

**Universidad Andina Simón Bolívar**

**Sede Ecuador**

**Área de Ambiente y Sustentabilidad**

Maestría de Investigación en Cambio Climático, Sustentabilidad y Desarrollo

## **Los impactos de la palma aceitera en Ecuador**

**Un análisis geográfico y multitemporal de la expansión del cultivo y sus relaciones con el sistema socioecológico de la provincia de Esmeraldas**

Jhorman Awdrey Angel Diaz

Tutor: Daniele Codato

Quito, 2022



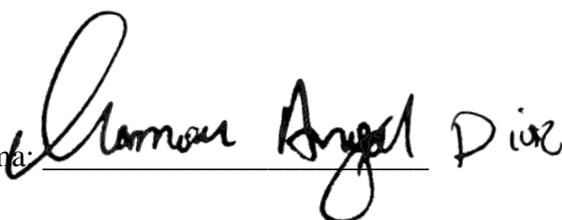


## Cláusula de cesión de derecho de publicación

Yo, Jhorman Awdrey Angel Diaz, autor de la tesis intitulada “Los impactos de la palma aceitera en Ecuador: Un análisis geográfico y multitemporal de la expansión del cultivo y sus relaciones con el sistema socioecológico de la provincia de Esmeraldas”, mediante el presente documento dejo constancia de que la obra es de mi exclusiva autoría y producción, que la he elaborado para cumplir con uno de los requisitos previos para la obtención del título de Magíster en Cambio Climático, Sustentabilidad y Desarrollo en la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador.

1. Cedo a la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador, los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, durante 36 meses a partir de mi graduación, pudiendo por lo tanto la Universidad, utilizar y usar esta obra por cualquier medio conocido o por conocer, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico. Esta autorización incluye la reproducción total o parcial en los formatos virtual, electrónico, digital, óptico, como usos en red local y en internet.
2. Declaro que en caso de presentarse cualquier reclamación de parte de terceros respecto de los derechos de autor/a de la obra antes referida, yo asumiré toda responsabilidad frente a terceros y a la Universidad.
3. En esta fecha entrego a la Secretaría General, el ejemplar respectivo y sus anexos en formato impreso y digital o electrónico.

01 de septiembre de 2022

Firma:  Jhorman Awdrey Angel Diaz



## Resumen

La expansión de la frontera agrícola se ha convertido en una de las principales causas del cambio climático, especialmente por las altas tasa de deforestación que liberan el CO<sub>2</sub> capturado por los bosques tropicales. Ecuador presenta la mayor tasa de deforestación número uno de Sudamérica y la novena en el mundo, aun cuando es el segundo país de la región con mayor porcentaje de áreas naturales protegidas (ANP) y normativas para regular la expansión de los monocultivos sobre zonas de protección permanente. Para evaluar la expansión del cultivo de palma aceitera y su relación con los sistemas socioecológicos en la provincia de Esmeraldas, se tomó como caso de estudio el cantón Quinindé por concentrar la mayor superficie del cultivo y el área de la ANP Mache Chindul. Se desarrollaron tres metodologías: primero se realizó un análisis bibliográfico sobre los impactos del cultivo en los sistemas socioecológicos; el segundo, un análisis multitemporal en un periodo de 10 años divididos en tres años, 2011, 2016 y 2020 con la ayuda de imágenes satelitales; y tercero la creación búferes sobre las franjas de seguridad bajo las normativas nacional e internacional con relación a los centros poblados y cuerpos de agua. Se determinó que el establecimiento de cultivo en la provincia se encuentra relacionado con la afectación sobre los sistemas socioecológicos, donde los efectos más evidentes son la acumulación de tierras, el reemplazo de otros cultivos de importancia alimenticia, precarización del campesino y las afectaciones a la salud pública, así como la pérdida de biodiversidad. También se corroboró la expansión del cultivo dentro del áreas de estudio, con un crecimiento de 49 % entre 2011 y 2016, principalmente hacia la zona de amortiguamiento de la Reserva Ecológica Mache Chindul, una de las más afectadas por deforestación, aunque para 2020 existe una regresión, esta se debe a la plaga que afectó en todas las plantaciones del país. Finalmente, los resultados mostraron que bajo la normativa nacional se tendría que cortar cerca del 6 % de la superficie de palma del cantón que se encuentra en las franjas de seguridad, y bajo una normativa internacional, más del 50 % estaría sembrada dentro de las franjas de seguridad con respecto a los centros poblados y cuerpos de agua.

Palabras clave: palma aceitera, socioecológicos, áreas protegidas, franjas de seguridad



*A mi familia, especialmente a mi madre e hijas.*



## **Agradecimientos**

A los gobiernos de Colombia y Ecuador por la oportunidad de estudiar la maestría a través del programa de becas de Reciprocidad Colomboecuatorianas 2019, a la Universidad Andina Simón Bolívar sede Ecuador por los conocimientos recibidos, así como a los amigos y profesores que hicieron parte de este aprendizaje.



## Tabla de contenidos

Figuras y tablas .....	13
Abreviaturas.....	15
Introducción.....	17
Capítulo primero: Impacto socioambiental .....	27
1. Generalidades .....	27
1.1. La palma aceitera .....	27
1.2. Aspectos generales de la provincia de Esmeraldas.....	27
1.3. Deforestación Esmeraldas .....	29
1.4. Materiales y métodos .....	31
2. Resultados.....	33
2.1. Impacto social.....	33
2.2. Impacto ambiental (biodiversidad) .....	37
Capítulo segundo: Área Natural Protegida y Zona de Amortiguación.....	41
1. Generalidades .....	41
2. Reserva Ecológica Mache Chindul (REMACH).....	44
2.1. Tasa de crecimiento poblacional .....	44
2.2. Laguna Cube .....	45
2.3. Estación Biológica Bilsa (EBB) .....	45
2.4. Bosques Protectores (BVP) .....	45
3. Zona de Amortiguamiento (ZA).....	47
4. Materiales y métodos .....	48
5. Resultados.....	51
5.1. Análisis multitemporal.....	51
Capítulo tercero: Modelización escenarios expansión del cultivo .....	57
1. Generalidades .....	57
1.1. Plaguicidas y fertilizantes .....	62
2. Cultivo de palma en Quinindé .....	66
3. Normativa sobre el uso de agroquímicos en Ecuador.....	66
4. Materiales y métodos .....	67
5. Resultados.....	68
5.1. Recurso hídrico .....	68

5.2. Sobre los Ríos .....	70
5.3. Sobre los centros poblados .....	71
5.4. Otros estudios sobre la aplicación .....	74
Conclusiones.....	78
Obras citadas.....	81
Anexos .....	98
Anexo 1: Normativa del Ecuador relacionada con la investigación.....	98
Anexo 2: Incremento de la superficie de palma aceitera en Esmeraldas.....	104
Anexo 3: Producción de palma aceitera en Ecuador .....	105
Anexo 4: Ejemplo de la matriz bibliográfica.....	105

## Figuras y tablas

Figura 1. Provincia de Esmeraldas .....	32
Figura 2. Mecanismo de conservación de la Provincia de Esmeraldas (Fuente MAE, 2015).....	46
Figura 3. Área de estudio sobre el Cantón Quinindé.....	50
Figura 4. Digitalización de plantaciones del cultivo de palma de aceite.....	51
Figura 5. Área estudio con la mayor superficie sembrada de palma de aceite ( <i>Elaeis guineensis</i> Jacq.), a través de los polígonos digitalizados (ZA- Zona de Amortiguamiento, ANP- Área Nacional Protegida).....	52
Figura 6. Superposición de polígonos en cultivos de palma aceitera en el área de estudio. ....	55
Figura 7. Diagrama conceptual de los elementos que componen un socio-ecosistema.	59
Figura 8. Potencial hídrico y población del Ecuador.....	60
Figura 9. Digitalización de búfer para ríos y centros poblados. ....	68
Figura 10. Ríos principales del Cantón Quinindé .....	69
Figura 11. Ejemplo de cultivo de palma aceitera sobre los búferes de ríos de 30 y 60 metros. ....	70
Figura 12. Ejemplo de cultivo de palma aceitera sobre el perímetro de Rosa Zarate. ...	72
Figura 13. Ejemplo de cultivo de palma aceitera sobre el perímetro de 200 metros de centros de Salud y Educativos.....	73
Figura 14. Ejemplo del cultivo de palma aceitera dentro del perímetro de 1 kilometro	77
Tabla 1. Taxonomía de la palma aceitera ( <i>Elaeis guineensis</i> Jacq.).....	27
Tabla 2. Áreas Protegidas de la provincia de Esmeraldas, Ecuador (MAE,2015).....	28
Tabla 3. Extractora de aceite de palma de Esmeraldas (MAE, 2012); <b>Error! Marcador no definido.</b>	
Tabla 4. Impactos sociales del cultivo de palma aceitera.....	36
Tabla 5. Especies afectadas por el cultivo de la palma a africana.....	39
Tabla 6. Área de los estratos de bosque del Ecuador considerados en el INF (Inventario Nacional Forestal).....	42
Tabla 7. Bosques Protectores en la zona de influencia de la REMACH.....	46
Tabla 8. Bases de datos usadas para la digitalización de los polígonos del cultivo. ....	49

Tabla 9. Resultados de la superposición de plantaciones de palma aceitera. ....	53
Tabla 10. Sistema hídrico de la Provincia de Esmeraldas.....	60
Tabla 11. Clasificación toxicológica de los plaguicidas según la OMS.....	63
Tabla 12. Relación entre algunos aspectos sociales y la palma aceitera. ....	71
Tabla 13. Normativa internacional sobre la aplicación de agroquímicos.....	74

