que en el caso de existir aptitud forestal con presencia de bosque natural el propietario estará en la obligación de manejarlos y conservarlos, por otro lado, si las tierras privadas carecen de bosque estas serán obligatoriamente reforestadas en bosque protector o productor (Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, 2004). En el caso de no cumplir con lo establecido las tierras serán expropiadas o se eliminará el derecho de dominio.

El aprovechamiento de los recursos forestales en áreas de colonización que fueron adjudicadas será racionalizado para asegurar su conservación, mientras que los pueblos indígenas y afroecuatorianos estarán limitados al aprovechamiento de recursos forestales no maderables, a menos que el MAE lo autorice, como consta en el artículo 39 (Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, 2004).

Como medida de protección forestal el MAE a partir del artículo 40 establecerá vedas justificadas sobre motivos de índole ecológico. Además, dentro de la gestión realizada por la autoridad ambiental se incluye el control y vigilancia en la producción, tenencia, aprovechamiento y comercialización de la madera donde tendrá el apoyo de la fuerza pública, como detalla en el artículo 43; de igual manera la movilización del recurso forestal estará sujeto a trazados de circulación y puestos de control (Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, 2004).

Concerniente a áreas protegidas, el artículo 67 establece siete categorías de manejo, entre ellas reserva ecológica definida como un área natural o parcialmente alterada de al menos 10.000 hectáreas que tiene entre sus características de interés: uno o más ecosistemas con especies importantes y amenazadas, está prohibido todo tipo de explotación u ocupación (Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, 2004).

El siguiente artículo establece que el PANE para proteger los ecosistemas que ayudan a mantener el equilibrio del medio ambiente deberá conservarse inalterado y no podrá ejercerse sobre el ningún derecho real. Ocupar las tierras pertenecientes a este patrimonio y ocasionar deterioro de los recursos naturales existentes en las áreas protegidas está prohibido claramente por el artículo 75 (Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, 2004).

3.2. Descripción de la categoría de manejo

Según Ruiz et al. (2013), la categoría de manejo entrega las directrices para la administración de un área protegida, va ser correspondiente a un determinado grado de intervención humana y cada categoría tiene restricciones específicas en cuanto al uso de los recursos presentes en el área; esta designación es provista en función de los rasgos tanto biofísicos como socioeconómicos propios del sitio y tomando en cuenta los objetivos de conservación capaces de cumplir.

Reserva ecológica dentro del marco de categorías de la UICN para establecer áreas protegidas, coincide dentro de la categoría Ia: Reserva natural estricta. Son extensiones de superficie destinadas a proteger la biodiversidad donde las visitas, cualquier uso y los impactos son rigurosamente controlados y limitados para garantizar la preservación de los valores de conservación (Dudley N., 2008).

Entre algunos de los rasgos distintivos que caracterizan a estas áreas protegidas, tenemos:

- Disponer de ecosistemas nativos con sus procesos ecológicos casi intactos o aun con la capacidad de restaurarlos.
- Disponer de un grupo bastante completo de especies nativas con densidades ecológicamente viables o con la capacidad de alcanzarlas por procesos naturales.
- Estar libre de intervenciones directas del ser humano que lleguen a comprometer la conservación, esto implica acceso limitado y la exclusión de asentamientos.
- Requiere de mínimas intervenciones de gestión para alcanzar los objetivos de conservación.

Con estas características es de esperarse que el objetivo primario de estas áreas protegidas sea la conservación regional de ecosistemas y especies que serían degradados o destruidos si estuvieran expuestos a cualquier impacto humano significativo (Dudley N., 2008). Es importante que el estado de los objetos de conservación este poco modificado por actividades humanas recientes.

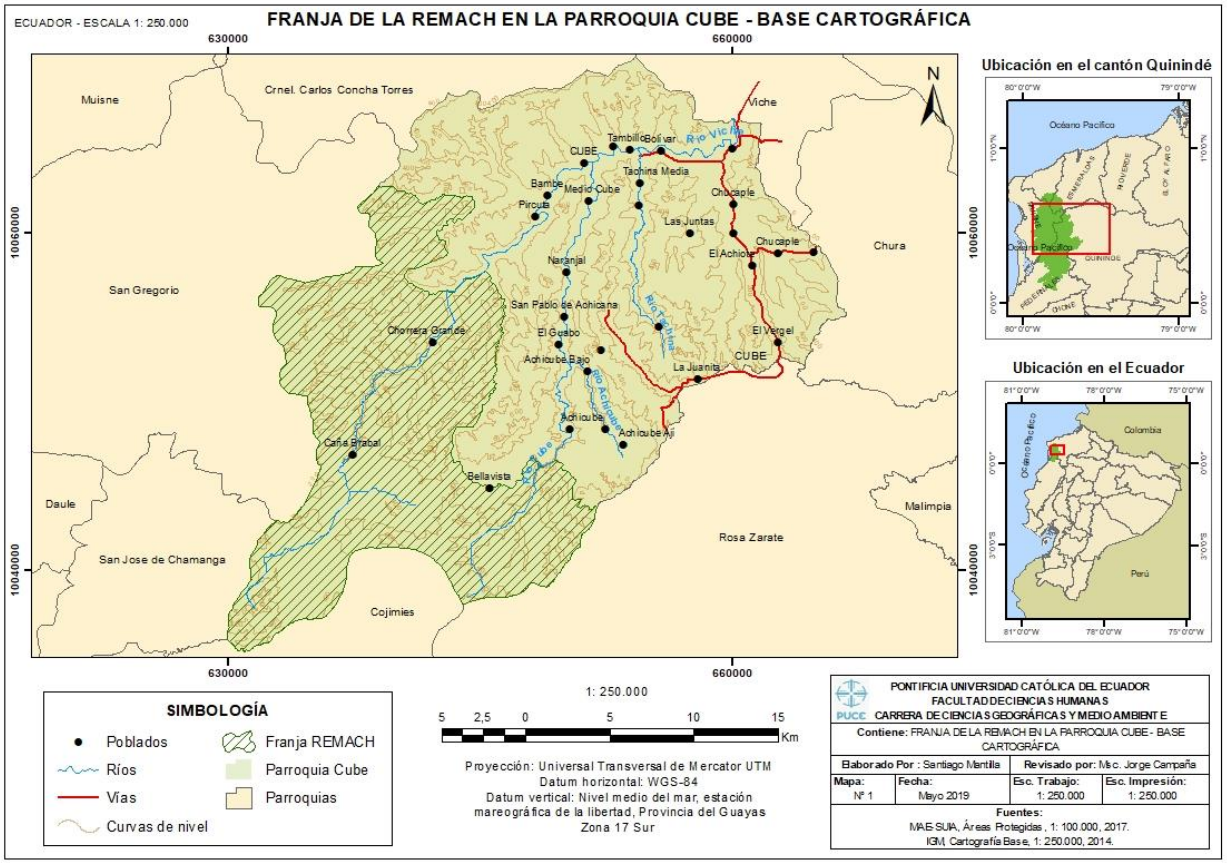
Hay cuestiones a tener en mente al momento de adoptar esta categoría de manejo. No es fácil encontrar espacios naturales libres de actividad antrópica pues han existido acciones humanas pasadas que han marcado estos espacios y más aún son pocas las áreas sin algún tipo de propiedad legal o tradicional, por lo cual en muchas ocasiones las áreas bajo la categoría Ia necesitan de procesos de restauración (Dudley N., 2008).

Una restauración impulsada más que nada por procesos naturales o por medio de intervenciones limitadas en el tiempo; en el caso de requerirse intervención continua el área protegida podría optar por otras categorías de manejo más acordes a condiciones menos naturales.

CAPÍTULO IV: LA RESERVA ECOLÓGICA MACHE-CHINDUL EN EL CONTEXTO DE LA PARROQUIA CUBE

4.1. Caracterización general del área de estudio

Mapa 1: *Base cartográfica de la franja de la REMACH en la parroquia Cube*



Como se alcanza a visualizar en el mapa 1, la parroquia Cube se encuentra localizada en la provincia de Esmeraldas, al noroccidente del cantón Quinindé, en específico en las coordenadas 0° 34’40’’ N y 79° 38’20’’ O, cuenta con una superficie de 69.929 hectáreas, de las cuales el 40 % de la parroquia alberga a la franja de la REMACH que se extiende hasta 28.002 hectáreas, dejando 41.927 hectáreas del área de estudio sin un estatus de protección (Gobierno Autónomo Descentralizado de la Parroquia Cube, 2015).

La parroquia se encuentra subdividida en cinco sectores, en los cuales están distribuidos 66 recintos existentes. Los límites parroquiales son:

Tabla 2: *Límites de la parroquia Cube*

	Límite	***Cantón***
Norte	Parroquia Crnel. Carlos Concha Torres	Esmeraldas
Sur	Parroquia Rosa Zarate Parroquia Cojimíes	Quinindé Pedernales
Este	Parroquia Viche Parroquia Chura	Quinindé
Oeste	Parroquia San Gregorio Parroquia san José de Chamanga	Muisne

Nota: Fuente: (Gobierno Autónomo Descentralizado de la Parroquia Cube, 2015). Elaborado por: (Mantilla, 2019).

4.2. Diagnostico biofísico

4.2.1. Forma del Relieve

La parroquia está constituida por terrenos planos con baja pendiente hasta llegar a relieves abruptos que sobrepasan el 70 % de pendiente, en la tabla 3 se puede notar que Cube en su mayor parte presenta relieves colinados y escarpados con pendientes pronunciadas propias del sistema montañoso de la cordillera de la Costa, con un rango altitudinal entre los 100 a 800 m.s.n.m. (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2003).

Tabla 3: *Rango de pendientes de la parroquia Cube*

Pendiente	***Rango***	***Superficie (ha)***
Plano a casi plano	0 – 5 %	2.516
Moderadamente ondulado	> 25 – 50 %	2.744
Colinado	> 50 – 70 %	27.904
Escarpado	> 70%	36.732
No aplica	NA	33
Total:		*69.929*

Nota: Fuente: (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2003). Elaborado por: (Mantilla, 2019).

Estas características del relieve en la parroquia las dictan las siguientes unidades ambientales presentes sobre las cuales se asienta Cube: la Cordillera Costera Jama Coaque, Cordillera Viche, los relieves estructurales y colinados terciarios, y el medio aluvial, generalmente ubicado en las ramificaciones de los ríos (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2015).

4.2.2. Descripción de los suelos

Los suelos del territorio son variados y valiosos en nutrientes al estar ubicados en la región del Choco ecuatoriano, son de origen aluvial y volcánico, se clasifican en cinco tipos, de los cuales el más representativo indudablemente es el suelo Inceptisols al cubrir 51.771 hectáreas, llegando a ser predominante al extenderse en el 74 % de la parroquia Cube, como lo indica la tabla 4.

Tabla 4: *Tipos de suelo presentes en la parroquia Cube*

Tipo de suelo	*Superficie (ha)*	*Porcentaje*
Alfisols	1.422	2,03
Andisols	8	0,01
Entisols	6.273	8,97
Inceptisols	51.771	74,03
Mollisols	7.855	11,23
Tierras misceláneas	2.116	3,03
No aplicable	484	0,69
Total:	*69.929*	*100 %*

Nota: Fuente: (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2015). Elaborado por: (Mantilla, 2019).

- **Inceptisols:**

Son suelos compuestos por una secuencia de horizontes moderadamente desarrollados, poco profundos con abundante materia orgánica, no existe predominio de ningún mineral en específico lo que los hace suelos poco problemáticos, son propios de regiones húmedas y por lo general de relieves con pendientes medias a altas; estas características proveen el potencial para establecer

diferentes usos como: la producción agrícola de variedad de cultivos entre los principales se encuentra la palma aceitera, para diferentes formas de ganadería y para plantaciones forestales (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, 2014). Todos usos de suelo establecidos en la parroquia.

- **Mollisols:**

Son suelos oscuros, relativamente jóvenes con propiedades físico-químicas adecuadas, bastante fértiles al presentar un horizonte superficial con alto contenido de materia orgánica aportada por las raíces de las plantas y son ricos en nutrientes al contar con sales y bases útiles para las plantas, se forman en áreas cálidas y semihúmedas; son de los suelos más importantes y productivos empleados ampliamente en fines agrícolas y pasturas (Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria, 2015).

Si bien los suelos de la parroquia definen ser propicios para la agricultura, la realidad tiende a ser menos favorable, ya que son terrenos elevados con pendientes fuertes y además sujetos a procesos de erosión ocasionada por el cambio de la cobertura vegetal, especialmente la tala del bosque primario.

4.2.3. Cobertura vegetal y uso del suelo

Tabla 5: *Cobertura vegetal de la parroquia Cube, año 2016*

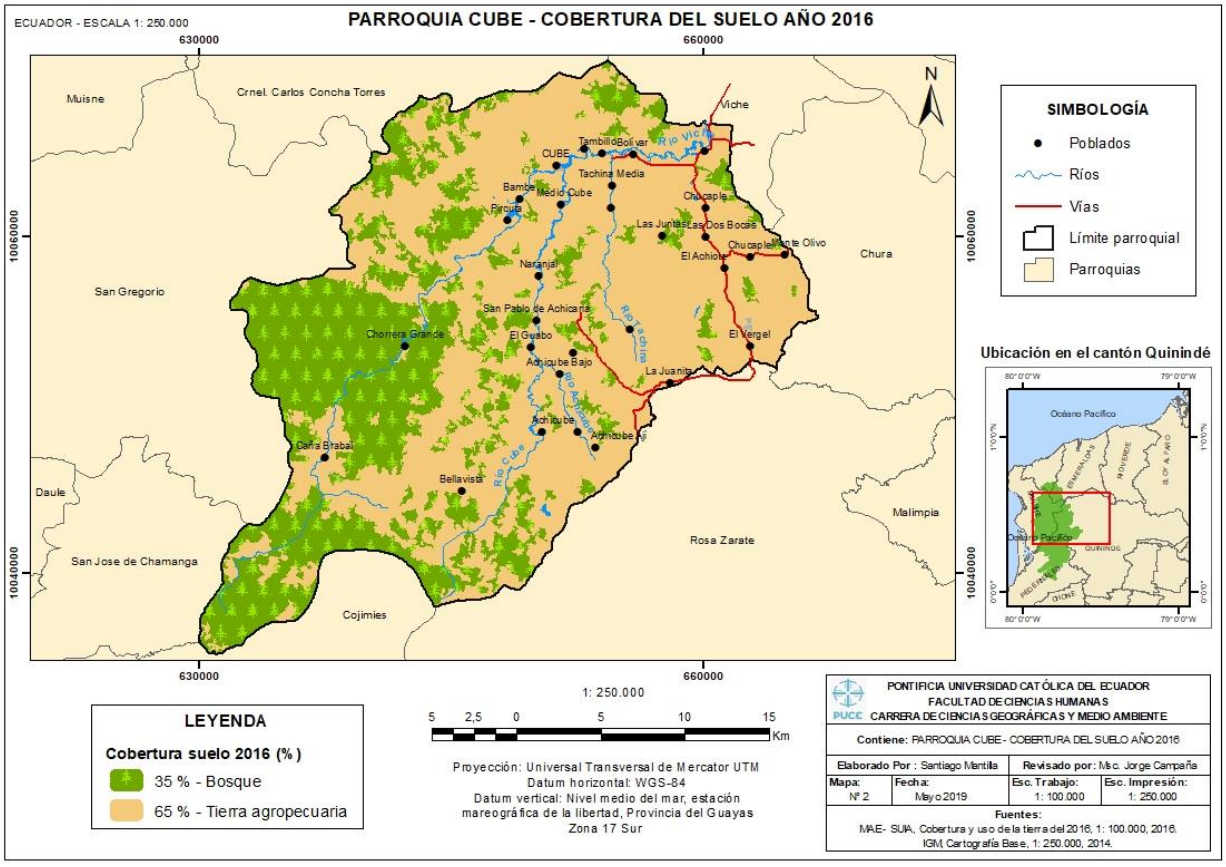
Cobertura vegetal	*Superficie (ha)*	*Porcentaje*	*Superficie REMACH*	*Porcentaje REMACH*
Bosque	24.169	34,56	17.211	61,46
Tierra agropecuaria	45.187	64,62	10.725	38,30
Zona antrópica	59	0,08	7	0,02
Cuerpo de agua	514	0,74	59	0,21
Total:	*69.929*	*100 %*	*28.002*	*100 %*

Nota: Fuente: (Ministerio del Ambiente, 2016). Elaborado por: (Mantilla, 2019).

Como se puede observar en la tabla 5, la cobertura vegetal **"Bosque"** en la parroquia al año 2016, ocupa 24.169 hectáreas, englobando únicamente el 35 % del territorio estudiado; mientras que en la franja de la REMACH el bosque cubre el 62 % del área bajo protección, valor equivalente a 17.211 hectáreas.

Se categoriza como cobertura **"Bosque"** al bosque primario y secundario restaurado por sucesión natural, son ecosistemas arbóreos constituido por individuos de distintas especies nativas, de variedad de edades y tamaños distribuidos en uno o más estratos (Ministerio del Ambiente, 2019).

Mapa 2: *Cobertura del suelo en la parroquia Cube, año 2016*

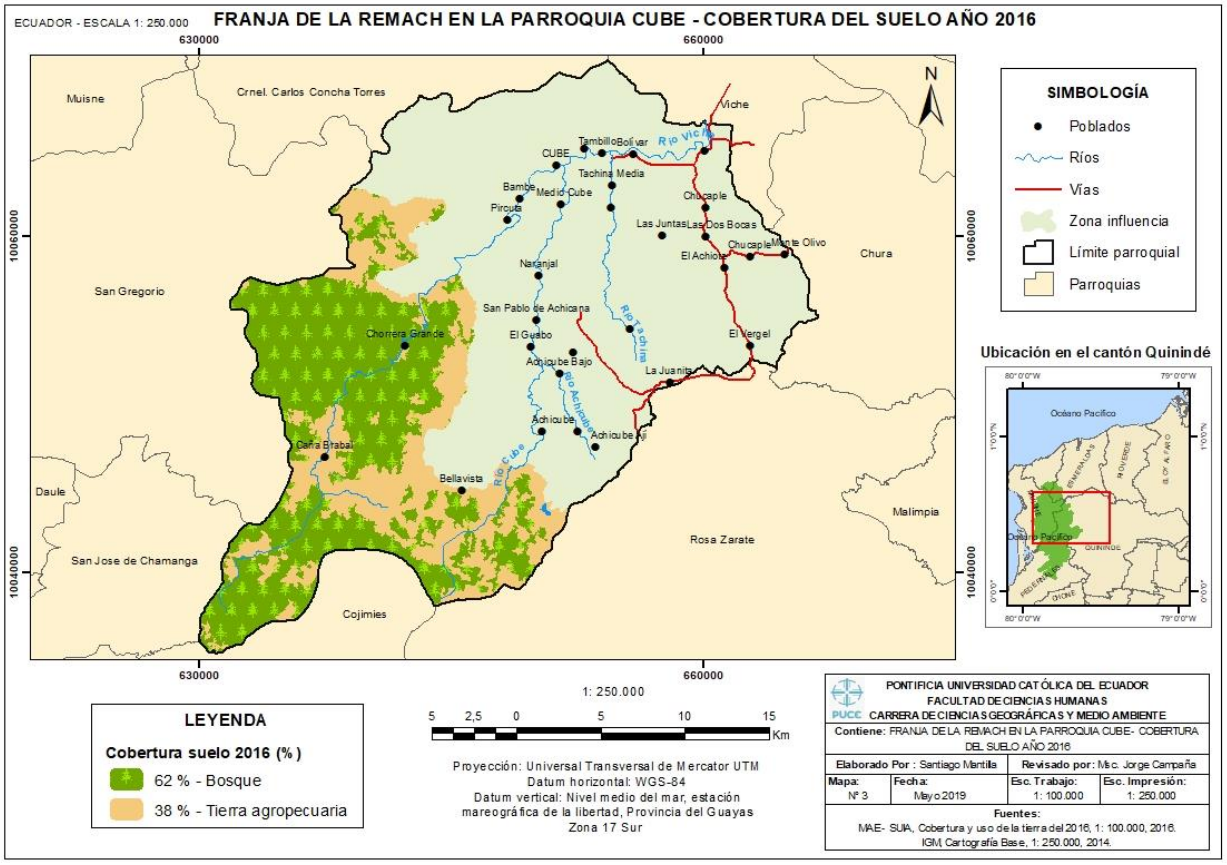


El mapa 2, indica un punto desfavorable al encontrar que la **"Tierra agropecuaria"** es la cobertura predominante a nivel de toda la parroquia que debido a los suelos productivos abarca el 65 % del

territorio, equivalente a 45.187 hectáreas ocupadas en su mayoría por cultivos permanentes como la palma africana y el cacao; por otro lado, respecto a la reserva el escenario es un poco más positivo, ya que las tierras agropecuarias ocupan 10.725 hectáreas correspondientes al 38 % del área de la REMACH en Cube.

A pesar que dentro del área protegida la conservación de la cobertura de bosque se mantiene como el uso principal, el mapa 3 muestra que dentro de sus límites se encuentra el 24 % de las tierras productivas de la parroquia, una repercusión de la acción humana sobre el uso de suelo donde la protección no es efectiva en mitigar el cambio de la cobertura forestal.

Mapa 3: *Cobertura del suelo en la franja de la REMACH, año 2016*



Con respecto a la cobertura de **"Zona antrópica"** ocupa una extensión mínima de 59 hectáreas dentro de la parroquia, a lo que respecta dentro de la REMACH esta cobertura es poco representativa. La zona antrópica está compuesta por áreas pobladas y por infraestructura de obra civil, en su mayoría vías (Ministerio del Ambiente, 2019).

Por último, tenemos **"Cuerpo de agua"** que en la parroquia alcanza 0,74 %, con una superficie de 514 hectáreas.

Hay que mencionar que según el shapefile el área de estudio no dispone de plantaciones forestales, hay exclusivamente bosque nativo, razón por la cual la cobertura de bosque será manejada de forma única, sin diferenciar en dichas subcategorías.

Pero a pesar de la información del MAE, el MAG (2018), afirma que se han incentivado tres plantaciones forestales en la parroquia a partir del año 2014, que llegan a ocupar 81 hectáreas dedicadas a la producción de dos especies: Teca y Melina, cada una con 61 y 20 hectáreas, respectivamente.

Tabla 6: *Plantaciones forestales incentivadas presentes en la parroquia Cube*

Nombre	***Especie***	***Superficie (ha)***	***Total***
Zona 132	Teca *(Tectona grandis)*	30,31	61,16
Precooperativa 27 de Agosto	Teca *(Tectona grandis)*	20,19	
Chucaple	Teca *(Tectona grandis)*	10,66	
	Melina *(Gmelina arborea)*	20,18	20,18
		Total:	81,34

Nota: Fuente: (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2018). Elaborado por: (Mantilla, 2019).