## Abreviaturas

ANCUP	Asociación Nacional de Cultivadores de Palma Aceitera
CITES	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres
EPA	United States Environmental Protection Agency
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FEDEPALMA	Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite
FIDA	Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola
GADCQ	Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón de Quinindé
GADPE	Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Esmeraldas
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
IPCC	Panel Intergubernamental del Cambio Climático
MAE	Ministerio del Ambiente del Ecuador
MAGAP	Ministerio de Agricultura ganadería y Pesca
MMBT	Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PMA	Programa Mundial de Alimentos
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
REDD	Reducción de las Emisiones de la Deforestación
RSPO	Roundtable on Sustainable Palm Oil
SENAGUA	Secretaría de Planeación Nacional
SIGTIERRAS	Sistema Nacional de Información de Tierras Rurales e Infraestructura Tecnológica
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UNEP	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente



## Introducción

Ni el desarrollo económico puede frenarse en aras de proteger el medio ambiente, ni el medio ambiente puede destruirse para lograr el crecimiento económico. Encontrar el justo medio entre crecimiento económico y protección al medio ambiente es lograr el desarrollo sostenible.  
(Walls, 2005)

Según la Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales (por sus siglas en inglés FRA), para el 2020 los bosques ocupaban el 30,8 % de la superficie terrestre mundial, representado una superficie forestal total de 4.060 millones de hectáreas (FAO 2020, 10), y albergando más del 80 % de la biodiversidad terrestre mundial. En ellos se encuentra el 80 % del hábitat de las especies de anfibios, el 75 % de las especies de aves y el 68 % de las especies de mamíferos; además proporcionan alimentos, medicamentos, combustible y servicios ecosistémicos fundamentales (FAO 2016, 6; MAE 2005; Vié, Hilton-Taylor y Stuart 2009 citado en FAO 2020, 2). Se estima que alrededor de 2.000 millones de personas viven y depende de los bosques a nivel mundial, lo que sugiere que aproximadamente una tercera parte de la de la población mundial tiene una estrecha dependencia con los bosques y sus productos (Chao 2012; FIDA y PNUMA 2014; Burlingame, 2000 citados en FAO 2020, 61-6).

Asimismo, el último informe Sobre el Estado de los Bosques estima que durante los últimos 30 años (1990-2020), se presentó una disminución del 32,5 % al 30,8 % (1,7 %), equivalentes una pérdida neta de 178 millones de hectáreas de bosques mundiales. Entre 2012-2020 el continente africano presentó la superficie forestal con mayor pérdida neta anual con 3,94 millones de hectáreas, la segunda tasa de pérdida corresponde a América del Sur con 2,60 millones de hectáreas al año (FAO 2020, 11; Sanhueza 2014, 5).

La expansión de la frontera agrícola ha sido la causa principal del 80 % de la deforestación, y aproximadamente el 40 % del planeta Tierra lo ocupa la agricultura y la ganadería – tendencia que se ha mantenido durante los últimos 100 años (FAO 2020, 11; Feldman y Hernández 2016). Entre los grandes daños y presiones de la expansión de la frontera agrícola, se encuentran asociadas la pérdida de biodiversidad por la tala de bosques, el cambio en el uso del suelo y su infertilidad, la alteración del balance hidrológico y la crisis alimentaria, entre las más importantes como la quema de combustibles fósiles (Ardila y Vergara 2012; Zanetti et al. 2017, 13). Estas perturbaciones

modifican y alteran los Sistemas socioecológicos, los cuales se dan con las interacciones entre sistemas sociales y los ecológicos que permiten entender y evaluar la sustentabilidad de cada sistema en busca de su equilibrio (Salas-Zapata et al. 2012, 1).

De acuerdo con el IPCC en 2014 América Latina ya mostraban efectos significativos a los impactos del cambio climático con alta probabilidad de que aumenten en el futuro (inundaciones, sequías, ondas de calor, huracanes, mayor incidencia de plagas y enfermedades entre otros). Estos efectos son evidentes e importantes sobre las actividades agropecuarias, el agua, la biodiversidad, el nivel del mar, los bosques, la salud y la economía (IPCC 2014; Zanetti et al. 2017, 7-8). Para contrarrestar la tendencia de pérdida, la Agenda 2030 aprobada por la ONU en 2015 sobre el Desarrollo sostenible, busca que a nivel mundial se emprendan un nuevo camino para mejorar la vida de la población y el planeta. Esta Agenda cuenta con 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, que incluyen desde la eliminación de la pobreza hasta el combate al cambio climático, desde la transición energética como la principal acción para frenar el avance del calentamiento global y cumplir el objetivo del Acuerdo de Paris (ONU 2015a, 21; Greenpeace 2017, 4; ONU 2015b).

El objetivo 7 de la Agenda 2030 se plantea “Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos”, hasta 2030 los países deben aumentar la investigación, cooperación internacional, ampliar la infraestructura, mejorar la tecnología para la energía limpia y/o las fuentes renovables e incluir la reducción de los contaminantes por combustibles fósiles (Rivera 2018, 6; ONU 2015).

Entre las energías renovables se encuentran las bioenergías, término usado para la energía que se deriva de materia orgánica tales como la madera, residuos vegetales agrícolas, desechos animales entre otros que son convertidos en diferentes formas de energía como el calor, la electricidad y combustible líquidos (e.g. etanol, biodiesel) (Larkin et al. 2004; Kammen 2004). En los últimos años la tecnología para la obtención de los biocombustibles ha cobrado gran importancia por su potencial en sustituir los combustibles fósiles en el transporte, llegando a representar el 2 % de la oferta de energía en Latinoamérica en 2008. Sin embargo, tan sólo plantas como la palma africana y la soya producen compuestos de aceites similares al hidrocarburo de petróleo que se utilizan para reemplazarlo en pequeñas cantidades a través del biodiesel (Kammen 2004; Castro 2011, 25, 47). Además, el gran crecimiento de esta especie no se relaciona únicamente con los biocombustibles, también en que se establece como un importante cultivo de aceite a nivel mundial, convirtiéndolo en un *commodity* que tiene la propiedad de ser un *cultivo flexible*

utilizado para hacer distintos productos para diferentes mercados; desde la industria alimenticia humana y animal hasta la industria no alimenticia como los cosméticos (Lasso 2018, 3; Alvares y Nicolalde 2018, 24-5; Meijaard et al. 2018, 4-6).

A escala mundial durante el período de 1996–2008, la producción general de aceites vegetales creció en un 5 %, en cambio la producción de aceite de palma lo hizo a un ritmo del 8 % anual durante el mismo período, convirtiéndose en el aceite de mayor producción a partir del 2005 (IICA 2010 citado en Rosero 2010, 12). De ello, Indonesia y Malasia producen el 85 % (continente asiático 89 %) del aceite de palma mundial; en Latinoamérica, Colombia y Ecuador son los mayores productores de la región con el 5,4 %; para 2011 la producción de aceite de palma ocupaba 15 millones de hectáreas en el mundo. Para dar una idea regional, lo mismo que ver el 60 % del territorio del Ecuador cubierto de palma aceitera (Rosero 2010, 12; Gonzalon 2016, 68; UNEP 2011).

### **Ecuador**

Ecuador con una superficie territorial de 256 370 km<sup>2</sup> se encuentra en séptimo lugar de los 17 países megadiversos del planeta, los cuales albergan más del 66 % de diversidad mundial, según el Centro de Conservación del Medio Ambiente (MAE 2015; Aguirre 2018, 925; MAE 2016, 4). Diversidad que alberga 1.642 especies de aves, 4.300 especies de orquídeas, 540 de anfibios y 403 de mamíferos, además se encuentra entre los 10 países con mayor número de especies arbóreas con el 25 % del total de la flora vascular en condición de endemismo (León-Yáñez et al. 2011; Aguirre 2015,11; MAE 2016, 4; FAO 2020, 37) Según el MAE (2017, 13-4), en el año 2016 de los 24.898.221 de hectáreas del área continental ecuatoriana, 14.992.685 correspondían a vegetación natural que representaban el 60 % del territorio, 8.933.864 de hectáreas en tierra agropecuaria equivalentes al 35,8 %. La agricultura se encuentra dentro de los ocho sectores económicos no petroleros que más aportan al país; según la última Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua 2020, se estima que la tierra para uso agropecuario a nivel nacional ascendía a 5,20 millones de hectáreas (7,26 millones sin uso agropecuario), distribuidas en cultivos permanentes, transitorios, pastos cultivados y naturales; los cultivos permanentes como la caña de azúcar, el banano, la el cacao y palma aceitera son los de mayor producción a nivel nacional con una superficie plantada de 1.504.694 hectáreas (INEC 2021, 7, 9).

Los primeros registros sobre cultivos de palma aceitera en el Ecuador datan de 1953 introducidos por Roscoe Scott en las provincias de Santo Domingo de los Tsáchilas

y Esmeraldas, 14 años después (1967), comienza el auge con más de 1.000 hectáreas sembradas (Castillo 2014 2; Alvarez y Nicolalde 2018, 9). Actualmente el cultivo de la palma aceitera concentra una superficie a nivel nacional de 256.854 hectáreas equivalente al 17,1 % los cultivos permanentes (20,4 % en 2015), siendo la mayor después del cacao. Para el año 2020, la producción de este cultivo se concentra en la provincia de Esmeraldas con 27,24 % y el 39,5 % de la superficie plantada; cabe resaltar que para el año 2015, la provincia concentraba el 57 % de la producción nacional y el 50 % de la superficie plantada (INEC 2016, 17; INEC 2021, 12).

Achten y Verchot (2011, 1) consideraban a los biocombustibles líquidos una alternativa en la transición energética para reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) causado por la dependencia a los combustibles fósiles. Además, se calculó que el biodiesel, proveniente del cultivo de palma aceitera reduce las GEI de 38 a 79,5 % en comparación con los combustibles fósiles (CO<sub>2</sub>-eq): esto llevó a que los gobiernos nacionales e internacionales promovieran el cultivo y producción de biocombustibles por razones de política medioambiental. Según ACUNPA, en 1994 Ecuador realiza la primera exportación de aceite de palma con un volumen total de 6.400 Tm anual y para el año 1995, la superficie aproximada de palma aceitera fue de 97.000 hectáreas, sin contar con los pequeños palmicultores. No obstante, el censo palmicultor del 2006 reportó un incremento de 80 % en la superficie plantada (174.883 ha), el mismo año en que la tasa de deforestación ocupaba el noveno lugar entre las más altas del mundo y el primero de América del Sur según la escala de la FAO.

Se estima que para el 2019 existan estima una superficie sembrada de palma aceitera a nivel nacional en 246.574 hectáreas, siendo la Región de la Costa la de mayor superficie sembrada (ANCUPA 2017; Alvarez y Nicolalde 2018, 10; Potter 2011, 48; INEC 2019, 8). Durante el período 2010-2016, el sector de aceite de palma tuvo relevancia para el PIB Agrícola del país, representando el 4 % y ocupando el séptimo lugar como producto agrícola de exportación, permitiendo al mismo tiempo una mayor dinámica a la industria de producción no petrolera y no tradicional. Solo para el 2011 se produjo alrededor de 450.000 toneladas de aceite de palma, que generaron ingresos por 500 millones de dólares (Ministerio de Comercio Exterior 2017; Holguín 2018, 66-7; Alvarez y Nicolalde 2018, 13). hasta el 2017, el 42 % de aceite de palma producido en el Ecuador se destinaba al consumo interno, el otro 58 % exportado como aceite crudo y como productos semielaborados y elaborados, que generaron US\$ 271 que aportaron de forma positiva a la balanza comercial del país (Informe sobre el Sector 2017, 3).

En la última década, el cultivo de palma africana se ha convertido en una de las principales fuentes de ingresos económicos del Ecuador, ubicado en el séptimo lugar entre los productos agrícolas de mayor exportación. Esta producción se considera como estratégica a futuro en relación con la progresiva demanda de biodiesel en Europa, además de las regulaciones ambientales vinculadas en las políticas de reducción de las emisiones de carbono (Viola 2010, 4; Ministerio de Comercio Exterior 2017; Alvarez 2018, 11).

Su amplio crecimiento y desarrollo se debe también a la idea de que el aceite de palma es un producto amigable con el medio ambiente. Sin embargo, el desarrollo del cultivo de palma aceitera trae consigo importantes problemas ambientales, como son las amenazas a los bosques, impactos sobre la biodiversidad, el uso intensivo de insumos químicos, los impactos sobre los humanos y generar mayor cantidad de emisiones de GEI (Maza et al. 2017, 123; Arellano 2017, 32; Fargione et al. 2010, Chum et al. 2011; Castro 2011, 48). Según lo reportó el Ministerio de Ambiente del Ecuador (2015, 18), a nivel general la deforestación neta anual en un periodo de sólo 3 años (2014 – 2016), mucho más corto que el periodo anterior (2000-2014), ascendió de 47.497 ha/año a 61.112 ha/año. La palma aceitera, como las otras plantaciones agrícolas y forestales, han provocado la degradación de grandes extensiones de bosques nativos, el cambio acelerado en el uso del suelo, la pérdida de biodiversidad y la precarización de los campesinos dueños de la tierra; dificultando la conservación del patrimonio natural (Callejas 2015, 7; MAE 2017, 16). La FAO (2020, 19), establece que el 97 % de las plantaciones forestales en América del Sur están compuestas por especies introducidas, siendo una gran variación regional con relación a la escala mundial, donde el 44 % de las plantaciones forestales son especies introducidas.

La comparación histórica de la deforestación neta anual para el Ecuador está dividida en cuatro periodos que varían en las cantidades de años. Para el periodo 1990-2000 corresponden una deforestación de 92.742 ha/año y para el último periodo 2014-2016 a 61.112 ha/año, lo que demuestra aproximadamente una disminución constante de 69 mil ha/año, que se concentra en la Región de la Costa, especialmente en la provincia de Esmeraldas (MAE 2017, 16, 21). Ecuador ha perdido desde 1990 hasta 2016, 1.956.573 hectáreas de bosque natural (FAO 2020, 11; MAE 2017, 16; Feldman y Hernández 2016). Esta actividad ha provocado la degradación de grandes extensiones de bosques nativos, el cambio acelerado en el uso del suelo, la pérdida de biodiversidad y la precarización de los campesinos dueños de la tierra; dificultando la conservación del patrimonio natural (MAE 2015, 18).

### **Endemismo**

Morrone (2008, 81), describe el endemismo como taxones: familias, géneros o especies que se distribuyen únicamente en áreas específicas. Según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), Ecuador presentaba 4.500 especies de plantas endémicas hasta 2010. El 60 % de estas especies se encuentra en la región Andina, 18 % en la región Costa o Litoral, 12 % en la región Amazonía, y el 4 % de las especies endémicas en las islas Galápagos (UICN 2011, 22). El mayor número de especies endémicas en la región Costa se concentran en los Bosques húmedos, principalmente a las familias Orchidaceae y Araceae; la provincia de Esmeraldas contiene la mayor extensión de esta zona de vida en la región occidente del país (UICN 2011, 27-8)

Según el UICN (2011, 25), el 78 % (3.508 sp) de las especies endémicas del Ecuador se encuentran en alguna categoría de amenaza; el 46 % que equivalen a 2.080 especies se consideran Vulnerables; 1071 (24 %) En Peligro; 353 (8 %) En Peligro Crítico. Las categorías establecidas por la UICN comprenden un código que indica el estado de conservación de la especie. Descritas y abreviado por sus siglas en inglés, las primeras dos letras indican el Estado de Conservación de la especie: EX = Extinto, EW = Extinto en la Naturaleza, CR = En Peligro Crítico, EN = En Peligro, VU = Vulnerable, NT = Casi Amenazado, LC = Preocupación Menor, DD = Datos Insuficientes, NE = No Evaluado (UICN 2011, 64). Al igual que la UICN, la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres – CITES, reglamenta el comercio de especímenes silvestres a través de tres categorías: el Apéndice I incluye especies en peligro de extinción; Apéndice II incluye especies amenazadas con poblaciones que se han visto muy reducidas y Apéndice III incluye especies que están amenazadas al menos en un país (CITES 1973, 1-2). Estas dos organizaciones evidencian tanto las formas como los impactos que generan las actividades antrópicas sobre la biodiversidad, asimismo buscan que se realicen acciones de protección sobre los hábitats donde estas especies se desarrollan, bien sean a través de programas de conservación o normativa ambiental.

### **Fundamento legal**

Debido que Ecuador es una república democrática que opera sobre la base de un sistema legislativo que pretende reglamentar también las actividades humanas y la naturaleza, en este párrafo se quiere evidenciar las principales leyes que tratan sobre estos temas. En particular, con al acceso y uso de la tierra, aspectos que se ven estrechamente

relacionados con la expansión de los cultivos como lo de palma aceitera, para lo cual el Ecuador establece que se deben cumplir dos funciones: una social y otra ambiental. En la función social se involucra la generación de empleo, la redistribución equitativa de ingresos, la utilización productiva y sustentable del recurso; y la función ambiental implica que ésta debe *procurar la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas* (Viola 2010, 4). Estas dos funciones, que a menudo se ven en contraposición, se encuentran amparadas en diferentes normativas, desde la Constitución Política, leyes, reglamentos, decretos hasta códigos que permiten entender esas dimensiones tanto biofísicas y sociales como características principales de los sistemas socio-ecológicos. En donde la sociedad se interrelaciona con su entorno permitiendo una explicación a los cambios en el medioambiente (Delgado et al. 2019, 179-0; Galarza 2015, 21; Gonzalon 2016, 28).

Por ejemplo, la Constitución Política del Ecuador reconoce en el artículo 14, el derecho de la población a vivir en un ambiente sano que garantice la sostenibilidad en el marco del buen vivir o *sumak kawsay*. Asimismo, los artículos 71 y 72 consideran que la naturaleza o la Pacha Mama tiene derecho a ser respetada, regenerada y restaurada como centro donde se reproduce y realiza la vida. Mientras que los artículos 73 y 74 se alinean con el propósito de esta investigación, al restringir las actividades que puedan afectar a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas, ya “que las comunidades, pueblos y nacionalidades tienen derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir” (EC 2008, art. 74). Para el caso particular sobre el cultivo de palma aceitera, nos enfocamos en la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y el Reglamento para la Prevención y Control de Contaminación Ambiental por Desechos Peligrosos, los cuales tendrán su desarrollo en el capítulo tres.

### **Estructura de la tesis**

En este contexto general, la presente investigación pretende analizar la expansión de la palma aceitera sobre la provincia de Esmeraldas, especialmente en el cantón Quinindé, como el territorio con mayor superficie plantada de este cultivo. Además de su relación con las dinámicas sociales del territorio, los impactos ambientales con efectos en la biodiversidad y los seres humanos, la problemática con las Áreas Nacionales Protegidas (ANP), y la función de la Zonas de Amortiguamiento (ZA). Este trabajo tuvo una adaptación metodológica principalmente en el levantamiento de la información, ya debido a la pandemia del Covid-19 la totalidad de los datos fueron de información

secundaria y los de geoportales, que luego se procesaron a través de la tecnología de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y la Cartografía. Disciplinas que permiten la integración de las variables tanto sociales como las ambientales para la gestión de los recursos naturales y la evaluación de los impactos ambientales en relación con cultivo de palma aceitera.