4.2.4. Diversidad biológica

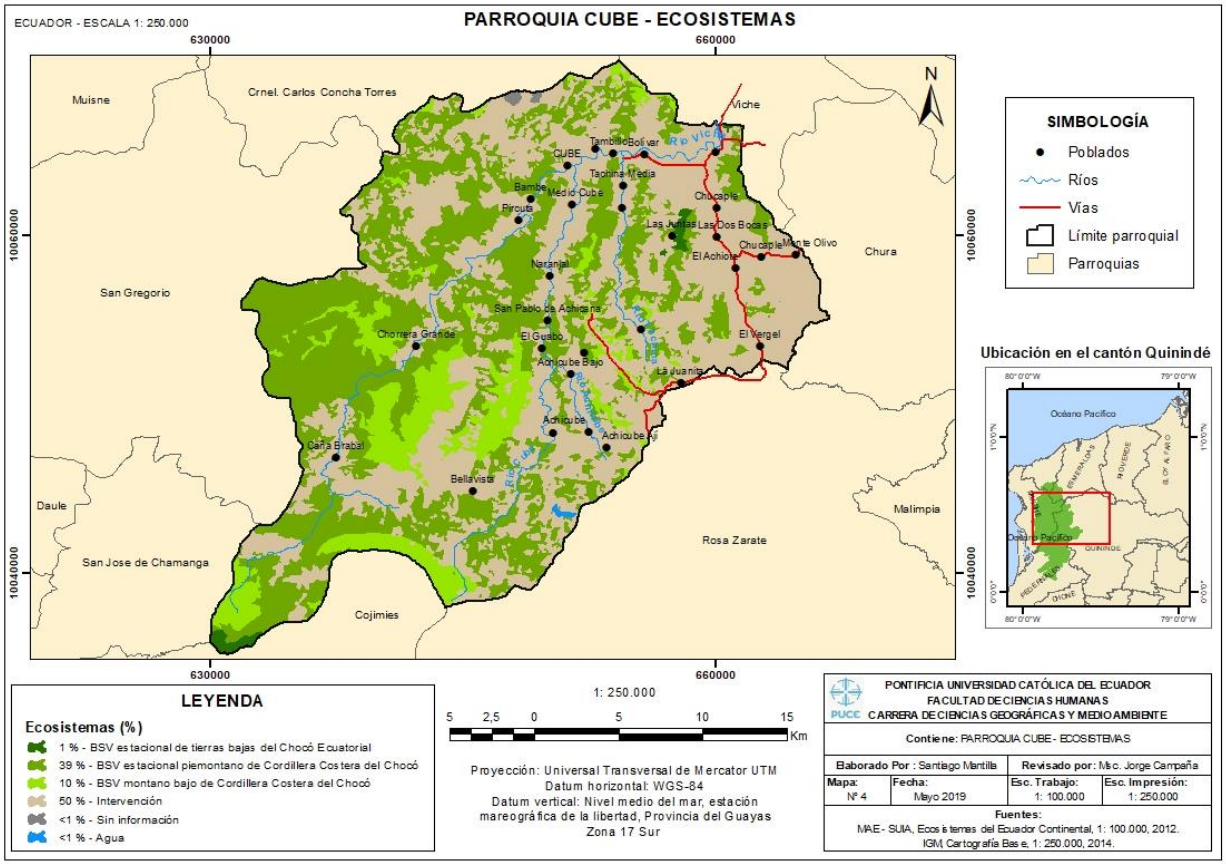
La riqueza biológica y ecológica del área de estudio se atribuye a que forma parte de un importante punto caliente de biodiversidad conocido como el hotspot Tumbes-Chocó-Magdalena, en el Ecuador este se extiende por las estribaciones occidentales de la cordillera de los Andes o también conocida como la región biogeográfica Chocó; aquí se ha establecido la iniciativa transfronteriza denominada "Corredor de Conservación Chocó-Ecuatoriano", la cual abarca los bosques húmedos de Esmeraldas y bosques secos de Manabí, unos de los principales ecosistemas que conforman este hotspot (Conservación Internacional, 2019).

Es necesario hacer esta precisión debido al valor que tiene la región y su conservación es de interés mundial, sobre todo por la vasta diversidad biológica que alberga, una particularidad que explica la diversidad beta (ecosistemas) y diversidad alfa (especies) presentes en la parroquia Cube y más aún en la REMACH.

4.2.4.1. Ecosistemas

Desde lo general a lo particular, partimos de un sistema de clasificación bioclimático de escala global, el cual define que en la parroquia de Cube se encuentran dos zonas de vida: Bosque húmedo tropical y Bosque húmedo premontano (Ministerio del Ambiente, 2005). Mientras que por el método de clasificación de ecosistemas empleado por Sierra et. al (1999), existen dos ecosistemas principales: Bosque siempreverde de tierras bajas y bosque siempreverde piemontano.

Mapa 4: *Ecosistemas en la parroquia Cube*



Según el sistema de clasificación de ecosistemas del Ministerio del Ambiente (2012), especifica 3 ecosistemas en la parroquia Cube, representados en el mapa 4, pertenecientes a la cuenca del Río Esmeraldas y a la cordillera de Mache-Chindul en la región del Chocó Ecuatoriano, estos bosques están constituidos en su mayoría por especies arbóreas.

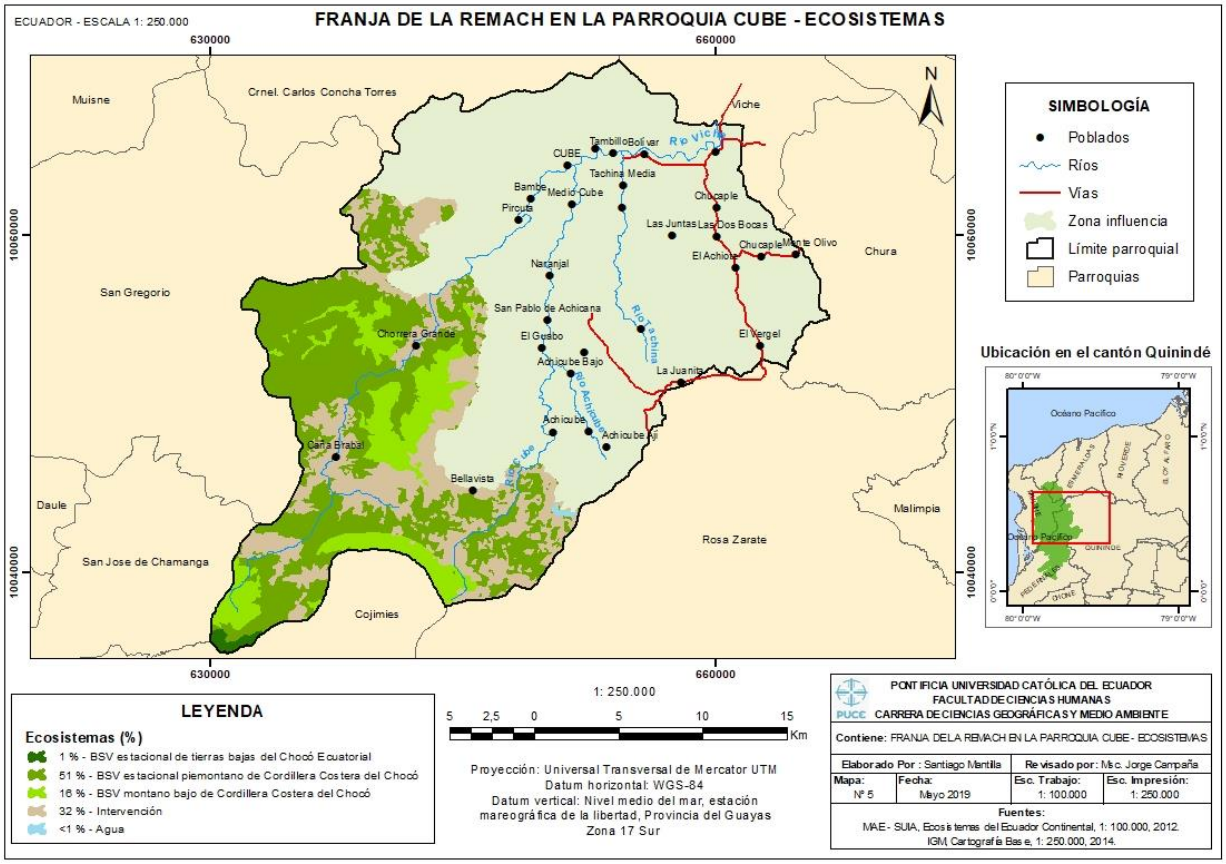
En la tabla 7, se puede notar que los remanentes de los ecosistemas forestales a nivel de toda la parroquia alcanzan 34.827 hectáreas equivalente a 49,80 %, encontrándose a la par del área intervenida que se extiende por 34.924 hectáreas, es decir el 49,94 %, esto quiere decir que la disminución del área de bosque está resultando en la consolidación de un área transformada cada vez más continua y menos segmentada.

Tabla 7: *Ecosistemas presentes en la parroquia Cube*

Sierra et. al (1999)	*Ecosistemas MAE*	*Superficie (ha)*	*Porcentaje*	*Superficie REMACH*	*Porcentaje REMACH*
Bosque siempreverde de tierras bajas	Bosque siempreverde estacional de tierras bajas del Chocó Ecuatorial	405	0,58	216	0,77
Bosque siempreverde piemontano	Bosque siempreverde estacional piemontano de la Cordillera Costera del Chocó	27.333	39,09	14.222	50,79
	Bosque siempreverde montano bajo de la Cordillera Costera del Chocó	7.089	10,14	4.546	16,23
	Total ecosistemas:	*34.827*	*49,80*	*18.984*	*67,79*
	Intervención	34.924	49,94	8.969	32,02

Nota: Fuente: (Ministerio del Ambiente, 2012). Elaborado por: (Mantilla, 2019).

Mapa 5: *Ecosistemas en la franja de la REMACH*



Mientras que al observar el mapa 5, notaremos que el bosque remanente bajo un estatus de protección ha prevalecido con 18.984 hectáreas sobre la intervención con 8.969 hectáreas, sin embargo, hay que notar que esta intervención ocupa más de un cuarto (32 %) del área de la REMACH presente en Cube, es decir que habido un proceso de alteración significativo dentro de los límites de la reserva.

A continuación, las principales características de los ecosistemas presentes:

- Bosque siempreverde de tierras bajas

Como su nombre lo indica es una formación boscosa del sector de tierras bajas al norte de la región Costa, ecosistema que se encuentra limitado a la provincia de Esmeraldas y al norte de Manabí, alcanza hasta 300 m.s.n.m., cuenta con árboles de 30 metros en adelante, principalmente de las familias Myristicaceae, Arecaceae Moraceae, Fabaceae y Meliaceae; es un ecosistema rico en especies maderables al poder encontrar más de 100 especies arbóreas en una sola hectárea, donde la tagua es la más abundante, cuenta además con gran cantidad de epifitas, plantas trepadoras y un estrato herbáceo dominado por helechos (Ceron et. al, 1999).

- Bosque siempreverde piemontano

Formación correspondiente al sector de la cordillera costera de Mache-Chindul, se localiza en la provincia de Esmeraldas, así como al norte de Manabí, es una vegetación arbórea que separa la parte húmeda y seca de la Costa; se extiende sobre los 300 hasta llegar los 800 m.s.n.m., la altura de los árboles se mantiene con respecto al ecosistema anterior (> 30 metros), las familias más representativas son Lauraceae, Myristicaceae, Meliaceae y Arecaceae, además se caracteriza por la abundancia de bejucos y un estrato herbáceo denso (Ceron et. al, 1999).

Hay que mencionar que en la REMACH aparte de los Bosques húmedos, existen Bosques secos tropicales o también conocidos como Bosque semideciduo, es otro ecosistema menos representativo en el área protegida de condiciones bioclimáticas semisecas a secas, relegado a la parte de Manabí (Ministerio del Ambiente, 2005). Al no estar presente en el área de estudio no se llega a mayor nivel de detalle.

4.2.4.2. Flora

La flora de la REMACH y su zona de influencia es predominante arbórea característica del Bosque siempreverde, cuenta con una comunidad florística diversa a diferentes niveles taxonómicos, alcanzando 1.434 especies, pertenecientes a 624 géneros, agrupados en 149 familias, del número de especies 111 son endémicas (Ministerio del Ambiente, 2005). Al observar la biodiversidad en toda la región del Choco ecuatoriano encontramos 6.300 especies de plantas equivalentes al 25 % de la flora del país, de las cuales el 13 % son endémicas, en el mundo es la región con más especies de palmas, observando los valores se puede esperar que la diversidad biológica en la REMACH tienda a ser mayor de lo que detalla su plan de manejo (Latorre S., 2011).

La gran mayoría de esta diversidad son arboles apreciados por su madera, pero existen otras especies vegetales, alrededor de 64, que tienen el potencial de ser aprovechados comercialmente para otros usos.

4.2.4.3. Importancia del Bosque húmedo de la Costa

Como se ha mencionado, la relevancia del bosque húmedo se debe a su exuberante biodiversidad con alto nivel de endemismo, superior a otros bosques en el mundo, a través de estas propiedades el ecosistema brinda valiosas funciones ambientales, que Latorre (2011), define como los bienes y servicios generados por los atributos estructurales y funcionales de los ecosistemas que benefician al ser humano. El bosque húmedo desempeña varias funciones que resultan en servicios ambientales importantes, entre ellas (Latorre S., 2011):

- La función más evidente es la provisión de hábitat para la diversa flora y fauna, dando el servicio de la protección de la biodiversidad.

- La función reguladora mantiene procesos esenciales para la retención de nutrientes y mantenimiento del suelo como los ciclos biogeoquímicos, ligada a esta función se encuentra el servicio de secuestro y almacenamiento de carbono, volviendo al bosque húmedo uno de los mayores y mejores sumideros de carbono del planeta.

- Al ser una cobertura forestal densa provee el recubrimiento necesario para la protección de cuencas hidrográficas como la del río Esmeraldas una de las más importantes del país.

Además, cumple una función de producción al mantener las cadenas tróficas que transforman y proveen de biomasa al ser humano, utilizada de varias formas como: alimento, fibras, materia prima, medicinales, construcción, entre otras.

Su grado de amenaza es otro factor que denota la importancia que tiene uno de los ecosistemas forestales con los niveles de remanencia más bajos en el país, al año 1990 existían 1’503.300

hectáreas, de las cuales al 2008 se redujeron a 953.550 hectáreas, los remantes disminuyeron un 36,57 %; mientras que inversamente este ecosistema registra las mayores tasas de deforestación a nivel nacional, llegando a talar aproximadamente el 60,6 y 74,24 % del remanente de bosque húmedo, respectivamente para cada año (Sierra R., 2013).

Estos argumentos describen la importancia que tiene el bosque húmedo tropical a nivel nacional, por lo cual su conservación debe ser atendida con prioridad y efectividad, centrándose en valorizar los servicios ambientales forestales y fomentar el uso sostenible de los recursos que paren y reviertan la desaparición de la cobertura forestal.

4.2.5. Descripción de los bosques

4.2.5.1. Indicadores de extensión

La extensión es una medida de la estructura del paisaje que indica cuanto de este pertenece a una cierta clase o tipo de cobertura, se representa a través de la superficie total y la proporción de bosque existente en relación al área de estudio (Echeverry & Harper, 2009). Se analizó la cantidad de remanente dentro de la parroquia Cube y su distribución entre la franja de la REMACH y la zona de influencia, a través de la cobertura shapefile “CUT” del año 2016 como indicador de extensión.

Tabla 8: *Extensión y distribución del bosque en el área de estudio frente a otras coberturas de suelo, año 2016*

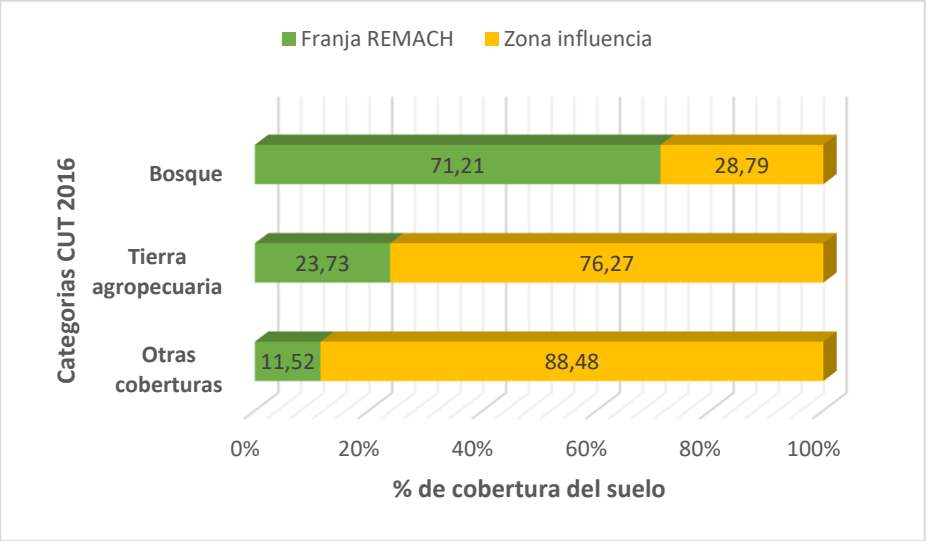
CUT (2016)	*Extensión*	*% respecto superficie parroquia*	*Franja REMACH*	*% respecto cobertura total*	*Zona influencia*	*% respecto cobertura total*
Bosque	24.169	34,56	17.211	71,21	6.958	28,79
Tierra agropecuaria	45.187	64,62	10.725	23,73	34.462	76,27
Otras coberturas	573	0,82	66	11,52	507	88,48
Total:	*69.929*	*100 %*	*28.002*		*41.927*	

Nota: Fuente: (Ministerio del Ambiente, 2012). Elaborado por: (Mantilla, 2019).

Partiendo desde lo general a lo particular, la tabla 8 muestra que a nivel de la parroquia la extensión del remanente de bosque no es superlativo en superficie frente a otras coberturas de suelo debido a que cubre menos del 50 % de las 69.929 hectáreas de Cube.

Comparando el escenario entre ambas unidades de análisis notamos que, del bosque total presente en la parroquia Cube, el 29 % se encuentra en la zona de influencia, mientras la mayor proporción de la cobertura boscosa, el 71 % está contenida dentro de la franja de la REMACH. La distribución de los datos por unidad de análisis indica que el bosque prevalece más dentro de la reserva a pesar de cubrir solo el 40 % del territorio parroquial.

Gráfico 1: *Diagrama de barras del porcentaje de extensión de bosque por unidad de análisis*



Nota: Fuente: (Ministerio del Ambiente, 2012). Elaborado por: (Mantilla, 2019).

La franja de la REMACH aparte de acumular la mayor extensión de la superficie boscosa parroquial, como se observa en el gráfico 1, también presente la menor cantidad de tierras agropecuarias, tan solo el 24 % de ellas. Las únicas 6.958 hectáreas de bosque en la zona de influencia se deben a la gran deforestación que presenta, ocasionando que allí se acumule el 76 % de las tierras productivas parroquiales; que se encuentre cada vez menos cobertura forestal en la unidad sin protección conlleva probablemente a que la proporción de bosque aumente con el tiempo en favor de la reserva a pesar de las disminuciones que también experimenta.

Los datos son indicativo del efecto que tiene la REMACH en aplacar la disminución y transformación de la cobertura forestal, además al notar que el bosque se aglomera más dentro del área protegida, esto hace que su conservación gane más importancia.

4.2.5.2. Indicadores de estado

Para tener una aproximación del estado o calidad de los bosques en el área de estudio, la deforestación y la fragmentación son indicadores válidos, ambos están relacionados entre sí y el análisis de sus datos permite entender el nivel de deterioro y perdida de la cobertura forestal; dentro de la REMACH la observación de estos indicadores permite conocer el estado de la conservación brindada al bosque.

4.2.5.2.1. Deforestación

Fue a partir de mediados de los cincuenta que comenzó a resaltar la intervención antrópica en los bosques del norte de la costa, ocasionando durante las décadas siguientes el aumento de la deforestación. El MAE en su estudio sobre la "Línea Base de Deforestación en el Ecuador Continental" (2012), define a la deforestación como un proceso de transformación del área catalogada como bosque a otra cobertura y uso de suelo, no se incluyen en este fenómeno a las plantaciones forestales extraídas por cosecha o tala, donde el bosque se regenera por la aplicación de prácticas silviculturales.

La deforestación ha sido un problema duradero y dinámico en la historia del país, su análisis debe ser multivariable y multiescalar, ya que es impulsado por diversas causas que tienen su matriz en el crecimiento económico, derivando la demanda de nuevas tierras agropecuarias, la demanda de madera, la tala comercial y el crecimiento de la red vial; que junto a las condiciones provistas por la endeble gobernanza forestal, por la promoción de la colonización, al mal manejo de la tenencia

de la tierra y la escasa valoración que tiene el bosque, sus bienes y servicios ambientales, llevo a la deforestación de la cobertura forestal (Sierra R., 2013).

Tabla 9: *Deforestación en la parroquia Cube*

Periodo	*Superficie (ha)*	*Porcentaje*
1990-2000	12.424	17,77
2000-2008	13.872	19,84
2008-2016	5.888	8,42
Total:	*69.929*	*100 %*

Nota: Fuente: (Ministerio del Ambiente, 2016). Elaborado por: (Mantilla, 2019).

Como se puede visualizar en la tabla 9, la deforestación a nivel de la parroquia ha sufrido incrementos y disminuciones en sus cifras, al periodo 1990-2000 se deforestó 18 % del territorio equivalente a 12.424 hectáreas. Esta década resulta de especial interés, ya que en Agosto de 1996 se creó la REMACH, durante un periodo donde la deforestación se catapulto a nivel nacional y con un Ministerio del Ambiente recientemente establecido (1996-1999) con neófitas capacidades de gestión y control para la conservación de la cobertura forestal durante este periodo (Ministerio del Ambiente, 2005).

Para el periodo 2000-2008 la deforestación incremento un 11,65 %, llegando a 13.872 hectáreas que representan 20 % de la parroquia; como argumenta Sierra (2013), en este periodo los Bosques húmedos de las cordilleras de la Costa fueron los más deforestados anualmente, saliendo de la tendencia a nivel nacional de descenso de la deforestación en otros ecosistemas, más bien en este tipo de bosque se mantuvo alta y con tendencia a acelerarse.

Continuando con la línea de tiempo, al periodo 2008-2016 las hectáreas deforestadas se redujeron a 5.888, correspondiente al 8 % de Cube. A pesar del decrecimiento de 57,55 % con respecto al periodo anterior, necesariamente esto no significa algo positivo, más bien la intensiva merma del recurso forestal disponible llevo a menor deforestación, pues como se indicó la cobertura

“Bosque” al 2016 existía solo el 35 %. En el mapa 6, se puede diferenciar la deforestación que tuvo lugar en cada periodo de tiempo mencionado.

Mapa 6: *Deforestación en la parroquia Cube*

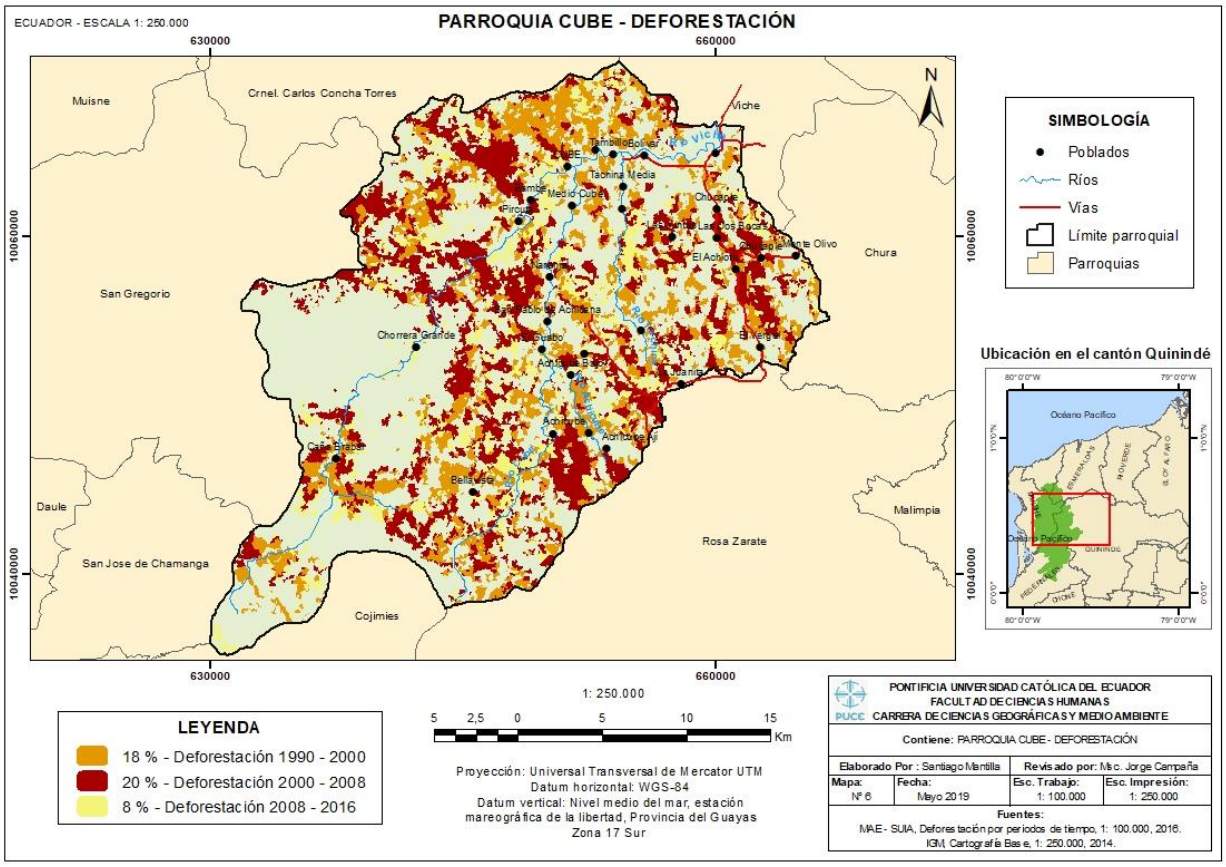


Tabla 10: *Deforestación en la franja de la REMACH*

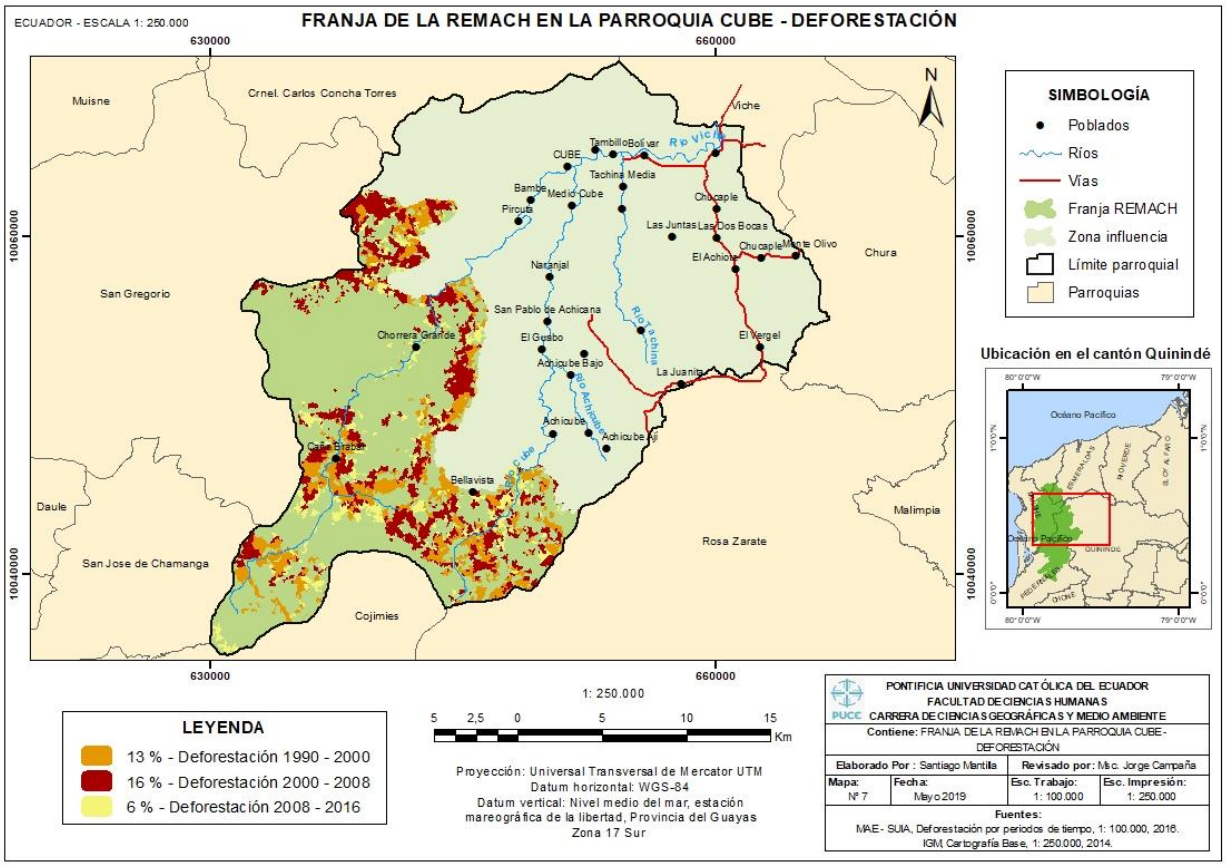
Periodo	*Superficie (ha)*	*Porcentaje*
1990-2000	3.656	13,06
2000-2008	4.437	15,84
2008-2016	1.766	6,31
Total:	*28.002*	*100 %*

Nota: Fuente: (Ministerio del Ambiente, 2016). Elaborado por: (Mantilla, 2019).