Además, con nuestros resultados buscamos entender la relación del cultivo de la palma aceitera enfocados en los siguientes conceptos: el proceso de “acumulación por desposesión”, concepto acuñado por Harvey (2005 113), quien habla sobre la precarización de las comunidades, principalmente por la pérdida de tierra dentro de territorios que son considerados patrimonio natural con el Estado jugando un rol crucial al respaldar y/o promover este tipo de proceso; la noción de “espacio” de Milton Santos (2000, 20), quien lo ha definido como conjunto de sistemas de objetos y sistemas de acciones, que integran categorías como la configuración territorial, la división territorial del trabajo, etc., donde haremos énfasis en la Planificación Territorial y las políticas públicas como herramienta de análisis provincial y los paquetes tecnológicos con sus efectos en los aspectos socioecológicos; estos enfoques se encuentran relacionados a la “Ecología del Paisaje”, que se basa en la integralidad de corrientes como lo espacial descriptivo y lo funcional (concepto creado por K. Troll en los 50), la cual nos permitió analizar la variación espacial entre el cultivo de palma aceitera y el componente ambiental de la provincia (Etter 1991, 5).

Así, para el desarrollo del estudio, se consideraron dos preguntas de investigación y varios objetivos: ¿Cómo se relaciona del cultivo de la palma aceitera con los impactos sobre el sistema socio-ecológico de la provincia de Esmeraldas?

¿Cuánto y cómo ha afectado y está afectando el cultivo de palma aceitera a los componentes ambientales importantes para el mantenimiento del sistema socio-ecológico de la provincia de Esmeraldas?

El objetivo general es realizar un análisis geográfico y multitemporal sobre la expansión del cultivo de palma aceitera en la provincia de Esmeraldas y su relación e impactos sobre los componentes ambientales importantes para el mantenimiento del sistema socio-ecológico de la provincia.

Los objetivos específicos son tres:

1. Analizar la bibliografía de los impactos de la palma aceitera sobre los componentes sociales y ambientales tales como la biodiversidad, recursos hídricos, salud humana, la educación, etc.

2. Estimar la relación entre el cultivo de palma aceitera y sus impactos sobre las Áreas Naturales Protegidas y sus Zonas de Amortiguamiento en la Provincia de Esmeraldas, a través de análisis espaciales multitemporales, tomando como caso de estudio la Reserva Ecológica Mache Chindul.
3. Analizar y modelizar espacialmente los escenarios con fines de conservación socioambiental relacionados con el cultivo de palma aceitera en el Cantón Quinindé (Esmeraldas), uno de los cantones más afectados por la expansión de las plantaciones.

Con relación a lo anterior, la tesis se dividió en cuatro capítulos principales, como una especie de ejes temáticos que desarrollan los objetivos en paralelo. El capítulo primero corresponde a los resultados del análisis a través de la recopilación y revisión de fuentes secundarias en donde buscábamos encontrar la relación entre los impactos sociales (salud, economía, territorio, contaminación) y ambientales (la pérdida de biodiversidad, contaminación, deforestación) con los monocultivos, especialmente con la palma aceitera. El capítulo segundo trata sobre la expansión del cultivo de palma aceitera y la relación con los impactos sobre la Reserva Ecológica Mache Chindul en el marco del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) y el cumplimiento de la normativa ambiental nacional. El capítulo tercero analiza mediante la modelización de búferes la ocupación del cultivo de palma aceitera sobre Zonas de Protección Permanente relacionado con la regulación para la aplicación de agroquímicos en el Ecuador, como escenarios de conservación en cantón Quinindé. Finalmente, un capítulo cuarto referente a las conclusiones de los capítulos del estudio, enmarcadas en los enfoques de investigación.



## Capítulo primero

### Impacto socioambiental

El uso apropiado de la ciencia no es conquistar la naturaleza, sino vivir en ella  
Barry Commoner (1917-2012)

#### 1. Generalidades

En la actualidad, el cambio climático se constituye como el principal problema mundial, especialmente por sus afectaciones ambientales con graves consecuencias económicas y sociales en el siglo XXI. La deforestación es la principal fuente de emisión de gases de efecto invernadero. Para 2011, el cultivo de palma ocupaba cerca de 15 millones de hectáreas a nivel mundial dejando altas tasa de deforestación. En América Latina este cultivo se encuentra presente en México, Costa Rica, Nicaragua, Ecuador, Perú, Brasil, Venezuela, Panamá y Colombia (Tamariz 2017, 14; UNEP 2011). Ecuador hace parte del mecanismo REDD+, el cual busca combatir el cambio climático mediante la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> que se generan en el sector forestal o de la silvicultura. REDD+ son las siglas del programa de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) para la *Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación* (Mogrovejo 2017, 47).

##### 1.1. Aspectos generales de la provincia de Esmeraldas

La provincia de Esmeraldas se encuentra al noroccidente del país conocida también como provincia verde (Mina 2013, 28), cuenta con una superficie de 15.824.52 Km<sup>2</sup> distribuidos en 7 cantones: la capital Esmeraldas, Quinindé, San Lorenzo de Pailon, Atacames, Rioverde, Eloy Alfaro y Muisne. Tiene 11 parroquias urbanas y 57 parroquias rurales con una población aproximada de 491.168 habitantes donde el 51,9 % vive en la zona rural. Dentro de este territorio se encuentra la presencia de nacionalidades indígenas como Awá, Chachi y Épera, además de un pueblo étnico, los Afroecuatorianos. Presenta en promedio 25°C de temperatura y una precipitación de 7.000 mm anuales. En la cobertura y uso de suelo el 2015 el 50.9 % del territorio se encuentra ocupado por el bosque nativo y el 44.8 % de tierra agropecuaria (GADPE 2015, 2, 18).

Esmeraldas posee ocho de las 26 ANP presentes en la región de la Costa (Tabla 1), distribuidas en un Parque Nacional, dos Reservas Ecológicas, tres Refugios de Vida Silvestre, una Reserva Marina, y una Reserva de Producción de fauna que equivalen al 21 % (333.994 ha), del territorio bajo conservación. Además, la Reserva Ecológicas Mache Chindul, cuenta con un Sitio Ramsar, una Estación Biológica y uno de los ocho Bosques Protectores que cubren una superficie de 17.041,6 ha (GADPE 2015, 18; 33 SNAP 2019; INEC 2015). La alteración de estos ecosistemas podría provocar cambios importantes en el ciclo global del carbono, ya que el 40 % del carbono acumulado sobre la biomasa terrestre se encuentra en los bosques tropicales (Phillips et al. 1998, 439; Sanhueza 2014, 7).

Tabla 1  
Áreas Protegidas de la provincia de Esmeraldas, Ecuador

No.	Área Protegida	Categoría de conservación	Hectáreas
1	Manglares Cayapas Mataje *	Reserva Ecológica	56.387,91*
2	La Chiquita	Refugio de Vida Silvestre	811,85
3	Cotacachi Cayapas **	Parque Nacional	260.961,46
4	El Pambilar	Refugio de Vida Silvestre	3.108,92
5	Manglares Estuario del Río Esmeraldas	Refugio de Vida Silvestre	242,58
6	Mache Chindul **	Reserva Ecológica	119.993,79
7	Galera San Francisco	Reserva Marina	54.688,60
8	Manglares Estuario del Río Muisne	Reserva de Producción De Fauna	92.246,35
<b>Total hectáreas</b>			<b>588.441,46</b>

\*Sitio Ramsar, \*\* Entre dos provincias

Fuente: (MAE 2015)

Elaboración propia

Antes de presentar el análisis bibliográfico de los impactos de esta especie, aquí se presenta brevemente una descripción botánica y de su origen.

## 1.2. La palma aceitera

*Elaeis guineensis* también conocida como palma aceitera o palma africana, es de origen africano, se encuentra especialmente sobre el golfo de Guinea; a través indicios fósiles e históricos, se cree que esta planta llegó a América a partir del descubrimiento de Colón, sin descartar los transportes precolombinos como posibilidad de ingreso al continente (Recalde 2011 citado en Vera 2017, 15; Castillo 2014, 12). Se cultiva principalmente en países del trópico con una productividad entre 20 y 25 años,

presentando su primera cosecha a los 3 años de siembra. Se produce en monocultivos a gran escala como materia prima básica de uso industrial para fabricar una amplia variedad de productos, incluidos los biocombustibles (Holguín 2018, 23).

Tabla 2  
**Taxonomía de la palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq.)**

<b><i>Elaeis guineensis</i> o palma aceitera</b>	
Grupo	Monocotiledónea
Orden	Palmales
Familia	Palmácea
Género	<i>Elaeis</i>
Especie	<i>Guineensis</i>

Fuente: Raygada, 2005; Vera, 2017.

Elaboración propia

Esta planta presenta un tallo o estúpite que se desarrolla en los primeros tres o cuatro años, con un crecimiento de 25-30 cm por año, en la palma adulta solo persisten las bases peciolares que se encuentran cerca de la corona. En su estado de planta adulta tiene entre 30 a 49 hojas que pueden alcanzar entre 5 y 7 metros de longitud. Son hojas pinnadas, axilares dispuestas en secuencia acropétala, que se dividen en el raquis y el pecíolo. Cada raquis puede tener 100-160 pares de foliolos dispuestos a cada lado. Es una planta monoica o con inflorescencia masculina y femenina desde el cual salen espigas de forma cilíndrica a través de un eje central con 500 a 1.500 flores estaminadas por inflorescencia. Su fruto es una drupa sésil ovoide o alargada con longitud variada de 2 a 5 cm y un peso aproximado de 30 gramos, generalmente con una semilla, su pulpa es amarilla o anaranjada y contienen alrededor de un 50 % de aceite (Raygada 2005; Hormaza y Romero 2010, 25-77; Corley y Tinker 2009).

### 1.3. Deforestación Esmeraldas

De las 246.574 hectáreas sembradas de palma aceitera a escala nacional, el 44,4 % (109.405 ha), este monocultivo se encuentra en la provincia de Esmeraldas, así como el 34,42 % de la producción nacional. Esta provincia presenta una tendencia de incremento en la deforestación relacionada al desarrollo de cultivos permanentes, y principalmente por el cultivo de palma aceitera (Calva et al. 2020, 30; INEC, 2019, 8). Para Lasso (2017, 13), la plantación de este cultivo es una de las causas principales de cambio de uso del suelo y se relaciona históricamente con la deforestación vinculando el

reemplazo de 61.716 ha de bosque nativo, 140.650 ha de mosaico agrícola y 172.123 ha de cultivo agropecuario en general, durante el periodo 1990 y 2014 en la región de la Costa (Lasso y Roberts 2012, 9). En efecto, el Ministerio de Ambiente del Ecuador (2017, 15), reportaba que entre 1990 y 2016, la Región de la Costa presentó la mayor tasa de deforestación neta anual, siendo la provincia de Esmeraldas la de mayor tasa tanto a nivel nacional como regional (40.197 ha), además con una tasa anual de cambio negativa (MAE 2012, 24-6). Lo que llevó a que en 2001 el Ministerio de Ambiente de Ecuador, declarara la provincia como “región de atención especial”, en razón a la crítica situación social y las presiones generadas sobre la integridad del ambiental por empresas extractivas sobre los bosques nativos (MAE 2001; Moncada 2013, 98).

Para otros periodos de evaluación entre 1990–2008 la mayor tasa de deforestación promedio nacional se registró en la provincia de Esmeraldas con 29.767 ha/año, así mismo para el periodo 2008-2016, presentó el segundo promedio de deforestación más alto a nivel nacional después de la provincia de Sucumbíos, con el 11,4 % equivalentes a 12.390 ha/año (MAE 2015; MAE 2012, 23; Bertzky et al. 2011, 2). Cabe mencionar, que esta región posee 26 Áreas Protegidas que equivalen al 43 % del total nacional, pertenecientes en su gran mayoría a pueblos ancestrales de las comunidades indígenas y afroecuatorianas (Awá, Chachi y afrodescendientes), en donde la expansión del cultivo ha tenido efectos sobre los modos de vida y reproducción de las comunidades.

Moncada (2013, 101) y Viola (2011, 4) afirman que la implementación del monocultivo como estrategia de desarrollo en Esmeraldas data desde mediados de los 90s, con una tasa de crecimiento del 300 % durante los años 2001 – 2011, que forman parte de una violenta expropiación y medios de producción en comunidades locales, en un nuevo proceso de “acumulación de capital por desposesión”. Según lo plantea continuamente David Harvey en su libro *Nuevo Imperialismo*, “la acumulación por desposesión” se da por las importantes privatizaciones de los espacios comunes y la expropiación forzada a través del método estratégico de acumulación capitalista basada en mecanismos predatorios que mercantilizan los recursos:

“Estas prácticas de desposesión comprenden la mercantilización y privatización de la tierra y la expulsión forzosa de poblaciones campesinas; la conversión de formas diversas de derechos de propiedad (comunal, colectiva, estatales, etc.) en derechos exclusivos de propiedad privada; la supresión de los derechos sobre los bienes; la mercantilización de la fuerza de trabajo y la eliminación de los modos de producción y de consumo alternativos (autóctonos); procesos coloniales, neocoloniales e imperiales de apropiación

de activos (recursos naturales entre ellos); y por último, la usura, el endeudamiento de la nación y, lo más devastador, el uso del sistema de crédito como medio drástico de acumulación por desposesión (Harvey 2004, 116)”.

Harvey también menciona que la desposesión devalúa estratégicamente los recursos remanentes en el territorio junto con la mano de obra, generando una crisis en un lugar de interés determinado a fin de ampliar la incorporación de más capital mediante un nuevo ciclo de acumulación.

En relación con la palma aceitera, Hazlewood (2010, 87-8), menciona que la expansión de este cultivo presenta cuatro impactos sociales y ecológicos: 1. la expansión de las plantaciones de palma y la deforestación; 2. la contaminación del agua y sus efectos nocivos para la salud; 3. la desposesión de territorio y provocación de conflictos sociales; y 4. violaciones de los derechos de los pueblos indígenas y afroecuatorianos a la seguridad y soberanía alimentaria. La Asociación Internacional de Evaluación de Impacto (IAIA), que define el impacto social “como todo lo que se vincula a un proyecto que afecta o involucra a cualquier grupo de actores, casi cualquier cosa puede potencialmente ser un impacto social siempre y cuando se lo valore o sea importante para un grupo específico de personas”. Además de que el impacto ambiental también se considera como un impacto social, donde muchas personas viven y subsisten del medio ambiente, y que su modificación o alteración produce efectos sobre la salud y el bienestar de las personas, como también en la pérdida de patrimonio cultural o de la biodiversidad (Vanclay et al. 2015, 2).

Cabe mencionar que la biodiversidad, los bosques y los seres humanos han mostrado la existencia de una estrecha relación durante siglos a través de registro fósil, donde el uso de plantas por los humanos se remonta al Paleolítico Medio, es decir en 60.000 años, con muchas especies de flora y fauna como fuentes de alimentos esenciales, de construcción, de ropa, de artesanías, medicinas y otras materias primas necesarias para la vida diaria (FAO 2020, 2). Por lo anterior, los resultados de este capítulo fueron dividido en dos partes: La primera tiene que ver con los impactos sociales y segunda en los impactos ambientales, especialmente sobre la biodiversidad.

## **2. Materiales y métodos**

Debido a la pandemia de Covid-19, toda la información levantada para el desarrollo de este capítulo se realizó mediante una revisión bibliográfica, en donde se realizaron búsquedas específicas sobre las relaciones e impactos del cultivo de palma

aceitera con los entornos sociales y ambientales tales como la flora y la fauna, ríos, bosques, centros poblados (escuelas, hospitales, parques) a nivel provincial. Se utilizaron los principales servicios de búsqueda bibliográfica, tales como Google Scholar, Scielo, Academia.edu, Researchgate, repositorios de universidades a nivel internacional, páginas web de revistas científicas entre otros. De esta manera se bajaron más de 500 archivos que comprendían artículos, libros, informes, tesis y manuales que fueron analizados críticamente y sistematizados en una matriz que reporta las generalidades y el análisis cuali-cuantitativo los principales impactos o efectos del cultivo de palma aceitera sobre los sistemas socio ecológicos (ver anexo 4).

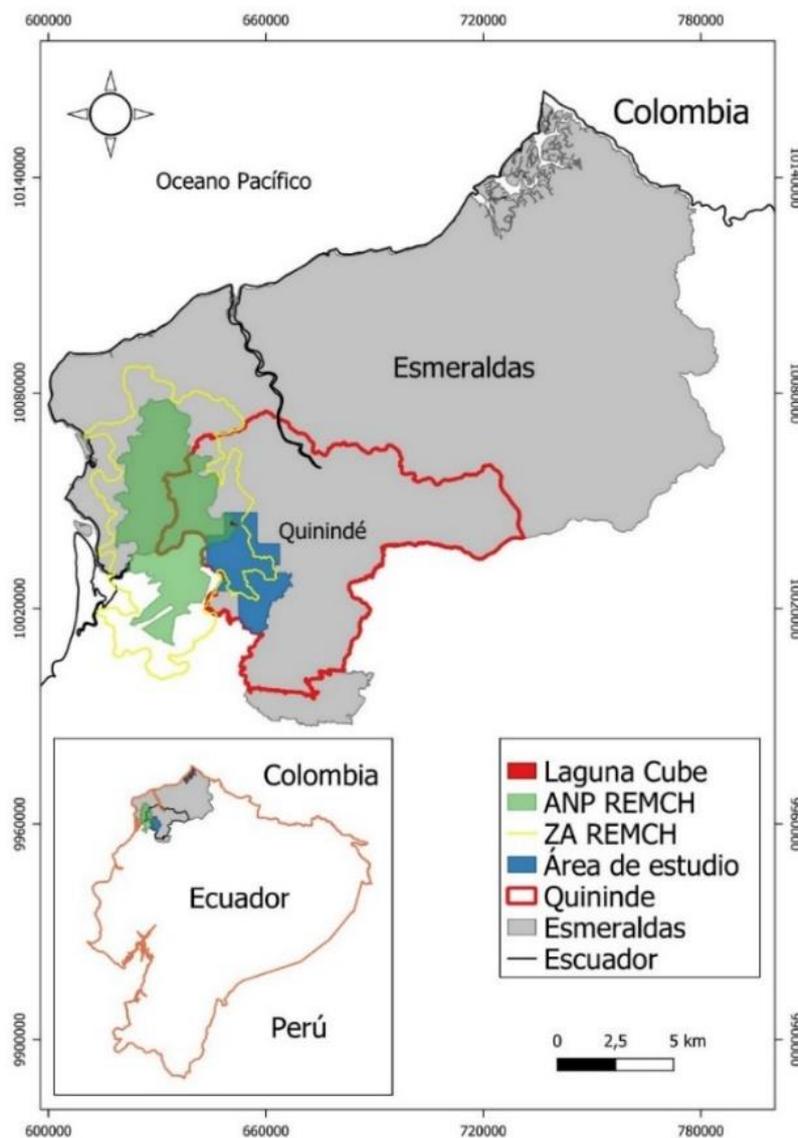


Figura 1. Provincia de Esmeraldas  
Fuente y elaboración propias con base en Geoportal de Google

### 3. Resultados

#### 3.1. Impacto social

En la actualidad, la deforestación en el Ecuador ha provocado la degradación de grandes extensiones de bosques nativos, el cambio acelerado en el uso del suelo, la pérdida de biodiversidad y la **precarización de los campesinos dueños de la tierra**, dificultando la conservación del patrimonio natural (Callejas 2015, 7; MAE 2015, 18; énfasis añadido). Para Harvey, la liberación de un conjunto de activos, entre ellos la fuerza de trabajo a un costo muy bajo o nulo, posibilita la acumulación por desposesión (Merchand. 2015, 115). En donde la mano de obra en plantaciones agrícola se encuentra contratada de forma externa mediante un sistema de contratistas, los cuales controlan el empleo y pago de los trabajadores, es así como las grandes corporaciones evitan los contratos de forma directa dificultando la continuidad del personal y evadiendo las obligaciones laborales legales. Además, CONFENIAE (1985), menciona que a través de los sistemas de créditos debido al alza de precios de tierras, la dependencia del mercado, de la tecnología y monopolio del comercio se presentan altos índices de endeudamiento, especialmente para los pequeños productores, campesinos, indígenas y afroecuatoriano.