Sobresale que doce años después de la creación de la reserva, la superficie deforestada ascendiera un 21,36 % alcanzando 4.437 hectáreas como se muestra en la tabla 10, es decir que de las 28.002 hectáreas que se encuentran bajo protección de la REMACH en Cube, el 16 % fueron deforestadas;

esto llama a la duda sobre la efectividad del área protegida en conservar la cobertura boscosa. En el mapa 7, es posible diferenciar la deforestación que tuvo lugar en cada periodo de tiempo.

Mapa 7: *Deforestación en la franja de la REMACH*



Respecto al periodo más reciente, la deforestación desciende 60,20 % en relación al periodo anterior, obteniendo 1.766 hectáreas deforestadas; tomando en consideración la categoría de protección del área protegida resulta inadmisible que en una de las categorías más rigurosas exista una deforestación bruta del 6%, siendo posible que la REMACH se esté desempeñando como un área protegida de papel sin efectos palpables sobre el territorio.

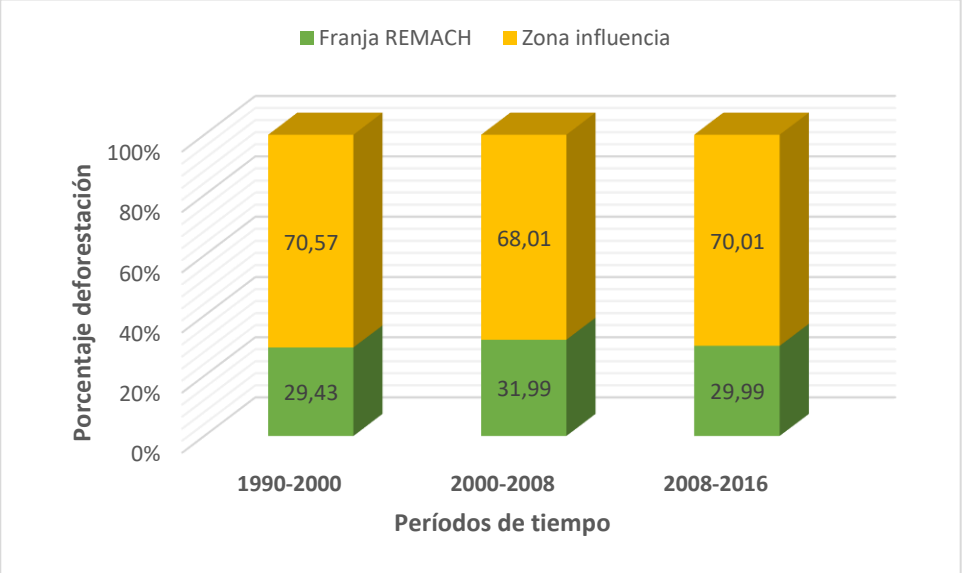
Tabla 11: *Distribución de la deforestación en la parroquia Cube*

Periodo	*Deforestación parroquia*	*% respecto superficie parroquia*	*Franja REMACH*	*% respecto deforestación total*	*Zona influencia*	*% respecto deforestación total*
1990-2000	12.424	17,77	3.656	*29,43*	8.768	70,57
2000-2008	13.872	19,84	4.437	31,99	9.435	68,01
2008-2016	5.888	8,42	1.766	29,99	4.122	70,01

Nota: Fuente: (Ministerio del Ambiente, 2016). Elaborado por: (Mantilla, 2019).

La tabla 11, muestra la distribución de la deforestación dentro de la parroquia al filtrar la información en las dos unidades de análisis, es llamativo encontrar que durante décadas la zona de influencia ha concentrado entre el 68 al 70 % de la deforestación total, a pesar que la superficie tuvo una disminución significativa de 9.435 hectáreas a 4.122 al periodo 2008 – 2016, llegando a reducirse 56,31 % respecto del periodo anterior.

Gráfico 2: *Diagrama de barras del porcentaje de deforestación por unidades de análisis*



Nota: Fuente: (Ministerio del Ambiente, 2016). Elaborado por: (Mantilla, 2019).

La distribución de la deforestación en Cube se ha mantenido homogénea como se refleja en el gráfico 2, pero es optimista encontrar que la menor proporción, entre el 29 al 32 %, está presente en la franja de la REMACH asentada en la parroquia, mientras que la zona de influencia al no estar

bajo un régimen de protección es de esperarse que acaparase la mayor superficie deforestada para los tres periodos de tiempo analizados.

A través del análisis de estos datos reafirmamos que la REMACH no tiene un efecto inhibidor sobre la deforestación que evite disminución de la cobertura forestal bajo conservación, más bien a logrado aplacar o apaciguar este fenómeno, pero como vemos aun esta significativamente presente en la reserva.

4.2.5.2.2. Fragmentación

La fragmentación de ecosistemas es el quebrantamiento de extensas superficies de hábitat natural en pequeñas parcelas, producto de disturbios que comprimen y aíslan los ecosistemas hasta reducirlos a numerosos fragmentos discontinuos separados por áreas relacionadas a actividades humanas, es habitual que esto suceda por procesos de deforestación y cambios de la cobertura vegetal (Echeverry & Harper, 2009).

Al subdividirse un ecosistema se deteriora su capacidad funcional, es decir que se alteran los procesos ecológicos que generan bienes y servicios ambientales, en este caso del bosque húmedo tropical.

4.3. Diagnostico demográfico

4.3.1. Estructura de la población

Tabla 12: *Número de habitantes de la parroquia Cube según los censos de población 1990, 2001 y 2010*

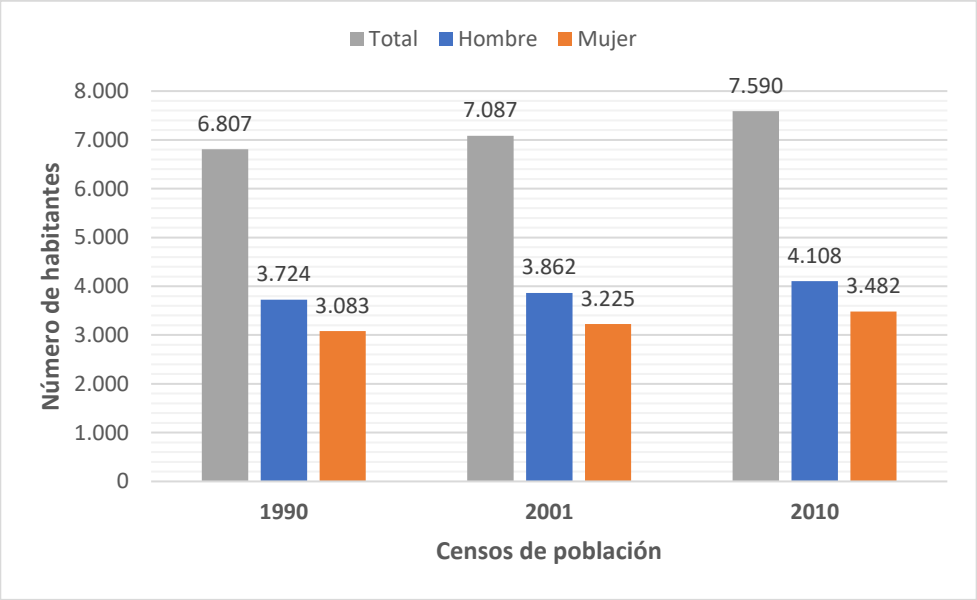
	Censos de población		
Género	***1990***	***2001***	***2010***
Hombre	3.724	3.862	4.108
Mujer	3.083	3.225	3.482
Total:	*6.807*	*7.087*	*7.590*

Nota: Fuentes: (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2019). Elaborado por: (Mantilla, 2019).

La población de Cube al censo del año 1990 alcanzó los 6.807 habitantes, cifra que al censo del 2001 creció anualmente un 0,37 % llegando a 7.087 personas; mientras que la tasa de crecimiento por año al censo del 2010, respecto del anterior fue de 0,79 % (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2010).

Los datos de los Censos de Población de los años 1990, 2001 y 2010 ilustrados en el grafico 3, muestran una tendencia de incremento de la población, alcanzando 7.590 habitantes dentro de la parroquia donde la proporción de hombres se ha mantenido sobre el de mujeres; Cube es una unidad territorial que alberga una población pequeña que representa el 6,19 % respecto de la población cantonal.

Gráfico 3: *Diagrama de barras del número de habitantes según los censos de población 1990, 2001 y 2010*



Nota: Fuente: (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2019). Elaborado por: (Mantilla, 2019).

De la población al año 2010, únicamente 2,61 % se autoidentifica como "Indígena" (198 habitantes), de los cuales el 90,40 % pertenecen a la nacionalidad ancestral Chachi (179 habitantes), por otro lado, hay que mencionar que el 26,96 % se cataloga como "Afroecuatoriano" (2.046 habitantes); ambos son pueblos presentes dentro de la REMACH (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2019).

Tabla 13: *Procedencia de la población de la parroquia Cube según los censos de población 1990, 2001 y 2010*

	Censos de población					
Procedencia	***1990***	***%***	***2001***	***%***	***2010***	***%***
Esmeraldas	4.975	73,09	4.757	67,12	5.092	67,09
Manabí	1.251	18,38	1.579	22,28	1.514	19,95
Otras provincias	581	8,53	751	10,60	984	12,96
Total:	*6.807*	*100 %*	*7.087*	*100 %*	*7.590*	*100 %*

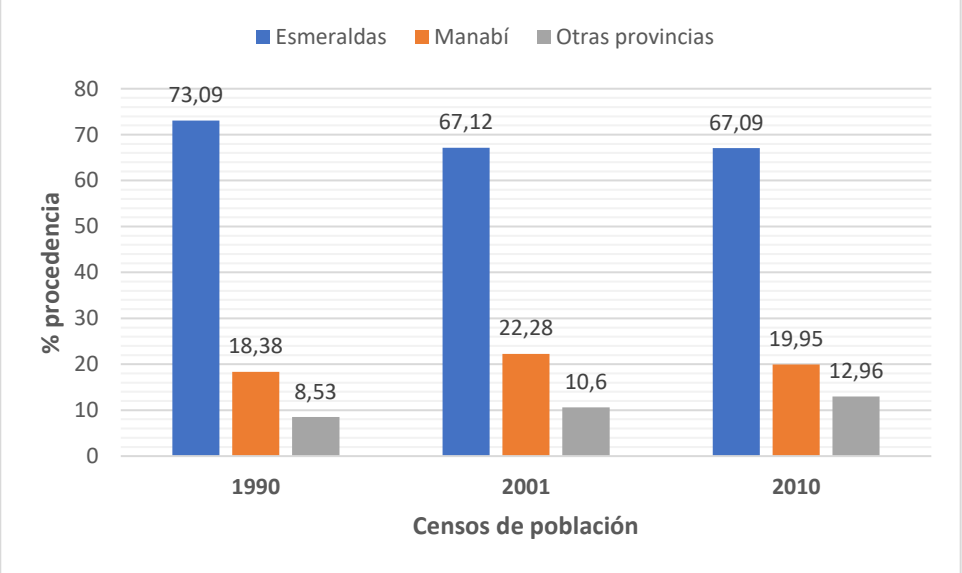
Nota: Fuente: (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2019). Elaborado por: (Mantilla, 2019).

Existe otro grupo catalogado como "Colonos" que son personas provenientes de otras provincias que han inmigrado en este caso a Esmeraldas por la disponibilidad de tierras productivas, esta

población está ligada al proceso de ocupación del territorio circunscrito en la reserva, algo prohibido una vez establecida la REMACH en el año 1996 (Sierra R., 2013).

Como se visualiza en el gráfico 4, la procedencia esmeraldeña predomina en todos los periodos censales, pero hay que resaltar que a partir del año 1990 esta población disminuyó mientras aumentaba el porcentaje de personas provenientes de Manabí y de las otras provincias del país, llegando a representar respectivamente el 20 y 13 % de la población total de la parroquia. Esto es un indicativo del proceso de colonización que tuvo lugar tiempo antes y posterior a la creación de la reserva, lo que condujo a la expansión de la frontera agrícola sobre los bosques primarios.

Gráfico 4: *Diagrama de barras del porcentaje de procedencia de la población de la parroquia Cube*



Nota: Fuente: (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2019). Elaborado por: (Mantilla, 2019).

4.3.2. Distribución y densidad de la población

La densidad poblacional funciona como un indicador de la presión e intensidad que tiene el uso de la tierra, fue notable a través del análisis espacial de los datos del censo de población del año 2010 por sectores censales, que en Cube el 92% de la población es rural y ha venido creciendo, presentando una densidad poblacional de 10 personas por kilómetro cuadrado.

Tabla 14: *Distribución y densidad de la población de la parroquia Cube según el censo de población del 2010*

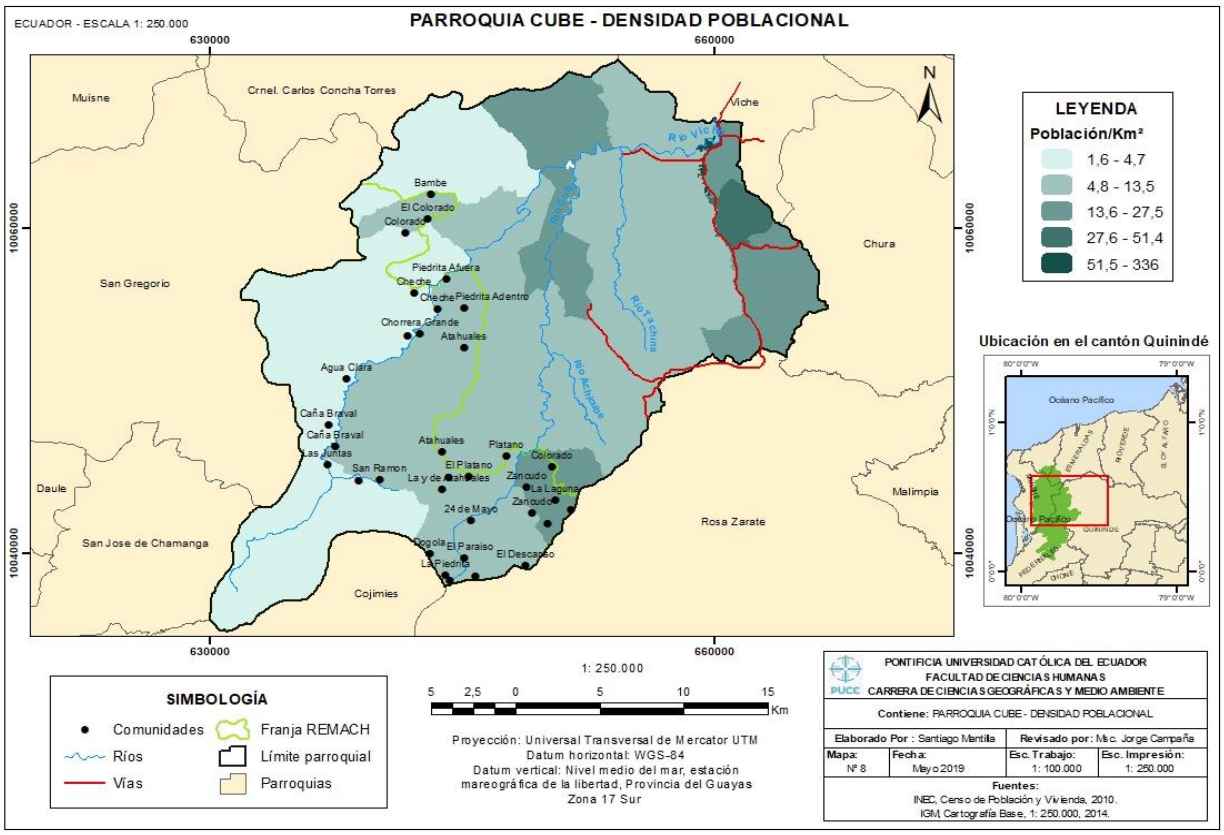
Sectores censales	*Número*	*Población*	*%*	*Área (Km²)*	*Densidad poblacional*
Dispersos	23	7.013	92,40	699,11	10,03
Amanzanados	2	577	7,60	0,18	3205,55
Total:	*25*	*7.590*	*100 %*	*699,29*	*10,85*

Nota: Fuente: (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2019). Elaborado por: (Mantilla, 2019).

La distribución de habitantes por sectores censales dispersos muestra que en la franja de la REMACH la zona cercana a los límites presenta aglomeraciones entre 352 a 525 personas, por otro lado, entre más nos adentramos a la reserva la población disminuye a grupos de personas entre 201 a 249.

En el mapa 8, podemos ver la distribución de la densidad poblacional, encontrando que dentro de la franja de la REMACH se encuentran densidades entre 1 a 27 personas por cada kilómetro cuadrado, es curioso encontrar que la mayor densidad se encuentra en las zonas inmediatas a la comunidad de “La Y de la Laguna”, los valores disminuyen conforme nos adentramos a la reserva. Cube no es una parroquia densamente poblada motivo por el cual existía disponibilidad de tierras productivas aprovechadas para otros usos de suelo que no sean la conservación de la cobertura de bosque, ocasionando su disminución.

Mapa 8: *Densidad poblacional en la parroquia Cube*



4.4. Diagnóstico económico-productivo

4.4.1. Población económicamente activa (PEA) por rama de actividad

Al analizar la tabla 15, sobresale que por décadas los trabajadores relacionados al sector agropecuario y al aprovechamiento forestal han dominado la PEA, llegando a constituir en el año 1990 el 85 % de la población económicamente activa, los datos más recientes indican que 1.928 habitantes de la parroquia son agricultores que equivalen al 67 % de la PEA parroquial.

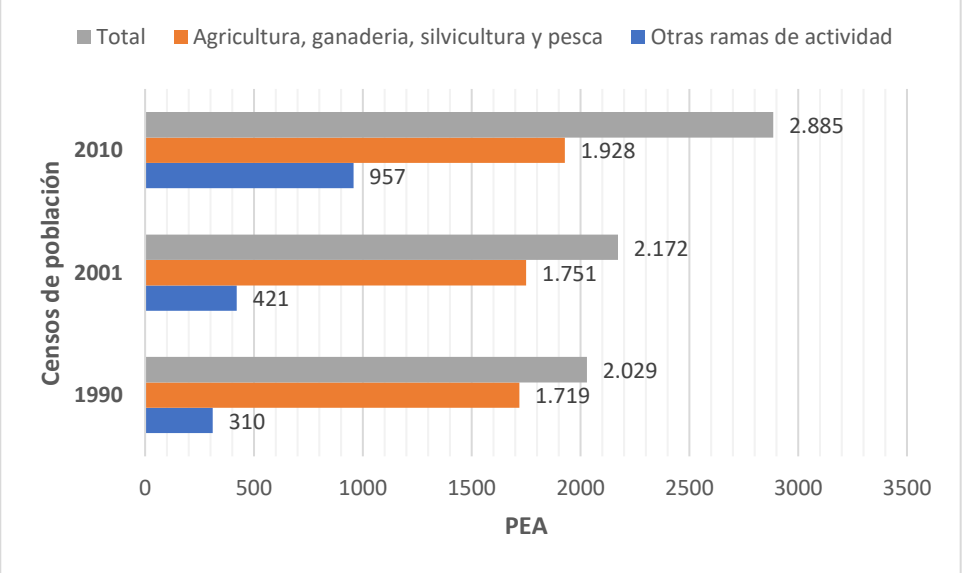
Tabla 15: *PEA por rama de actividad en la parroquia Cube según censos de población*

	Censos de población					
	1990		2001		2010	
Rama de actividad	***PEA***	***%***	***PEA***	***%***	***PEA***	***%***
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	1.719	84,72	1.751	80,62	1.928	66,83
Otras ramas de actividad	310	15,28	421	19,38	957	33,17
Total:	*2.029*	*100 %*	*2.172*	*100 %*	*2.885*	*100 %*

Nota: Fuente: (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2019). Elaborado por: (Mantilla, 2019).

El grafico 5, ilustra el crecimiento de la PEA desempeñada en actividades agropecuarias, que pasó de los 1.719 trabajadores en 1990 a 1.928 al año 2010, a pesar del incremento en número de individuos, vemos que esta fracción de la PEA constituye menos la fuerza laboral de la parroquia, ya que se han distribuido en otras ramas de actividad.

Gráfico 5: *Diagrama de barras de la PEA por rama de actividad en la parroquia Cube según censos de población*



Nota: Fuente: (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2019). Elaborado por: (Mantilla, 2019).

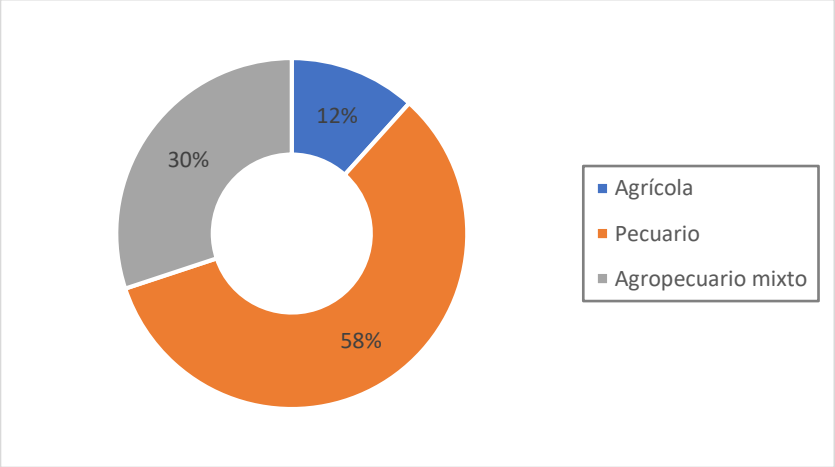
Esto denota la existencia y desarrollo del sector agropecuario dentro de la parroquia, ya que hay una fuerza laboral disponible que aporta a la expansión de las tierras agropecuarias a través de la

transformación de los bosques, en una región reconocida por su economía basada en la agricultura de cultivos de exportación.