Por ejemplo, en el caso entre del cultivo de palma aceitera y la precarización de los campesinos, la mayoría de los campesinos dueños de tierra se encuentran bajo presión en sus tierras por el crecimiento de la palma y la aplicación de agroquímicos, situación que los obligan a venderlas y posteriormente trabajar hasta 12 horas para las palmiticultora, en una clara violación de sus derechos. En Latinoamérica sólo el 13 % de las tierras de uso agrícolas están en propiedad de la agricultura familiar, indígena y campesina, esta última reporta hasta 35 empleos por cada 100 hectáreas, a diferencia de los 10 empleos en plantaciones de palma aceitera en igual cantidad (Carrere 2001, 17; Bayón 2012, 7).

Según la OXFAM, para 2017, el 1 % las explotaciones de gran tamaño manejaban 52 % de la tierra, un claro ejemplo de acumulación de capital. En el Ecuador por ejemplo, en 2014 habrían cerca de 7.000 palmiticultores, de los cuales sólo 16 eran productores con superficies mayores a 1.000 hectáreas representando el 0,2 % y concentrando el 34,3 % de las 280.000 hectáreas, de estos cinco (5) eran empresas que concentraban 60.390 hectáreas (21,6 %). Por otro lado, los pequeños productores representan el 87 % y poseían menos de 50 hectáreas con el 16 % de la superficie del cultivo, aquellos con más de 500

hectáreas serían productores que representaban el 0,4 % y concentraban el 18 % de la tierra.

Como se afirmó previamente, la expansión de la frontera agrícola afecta la calidad de vida de la población generando cambios en los modos de vida por la acumulación de tierras nativas por grandes corporaciones, que contaminan los ríos y disminuyen la diversidad. Es así como el cultivo de la palma aceitera se extiende sobre zonas de bosque, sustituye cultivos alimenticios como maíz, caña y soya con impactos negativos en la seguridad alimentaria, el incremento en los precios de productos agrícolas y desplazamiento de cultivo alimenticios sobre áreas naturales. Se estima que por la producción de cada tonelada de aceite se generan 2,5 toneladas de efluentes contaminantes (Lasso y Roberts 2012, 9; Buitrón 2001, 11; Moncada 2013, 107-8; Castro 2011,48; Brechelt 2004; Calva 2020, 157).

Cabe resaltar que un territorio como la provincia de Esmeraldas, que se encuentra habitada por afroecuatorianos, comunidades y nacionalidades tiene consideraciones especiales en relación con el derecho sobre los recursos hídricos que establece la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua, la cual dispone en cinco artículos (71, 72, 73, 74 y 75), en los que declaran la conservación y protección del recurso hídrico que corre por sus tierras y que vinculan el derecho a la salud, a la alimentación y al manejo y aplicación de formas tradicionales de gestión del agua. Además, “toda controversia que se suscite a consecuencia del manejo, distribución y uso del agua es la autoridad competente del agua quien debe resolverlo, de tal manera que siempre sea en beneficio del ser humano”.

Morales (2011, 76) reporta que el monocultivo de la palma aceitera ha transformado las costumbres, estructuras y la organización social tradicionales dominadas por los pueblos ancestrales en sus sistemas de producción y comercio. Lo que causa el aumento de la pobreza en zonas donde se instalan y disminuyendo la salud y la seguridad poblacional de la zona. De las 256.854 hectáreas plantadas del cultivo de palma aceitera hasta 2020, el 39,5 % (44,37 % en 2019) se encuentra en la Provincia de Esmeraldas, así como el 27,24 % (34,42 % en 2019) de la producción nacional. El Banco Central del Ecuador estimaba ingresos por \$ 206.863.000 de dólares la exportación 191.158 toneladas métricas de aceite de palma para 2010, y en 2016 fueron 388,611 toneladas exportadas, que equivale a ingresos por \$ 310,121,000 de dólares (Holguín 2018, 63; INEC 2019, 14; INEC 2020, 12). Sin embargo, el Instituto Nacional de Estadística y Censos, ubica a la

provincia Esmeraldas en el quinto lugar de las 10 provincias con mayor pobreza por ingresos representando el 41,6 % de su población. Se calcula que la economía campesina reporta 35 puestos laborales cada 100 hectáreas, mientras que el monocultivo de palma aceitera reporta únicamente 10 (Carrere 2001, 17; Bayón 2012, 7; INEC 2019). Con relación al gasto alimentario, la FAO (2012), Calero (2011, 49-0), Trejos (2008, 272-73) y León et al. (2004, 38) dan claridad sobre la existencia de una estrecha relación entre la pobreza y la seguridad alimentaria en el que las poblaciones que presentan con ingresos precarios no disponen de los suficientes recursos para acceder a los alimentos que les permita gozar de una buena salud. Por ejemplo, Martínez y Villezca (2005, 204) en un estudio realizado en México, uno de los resultados más importante indicaba que el consumo diario promedio de nutrientes, especialmente calorías y proteínas, entre hogares económicamente distintos, refleja dependencia con el ingreso; en donde el 10 % de los hogares más pobres sólo alcanzan el 66 % de las calorías y un 60 % de las proteínas necesarias, con relación a los hogares más ricos con el 95 % y el 117 % respectivamente.

Estudios han demostrado que los fungicidas, insecticidas y pesticidas utilizados en las plantaciones de palma aceitera contaminan el agua y tienen graves impactos en la salud y el bienestar de las comunidades adyacentes y el medio ambiente. Según una investigación realizada por el Ministerio de Salud Pública de Ecuador, el número de casos de intoxicación por plaguicidas se triplicó entre 1999 y 2003, periodo que coincide con una tasa de crecimiento exponencial del cultivo de palma (Núñez 2004 y Aguilar 2003 citado en Hazlewood 2010, 87-8). Un ejemplo de ello es la comunidad de Wimbí, en la zona norte de esta provincia, quienes no cuentan con un adecuado sistema de agua potable, y se abastecen de ríos y estuarios cercanos, que se encuentran contaminados por la presencia de 1.200 hectáreas de terrenos en disputas con la empresa palmicultora Energy & Palma (Moreno, 2019, 97).

Las poblaciones que viven en las plantaciones de palma, como los agricultores, los trabajadores y las familias se ven afectados por la contaminación por la aplicación de agroquímicos, sea directa o indirectamente por el consumo o uso de agua contaminada. El 58 % de los trabajadores de las palmeras presentan diversos grados de síntomas por exposición a plaguicidas carbamatos y organofosforados (Nuñez 1998, 52; Buitrón 2001, 25). En el estudio “Análisis de eficiencia de remoción de contaminantes de los sistemas de tratamiento de aguas residuales en extracción de aceite de palma”, Malacatus et al. (2017, 67) encontraron que de las tres extractoras analizadas, los parámetros de Aceites

y Grasas todas cumplen con el límite establecido de descarga sobre un cuerpo de agua dulce, sin embargo no cumplieron con Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Sólidos Totales (ST), Sólidos Suspendidos Totales (SST) y Nitrógeno total Kjeldahl (NTK) para el consumo humano y para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces. Según Anastasio y Trujillo (2016 citado en Ramos, 2018, 58), a nivel mundial el pescado es la principal fuente de proteínas dentro de la alimentación. La FAO estimaba que el 17 % de la proteína animal consumida por los humanos, el 6,7 % proviene del pescado y Ecuador se encuentra entre los 25 mayores productores de pesca mundial.

Según ANCUPA durante el Censo Palmero de 2017, Ecuador era el segundo país de Latinoamérica que cuenta con el certificado RSPO, la iniciativa internacional sobre la Mesa Redonda sobre Aceite de Palma Sostenible, también conocida como RSPO (Roundtable on Sustainable Palm Oil), la cual se estableció en 2004 con el propósito de promover el crecimiento y uso de los productos de aceite de palma de manera sean responsables con el medioambiente y socialmente sostenible. Las empresas productoras deben responder a un conjunto de principios y criterios que buscan garantizar a través de una certificación, en el cumplimiento de leyes y regulaciones locales, nacionales e internacionales para la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, entre otros compromisos (RSPO 2007 citado en Tamariz 2017, 15). Aunque solo tres de las 47 extractoras de aceite del país cuentan con el certificado: ENERGY & PALMA, EXTRACTORA NATURAL S.A y ORGANIC SUPPLY S.A. (Rosero 2010, 13). Cabe destacar, que a inicios de 2020 la Asamblea Nacional aprobó a Ley para el Fortalecimiento y Desarrollo de la Producción, Comercialización, Extracción, Exportación e Industrialización de la Palma Aceitera y sus Derivados, también conocida como la Ley de Palma, con el propósito de regular las actividades del sector palmero para generar los beneficios globales sobre toda la cadena de valor del cultivo palma (Cevallos 2021, 27).

A continuación se presentan los principales impactos o efectos sobre los humanos que se encuentran relacionados con la producción de palma aceitera.