4.4.2. Sistema productivo agropecuario

Para entender el cambio de la cobertura forestal a otros usos de suelo se analizó los sistemas productivos vinculados directamente a este fenómeno, específicamente el agrícola y el pecuario por ser sistemas que demandan tierras forestales. Para esto nos valimos de información concerniente a la cobertura y uso de la tierra provista por el IEE, información levantada a una escala más grande, 1: 25.000, con la capacidad de proveer mayor detalle al diagnóstico.

Gráfico 6: *Diagrama circular del porcentaje de usos de suelo de la parroquia Cube*



Nota: Fuente: (Instituto Espacial Ecuatoriano, 2017). Elaborado por: (Mantilla, 2019).

Tres usos de suelo integran el sistema productivo agropecuario: el uso pecuario es uno de ellos, que dentro de Cube conforma el 58 % del sistema productivo, es el que ocupa mayor superficie alcanzando 16.767 hectáreas. Por otro lado, el uso agrícola es una de las principales fuentes de ingresos en la parroquia a pesar de solo integrar el 12 % con una extensión de 3.359 hectáreas;

para finalizar tenemos el uso agropecuario mixto referido a una producción combinada de los dos usos anteriores, que constituye el 30 % del sistema agropecuario.

Tabla 16: *Temporalidad de los cultivos del sistema productivo agropecuario de la parroquia Cube*

Temporalidad	*Superficie (ha)*	*%*
Cultivo anual	191	0,66
Cultivo semipermanente	124	0,43
Cultivo permanente	25.265	87,78
Sin datos	3.203	11,13
Total:	28.783	100 %

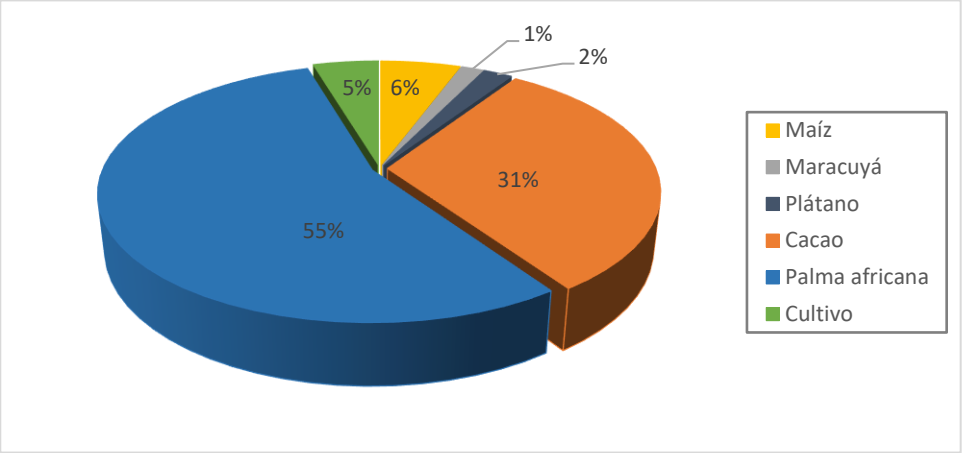
Nota: Fuente: (Instituto Espacial Ecuatoriano, 2017). Elaborado por: (Mantilla, 2019).

El 41 % del territorio de Cube está destinado a la implementación de estos usos de suelo, un porcentaje equivalente a 28.783 hectáreas correspondientes esencialmente a cultivos permanentes, los cuales son la base de la producción agropecuaria al ocupar 25.265 hectáreas, es decir el 88 % de los usos de suelo, tal como se detalla en la tabla 16. Los demás cultivos ocupan una proporción mínima en el sistema productivo, de igual manera hay que mencionar que el 11 % de estos cultivos son indeterminados por falta de información.

En base a este preámbulo es de esperarse que el uso agrícola se consolide sobre dos cultivos permanentes como son la **"Palma africana"** y el **"Cacao"**, ambos cultivos comerciales de exportación que conforman el 55 y 31 % respectivamente de la producción agrícola, como ilustran los datos del gráfico 7.

El cacao se extiende alrededor de 1,043 hectáreas a nivel de la parroquia y es el cultivo usualmente plantado dentro de la franja de la REMACH donde existen 163 hectáreas dedicadas a este uso, pero es la frontera agrícola de 1.845 hectáreas de palma africana, base de la economía agropecuaria parroquial, lo que amenaza la cobertura forestal puntualmente en la zona de influencia, ya que este cultivo permanente se encuentra relegado de la reserva.

Gráfico 7: *Diagrama circular del porcentaje de cultivos del uso agrícola en la parroquia Cube*

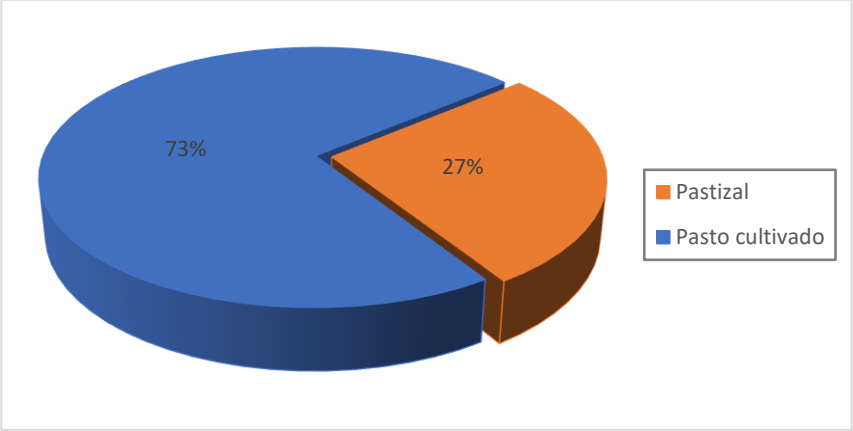


Nota: Fuente: (Instituto Espacial Ecuatoriano, 2017). Elaborado por: (Mantilla, 2019).

Respecto al uso pecuario, el gráfico 8 señala la presencia de **"Pastos cultivados"** con una extensión de 12.234 hectáreas equivalente al 73 % de este uso. Dentro de este grupo los **"Pastizales"** ocupan el 27 % de las tierras pecuarias al tener 4.533 hectáreas, lo llamativo resulta que casi la totalidad de este cultivo permanente se encuentra en la franja de la REMACH, mientras que los pastos cultivados se extienden alrededor de 320 hectáreas en la reserva.

Además, existen 5.492 hectáreas de **"Pasto cultivado con presencia de árboles"**, es un mosaico que compone el 63 % del uso agropecuario mixto, como indican los valores de la tabla 17.

Gráfico 8: *Diagrama circular del porcentaje de cultivos del uso pecuario de la parroquia*



Nota: Fuente: (Instituto Espacial Ecuatoriano, 2017). Elaborado por: (Mantilla, 2019).

Tabla 17: *Caracterización de los sistemas productivos de la parroquia Cube*

Uso	*Superficie (ha)*	*%*	*Cobertura*	*Superficie (ha)*	*%*	*Temporalidad*
Agrícola	3.359	11,67	Arroz	2	0,06	Cultivo anual
			Maíz	189	5,63	
			Maracuyá	54	1,61	Cultivo semipermanente
			Plátano	69	2,05	
			Cacao	1.043	31,05	Cultivo permanente
			Naranja	2	0,06	
			Palma africana	1.845	54,93	
			Cultivo	155	4,61	Sin datos
Pecuario	16.767	58,25	Pastizal	4.533	27,04	Cultivo permanente
			Pasto cultivado	12.234	72,96	
Agropecuario mixto	8.657	30,08	Pasto cultivado con presencia de maíz	3	0,03	Cultivo permanente
			Pasto cultivado con presencia de árboles	5.492	63,44	
			Misceláneo de frutales	114	1,32	
			Misceláneo indiferenciado	22	0,25	Sin datos
			Mosaico agropecuario	3.026	34,95	
Total:	28.783	100 %		28.783		

Nota: Fuente: (Instituto Espacial Ecuatoriano, 2017). Elaborado por: (Mantilla, 2019).

4.5. Amenazas a la cobertura forestal

El diagnóstico del área de estudio refleja la coincidencia de importantes remanentes de bosque primario, caracterizados por sus recursos forestales de alta riqueza biológica, sujetos a elevadas tasas de destrucción del hábitat natural por la deforestación, la explotación de recursos y las actividades agrícolas (Ministerio del Ambiente, 2005).

Existen dos amenazas en específico que ponen en riesgo la integridad de la cobertura forestal, ya sea en la parte de la REMACH o el resto de la parroquia; estas son la deforestación y el cultivo de palma africana, ambas convergen juntas para generar el cambio de la cobertura forestal. Básicamente, en la parroquia se deforesta por dos motivos, en un inicio para extraer madera y, por otro lado, dar paso a la sustitución de los bosques a tierras de producción agrícola y agroindustrial (Gobierno Autónomo Descentralizado de la Parroquia Cube, 2015).

4.5.1. Extracción comercial de madera

La extracción de madera con fines comerciales es una amenaza directa para el bosque húmedo tropical al ser un ecosistema con niveles bajos de protección, y como se ha ilustrado presenta las áreas más deforestadas y fragmentadas del país, llegando a estimarse que únicamente queda el 2 % de la cobertura forestal original (Latorre S., 2011). Esta actividad perjudica a los tres atributos que determinan un ecosistema: composición, estructura y función.

En términos de composición, la perdida de la gran biodiversidad a sus tres niveles (genes-especies-ecosistemas) es la consecuencia general de esta actividad altamente selectiva que pone en riesgo a especies nativas con valor comercial, derivando en la disminución de su abundancia, y más aún

cuando muchas de estas especies son de difícil regeneración natural en bosques secundarios (Palacios & Jaramillo, 2016).

Esta acción selectiva no disminuye únicamente el número de especies y su abundancia, ya que al cosechar los árboles con mejores rasgos físicos (genes) para la comercialización, deja en el bosque lo peor genéticamente hablando, una condición que dificulta la regeneración en cantidad y calidad de la cobertura forestal (Latorre S., 2011).

Como se ha mencionado, tanto la REMACH y su zona de influencia es rico por la cantidad y variedad de su recurso forestal, tal es el caso que el 52 % de las especies registradas en el área protegida son de uso maderable (Ministerio del Ambiente, 2005), un hecho respaldado por Palacios & Jaramillo (2016), encontrando en su estudio que 25 especies forestales del Chocó ecuatoriano se encuentran amenazadas, entre ellas están: el Sande, el Copal, el Chanul, el Pulgande, el Cuangare, el Guayacán, el Guadaripo, el Tangare, la Caoba, entre otros.

Esta particularidad explica el intenso aprovechamiento de estos bosques y las fuertes presiones que enfrenta durante décadas por la demanda de madera, esto llevó a que la degradación y transformación de la cobertura forestal en esta región sea la más acelerada en el Ecuador debido a la explotación de madera que se viene dando desde el siglo pasado por parte de indígenas, colonos y empresas (Ministerio del Ambiente, 2005).

La alteración estructural ocasiona cambios en la distribución espacial y organización física de los elementos del bosque, generando patrones de fragmentación de la cobertura continua; la disposición del bosque en parches conduce a impactos de nivel funcional que afectan los procesos ecológicos que permiten el movimiento de organismos y flujo de genes en el bosque (Echeverry & Harper, 2009).

Aparte el MAE (2005), especifica en el plan de manejo de la reserva que la extracción de madera es indiscriminada con prácticas ineficientes que no aprovechan el 100 % del volumen extraído, se estima que apenas se aprovecha 1 m³ por cada 7 m³ que se llega a obtener. El escenario es notorio en el aserrío de trozas donde la utilización de motosierra desperdicia entre el 51 al 65 % de madera; al desperdicio se suman los volúmenes de captura de madera mal establecidos que superan la capacidad de restitución del bosque, esto se debe a que varias especies arbóreas en la región son de crecimiento lento (esciofita) (Palacios & Jaramillo, 2016).

En la tabla 18, se diferencia el grado de alteración de la cobertura forestal; llama la atención que el estado de los bosques ubicados en la franja de la REMACH se encuentre indeterminado, esto quiere decir que la conservación del 52 % de la cobertura forestal se maneja dentro de un umbral de incertidumbre entre bosque nativo prístino a altamente alterado.

Tabla 18: *Nivel de alteración de la cobertura forestal en la parroquia Cube*

Nivel	*Superficie (ha)*	*%*
Poco alterado	1.487	4,43
Medianamente alterado	11.065	32,94
Muy alterado	3.695	11
Sin información de campo	17.343	51,63
Total:	33.590	100 %

Nota: Fuente: (Instituto Espacial Ecuatoriano, 2017). Elaborado por: (Mantilla, 2019).

Las 17.343 hectáreas sin información vuelven a los datos disponibles un descriptor del nivel de alteración de la cobertura forestal presente en la ZI, encontrando que 11.065 hectáreas de bosque tienen un grado de alteración medio, superficie equivalente al 33 %. Mientras que el 11 y 4 % de la cobertura forestal restante se percibe con niveles de muy y poco alterados, respectivamente.

4.5.2. Cultivo de palma africana

La implementación de actividades agrícolas es de las principales amenazas para la cobertura forestal, Palacios & Jaramillo (2016), estimaron en el Chocó ecuatoriano que del 20 al 30 % de estos bosques se transforman a cultivos luego de haber sido deforestados. Cube no es la excepción, donde la palma africana es la frontera agrícola que más demanda tierras forestales y amenaza la regeneración de la cobertura forestal (Ministerio del Ambiente, 2005).

La palma africana es un cultivo permanente de uso intensivo, que desde 1981 es el más representativo en la región del choco ecuatoriano llegando a tener sembradas 2.774 plantaciones, un dato provisto por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (2006), donde a través del censo palmicultor se estimó que el 96 % de las plantaciones se encuentran en el cantón Quinindé y a su vez 30 de ellas están en la parroquia de Cube con una producción de hasta 2.684 toneladas por año; el aparecimiento de la palma africana en la parroquia comenzó desde 1990 y continuo en los siguientes años.

Tabla 19: *Plantaciones de palma africana dentro de la parroquia Cube*

	Número plantaciones	***%***	***Superficie (ha)***	***Rango producción (t/año)***	***Producción total (t/año)***
Cube	30	1,08	2.618	0 – 960	2.684
Quinindé	2.676	96,47	101.199	0 – 8.500	400.728
Esmeraldas	2.774	100	129.875	0 – 8.500	406.391

Nota: (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2006)**.** Elaborado por: (Mantilla, 2019).

El problema de la palma africana es que tradicionalmente su establecimiento es a expensas de la tala de vastas áreas boscosas caracterizadas por el bajo nivel de protección que tienen; es un cultivo que no se integra a los ecosistemas naturales llegando a destruir la diversidad de flora incompatible

con ella, por esta razón el cultivo de palma es considerado un desierto verde pobre en otras especies vegetales (Mingorance et al., 2004).

La expansión de la palma a cualquier parte de la parroquia Cube ha ocasionado el reemplazo del bosque húmedo tropical, ha restado la vocación de conservación de esta cobertura, además promueve la perdida de la mega biodiversidad, riqueza de estos bosques, al formar ambientes que no toleran a las especies forestales (Mingorance et al., 2004).

La desaparición de los bosques a manos de la palma no es temporal, ya que posee un periodo de producción capaz de alcanzar los cincuenta años, un largo tiempo durante el cual el suelo llega a ser degradado, impidiendo la recuperación de la cobertura forestal, ni siquiera en bosque secundario (Cuesta & Ramírez, 2009).

CAPÍTULO V: RESULTADOS DEL CAMBIO MULTITEMPORAL DE LA COBERTURA FORESTAL

5.1. Matrices de cambio de la cobertura del suelo por periodos de tiempo

Tabla 20: *Cambio de cobertura del suelo por unidad de análisis, periodo 1990 – 2000*

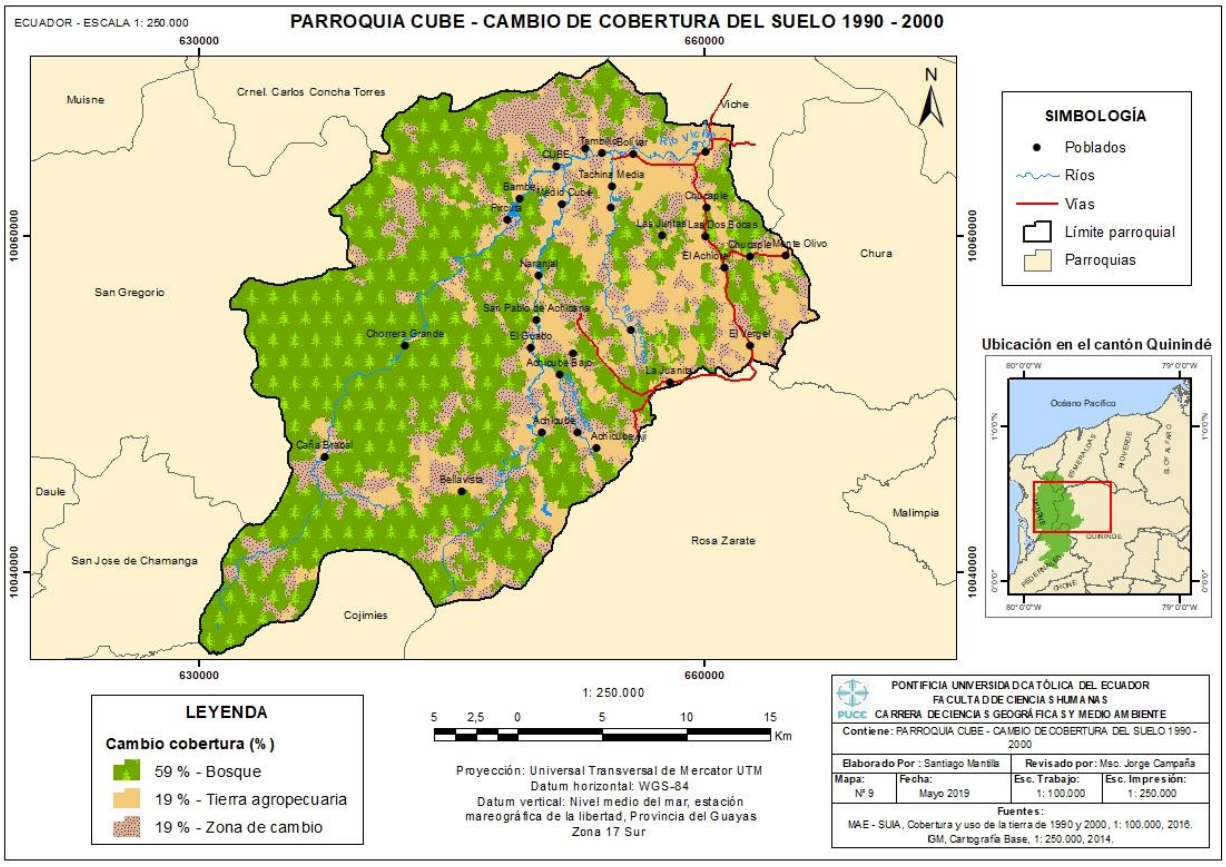
		Año 1990		***Año 2000***					
Unidad de análisis	**Cobertura del suelo**	**Superficie**	**%**	**Superficie**	**%**	**Cambio cobertura (ha)**	**% de cambio**	**Cambio anual promedio (ha)**	**Tasa anual de cambio (%)**
Parroquia Cube *(69.929 ha.)*	***Forestal***	54.376	77,76	40.958	58,57	-13.418	-24,68	-1.342	-2,47
	Tierra agropecuaria	13.434	19,21	28.489	40,74	15.055	112,07	1.506	11,21
Franja REMACH *(28.002 ha.)*	***Forestal***	25.894	92,47	22.034	78,69	-3.860	-14,91	-386	-1,49
	Tierra agropecuaria	1.883	6,72	5.902	21,08	4.019	213,44	402	21,34
Zona influencia *(41.927 ha.)*	***Forestal***	28.482	67,93	18.924	45,14	-9.558	-33,56	-956	-3,36
	Tierra agropecuaria	11.551	27,55	22.587	53,87	11.036	95,54	1.104	9,55

Nota: Fuente: (Ministerio del Ambiente, 2016). Elaborado por: (Mantilla, 2019).

El primer periodo comprendido entre el año 1990 al 2000 denota algunos cambios significativos en la cobertura del suelo, presentados en la tabla 20. A nivel general la **"Cobertura Forestal"** en la parroquia Cube pasó de componer el 78 % del territorio a ocupar el 59 % del mismo, una disminución que alcanzó 13.418 hectáreas, cifra equivalente cercana al -25 % de bosque respecto al año 1990, es decir que durante el transcurso de una década el bosque disminuyó 1/4 a partir de una tasa anual de cambio del -2,5 %.

En el mapa 9, se ubican las **"Zonas de cambio"** donde se manifestaron estas disminuciones en la cobertura forestal y al mismo tiempo aumentos en las tierras agropecuarias, estas áreas de transición ocupan el 19 % de la parroquia y representan los cambios cuantificados en la tabla, ya sea en superficie o en porcentaje para el periodo entero o anualmente.

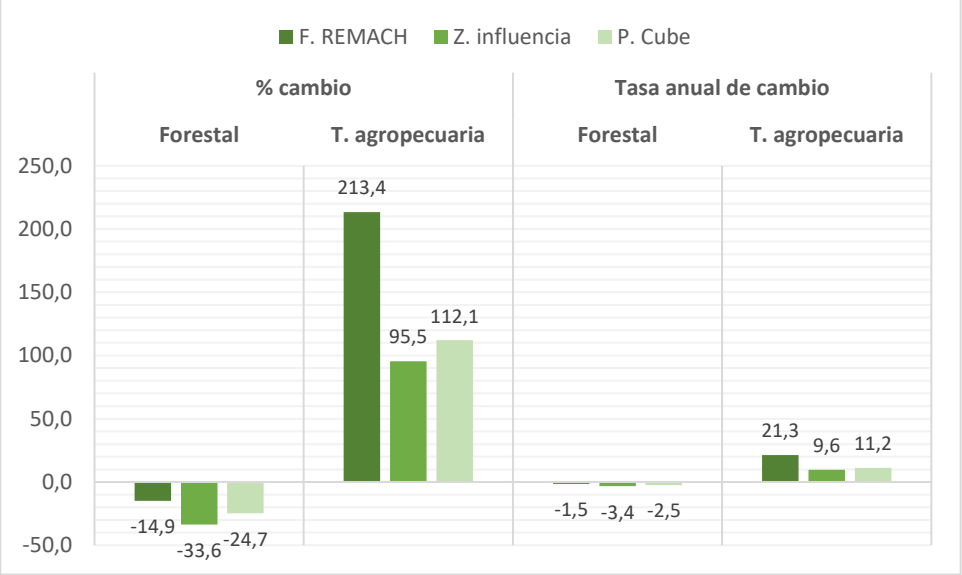
Mapa 9: *Cambio de cobertura del suelo en la parroquia Cube, periodo 1990 – 2000*



Concerniente a la **"Tierra agropecuaria"** es importante destacar que en un lapso de tiempo relativamente corto se llegó a incrementar 112,1 % respecto al año 1990, la duplicación de esta cobertura se debe a las 15.055 hectáreas que se sumaron, haciendo que a nivel de la parroquia este uso antrópico pasara de comprender del 19 hasta el 41 % al año 2000 con una tasa anual de cambio del 11,2 %.

A través del siguiente gráfico veremos donde estos cambios generales previamente mencionados se manifiestan con mayor magnitud en las dos unidades de análisis: Franja de la REMACH y zona de influencia.

Gráfico 9: *Porcentaje y tasa anual de cambio de las coberturas por unidad de análisis, periodo 1990 – 2000*

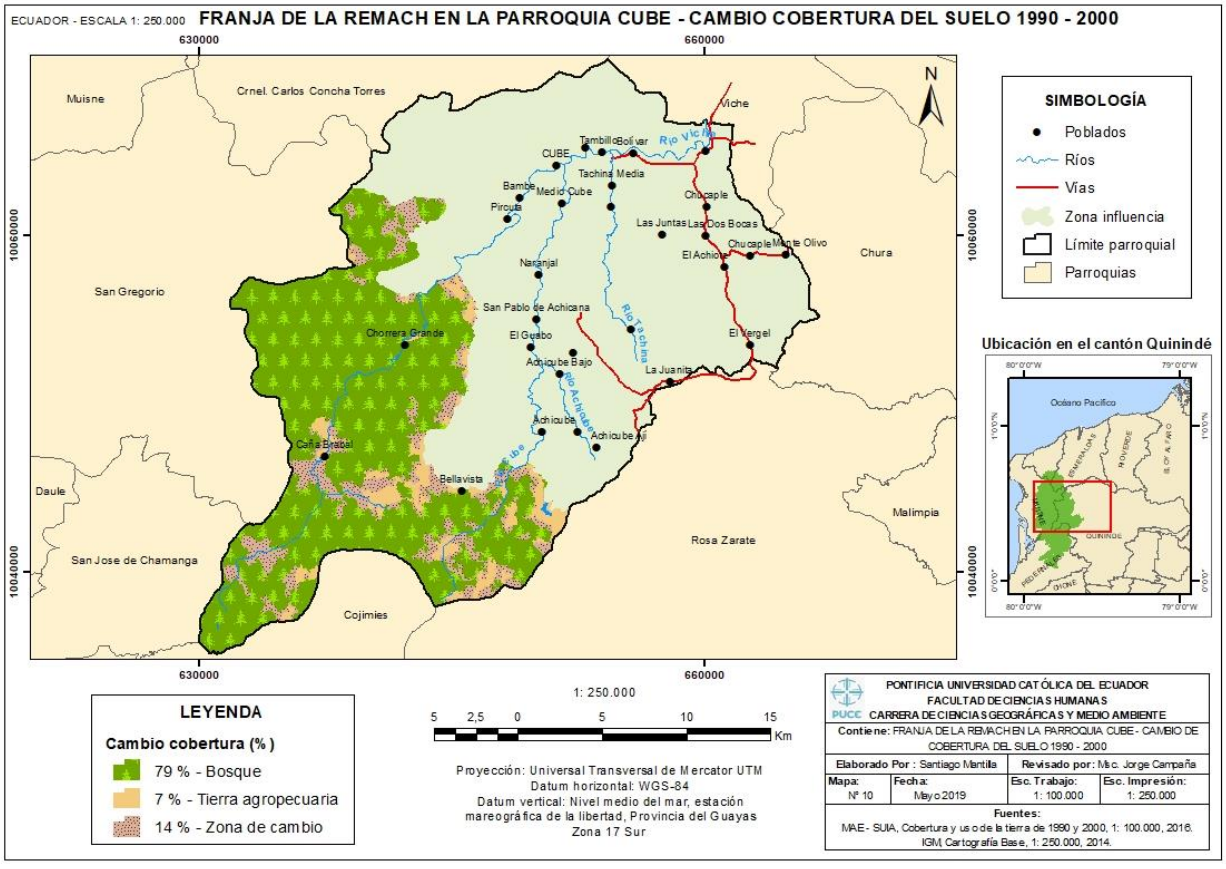


Nota: Fuente: (Ministerio del Ambiente, 2016). Elaborado por: (Mantilla, 2019).

Como entrada hay que mencionar que la **"Cobertura Forestal"** en la franja de la REMACH al año 1990 ejercía dominio sobre el resto de coberturas llegando a componer el 92 % de la unidad bajo protección, pero al año 2000 el porcentaje bajó al 79 %, la reducción del bosque fue de 3.860 hectáreas, una superficie que representa -14,9 % respecto al año anterior, donde anualmente la cobertura cambio a una tasa anual del -1,5 %.

Este cambio suscitado en los bosques de la reserva se debe por un resultado inquietante respecto a la **"Tierra agropecuaria"** que paso de ocupar únicamente el 7 % al inicio del periodo hasta llegar al 21 % en su culminación, este ascenso en puntos porcentuales se debió al establecimiento de 4.019 hectáreas agropecuarias nuevas, es decir que la superficie incremento 213,4 % respecto al año 1990 a partir de una tasa anual de cambio igual al 21,3 %.

Mapa 10: *Cambio de cobertura del suelo en la franja de la REMACH, periodo 1990 – 2000*



Este periodo se caracterizó por el gran momento de expansión de la frontera agrícola que tuvo lugar en toda el área de estudio, especialmente en el interior de la reserva, el mapa 10 muestra que el 14 % de la REMACH son **"Zonas de cambio"** donde la tierra agropecuaria se triplicó en manos de la población colona que constantemente se abren paso por el bosque interesados en desarrollar la agricultura y cría de ganado (Wasserstrom & Southgate, 2013).

Los colonos venían transformando el bosque y ejerciendo derechos sobre la tierra desde la década de los 60’s amparados por la política agraria de la época, llegado el año de creación de la REMACH en 1996 se genera conflicto entre el nuevo régimen de conservación y los derechos históricos de los colonos sobre los terrenos que trabajaban, algunos legítimamente al poseer escrituras (Población de las cuatro comunidades, 2019).

Esto ocasionó que las personas deforestaran el bosque más de lo necesario para demostrar que estaban haciendo uso del territorio ocupado (Sierra R., 2013), así la colonización manabita al 2001 conformaba el 22 % de la población de Cube y el 80 % de la PEA al mismo año se desempeñaba en actividades agrícolas y ganaderas, en concordancia, a partir del año 1990 aparecen las primeras plantaciones de palma africana en la parroquia, lo que coincide con la deforestación y crecimiento de las tierras productivas en la ZI, resultados detallados a continuación.

Respecto a la ZI la disminución de la **“Cobertura Forestal”** fue más pronunciada que en la reserva, llegando a deforestar 9.558 hectáreas que corresponden a un descenso igual al -33,6 % en relación al año 1990, un porcentaje que anualmente llega a una tasa del -3,4 %. En cuanto a **“Tierra agropecuaria”** su expansión fue de 11.036 hectáreas, es decir que durante la década creció 95,5 % con una tasa anual de cambio del 9,6 %, lo que le permitió llegar al año 2000 a comprender el 54 % de esta unidad de análisis superando al bosque que bajó ocupar el 45 %.

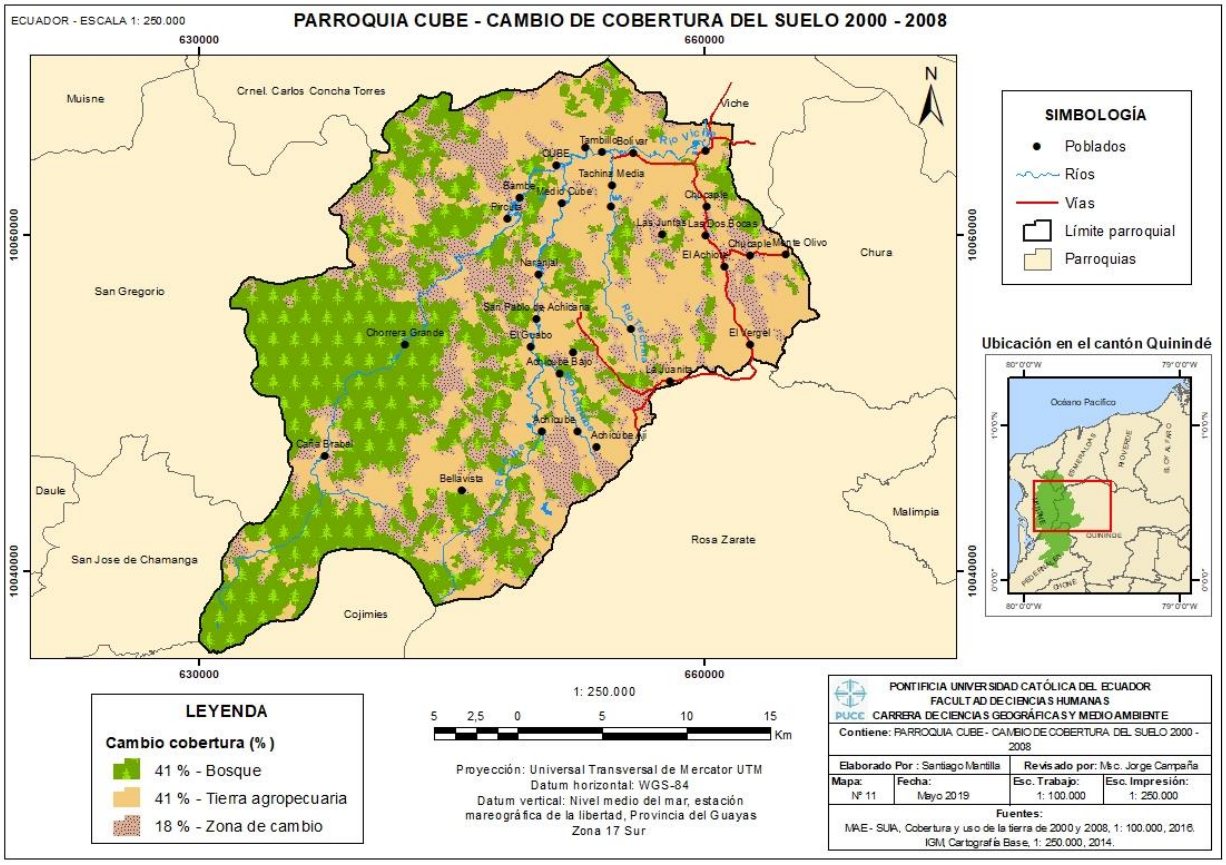
Tabla 21: *Cambio de cobertura del suelo por unidad de análisis, periodo 2000 – 2008*

		Año 2000		***Año 2008***					
Unidad de análisis	**Cobertura del suelo**	**Superficie**	**%**	**Superficie**	**%**	**Cambio cobertura (ha)**	**% de cambio**	**Cambio anual promedio (ha)**	**Tasa anual de cambio (%)**
Parroquia Cube *(69.929 ha.)*	***Forestal***	40.958	58,57	28.512	40,77	-12.446	-30,39	-1.556	-3,80
	Tierra agropecuaria	28.489	40,74	40.942	58,55	12.453	43,71	1.557	5,46
Franja REMACH *(28.002 ha.)*	***Forestal***	22.034	78,69	18.360	65,57	-3.674	-16,67	-459	-2,08
	Tierra agropecuaria	5.902	21,08	9.575	34,19	3.673	62,23	459	7,78
Zona influencia *(41.927 ha.)*	***Forestal***	18.924	45,14	10.152	24,21	-8.772	-46,35	-1.097	-5,79
	Tierra agropecuaria	22.587	53,87	31.367	74,81	8.780	38,87	1.098	4,86

Nota: Fuente: (Ministerio del Ambiente, 2016). Elaborado por: (Mantilla, 2019).

Los resultados del periodo 2000 – 2008 detallados en la tabla 21, reflejan un claro fenómeno que tiene lugar en el área de estudio como es el relevo absoluto de la cobertura forestal por parte de suelos productivos, el fenómeno se manifestó en las **"Zonas de cambio"** representadas en el mapa 11, áreas que ocupan el 18 % de la parroquia, ocasionando que al final de estos ocho años el bosque perdiera dominio sobre esta cobertura al conformar el 41 % del territorio, mientras las actividades agropecuarias con el aporte de las áreas de transición pasaron a ocupar el 59 % de la superficie parroquial.

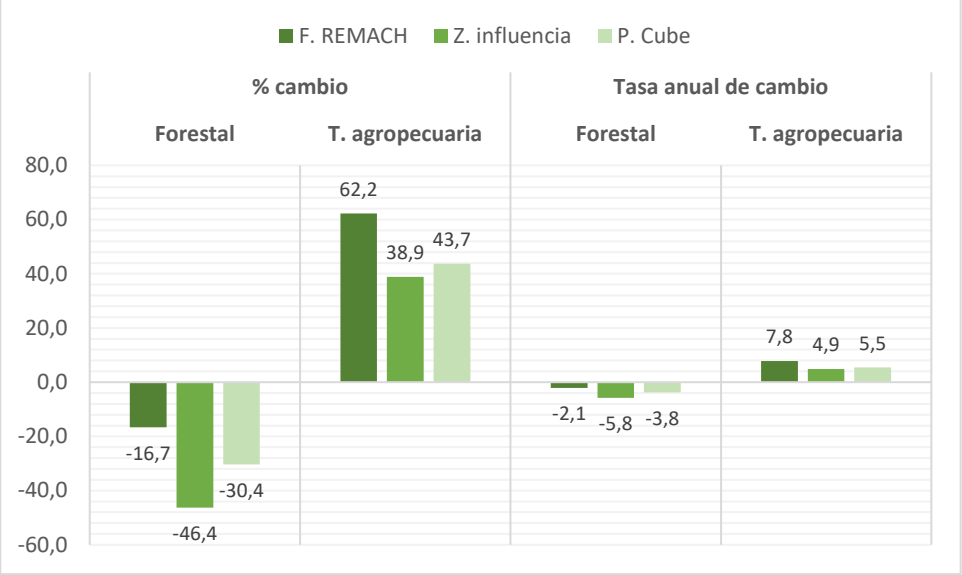
Mapa 11: *Cambio de cobertura del suelo en la parroquia Cube, periodo 2000 – 2008*



A nivel de Cube la **"Cobertura Forestal"** continúa sufriendo descenso, esta vez de 12.446 hectáreas, un cambio igual al -30,4 % respecto al año 2000, que en promedio durante este periodo el bosque estuvo sujeto a una tasa anual de cambio del -3,8 %, lo que corresponde a talar 1.556

hectáreas cada año; muy similar a las 1.557 hectáreas que se sumaron anualmente a la **"Tierra agropecuaria"** que en ocho años alcanzaron 12.453 hectáreas equivalentes a un incremento del 43,7 % que resulta en una tasa anual de cambio del 5,5 %.

Gráfico 10: *Porcentaje y tasa anual de cambio de las coberturas por unidad de análisis, periodo 2000 – 2008*

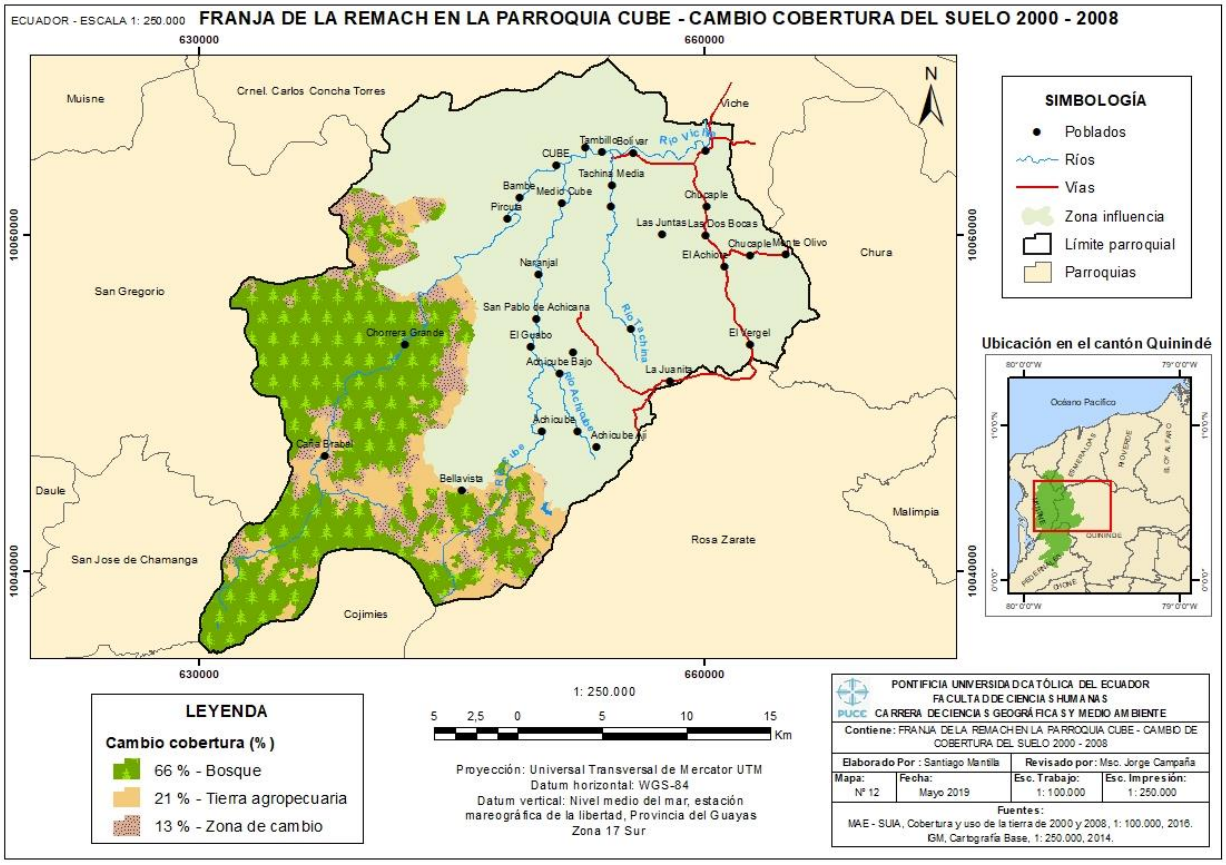


Nota: Fuente: (Ministerio del Ambiente, 2016). Elaborado por: (Mantilla, 2019).

A través del gráfico 10, notamos que en la franja de la REMACH la **"Cobertura Forestal"** experimentó un decrecimiento de 3.674 hectáreas lo que equivaldría a -16,7 % de bosque en relación al año inicial del periodo, pero lo curioso son las 459 hectáreas de cambio anual promedio tanto en cobertura boscosa como en **"Tierra agropecuaria"** a tasas anuales de -2,1 y 7,8 %, respectivamente.

A pesar del 62,2 % de aumento en suelo productivo el bosque aun conforma al año 2008 la mayor parte de la unidad bajo un estatus de protección con un 66 %, resultado reflejado en el mapa 12 donde el 13 % de la franja de la REMACH son **"Zonas de cambio"** que al año 2000 existía bosque y al culminar el periodo se convirtieron en tierras agropecuarias.

Mapa 12: *Cambio de cobertura del suelo en la franja de la REMACH, periodo 2000 – 2008*



La sucesión entre ambas coberturas es más severa en la ZI, donde se aprecia un cambio en la "**Cobertura Forestal"** de 8.772 hectáreas que representan -46,4 % del bosque encontrado al año 2000. Tras ocho años de exposición a una tasa de cambio anual del -5,8 % la cobertura natural únicamente constituye el 24 % de esta unidad de análisis, un resultado que concuerda con el estudio realizado por Sierra (2013), en el cual afirma que hasta el año 2008 menos del 23 % del bosque húmedo tropical aún se mantenía en pie.

De esta forma la **"Tierra Agropecuaria"** creció un 38,9 % a un ritmo de cambio de 4,9 % anualmente, ocupando al final del periodo el 75 % de la ZI.

El bosque en este periodo continúa registrando altas disminuciones, pues es de esperarse que, en territorios con un desarrollo agropecuario extensivo, específicamente de cultivos permanentes como el cacao y la palma africana, la deforestación se mantenga elevada y tienda al incremento, ya que la ser cultivos de larga vida no permiten la recuperación del bosque (Sierra R., 2013).

Un argumento válido para el área de estudio que a través de estos periodos de cambio de uso de suelo los cultivos permanentes al año 2017 han llegado a ocupar el 88 % de los suelos agropecuarios, haciendo que la frontera agrícola este constituida por el 31 % de cacao y 55 % de palma africana. La REMACH nuevamente presentó la mayor tasa de cambio respecto a las tierras agropecuarias, pues como veremos en los resultados de campo las comunidades asentadas en la reserva son en su gran mayoría cacaoteros y ganaderos.

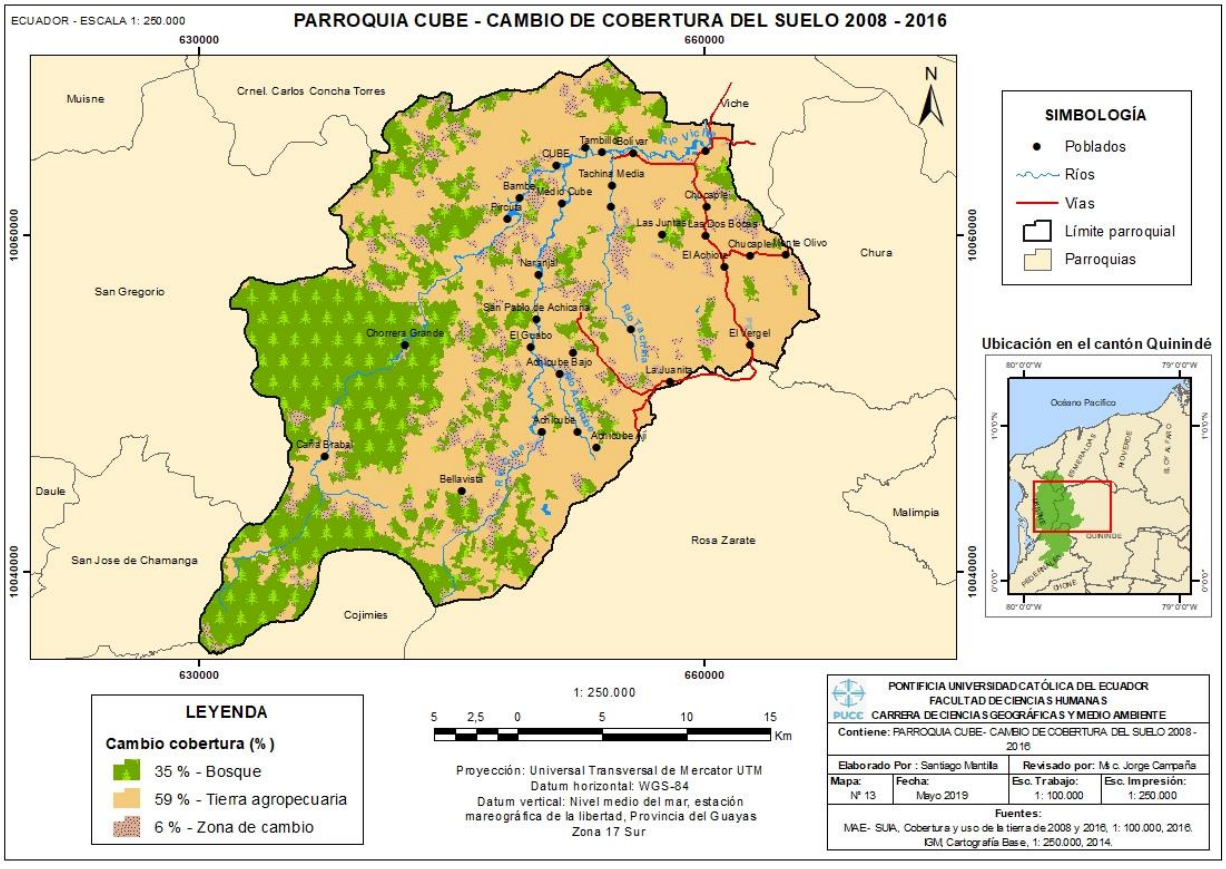
Tabla 22: *Cambio de Cobertura del suelo por unidad de análisis, periodo 2008 – 2016*

		Año 2008		***Año 2016***					
Unidad de análisis	**Cobertura del suelo**	**Superficie**	**%**	**Superficie**	**%**	**Cambio cobertura (ha)**	**% de cambio**	**Cambio anual promedio (ha)**	**Tasa anual de cambio (%)**
Parroquia Cube *(69.929 ha.)*	***Forestal***	28.512	40,77	24.169	34,56	-4.343	-15,23	-543	-1,90
	Tierra agropecuaria	40.942	58,55	45.187	64,62	4.245	10,37	531	1,30
Franja REMACH *(28.002 ha.)*	***Forestal***	18.360	65,57	17.211	61,46	-1.149	-6,26	-144	-0,78
	Tierra agropecuaria	9.575	34,19	10.725	38,30	1.150	12,01	144	1,50
Zona influencia *(41.927 ha.)*	***Forestal***	10.152	24,21	6.958	16,60	-3.194	-31,46	-399	-3,93
	Tierra agropecuaria	31.367	74,81	34.462	82,20	3.095	9,87	387	1,23

Nota: Fuente: (Ministerio del Ambiente, 2016). Elaborado por: (Mantilla, 2019).