Tabla 3  
**Impactos sociales del cultivo de palma aceitera**

No.	Impactos	Fuente
1	Desposesión de territorio o pérdida de la tierra	Moncada 2013, 101; Viola 2011, 4
2	Precarización del campesino	Morales 2011,76; Morales 2011; INEC 2019; Callejas 2015, 7

3	Afectación a la salud por contaminación hídrica y ambiental	Moreno 2019, 97; hazlewood 2010, 87-8
4	Disminución de la diversidad	Buitrón 2001: 11; Sheil et al. 2018, 23
5	Empleo intensivo y mal remunerado	Carrere 2001, 17; Bayón 2012, 7;
6	Vulneración de los derechos humanos	Arboleda 2008, 122
7	Incremento en el precio de los productos agrícolas	Moncada 2013, 107-8;
8	Sustitución de cultivos alimenticios	Lasso y Roberts 2012, 9; Buitrón 2001, 11

Elaboración propia

### 3.2. Impacto ambiental (biodiversidad)

Mayaux et al. (1998) & Tilman et al. (2001), afirman que el avance del desarrollo mundial pone en riesgo una superficie del tamaño de las selvas tropicales de todo el mundo a 2050 a causa de la tala para uso agrícola. En donde la rápida expansión del cultivo de palma aceitera sobre hábitats naturales, es una de las principales amenazas sobre la pérdida de biodiversidad tropical, reduciendo la riqueza de especies y los servicios ecosistémicos asociados hasta en un 60 % (Curran et al. 2004, 1002; Aratrakorn et al. 2006, 76; Alarcón et al. 2018, 4, 19, 26; Tamariz 2017, 15). Los relictos de bosques son las áreas que se ven afectadas por la expansión de frontera agrícola y ganadera al impedir la conexión entre ellas. Las especies silvestres que las habitan encuentran limitaciones de movilidad que dificultan la supervivencia al reducir la oferta de alimentos y de una pareja para reproducirse (Alonso 2018, 2).

El cultivo de palma aceitera presenta menor diversidad que las selvas tropicales desde lo ecológico y estructural, esto conduce a que la diversidad de especies se vea afectada y disminuya de forma significativa cuando su hábitat natural es convertido a plantaciones de palma. Además, la liberación de carbono causada por el reemplazo de bosque supera la capacidad de absorción o fijación por los cultivos de palma aceitera. No obstante, otros autores reportan que entre las plantaciones de pequeños agricultores existe mayor diversidad ecológica y de especies que las reportadas a escala industrial; estos beneficios de conservación pueden estar sujetos a menor rendimiento y mayor necesidad de tierra (Sheil et al. 2018, 19; Morales 2011, 75).

Turner et al. (2011 citado en Tamariz 2017, 15), muestran que en estudios realizados en diferentes poblaciones como insectos (hormigas, escarabajos, abejas, mariposas), mamíferos (primates, musarañas, ardillas murciélagos), aves y lagartos, existía pérdida significativa en la riqueza de especies como resultado de la expansión del cultivo de palma aceitera sobre sus hábitats natural. Al menos el 75 % de las especies raras de aves se pueden ver afectadas debido a la pérdida o fragmentación del bosque. No

obstante, el cultivo puede albergar algunas especies de aves con amplia distribución, que no se ven afectadas por la altura, como son la *Gymnomystax mexicanus*, *Crotophaga ani*, *Milvago chimachima* y *Rupornis magnirostris* (Bélisle et al. 2001; Tamaris 2017, 41). Así mismo, una investigación en Colombia encontró que las abejas presentaban menor proporción y diversidad en las plantaciones de palma que en el bosque, esto debido a la baja diversidad floral de las plantaciones cultivo de palma aceitera. Sin embargo, las abejas que se encontraron dentro del cultivo estaban asociadas a la presencia de *Asistasia*, una planta invasora que brinda néctar para las especies con gran distancia de vuelo, además de ser muy agresiva generando desplazamiento a otras plantas que favorecen la zona (Alonso 2018, 19).

Por otra parte en Guatemala, Cajas-Castillo et al. (2015, 5) en su investigación sobre distintos hábitats como bosques, sitios en regeneración y cultivo de palma aceitera, reportaron que de un total de 734 individuos de aves capturados, estas se distribuían en 106 especies, y 22 familias. Encontrando diferencia estadística entre los hábitats estudiados, donde el 11 % de las especies y 5 % del total de capturas se registraron en cultivos de palma aceitera. Concluyendo que los cultivos de palma son una importante amenaza para la riqueza de aves del país. En relación con otro tipo de población silvestre, Lynch (2015), afirmaba en su estudio, que en el trabajo de campo sobre las plantaciones de palma aceitera en Colombia, 10 especies aumenta su densidad más que en los hábitats naturales o poco intervenidos; también menciona que estas plantaciones no generan beneficios para el 75 % de las comunidades de serpientes que se encuentran alrededor del cultivo. Gutiérrez et al. (2015, 367-8) en su estudio realizado en Costa Rica sobre plantaciones de palma aceitera en diferentes etapas de crecimiento y asociadas a otras variables locales como los cuerpos de aguas o bosque colindante, reportaron 86 especies de aves, 23 especies de mamíferos mediados y grandes y 18 especies de murciélagos. La mayoría de las especies de aves y mamíferos encontrados en las plantaciones de palma, son especies que se adaptan a zonas con intervención. Por otro lado, los resultados de Fakuda et al. (2009, 2016-7) en su estudio sobre murciélagos en Borneo (Malasia), muestra que raramente muchas de las especies se alimentaban en zonas de cultivos, indicando que no son adecuadas para sostener la diversidad de estas especies. A pesar de ello, tres especies de megacópteros se reportaban con frecuencia en zonas de huertos y cultivos de palma aceitera como fuente principal de alimentos.

A nivel mundial, y debido a la producción de aceite de la palma se encuentran amenazadas 193 de 405 especies, las mismas que han sido reportadas en *Peligro Crítico*,

en *Peligro* o en *Estado Vulnerable*, según las categorías de la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza - UICN (Sheil et al. 2018, 23). Según la UICN, 2011, Esmeraldas tiene 205 especies de plantas endémicas en alguna categoría de conservación. En la provincia de Esmeraldas, el cultivo de palma aceitera se encuentra relacionado con la desaparición de al menos 25 especies fundamentales entre flora y fauna hasta el año 2000, con la ocupación, presión y la alteración sobre las Áreas Protegidas, ecosistemas como los manglares y los humedales junto a los graves impactos ocasionados a las comunidades locales (Buitrón 2001, 26; Moncada 2013, 108; INEC 2020, 14; MAE 2017, 16).

Tabla 4  
Especies afectadas por el cultivo de la palma africana

Clase	Nombre común	Nombre científico	Categoría
Ave	Paujil	<i>Crax rubra</i>	CR, CITES
	Guacamaya verde	<i>Ara ambigua</i>	CR CITES I
Mamífero	Oso hormiguero	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	VU, CITES
	Armadillo	<i>Dasybus novemcinctus</i>	LC
	Yaguarundí	<i>Herpailurus yagouarondi</i>	LC CITES II
	Tigrillo	<i>Leopardus tigrinus</i>	LC CITES I
	Puma	<i>Puma concolor</i>	LC CITES I/II
	Tayra	<i>Eira barbara</i>	LC CITES III
	Pecarí	<i>Dicotyles tajacu</i>	LC
	Picure	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	LC
	Guagua	<i>Cuniculus paca</i>	LC CITES III
	Carpincho	<i>Hydrochaerus hydrochaeris</i>	LC
	Zarigüeya	<i>Didelphis marsupialis</i>	LC
	Micuré	<i>Philander opossum</i>	LC
	NN	<i>Balionycteris maculata</i>	LC
	NN	<i>Eonycteris spelaea</i>	LC
	Oso malayo	<i>Helarctos malayanus</i>	VU CITES I
	Orangután	<i>Pongo pygmaeus</i>	CR CITES I
	Cerdo barbudo	<i>Sus barbatus</i>	VU
	Mono aullador	<i>Alouatta seniculus</i>	LC CITES II
	Mono maicero	<i>Cebus apella</i>	LC CITES II
	Ocelote	<i>Leopardus pardalis</i>	LC CITES I
Reptil	Python	<i>Python brongersmai</i>	LC CITES II

Fuente: Prado 2019; UICN 2011; Meijaard et al. 2018, CITES 2021

Elaboración propia

También existen impactos indirectos que incluyen la caza furtiva y la captura de aves, mamíferos y serpientes en las áreas del cultivo. No obstante, algunas especies como el Zorro (*Cerdocyon thous*), el Gato Leopardo (*Prionailurus bengalensis*) y la Civeta malaya (*Viverra zibetha*) al ser generalistas se ven beneficiado con la expansión el cultivo de palma aceitera (Gacía-Ulloa 2018, 173; Prado 2019, 10).

En relación con la flora de la provincia de Esmeraldas que se han visto afectada por la expansión del cultivo de palma aceitera, encontramos especies valiosas relacionadas en la categoría Maderables y otras No Maderables, cabe resaltar que estas últimas son por lo general alimenticias o medicinales.

Tabla 5.