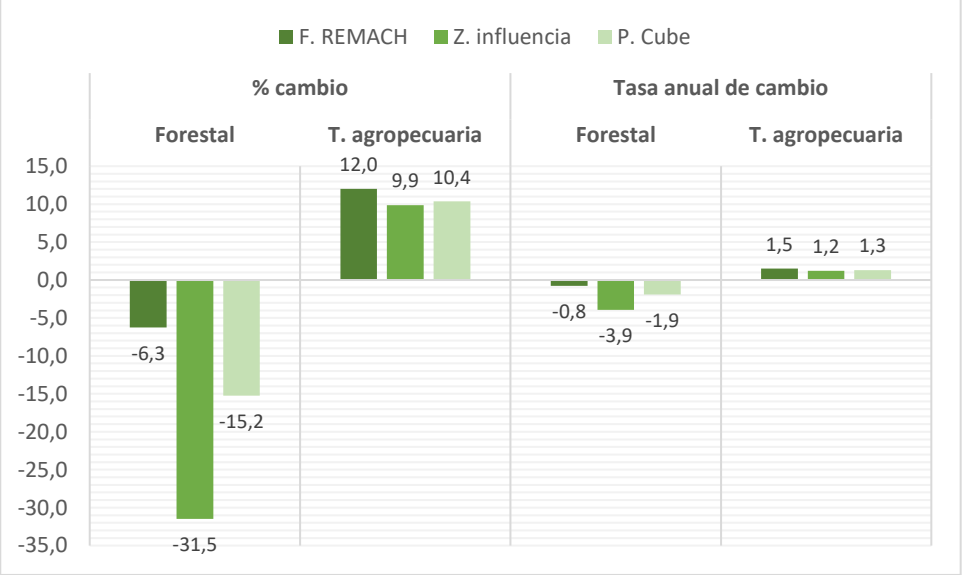
Al fijarnos en los resultados de la tabla 22, notamos que el grado de transición que tiene lugar entre las coberturas de suelo analizadas disminuyó, pero se mantiene en la misma dirección o tendencia que los periodos anteriores. El mapa 13, indica que en el actual periodo el 6 % de la superficie parroquial son **"Zonas de cambio"** del bosque donde la cobertura natural disminuyó al 35 % y la tierra agropecuaria ascendió al 65 %.

Mapa 13: *Cambio de cobertura del suelo en la parroquia Cube, periodo 2008 – 2016*



En el contexto general de la parroquia la **"Cobertura Forestal"** perdió 4.343 hectáreas lo que significa un descenso del -15,2 % en relación al año 2008, que en promedio durante este lapso de tiempo se obtuvo una tasa anual de cambio del -1,9 %. Continuando con la **"Tierra Agropecuaria"** el aumento fue de 10,4 %, proporción que en superficie equivale a 4.245 hectáreas, una extensión obtenida a partir de una tasa de anual de cambio igual a 1,3 %.

Gráfico 11: *Porcentaje y tasa anual de cambio de las coberturas por unidad de análisis, periodo 2008 – 2016*



Nota: Fuente: (Ministerio del Ambiente, 2016). Elaborado por: (Mantilla, 2019).

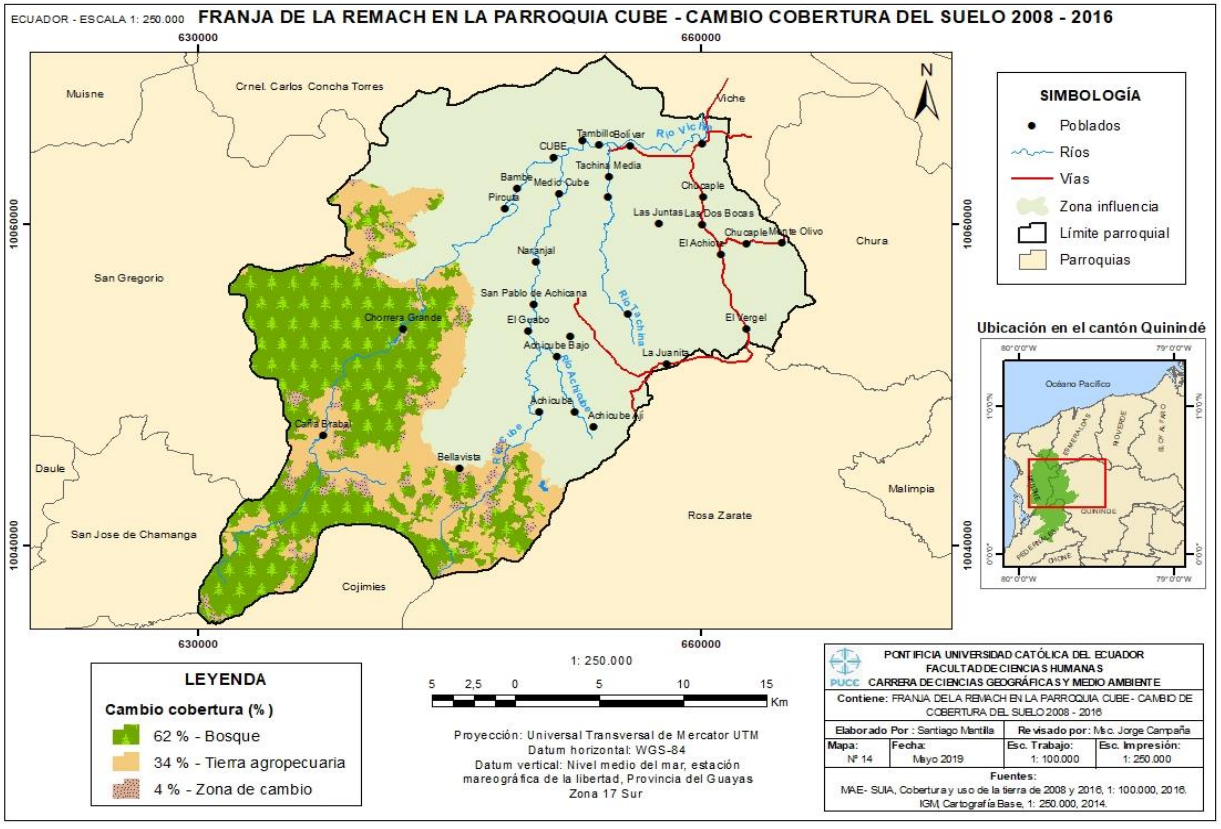
En este periodo comenzamos haciendo hincapié en la ZI por lo que vemos en el gráfico 10, donde el cambio de **"Cobertura Forestal"** alcanza 3.194 hectáreas, lo que representa una disminución del -31,5 %, respecto al año 2008. El cambio porcentual en la ZI se mantiene alto a diferencia del resto de unidades de análisis, esta particularidad se debe a que al comienzo del periodo los bosques apenas ocupan el 24 %, esto indica que la cantidad de recurso disponible (bosque) fuera de la parte protegida es escaso, por lo que disminuciones anuales de 399 hectáreas, pequeñas en comparación con los dos ciclos posteriores, llegan a representar un nivel intenso de deforestación con tasas anuales de cambio de -3,9 %; infiriendo que la intensidad de la deforestación no está en función de la cantidad de recurso disponible.

Al 2016, año en el que culmina el análisis multitemporal la cobertura boscosa en la ZI termina con un 16 %, mientras que en la franja de la REMACH se llegó a conservar el 62 % al final de los 26 años, esto es indicativo de un nivel de efectividad que ejerce la reserva con resultados plasmados sobre el territorio.

Aun así, no se ha logrado aplacar las presiones que resultan en el cambio de la cobertura forestal, solo ha disminuido el efecto como seguimos notando en este último periodo donde se restaron 1.149 hectáreas, lo que corresponde a un cambio de -6,3 % que anualmente resulta en -0,8 %, la menor tasa de cambio encontrada entre los periodos.

Debido a que la **"Tierra Agropecuaria"** se desarrolla a expensas del bosque su crecimiento ha caído tanto en la franja de la REMACH como en la ZI obteniendo aumentos de 12 y 9,9 % para cada unidad de análisis; resulta interesante que la tasa anual de cambio se igualara alrededor de 1,3 %, significando que las tierras productivas a lo largo de toda el área de estudio crecen al mismo ritmo a pesar de las diferencias en deforestación presentadas. En el mapa 14, ubicamos las **"Zonas de cambio"** que representan el 4 % de la franja de la REMACH, pero con las cuales la tierra agropecuaria creció hasta el 38 %.

Mapa 14: *Cambio de cobertura del suelo en la franja de la REMACH, periodo 2008 – 2016*



5.2. Resultados del trabajo de campo

Tabla 23: *Respuestas a la entrevista de gestión aplicada al representante del MAE*

	Administrador de la REMACH – Sr. Alfredo Carranco
P1:	Los conflictos socio-ambientales presentes en la reserva son: la deforestación, invasiones y problemas de tenencia de tierra.
P2:	La magnitud de la deforestación en la reserva es grande.
P3:	Toda la deforestación que tiene lugar dentro de la reserva es ilegal, como consta en el COA.
P4:	Aparte de ser selectiva la extracción del recurso forestal también es indiscriminada, pues se tala toda la cobertura vegetal sin distinguir especies o edad de los individuos.
P5:	Las especies más explotadas son: el Cedro, Calade, Guayacán, Coco, Tangare.
P6:	Los colonos son los principales agentes involucrados en la extracción de madera.
P7:	Los mayores puntos de extracción tienen lugar en la zona sur en Muisne y Pedernales, el punto de salida de la madera talada es por la vía San Ramón y por la comunidad "La Y de la Laguna".
P8:	Entre las medidas de control para la deforestación están los recorridos realizados por las autoridades del MAE con el apoyo de la policía y militares.
P9:	La tala ilícita y desmedida es sancionada a través del COA, pero al no existir un reglamento para dicho código se recurre al COIP a los artículos 245 y 247 para sancionar dichas actividades.
P10:	Por desconocimiento no se obtuvo información sobre la disminución de la cobertura
P11:	forestal y cuanto de esta se trata de bosque secundario.
P12:	El aporte de las comunidades está dividido, por un lado, el pueblo ancestral Chachi aporta a la conservación del bosque, mientras que los colonos no son tan conservacionistas y contribuyen más al problema.

Nota: Fuente: (Carranco A., 2019). Elaborado por: (Mantilla, 2019).

No es de sorprenderse que la administración de la reserva reconozca la deforestación como el principal conflicto socio-ambiental que amenaza la integridad de la REMACH, pues las condiciones de vida de la población asociada a estos bosques los empuja a recurrir a la extracción de madera como medio de subsistencia, una situación magnificada por los problemas sobre la tenencia de la tierra, además la existencia de recurso forestal en la reserva atrae las invasiones ilícitas a sus límites.

No está claro cuanto realmente ha llegado a disminuirse la cobertura boscosa de la REMACH en las últimas décadas, lo que resulta seguro es que la magnitud de la deforestación es grande por la extracción selectiva de ciertas especies maderables como: Cedro, Calade, Guayacán, Coco, Tangare, entre otras; pero al mismo tiempo la tala rasa es el sistema de desmonte de toda vegetación natural propia del bosque húmedo tropical para ser sustituido a monocultivos permanentes.

Los agentes encargados de la extracción de madera son las comunidades asentadas dentro de los límites de la reserva, específicamente los colonos están más inclinados a ser parte del problema, mientras que el pueblo ancestral Chachi al contrario aporta mejor a la conservación del bosque.

Toda la deforestación realizada en el área protegida es considerada como ilegal, para dicho caso la autoridad ambiental lleva a cabo recorridos con el apoyo de la fuerza policial y militar; como complemento de las medidas de control sobre la ilegitimidad de la tala y la extracción desmedida existe un proceso legal establecido por el COA, lastimosamente al carecer de un reglamento que asegure su efectiva aplicación la administración de la reserva recurre al Código Orgánico Integral Penal (COIP) para llevar a cabo sanciones.

Los mayores puntos de extracción de madera se encuentran al sur de la reserva en el territorio perteneciente a Muisne y Pedernales, la madera una vez talada es sacada por la vía entre San Ramón y Cube. La entrevista no entregó aproximaciones de cuanto bosque secundario llega a constituir parte de la cobertura forestal de la reserva, por la falta de conocimiento.

Tabla 24: *Respuestas a la entrevista mixta aplicada al representante de la administración territorial*

	Presidente del GAD Parroquial de Cube – Sr. Ramón Giler
P1:	- Deforestación es un conflicto socio-ambiental serio en la parroquia debido a las carencias económicas. - La tala es indiscriminada, la cobertura arbórea se vuelve un desierto. - No hay suficientes esfuerzos para la reforestación por parte de algunos actores involucrados. - Incluso se deforesta zonas sensibles como: terrenos con alta pendiente, laderas de montaña y riveras de ríos.
P2:	- Si existen condiciones favorables se deforesta a lo largo de toda la parroquia sin excepción. - El impacto es menor en los territorios circunscritos a la REMACH y a la comunidad chachi Chorrera Grande, principalmente por condiciones de inaccesibilidad que dificulta la extracción de la madera.
P3:	- Desde 1982 las empresas madereras han estado involucradas en la deforestación de los bosques primarios de Cube, entre ellas: CODESA, SETRAFOR, ENDESA-BOTROSA, FORESA. - Hasta cerca del año 2000 las empresas extraían madera de la REMACH. - CODESA aún sigue con trabajos de tala de madera sin ninguna iniciativa o plan de reforestación. - Colonos y el resto de población talan el bosque secundario regenerado de deforestaciones anteriores.
P4:	- Causa de fondo que lleva a deforestar es la condición de pobreza de las personas. - La población no cuenta con fuentes de trabajo, sobrevive de la madera. - Existe un mercado para la madera y existen compradores del recurso, son las empresas madereras – pagan $74 por 1 m³ de madera. - La conservación del bosque no es rentable para la población, se ofrecen pobres incentivos o compensaciones por hacerlo. - La tenencia de tierra que ejercen las personas para el aprovechamiento forestal y desarrollar usos productivos de la tierra. - Crecimiento de tierras agropecuarias con cultivos de cacao y pastos cultivados.
P5:	- Está permitido deforestar en lugares donde el MAE y el MAG ceden permisos. - Aun así, se deforesta más de lo permitido y fuera de lugares autorizados. - Básicamente la deforestación está permitida en toda la parroquia, pues las personas sacan madera de dónde pueden.
P6:	- El MAE para controlar la deforestación solo otorga permisos para deforestar en zonas específicas y únicamente bosque secundario.
P7:	Se considera sumamente importante conservar el bosque, porque: - Es la madre naturaleza de la parroquia. - Cube a nivel de la provincia es una de las parroquias con más reservas de bosque. - Aún existen grandes remanentes de bosque primario. - Cuenta con territorio protegido por la REMACH.
P8:	El GAD aporta a la conservación: - Generando conciencia en la población para que respeten y conserven el bosque. - Educando a las personas sobre el riesgo de talar en zonas sensibles.

	- Evitando que se deforeste en laderas y en las inmediaciones de los ríos. - Generando convenios para iniciativas de conservación y reforestación con especies no maderables. - Plantando árboles para la conservación a largo plazo conjuntamente con árboles de crecimiento rápido destinados para la subsistencia de las personas. - Fomentando practicas sustentables de aprovechamiento del bosque que disminuyan el impacto de la deforestación.
P9:	Se piensa que las comunidades son parte de la solución, porque: - Ellos están relacionados con el bosque de distantes maneras. - Las comunidades son parte de estos temas y de las decisiones que se toman. - En ellos se debe generar compromiso por la conservación del bosque. - Existen grupos de personas que aportan menos a la conservación que otros, en este caso son los colonos. - Parte de la población se esmera en reforestar las tierras que habitan.
P10:	Se tiene un criterio dividido acerca de la REMACH, porque: - Si bien ayuda a conservar el bosque también genera conflicto con la tenencia de la tierra. - Se declara parte de la reserva territorios alterados por los colonos durante años. - No es lógico que dentro de la REMACH exista agricultura y ganadería cuando debería ser intocable. - La REMACH en su rol de área protegida está a punto de sucumbir, las personas deforestan cada vez más. - No hay el suficiente control por la falta de recursos y personal. - La cobertura forestal es menor de lo que se pretende, se está transformando en potreros, no hay el bosque que se esperaría encontrar en una reserva. - La reserva esta creada pero no existe en el territorio. - A largo plazo la reserva se va quedar sin nada que proteger.

Nota: Fuente: (Giler R., 2019). Elaborado por: (Mantilla, 2019).

El punto de vista de la administración territorial de Cube reafirma a la deforestación como ese conflicto socio-ambiental serio que ocasiona disminuciones en la cobertura forestal, no solo de manera selectiva, pues el suelo llega a ser desprovisto de toda vegetación natural. La deforestación incluso se ha extendido a zonas sensibles, especialmente terrenos elevados y riberas de ríos, donde el bosque tiene el rol de reducir la vulnerabilidad a movimientos en masa e inundaciones.

Cuando existen condiciones favorables la deforestación se manifiesta a lo largo de toda la parroquia sin excepción, coincidentemente con los resultados encontrados a través del análisis multitemporal el impacto parece ser menor en territorios pertenecientes a la franja de la REMACH

y a la comunidad chachi Chorrera Grande más que nada por las condiciones de inaccesibilidad que dificulta la extracción del recurso, aquí se encuentran remanentes de bosque primario aun amenazados por colonos, mientras que en manos de la ancestralidad chachi se encuentran en mejor estado de conservación, como notaremos en las entrevistas de percepción.

¿Qué causas llevan a talar el bosque? Se mencionaron factores socioeconómicos complejos que se originan de la condición de pobreza de la población, que encuentra supervivencia en la madera y en el desarrollo de las tierras agropecuarias, principalmente para el cultivo de cacao y pastizales, aquí la tenencia de la tierra es el factor del cual se valen las personas para realizar aprovechamiento forestal pues muchos de ellos cuentan con título de propiedad o llevan ejerciendo posesión sobre la tierra por muchos años.

Los problemas sobre la tenencia de la tierra son más acentuados en la REMACH, pues entra en conflicto con la conservación del bosque y como explicaremos en los siguientes resultados aquí tuvo lugar un fuerte proceso de colonización que en palabras del presidente del GAD “Son personas acostumbradas a deforestar desde la orilla del río hasta el tope de la montaña”.

Otro factor causal es la baja rentabilidad que representa la conservación del bosque para la población, los incentivos o compensaciones económicas no cubren los costos de oportunidad de la extracción de madera ni de las actividades agropecuarias.

En la historia de la parroquia Cube han existido dos actores ligados a la tala de madera; por un lado, las empresas madereras que extendieron sus actividades tanto dentro como fuera de la reserva desde 1982 hasta cerca del año 2000, dedicadas exclusivamente a extraer bosque primario. La población en general continúa con el proceso de aprovechamiento forestal al extraer el bosque secundario regenerado de talas posteriores.

Si bien en estos días muchas empresas madereras no operan en Cube extrayendo directamente el recurso, fomentan un mercado donde compran madera a los pobladores, ellos son los agentes que deforestan y obtienen $74 por 1 m^3 de madera, esto es normal encontrar en la ZI sobre todo en la cabecera parroquial.

En cada periodo de tiempo se encontró en toda el área de estudio constantes descensos de la cobertura forestal sin indicios de frenar la deforestación y mucho menos aumento del bosque, resultados que concuerdan con la explotación desmedida que estamos explicando, que no permite la regeneración del suelo forestal y menos aún sin los esfuerzos necesarios que promuevan su reforestación.

Sin embargo, el GAD parroquial ha llevado a cabo esfuerzos en beneficio de la conservación de sus bosques. Llegando a educar y generar conciencia en la población sobre las consecuencias de la deforestación y de esta manera se respeten zonas sensibles, así mismo ha puesto en marcha iniciativas de reforestación ordenada y bien planificada, además impulsa prácticas de aprovechamiento forestal sustentable que disminuya los impactos de la tala y brinde sustento a la población.

Todo el trabajo realizado en Cube es para proteger los remanentes de bosque primario que aún existen que, por palabras del entrevistado a nivel de la provincia de Esmeraldas, Cube es una de las parroquias con más reservas de bosque y su conservación es sumamente importante, y por supuesto aquí se encuentra parte de la REMACH enfrentando un escenario complejo.

Pero que percepción genera la REMACH en el entrevistado, en primer lugar, si bien ayudado a la conservación de la cobertura forestal también generó conflictos de tenencia de la tierra debido a que se declararon como parte de la reserva territorios alterados por colonos durante décadas,

actualmente resulta ilógico que en un territorio que debería ser intocable se desarrollen actividades agropecuarias.

Llama la atención registrar como respuesta que si bien la reserva esta creada, en el territorio como tal no existe, pues la deforestación y transformación persiste sugiriendo que la cobertura forestal llegaría a ser menor de lo que se esperaría encontrar; además el entrevistado afirma que la reserva ecológica está a punto de sucumbir ya que conforme pasa el tiempo el área protegida se está quedando sin el objeto de conservación para el cual fue creada.

Tabla 25: *Respuestas obtenidas a la entrevista de percepción por cada comunidad visitada*

	Comunidades colonas			**Centro Chachi**
	La "Y" de la Laguna	**Atahuales**	**Estero del Plátano**	**Chorrera Grande**
P1:	Colonos campesinos procedentes provincia de Manabí. Autoidentificados Montubios.	Colonos campesinos provenientes de Manabí. Pocos esmeraldeños.	Colonos campesinos provenientes de Manabí. Presencia de pocos esmeraldeños.	Toda población identificada como indígenas del pueblo ancestral Chachi.
P2:	Primeros colonos sector laguna Cube llegan década 70's. Primeros habitantes comunidad llegan década 80's.	Mayoría personas llevan de 30 a 40 años. Habitan desde las décadas del 70's y 80's.	Mayoría personas llevan en la comunidad desde las décadas del 70's y 80's.	Escritura comunal adjudicada por el Estado en 1986. Pero habitan el territorio hace 100 años atrás.
P3:	Permanecen por: El pedacito de tierra que es su posesión, trabajo y medio de vida. Cultura de trabajar y sembrar a costa del bosque. Raíces y familia.	Permanecen por: Los terrenos son su lugar de trabajo. Posibilidad de laborar la tierra como medio de vida.	Permanecen por: El terreno o parcela que cogieron o compraron para cultivar, es su pertenencia. Para trabajar la tierra deben vivir junta a ella.	Permanecen por: La gran y profunda valorización que le entregan al bosque. Costumbre de las personas de vivir con la naturaleza. Ser nativos de la zona con poco

		No tienen ninguna posesión afuera de la reserva.		contacto con otras personas.
P4:	Realizan: - Agricultura - Ganadería - Comercio de productos - Tala de madera para construcción	Realizan: - Agricultura - Ganadería - Tala de madera para construcción	Realizan: - Agricultura - Ganadería - Elaboración de quesos Todos los agricultores son cacaoteros.	Realizan: - Agricultura - Cría de animales menores - Elaboración artesanías
P5:	Cultivo de: - Cacao - Arroz - Maíz - Plátano - Maqueño - Yuca - Frejol - Haba	Cultivo de: - Cacao - Maíz - Arroz - Plátano	Cultivo de: - Cacao - Maíz - Plátano	Cultivo de: - Cacao - Maíz - Arroz - Plátano - Yuca
P6:	Cría de animales: - Porcino - Vacuno - Aves de corral (gallina)	Cría de animales: - Vacuno - Aves de corral (gallina)	Cría de animales: - Porcino - Vacuno - Aves de corral (gallina)	Cría de animales: - Vacuno - Aves de corral (gallina)
P7:	Consideran al bosque un elemento muy importante para ellos. Por respeto a las cuencas hidrográficas y laderas. Por conciencia derivada de la experiencia de la deforestación realizada en Manabí.	Reconocen que el bosque es importante para la comunidad. Pero no lo pueden mantener más que todo por la condición de pobreza.	Consideran que el bosque es elemento importante para la comunidad. Por mantener la buena calidad del agua y del aire. Por proteger las fuentes de agua.	Esta población considera al bosque muy importante no solo para la comunidad sino para todo el mundo. Consideran sano conservar y vivir con el bosque. Existe una reserva de 5.000 hectáreas de bosque primario que cuidan.
P8:	Árboles encontrados: - Guayacán boqueño	Árboles encontrados: - Cuangare	Árboles encontrados: - Guayacán	Árboles encontrados: - Calade

	- Caoba - Calade - Cedro castillo - Sande - Tangare	- Cedro castillo - Cedro calade - Chimpusa - Jigua - Canelo Actualmente se encuentra Laurel.	- Caoba - Cedro calade - Coco - Carpoli - Juan Guillermo	- Sande - Cuangare - Moral bobo - Moral Fino - Guayacán - Dormilón Laurel criado solo a partir del rastrojo.
P9:	Beneficios: Aprovechamiento libre en zona de influencia de los árboles permitidos. Dentro reserva las personas aprovechan para construcción de casas, corral, entre otras cosas. No existe libre comercialización de madera.	Beneficios: Para la construcción de casas, corrales, cercas, entre otras cosas. No extraen madera para otros fines por la dificultad de sacarla.	Beneficios: Madera empleada para construcción de casas, corrales, cercas, entre otras cosas. Antes las personas vendían madera para obtener ingresos.	Beneficios: Ocasionalmente pocas personas por necesidad talan y sacan a vender la madera aserrada en la cabecera parroquial.
P10:	Consideran que las especies de árboles mencionadas continúan siendo fáciles de encontrar donde existen parches de bosque.	Todos concuerdan que actualmente es bastante difícil de encontrar las especies de árboles mencionadas. Los árboles no crecen como antes, el bosque se regenera lentamente.	Afirman que hoy por hoy no es fácil encontrar las especies de árboles nombradas. Porque las personas han agotado estos árboles. La gente ha buscado más que todo el árbol denominado Juan Guillermo.	Con seguridad afirman la facilidad de todavía encontrar las especies de árboles mencionadas. Encontrando arboles maduros, altos y de gran diámetro. Incluso se encuentran arboles desconocidos para la comunidad.
P11:	Coinciden que el bosque ha disminuido.	Concuerdan que el bosque ha disminuido cerca de la mitad.	Consideran que el bosque ha disminuido y no se ha regenerado nada.	El bosque ha disminuido mínimamente.

P12:	Disminuido por: La tala para poder realizar agricultura y sobrevivir. El crecimiento de la población. La división de terrenos para futuras generaciones, que continúan talando y estableciendo cultivos.	Disminuido por: Pobreza intrínseca de las personas. El desmonte indiscriminado del bosque para tener un pedacito de tierra que producir. Suelos no aptos para agricultura, productivos por corto margen de tiempo. La deforestación para que personas roten de un pedazo de tierra a otro, no se mantienen en uno solo.	Disminuido por: La gran tala para extraer madera para vender o para emplear en la construcción. El crecimiento de la población y aumento de familias. El desmonte del bosque para establecer más potreros y pasturas. El ganado desgasta rápido los lotes haciendo que roten a otro pedazo de bosque.	Disminuido por: La tala esporádica por parte de personas de la comunidad para hacer fincas o vender madera. Años atrás, por la invasión de colonos a estos bosques para deforestar. El crecimiento de la población y formación de más familias.
P13:	Todos coinciden que la reserva ha sido una ayuda para mantener el bosque. Ha disminuido la deforestación. Prohibido la libre extracción de madera. Controlado el ingreso y funcionamiento de empresas madereras.	Consideran a la reserva una ayuda para mantener el bosque. Controlado la extracción y comercialización de la madera.	Consideran que la reserva no ayudado en nada a mantener el bosque. No ha combinado armónicamente la conservación del bosque con la sobrevivencia de las personas.	Piensan que la reserva ha sido una ayuda considerable para mantener el bosque. Controlando invasiones de los colonos al territorio ancestral. Haciendo que las personas respeten el bosque. Creando proceso para denunciar estas invasiones.
P14:	La relación comunidad – guarda parques es positiva.	Existe una buena relación comunidad – guarda parques.	Hay una relación normal entre comunidad – guarda parques.	No existe una estrecha relación comunidad – guarda parques.

	Tienen claro que ellos hacen su trabajo y orientan a la comunidad. Entienden que los guarda parques son el ente de control y colaboran con ellos.	Hay reuniones entre los pobladores y los encargados de la reserva.	Los guarda parques no están presentes frecuentemente. Algunas personas no conocen a los guarda parques.	Por la ubicación lejana de la comunidad. La comunidad misma cuida el bosque con la ayuda de cuatro guarda parques comunitarios.

Nota: Fuente: (Población de las cuatro comunidades, 2019). Elaborado por: (Mantilla, 2019).

Analizando las respuestas de las comunidades intuimos que la deforestación en la REMACH tiene su matriz en un largo proceso de colonización, casi exclusivamente manabita, que tuvo lugar décadas antes a su declaratoria. La mayoría de personas de las comunidades entrevistadas migraron a la reserva entre las décadas de los 70´s y 80's impulsados por la búsqueda de tierras libres y baratas para trabajar y tomar posesión sobre ellas.

La colonización fue eje central de las reformas agrarias de 1964 y 1973 ambas terminaron convirtiéndose en una fuerza promotora de la deforestación que puso presión sobre la cobertura forestal de la costa norte, un sitio de interés biológico, ecológico y ecosistémico que al final fue reestructurado a usos agropecuarios (Wasserstrom & Southgate, 2013).

Formalmente la colonización culminó en 1994, mientras que para 1990 el 18 % de la población de Cube era procedente de Manabí y la PEA estaba constituida en un 85 % por agricultores, estos factores se relacionan con los miles de hectáreas de bosque que se perdieron y la significativa expansión de la frontera agrícola suscitada en el periodo 1990 – 2000, analizado anteriormente.

El medio de supervivencia de las comunidades es la agricultura basada sobre todo en el cacao, es el cultivo que más producen debido a que es más comercial y también de exportación, el resto de

cultivos, en especial los de ciclo corto, son para la subsistencia de las familias o para el consumo interno de las comunidades.

Es importante indicar que ahora las comunidades, incluso el grupo étnico Chachi, están articulados a mercados externos y por ende más integrados económicamente, tal es el caso que han aumentado la superficie cultivada e incluso La "Y" de la Laguna funciona como un centro de acopio para el resto de comunidades (Sierra R., 2013). Algo coherente con los resultados encontrados en el análisis multitemporal sobre todo con los cambios suscitados desde 1990 al 2008.

Las comunidades están de acuerdo en la disminución que ha experimentado el bosque bajo sus propias manos, algo de esperarse con políticas agrarias que no pronosticaban ningún buen augurio para la preservación de la cobertura forestal y más bien justificaron las razones de esta reducción; pues como especifica Arévalo et al. (2008), se promovió como obligación entre los colonos que para legalizar un terreno debían realizar desmonte y trabajar las tierras para indicar posesión.

Los entrevistados mencionan otros factores asociados a la disminución del bosque como el hecho de que estos suelos al no ser aptos para sustentar actividades agropecuarias por mucho tiempo, generan en los colonos la costumbre de rotar de un terreno a otro, conllevando a la tala y desmonte del bosque cuando el suelo se vuelve menos productivo. Esta forma defectuosa de manejar la tierra cada vez aumenta sus efectos sobre el cambio del bosque por el crecimiento poblacional; una realidad acorde a los continuos descensos forestales encontrados en los periodos de tiempo analizados.

A pesar que la tala comercial está prohibida por la REMACH, las respuestas son evidencia de la extracción selectiva de madera que tuvo lugar en la reserva, entre las especies aprovechadas para vender tenemos: Guayacán, Cedro, Calade, Caoba, Cuangare, Sande, entre otras. Hoy por hoy

estas variedades son difíciles de encontrar según la percepción de las comunidades, a excepción de Chorrera Grande que al encontrarse en territorio chachi con aproximadamente 5.000 hectáreas de bosque primario bien conservado estas especies continúan siendo fáciles de observar.

Sin embargo, aún persiste la extracción del recurso forestal, aparentemente no con fines comerciales más bien para fines constructivos acorde a las necesidades de la población. Esto indica que la REMACH coexiste con una imparable deforestación que, si bien ha disminuido e incluso se respetan zonas sensibles, el recurso continúa mermándose.

En cuanto a la percepción que tienen las personas sobre la reserva, la mayoría piensa que ha sido una ayuda para la conservación del bosque al controlar la extracción y comercialización de madera, prohibir el ingreso de empresas madereras y en el caso de los Chachis controló las invasiones de los colonos a su territorio; pero al contrario hay personas que consideran que la reserva no contribuye en nada y más bien a limitado sus actividades para sobrevivir.

Como último detalle surgido de las entrevistas, es interesante el rol que juega cada comunidad en la protección de la cobertura forestal; por un lado, la comunidad Chachi que por su condición de ancestralidad le entrega una gran valorización al bosque, lo que les permite convivir con él y aplicar mejor un pensamiento conservacionista. Mientras que los colonos, como hemos hablado en los párrafos anteriores, trabajan el bosque y lo adaptan a sus necesidades, en ellos no se manifestó una ideología de conservación hasta la creación de la REMACH.

5.3. Efectividad de la REMACH sobre el cambio de la cobertura forestal

"Efectividad" para los propósitos de la disertación se la concibe como la capacidad que tiene la REMACH de entregar beneficios de conservación para la cobertura forestal, entendiendo que la presencia de un área protegida se traduce a cambios positivos que permiten mantener o mejorar la integridad del ecosistema nativo (Cifuentes et al., 2000).

Durante el análisis de los tres ciclos de tiempo hemos observado la dinámica de la cobertura forestal y ha sido posible esclarecer la dirección o tendencia que toma el fenómeno estudiado, encontrando un sustancial y constante declive de la cobertura arbórea acompañado por una entera transición hacia tierras productivas.

A continuación, en el gráfico 11 examinaremos donde la tendencia suele ser más marcada y si el establecimiento y permanencia de la REMACH ha hecho diferencia en los resultados frente a su contrafactual espacial denominado ZI.

Se puede distinguir fácilmente una relación inversamente proporcional entre ambas coberturas, mientras el bosque disminuye las tierras agropecuarias aumentan en igual proporción, esto resulta un problema sobre todo en la ZI, unidad donde los 3/4 de la cobertura forestal inicial de 28.482 hectáreas fue mermada a 6.958 hectáreas, conduciendo a incrementos periódicos bruscos de las tierras agropecuarias pasando de 11.551 a 34.462 hectáreas, superficie que ha reemplazado e incluso superado la cobertura boscosa encontrada inicialmente en el año 1990.

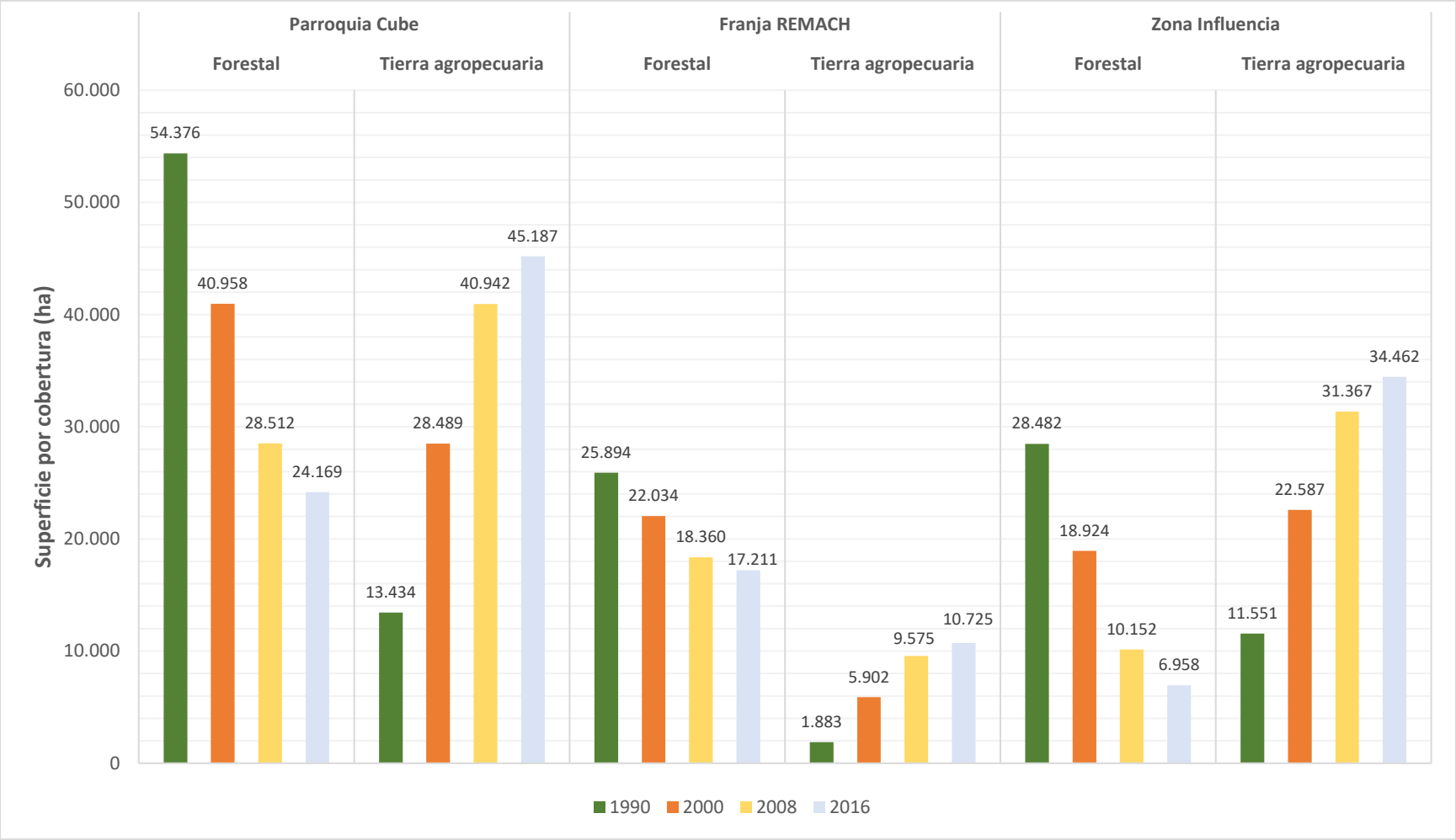
En la franja de la REMACH se maneja la misma tendencia, pero claro está que experimenta menores tasas de pérdida del bosque llegando amortiguar los cambios como podemos notar en los resultados de la gráfica donde la cobertura forestal experimenta disminuciones periódicas más

tenues haciendo que la superficie de bosque, que inició con 25.894 hectáreas, al final del análisis prevalezca sobre el resto de coberturas con 17.211 hectáreas mientras las tierras productivas alcanzaron 10.725 hectáreas.

Si bien la reserva genera resultados más alentadores que la unidad no protegida, el efecto de su protección es pequeño al encontrar dentro de sus límites un proceso de deforestación latente y un cambio paulatino de la cobertura forestal, incumpliendo su función de salvaguardar la integridad del bosque húmedo tropical y de controlar su conversión, además la presencia de una regular deforestación antes y después del establecimiento de la REMACH señala que no habido un progreso significativo más allá de la creación legal y teórica (Geldmann et al., 2013).

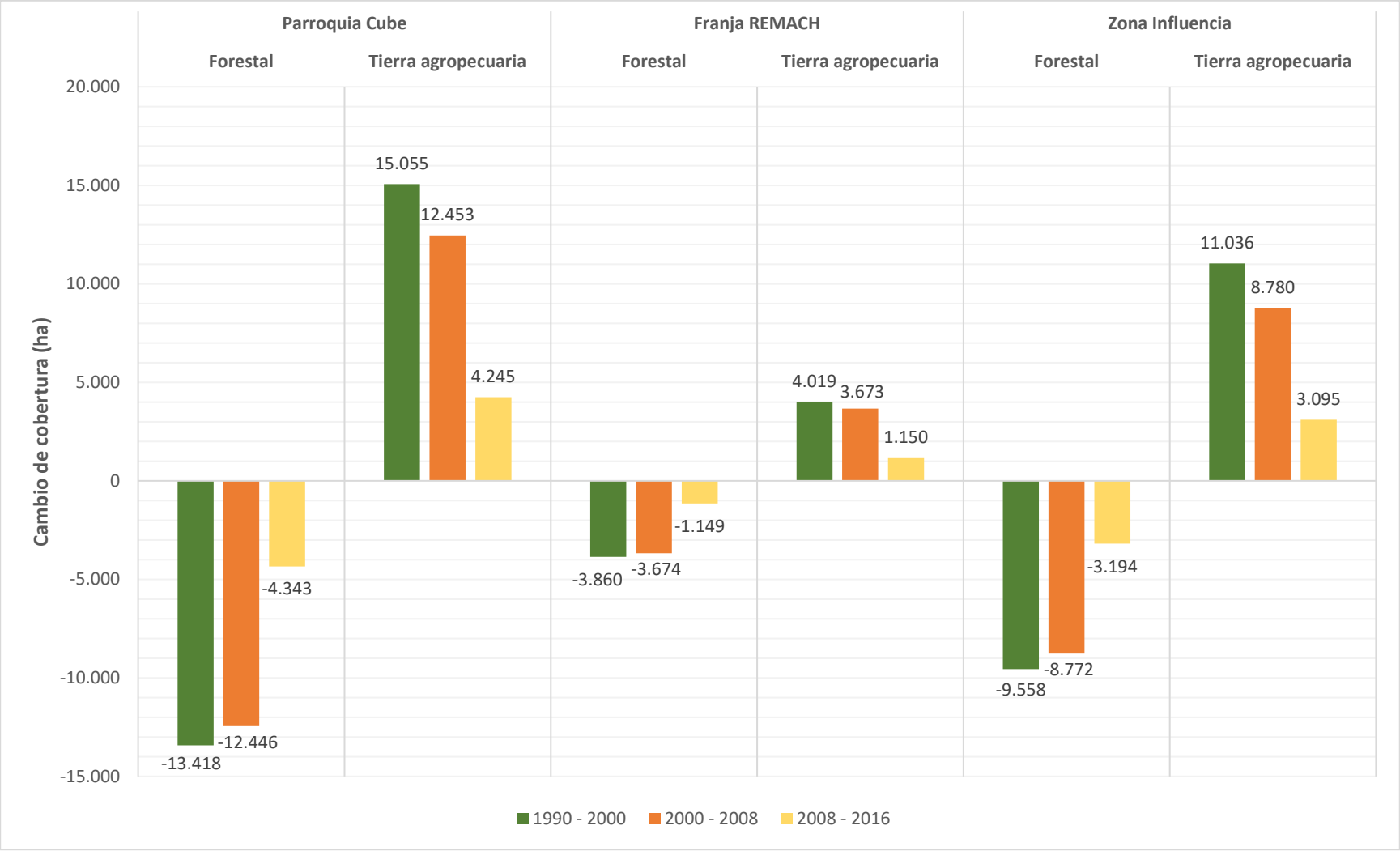
De esta manera la REMACH en la parroquia Cube se desempeña con niveles bajos de efectividad que al tratarse de un ecosistema tropical complejo y al existir un alto grado de amenazas tanto internas como externas, ambos factores pueden llevar a agravar el escenario, conduciendo a perdidas dramáticas de bosque dentro los límites de la reserva (Cifuentes et al., 2000).

Gráfico 12: *Cambio multitemporal de la cobertura del suelo por unidad de análisis, años 1990 – 2000 – 2008 – 2016*



Nota: Fuente: (Ministerio del Ambiente, 2016). Elaborado por: (Mantilla, 2019).

Gráfico 13: *Cambio de la cobertura del suelo por unidad de análisis, periodos 1990 – 2000 – 2008 – 2016*



Nota: Fuente: (Ministerio del Ambiente, 2016). Elaborado por: (Mantilla, 2019).

Hay un par de cuestiones sobre los resultados encontrados que se deben aclarar para comprender de mejor manera el fenómeno estudiado y como repercute en la efectividad de conservación.

Nos valdremos del gráfico 12, donde se presentan los cambios en superficie que tuvo cada cobertura durante cada periodo, si bien los valores de reducción del bosque se manejan en un orden descendente conforme avanzan en el tiempo, estos son resultados subjetivos que no necesariamente sugieren un mejor escenario, llevando a aclarar la primera cuestión referida a que la cantidad deforestada es proporcional a la cantidad de recurso disponible, indicando que:

- Entre (+) recurso forestal exista (+) deforestación
- Entre (-) recurso forestal exista (-) deforestación

Justamente, este argumento explica la gran pérdida de bosque suscitada en los dos primeros periodos ocasionando que en el ciclo final del análisis se presenten cambios pequeños de superficie que generan altas tasas de cambio de la cobertura forestal. Pero ¿Cómo sabemos que la deforestación ha sido mitigada? Esta es la segunda cuestión explicada a través de la tasa anual de cambio, como indicador de velocidad e intensidad de la deforestación en función a la cantidad de bosque existente, así notamos realmente que el cambio de la cobertura forestal es un problema que persiste a pesar del poco remanente, como explicaremos a continuación.

Conforme a los resultados de la tasa anual de cambio representados en la gráfica 13, es sencillo ver en primer lugar que el bosque en la ZI experimentó la deforestación más acelerada en todos los periodos, hay que destacar que durante el periodo 2000 – 2008 se suscitó la disminución más severa en toda el área de estudio respecto al suelo forestal, pero la mayor tasa de cambio anual encontrada fue de -5,8 % correspondiente a la unidad sin protección, ocasionando en este periodo la merma del -46,4 % de la cobertura forestal.

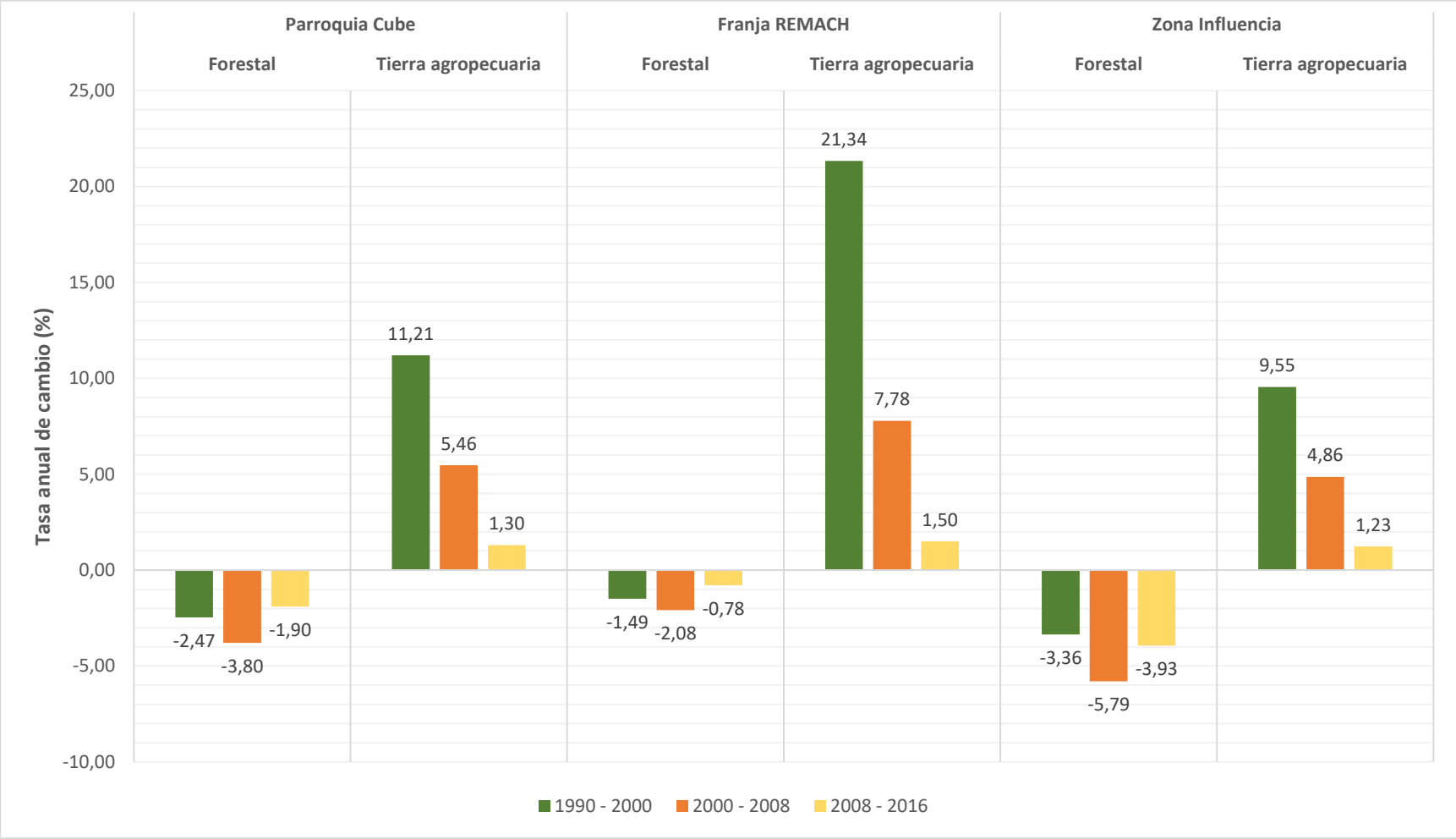
Por otro lado, el bosque protegido refleja menor grado de destrucción, al hallar que la tasa de cambio pasó del -2,1 % entre el 2000 – 2008 al -0,8 % en el último periodo, llegando a deforestarse en un año menos del uno por ciento dentro de los límites de la reserva.

Resulta obvio que las áreas sin protección inmediatas a la franja de la REMACH muestren tasas de transformación de la cobertura natural más elevadas, llegando a perder cerca del cincuenta por ciento de sus bosques entre un lapso de ocho a diez años; confirmando de esta manera el argumento de la baja remanencia boscosa existente, pero todavía sujeta a altas tasas de deforestación.

El periodo 1990 – 2000 marcó el crecimiento de las tierras productivas, ya que esta cobertura se desarrolló en la parroquia a una tasa del 11,2 % llevando a la duplicación de los suelos destinados a estas actividades.

A pesar que en la franja de la REMACH no se encuentra la mayor parte de las tierras agropecuarias, 1.883 hectáreas, aquí se registró la mayor tasa anual de cambio en todo el análisis multitemporal donde la cobertura aumentó a una tasa anual del 21,3 % obteniendo al final del periodo una triplicación de los espacios productivos; un resultado común en la unidad bajo protección, ya que obtuvo tasas de crecimiento superiores a la ZI en todos los periodos pese al marco de protección que lo ampara, creando aún más interrogantes sobre su efectividad.

Gráfico 14: *Tasa anual de cambio de la cobertura del suelo por unidad de análisis, periodos 1990 – 2000 – 2008 – 2016*



Nota: Fuente: (Ministerio del Ambiente, 2016). Elaborado por: (Mantilla, 2019).

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- La REMACH dentro de sus límites protegidos no hizo diferencia sobre la tendencia general de disminuirse la cobertura boscosa en el área de estudio y la deforestación en el tiempo fue indiferente a su establecimiento y permanencia. Esto se evidencia en las continuas reducciones de bosque e incrementos progresivos de las tierras agropecuarias que no difieren con los resultados encontrados en la zona de influencia, incumpliendo así con la hipótesis planteada de desempeñarse como medida de conservación del bosque en la parroquia Cube.

- Se concluye que la deforestación en la franja de la REMACH y sus tierras adyacentes es más intensa de lo que debería ser en base a la superficie de bosque existente. Pues la cuantificación del cambio de la cobertura forestal a través de diferentes métricas confirmó altas tasas de explotación forestal y cada vez más baja remanencia boscosa en el área de estudio, resultados congruentes con él diagnóstico sobre el área de estudio como un territorio intensamente amenazado por la deforestación.

- Concluimos que, en el área de estudio, incluso dentro de la REMACH, existe una relación de reemplazo inversamente proporcional entre las coberturas de suelo de bosque y tierra agropecuaria. Esto se debe a la absoluta transformación de la cobertura forestal a usos

agropecuarios que han consolidado un fuerte sistema productivo que sobre pasa la conservación del bosque húmedo tropical.

- La REMACH es poco efectiva en conservar inalterable su cobertura forestal en la parroquia Cube y menos aún impedir sus cambios por las presiones humanas. Los resultados muestran que su efecto se limita a atenuar la disminución del bosque y además permite que bajo condición de protección la tierra agropecuaria experimente el crecimiento más acelerado durante el análisis.

- La matriz del cambio negativo de la cobertura forestal en la parroquia Cube y en especial dentro de la franja de la REMACH es el desarrollo socioeconómico causado por la colonización. El diagnóstico junto al trabajo de campo demuestra que esta población expandió la frontera agrícola y la volvió el principal promotor de la deforestación que no permite conservar los recursos naturales ni antes ni después de la creación de la reserva.

- Se llega a concluir, que la reserva en la práctica no avanzado lo suficiente de la concepción teórica para manifestar cambios positivos sobre la conservación de los bosques. Pues las disminuciones periódicas y las tasas de perdida más tenues registradas en la franja de la REMACH no son acordes a la categoría de manejo restrictiva que posee, ni convenientes para la región del Choco ecuatoriano a la cual protege.

6.2. Recomendaciones

- Se recomienda como una extensión de la investigación examinar la cobertura forestal de manera más específica, cuantificando y distinguiendo entre bosque primario y secundario, para tener una aproximación más acertada del grado de alteración de los bosques bajo protección y conocer cuanto del objeto de conservación, bosque húmedo tropical, existe y prevalece en condiciones naturales.

- En base a los resultados de este caso de estudio, se sugiere como continuación de la disertación ampliar la investigación a toda la REMACH para determinar si los cambios y la tendencia particular encontrada en la parroquia Cube se manifiesta a nivel de toda el área protegida. De igual manera, los cambios encontrados respecto a la cobertura de la tierra deben ser sustento para llevar a cabo estudios sobre la salud de estos ecosistemas en base a indicadores espectrales como el índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI).

- Recomendamos que en futuros estudios conexos se incremente el trabajo investigativo geográfico que permita explotar el potencial de otras técnicas e insumos cartográficos para proveer datos a mayor detalle o resolución que amplíen el espectro de resultados a obtenerse.

- El análisis del cambio de la cobertura boscosa en la franja de la REMACH aporta a la construcción de la línea base de la reserva momentos antes y después de su creación, es recomendable emplear esta información para orientar proyectos y actividades de

restauración que contribuyan a rescatar condiciones naturales aceptables en las zonas de la reserva donde el bosque húmedo tropical ha sido degradado.

- Que los grupos de la población perteneciente a la ancestralidad Chachi sean agentes de la conservación es una oportunidad aprovechable dentro de la gestión realizada por la administración de la REMACH, se aconseja fortalecer el trabajo asociativo con estas comunidades y mediante mecanismos volver la conservación de los bosques una actividad rentable que asegure la protección de los significativos remanentes de bosque primario circunscritos a los territorios Chachi y evite su disminución.

- En base a la aptitud forestal del territorio resultaría conveniente emplear este factor para llevar a cabo en la zona no protegida de la parroquia Cube iniciativas de reforestación con fines de restauración ecológica del bosque húmedo tropical y con fines de producción que contribuyan como medio de subsistencia para la población y para aliviar la presión sobre los bosques naturales restantes por la demanda de madera de las empresas.

- Los colonos son el agente crucial implicado en la dinámica de la cobertura forestal en la REMACH, por lo cual es imperante tomar decisiones conjuntas con las comunidades para mejorar la gestión y renovar a una zonificación estratégica de los espacios de la reserva, los consensos afirmaran la conservación de la cobertura forestal y la volverán más duradera sin olvidar las necesidades humanas ni que estas se desemboquen más allá del control de la autoridad ambiental.

- Los resultados encontrados son evidencia en la cual debe sustentarse una pronta y rigurosa revisión de la actual categoría de manejo que posee la REMACH, pues los significativos cambios en la cobertura boscosa han llevado a condiciones menos naturales dentro de los límites de la reserva, ameritando un nuevo enfoque de gestión, menos restrictivo y acorde a las categorías de manejo presentes en el Código Orgánico del Ambiente.

BIBLIOGRAFÍA:

Abreu J. (2012). Hipótesis, método & diseño de investigación. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 187-197.

Álvarez P. (2012). Enfoques de la ciencia geográfica y su proyección en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Científico-Metodológica*, 58-64.

Arévalo V., Andino M., & Grijalva J. (2008). *Geopolítica y transformaciones agrarias: El Valle del Quijos en la Amazonía Ecuatoriana.* Quito, Ecuador: INIAP.

Carranco A. (7 de Marzo de 2019). Entrevista de Gestión. (Mantilla S., Entrevistador)

Ceron C., Palacios W., Valencia R., & Sierra R. (1999). *Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental.* Quito, Ecuador.

Chuvieco E. (2008). *Teledetección Ambiental. La observación de la tierra desde el espacio.* Barcelona, España: Ariel.

Cifuentes M., Izurieta A., & De Faria H. (2000). *Medición de la efectividad del manejo de áreas protegidas.* WWF.

Código Orgánico del Ambiente. (2017). *Código Orgánico del Ambiente.* Quito, Ecuador: Registro Oficial Suplemento 983 del 12 de Abril del 2017.

Conservación Internacional. (30 de Enero de 2019). *CONSER*. Obtenido de CONSER: http://conservation.org.ec/choco-ecuatoriano/

Constitución de la República del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador.* Quito, Ecuador: Registro Oficial 449 del 20 de Octubre de 2008.

Cuenca P. (2016). *Efectividad de las políticas de conservación del bosque Andino tropical del Ecuador.* Concepción-Chile.

Cuesta T., & Ramírez G. (2009). Evaluación interdimensional de impactos ambientales sobre la dimensión física ocasionados por cultivos de palma aceitera y la ganadería extensiva en la selva húmeda tropical del Bajo Atrato, Chocó, Colombia. *Gestión y Ambiente*, 37-48.

Davila G. (2006). El razonamiento inductivo y deductivo dentro del proceso investigativo en ciencias experimentales y sociales. *Laurus*, 180-205.

Delgado O. (2006). *Sociedad y naturaleza en la geografia humana: Vidal de la Blanche y el problema de las influencias geograficas.* Bogota, Colombia.

Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. (2014). *Claves para la Taxonomía de Suelos.* EEUU: USDA.

Dudley N. (2008). *Directrices para la aplicación de las categorías de gestión de áreas protegidas.* Gland, Suiza: UICN.

Echeverry M., & Harper G. (2009). Fragmentación y deforestación como indicadores del estado de los ecosistemas en el Corredor de Conservación Choco-Manabí (Colombia-Ecuador). *Recursos Naturales y Ambiente*, 78-88.

Escobar J., & Bonilla F. (2017). Grupos focales: una guía conceptual y metodológica. *Cuadernos Hispanoamericanos de Psicología*, 51-67.

Estebanez J. (1979). Consideraciones sobre la geografía de la percepción. *Paralelo 37*, 5-22.

FAO. (2002). *Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales 2000.* Roma.

FAO. (2012). *FRA 2015: Terminos y Definiciones.* Roma.

FAO. (2015). *Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales 2015.* Roma: FAO.

Geldmann J., Barnes M., Coad L., Craigie I., Hockings M., & Burgess N. (2013). Effectiveness of terrestrial protected areas in reducing habitat loss and population declines. *Biological Conservation*, 230-238.

Giler R. (7 de Marzo de 2019). Entrevista Mixta. (S. Mantilla, Entrevistador)

Gobierno Autónomo Descentralizado de la Parroquia Cube. (2015). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia Cube 2015-2019.* Cube-Esmeraldas.

Gobierno Autonomo Descentralizado de la Provincia de Esmeraldas. (2012). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de Esmeraldas 2012-2020.* Esmeraldas, Ecuador.

Gobierno Autonomo Descentralizado Municipal del Cantón Quininde. (2011). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Quininde 2012-2021.* Esmeraldas, Ecuador.

Instituto Espacial Ecuatoriano. (2017). *Mosaico de Sistemas Productivos a Nivel Nacional [Shapefile]. 1: 25.000*. Quito, Ecuador: Catálogo de Metadatos - IEE. Obtenido de http://www.ideportal.iee.gob.ec/catalogo/srv/spa/catalog.search#/home

Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2010). *Población y tasas de crecimiento intercensal de 2010-2001-1990 por sexo, según parroquias.* Quito, Ecuador: Censo de Población y Vivienda 2010.

Instituto Nacional de Estadística y Censos. (17 de Febrero de 2019). *REDATAM*. Obtenido de REDATAM: http://www.ecuadorencifras.gob.ec/sistema-integrado-de-consultas-redatam/

Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria. (2015). *Suelos de Costa Rica: Orden Molisol.* San Jóse-Costa Rica.

IPCC. (2013). *Glosario.* Cambridge, Reino Unido., Nueva York, Estados Unidos de America: Cambridge University Press.

Latorre S. (2011). *El pago de servicios ambientales por conservación: Desarrollo con identidad en la Gran Reserva Chachi de Esmeraldas.* Quito, Ecuador: Abya Yala-FLACSO Ecuador. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=wiwMImT7LcIC&pg=PA59&dq=servicios+ambientales+c

hoco+ecuatoriano&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjl9aGHwLTgAhXDqFkKHfjqBmcQ6AEIJzAA#v=onepage&q=servicios%20ambientales%20choco%20ecuatoriano&f=false

Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre. (2004). *Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre.* Quito, Ecuador: Registro Oficial Suplemento 418 del 10 de Septiembre del 2004.

Lizmova N. (2007). Análisis de mapas como un método de investigación de fenómenos naturales y socioeconómicos. *Revista Luna Azul*, 74-80.

Marone L. (1988). Acerca de la conservación de la naturaleza y la teoría ecológico-evolutiva. *Revista Chilena de Historia Natural*, 11-18.

Mingorance F., Minelli F., & Le Du H. (2004). *El cultivo de la palma africana en el Chocó. Legalidad ambiental, territorial y derechos humanos.* Colombia: Human Rights Everywhere.

Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2003). *Mapa de suelos (variables pendiente, taxonomía y textura) del Ecuador continental [Shapefile]. 1:250.000*. Quito-Ecuador: Sistema de Información Pública Agropecuaria. Obtenido de Sistema de Información Pública Agropecuaria: http://geoportal.agricultura.gob.ec/index.php/metadatos

Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2006). *Censo Palmicultor en el Ecuador continental.* Quito, Ecuador: Sistema de Información Pública Agropecuaria (SIPA).

Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2015). *Geopedología del Ecuador [Shapefile]. 1:25.000*. Quito-Ecuador: Sistema de Información Pública Agropecuaria. Obtenido de Sistema de Información Pública Agropecuaria: http://geoportal.agricultura.gob.ec/index.php/metadatos

Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2016). *Programa de Incentivos para la Reforestación con Fines Comerciales.* Guayaquil, Ecuador.

Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2018). *Programa de Incentivos para la Reforestación con Fines Comerciales - Especies Forestales Incentivadas a nivel parroquial.* Quito, Ecuador: Sistema de Información Pública Agropecuaria.

Ministerio del Ambiente. (2005). *Plan de manejo y gestión participativa de la Reserva Ecologica Mache Chindul 2005-2010.* Quito, Ecuador: Alianza REMACH.

Ministerio del Ambiente. (2012). *Ecosistemas del Ecuador Continental [Shapefile]. 1:100.000*. Quito-Ecuador: Sistema Unico de Información Ambiental. Obtenido de Sistema Unico de Información Ambiental: http://mapainteractivo.ambiente.gob.ec/portal/

Ministerio del Ambiente. (2012). *Línea Base de Deforestación del Ecuador Continental.* Quito-Ecuador.

Ministerio del Ambiente. (2012). *Metodología para la representación cartográfica de los ecosistemas del Ecuador continental.* Quito: Subsecretaria de patrimonio natural.

Ministerio del Ambiente. (2016). *Deforestación entre 1990 al 2016 [Shapefile]. 1:100.000*. Quito, Ecuador: Sistema Único de Información Ambiental. Obtenido de Sistema Único de Información Ambiental: http://mapainteractivo.ambiente.gob.ec/portal/

Ministerio del Ambiente. (2016). *Cobertura y uso de la tierra entre el año 1990 al 2016 [Shapefile]. 1:100.000*. Quito, Ecuador: Sistema Único de Información Ambiental. Obtenido de Sistema Único de Información Ambiental: http://mapainteractivo.ambiente.gob.ec/portal/

Ministerio del Ambiente. (03 de Febrero de 2019). *Sistema Único de Información Ambiental*. Obtenido de Sistema Único de Información Ambiental: http://mapainteractivo.ambiente.gob.ec/portal/

Palacios W., & Jaramillo N. (2016). Arboles Amenazados del Chocó Ecuatoriano. *Avances en Ciencias e Ingenierías*, 51-60.

Pillet F. (2004). La geografía y las distintas acepciones del espacio geográfico. *Investigaciones Geográficas*, 141-154.

Población de las cuatro comunidades. (7 de Marzo de 2019). Entrevista de Percepción. (S. Mantilla, Entrevistador)

Ruiz V., Savé R., & Herrera A. (2013). Análisis multitemporal del cambio de uso del suelo, en el Paisaje Terrestre Protegido Miraflor Moropotente Nicaragua, 1993-2011. *Revista Ecosistemas*, 117-123.

Sampieri R., Fernández C., & Baptista P. (2006). *Metodología de la Investigación.* Mexico: McGraw-Hill.

Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2013). *Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017.* Quito, Ecuador.

Sierra R. (2013). *Patrones y factores de deorestación en el Ecuador continental, 1990-2010.* Quito, Ecuador: Conservación Internacional Ecuador y Forest Trends.

Vargas I. (2012). La entrevista en la investigación cualitativa: nuevas tendencias y retos. *Calidad en la Educación Superior*, 119-139.

Wasserstrom R., & Southgate D. (2013). Deforestación, reforma agraria y desarrollo petrolero en Ecuador, 1964-1994. *Natural Resources*, 34-44.

WWF. (9 de Noviembre de 2018). *WWF*. Obtenido de WWF: http://wwf.panda.org/es/que_hacemos/sitios_prioritarios/amazonia/los_desafios/tala/

ANEXOS:

Anexo 1: Entrevista de percepción

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Facultad de Ciencias Humanas
Carrera de Geografía y Medio Ambiente

Tesis: *"Análisis del cambio de cobertura forestal en la Reserva Ecológica Mache-Chindul, caso de estudio de la franja ubicada en la parroquia Cube, cantón Quinindé, concerniente a los periodos 1990 – 2000 – 2008 - 2016."*

Fecha de la entrevista:
Lugar de la entrevista:
Tamaño del grupo focal:
Duración de la sesión:
Investigador:

Introducción

La entrevista tiene como propósito explorar perceptivamente el modo de vida actual que llevan las personas de las comunidades asentadas dentro de la Reserva Ecológica Mache-Chindul, con el fin de identificar, caracterizar y correlacionar los factores que causan dinámica en la cobertura forestal de la reserva, y además reconocer señales de la existencia de aprovechamiento del recurso. La información obtenida será utilizada únicamente con fines académicos y se asegura la confidencialidad de los participantes.

Preguntas:

1) ¿De qué grupo cultural o ancestral son las personas de la comunidad?
2) ¿Las personas de la comunidad hace cuánto tiempo viven dentro de la reserva?
3) ¿Qué cosas les ha motivado a vivir y quedarse dentro de la reserva durante este tiempo?
4) ¿En qué actividades trabajan las personas de la comunidad para su diario vivir?
5) Si hay agricultura, ¿Qué productos habitualmente siembran en sus tierras?
6) Si hay ganadería, ¿Qué animales crían y cuanto ganado hay en la comunidad?
7) ¿Consideran que el bosque es importante para la comunidad o es algo que puede desaparecer?
8) ¿Qué variedad o tipos de árboles se pueden encontrar en estos bosques?
9) ¿A estos árboles se los puede usar de alguna forma o le dan algún beneficio en la comunidad?
10) ¿Estos tipos de árboles siguen siendo fáciles de encontrar en el bosque?
11) En el tiempo que han vivido aquí ¿Piensan que el bosque ha aumentado o disminuido?
12) ¿Qué ha causado que se den estos cambios en el bosque?
13) ¿Piensan que la reserva ayuda a mantener el bosque?
14) ¿Cómo es la relación entre la comunidad y los guarda parques de la reserva?

Anexo 2: Entrevista de gestión

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Facultad de Ciencias Humanas
Carrera de Geografía y Medio Ambiente

Tesis: *"Análisis del cambio de cobertura forestal en la Reserva Ecológica Mache-Chindul, caso de estudio de la franja ubicada en la parroquia Cube, cantón Quinindé, concerniente a los periodos 1990 – 2000 – 2008 - 2016."*

Entrevistado:
Cargo actual:
Grado de instrucción:
Fecha de la entrevista:
Tiempo de la entrevista:
Investigador:

Introducción

La entrevista tiene como propósito explorar la gestión y manejo que se entrega a la deforestación como conflicto ambiental para la Reserva Ecológica Mache-Chindul y la parroquia Cube, con el fin de identificar, caracterizar y correlacionar aspectos de la gestión que contribuyen a la dinámica de la cobertura forestal, y además entender la magnitud del aprovechamiento y el cambio que experimenta el bosque. La información obtenida será utilizada únicamente con fines académicos y se asegura la confidencialidad de los participantes.

Preguntas:

1) ¿Qué conflictos ambientales están presentes en la Reserva Ecológica Mache-Chindul?
2) ¿Cuál es la magnitud de la deforestación en la reserva?
3) ¿Cuánto de esta deforestación es ilegal?
4) ¿Existe extracción selectiva del recurso forestal?
5) ¿Qué especies son las más explotadas?
6) ¿Cuáles son los agentes involucrados en la extracción de la madera?
7) ¿Dónde y cuáles son los puntos de extracción y salida de la madera talada?
8) ¿Qué medidas de control de la deforestación son llevadas a cabo por él MAE?
9) ¿Existe algún proceso legal contra la tala ilícita y desmedida?
10) ¿Cuánto aproximadamente ha disminuido la cobertura forestal en las últimas décadas?
11) ¿De la cobertura forestal en la reserva cuanto es bosque secundario?
12) ¿Las comunidades aportan a la conservación del bosque o más bien es lo contrario?

Anexo 3: Entrevista mixta

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Facultad de Ciencias Humanas
Carrera de Geografía y Medio Ambiente

Tesis: *"Análisis del cambio de cobertura forestal en la Reserva Ecológica Mache-Chindul, caso de estudio de la franja ubicada en la parroquia Cube, cantón Quinindé, concerniente a los periodos 1990 – 2000 – 2008 - 2016."*

Entrevistado:
Cargo actual:
Grado de instrucción:
Fecha de la entrevista:
Tiempo de la entrevista:
Investigador:

Introducción

La entrevista tiene como propósito explorar la gestión y manejo que entrega la administración territorial a la deforestación como conflicto ambiental para la Reserva Ecológica Mache-Chindul y la parroquia Cube, con el fin de identificar, caracterizar y correlacionar aspectos de la gestión que causan dinámica en la cobertura forestal, y además profundizar en la percepción sobre el aprovechamiento de los bosques. La información obtenida será utilizada únicamente con fines académicos y se asegura la confidencialidad de los participantes.

Preguntas:

1) ¿Considera que la deforestación se ha vuelto un conflicto ambiental serio dentro de la parroquia Cube?
2) ¿En qué partes de la parroquia hay mayor y menor deforestación?
3) ¿Quiénes usualmente están involucrados en la deforestación dentro de la parroquia?
4) ¿Qué causas llevan a talar el bosque?
5) ¿La deforestación en la parroquia está permitida o prohibida?
6) ¿El MAE realiza medidas de control de la deforestación en la parroquia?
7) ¿Considera que la conservación del bosque es importante para la parroquia y su población y por qué motivos?
8) ¿Cómo el GAD parroquial aporta a la conservación de los bosques?
9) ¿Cree que las comunidades son parte de la solución o más bien del problema?
10) ¿Piensa que la Reserva Ecológica Mache-Chindul ha ayudado a preservar los bosques de la parroquia?

Anexo 4: Fotografías en campo

<table>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>(Parroquia Cube, 2019). Entrevista con el Sr. Ramón Giler – presidente de la junta parroquial*.</td><td>(Parroquia Cube - REMACH, 2019). Entrevista con fundadores de la comunidad “La Y de la Laguna” *.</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>(Parroquia Cube - REMACH, 2019). Entrevista con informantes calificados de la comunidad “Atahuales” *.</td><td>(Parroquia Cube - REMACH, 2019). Entrevista con fundador de la comunidad “Estero del Plátano” *.</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
</table>

* [Fotografía de Santiago Mantilla].



(Parroquia Cube - REMACH, 2019). Entrevista con informantes calificados de la comunidad Chachi “Chorrera Grande”*.



(Parroquia Cube, 2019). Trozas de madera alrededor de la cabecera parroquial*.



(Parroquia Cube, 2019). Cultivo de palma africana*.



(Parroquia Cube, 2019). Relictos de bosque húmedo tropical*.





* [Fotografía de Santiago Mantilla].

(Parroquia Cube, 2019). Cartel de “Se compra balsa” en la cabecera parroquial*.	(Parroquia Cube, 2019). Trozas de madera a lado del río Viche*.
	
(Parroquia Cube, 2019). Aserradero artesanal de madera*.	(Parroquia Cube - REMACH, 2019). Aserradero de madera en la comunidad “La Y de la Laguna” *.
	
(Parroquia Cube, 2019). Potrero de ganado vacuno en las cercanías de la REMACH*.	(Parroquia Cube, 2019). Ganado vacuno alrededor de la cabecera parroquial*.

* [Fotografía de Santiago Mantilla].

	
(Parroquia Cube, 2019). Deforestación en la REMACH*.	(Parroquia Cube, 2019). Potrero y pastizales en la REMACH*.
	
(Parroquia Cube, 2019). Trozas de madera en las afueras de la reserva*.	(Parroquia Cube, 2019). Cultivos de cacao en las afueras de la reserva*.

* [Fotografía de Santiago Mantilla].