**Especies de flora afectadas por el cultivo de palma aceitera en Esmeraldas.**

	Nombre común	Nombre científico	Categoría
<b>Maderables</b>	Guayacán	<i>Tabebuia guayacan</i>	LC
	Chanul	<i>Humiria sp.</i>	LC
	Tillo	<i>Brosimum alicastrum</i>	CR
	Sande	<i>Brosimum utile ssp. ovatifolium</i>	LC
	Mascarey	<i>Hyeronima alchorneoides</i>	VU
	Guión	<i>Pseudolmedia laevis</i>	NE
	Chalviande	<i>Virola sebifera</i>	NE
	Laguno	<i>Vochysia ferruginea</i>	NE
	María	<i>Calophyllum brasiliense</i>	LC
	Matapalo	<i>Ficus insipida</i>	NE
	Anime	<i>Dacryodes olivifera</i>	NE
	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	LC CITES III
	Cedrillo	<i>Tapirira guianensis</i>	NE
	Balsa	<i>Ochroma sp</i>	NE
Guarumo	<i>Cecropia sp</i>	LC	
<b>No maderables</b>	Tagua	<i>Phytelphas aecuatorialis</i>	NT
	Chapil	<i>Jessenia bataua</i>	LC
	Caña guadua	<i>Guadua angustifolia</i>	LC
	Pambil	<i>Iriarteia deltoidea</i>	LC

Fuente: Carrere 2001, 24

Elaboración propia

## **Capítulo segundo**

### **Área Natural Protegida y Zona de Amortiguación**

Las reservas de biósferas deben ser demostraciones de lugares de armonía, y relaciones duraderas entre el hombre y el ambiente natural.  
(Batisse, 1986)

#### **1. Generalidades**

En sus 24,66 millones de ha. Ecuador alberga 25 de las 32 Zonas de Vida según la Clasificación de Zonas de Vida y Formaciones Vegetales de Holdridge (Calva et al. 2020, 2). Para el 2016, el 50,73 % del territorio estaba cubierto de bosque nativo que equivalen a 12.631.198 hectáreas, de las cuales el 74 % se encuentra en la región de la Amazonía. A nivel general, las provincias con mayor área de bosque primario son: Pastaza, Orellana, Morona Santiago, Sucumbíos y Napo pertenecientes a la región Amazónica y Esmeraldas para la región de la Costa, esta última con 808.375 ha. La Normativa Forestal de Ecuador registra tres (3) tipos de bosque: Bosque Seco, Bosque Andino y Bosque Húmedo, clasificados por su ubicación y altura sobre el nivel del mar. Esta condición permitió que el Inventario Forestal Nacional dividiera en nueve (9) estratos definidos sobre la base de criterios bioclimáticos y recomendaciones de expertos. Además, el país ocupa el octavo (8) lugar entre los 10 países con mayor número de especies arbóreas a nivel mundial y el cuarto (4) lugar a nivel Latinoamérica (MAE 2017,14; MAE 2014, 22; FAO 2020, 37).

Así, la estratificación de bosque natural de Ecuador contempla: Bosque seco Andino, Bosque seco Pluvioestacional, Bosque siempre verde Andino Montano, Bosque siempre verde Andino Pie de Monte, Bosque siempre verde Andino de Ceja Andina, Bosque siempre verde de Tierras Bajas de la Amazonía, Bosque siempre verde de Tierras Bajas del Chocó, Manglar y Moretal (MAE 2015, 6).

Tabla 5  
**Área de los estratos de bosque del Ecuador considerados en el INF (Inventario Nacional Forestal)**

Estrato	Área Total (Ha)
Bosque seco Andino	162.962,91
Bosque seco Pluvioestacional	399.322,53
Bosque siempre verde Andino Montano	1.888.674,12
Bosque siempre verde Andino Pie de Monte	1.079.697,24
Bosque siempre verde Andino de Ceja Andina	502.770,24
Bosque siempre verde de Tierras Bajas de la Amazonía	6.293.513,34
Bosque siempre verde de Tierras Bajas del Chocó	465.706,17
Manglar	104.572,17
Moretal	466.068,87

Fuente: MAE 2014. Resultados de la Evaluación Nacional Forestal

Elaboración propia

Como fue mencionando en el capítulo anterior, el cultivo de la palma aceitera (*Elaeis Guineensis Jacq.*), crece de forma óptima en climas cálidos con temperaturas que van desde 21 y 28°C, precipitaciones de 1800 y 2200 mm y una humedad relativa mayor a 75 %. Además, para favorecer el crecimiento y la producción del cultivo, requiere de suelos profundos, sueltos y con buena capacidad de lixiviación o drenaje, condiciones que se encuentra mayormente en las regiones de la Amazonia y la Costa (Holguín 2018, 26).

En el caso de la región de la Costa, especialmente la provincia de Esmeraldas, se registran cuatro (4) de los nueve (9) Estratos de Bosque Natural: Bosque Siempre Verde Andino Montano, Bosque Siempre Verde Andino Pie de Monte, Bosque Siempre Verde de Tierras Bajas del Chocó y Manglar (MAE 2013; GADPE 2015, 32-3). El Bosque Húmedo Tropical del Chocó es la segunda región natural más grande del Ecuador con 31.732 km<sup>2</sup> (12.8 %), después del bosque del Amazonas. Su altitud varía de 0 a 300 metros con condiciones cálidas y húmedas; donde la degradación del bosque es una de las más altas del país, con cerca del 75 % relacionada con actividades humanas (Sierra, 1999, 61; Calva et al. 2020, 11). Ante esa problemática las Áreas Protegidas constituyen el principal mecanismo de conservación del patrimonio natural y cultural. Actualmente, sólo el 18 % de la superficie forestal mundial son áreas protegidas legalmente, que equivalen a 726 millones de hectáreas establecidas como Parques Nacionales, Áreas de Conservación, Reservas y otros (FAO 2020, 114; MAE 2006; Ecuador 2008, Art. 405). En América Latina, los bosques ocupan cerca de la mitad de la superficie terrestre (46.4 %); es decir, 935,5 millones de hectáreas. Estos bosques representan un patrimonio natural invaluable de gran diversidad que benefician a los seres humanos. En América del Sur el 31 % del bosque se encuentra bajo alguna categoría de conservación, siendo el

mayor porcentaje de los bosques protegidos. El Ecuador se ubica en el segundo lugar con el mayor territorio de ecosistemas protegidos de América Latina, con 33,26 % de su territorio nacional bajo conservación y distribuidos en 60 Áreas Nacionales Protegidas (ANP) (MAE 2015; Zanetti 2017,13; FAO, 2019; Sanhueza 2014, 5).

El patrimonio natural del Ecuador se encuentra protegido mediante varios mecanismos para la conservación, entre los más importantes están el Patrimonio de Áreas Naturales del Estado (PANE), los Bosques y Vegetación Protectora y el Programa Socio Bosque. El Sistema Nacional de Áreas Protegida - SNAP, comprende un conjunto de áreas naturales protegidas que busca garantizar la cobertura vegetal, conectividad de distintos ecosistemas importantes, tanto terrestre como marinos, con sus recursos naturales, culturales y las fuentes hídricas (GADEP 2015, 33; MAE 2017, 23). Con relación a los bosques ecuatorianos estos cubren aproximadamente 9,6 millones de hectáreas, de los cuales alrededor de cuatro (4) millones forman parte de Áreas Protegidas y el resto son bosques privados o bosques protectores. No obstante, para Latinoamérica, el país registra una de las tasas más altas de deforestación, con pérdidas anuales entre 60.000 a 200.000 hectáreas de bosque nativos. La FAO estima que la disminución anual es del 1,8 % de bosques primarios, siendo la tasa más alta de Latinoamérica (Calva et al. 2020, 1).

Según el Ministerio de Ambiente del Ecuador (MAE) (2017, 30-1) la mayor superficie por deforestación de ecosistemas boscosos se presenta en los Bosques Siempreverde de Tierras Bajas del Amazonía y los Bosques Siempreverde de Tierras Bajas del Chocó. Donde el periodo 2014-2016 presentaron las tasas más altas de deforestación bruta con el 29 % y 22 %, respectivamente. El promedio de deforestación bruta anual para el periodo 2014-2016 fue de 92.742 ha/año, aunque dentro de las Áreas Protegidas solo alcanzó 5.014 ha/año que equivalen a 5,4 % de la deforestación bruta sobre el territorio nacional. Igualmente, el mismo ministerio afirma que la tasa de deforestación es mínima dentro del SNAP en relación con áreas que no se encuentran bajo ninguna categoría de conservación. Sin embargo, se observa que de las 5.014 ha/año registradas en 2017, 3.637 ha/año corresponde a sólo tres (3) de las 60 Áreas Protegidas. Estas fueron las reservas ecológicas Ilinizas, Mache Chindul y el Parque Nacional Cayambe Coca, tres (3) Áreas Protegidas que sufren mayor presión por deforestación bruta anual, que sumando entre ellas registran el 73 % del total deforestado del SNAP (MAE 2017, 24).

## **2. Reserva Ecológica Mache Chindul (REMACH)**

La Reserva Ecológica Mache Chindul es una de las áreas naturales que conforman el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), fue declarada el 9 de agosto de 1996 con una superficie de 121.376 ha presente entre los catones de Quinindé, Atacames, Esmeraldas y Muisne provincias de Esmeraldas y Pedernales en la provincia de Manabí. La reserva está distribuida con el 71 % sobre la provincia de Esmeraldas y el 29 % a la provincia de Manabí (MAE 2005, 19-20; Villacís et al. 2018, 5).

La REMACH es una formación montañosa se extiende desde los 200 m s.n.m. en el sector occidental, hasta cerca de los 800 m s.n.m. en las colinas orientales. Esta reserva protege uno de los pocos remanentes de bosques húmedos y secos tropicales del Ecuador que albergan una gran variedad de especies endémicas, muchas de ellas declaradas en alguna categoría de amenaza. El inventario de especies de la reserva registra 1.434 especies de flora, de las cuales 111 especies es endémica (7,7 %); 136 especies de fauna que representa el 37 % del total de mamíferos del Ecuador (27 especies están bajo algún tipo de categoría de amenaza); las aves están representada por 491 especies, 28 endémicas y 35 en algún tipo de categoría de amenaza; 54 especies de anfibios, 6 bajo alguna categoría de amenaza y los reptiles representan 38 especies. Además, en su formación montañosa nacen cuencas hidrográficas que abastecen de a las poblaciones y sus áreas agropecuarias (MAE 2005, 38-42; Villacís et al. 2018, 5-7).

### **2.1. Tasa de crecimiento poblacional**

Según los estudios de Espín entre 1998 y 1999 (citado en MAE 2005, 44), el número de habitantes dentro de la REMACH oscilaba en 8.484, asimismo el Plan de Manejo de 2004, estimaba una población en 6.466 habitantes, y en la actualidad se estima que existen entre 12.000 y 15.000 habitantes. Entre los que se encuentran tres (3) comunidades indígenas: Chachi: San Salvador, Chorrera Grande y Balzar, quienes poseen alrededor de 20.350 ha de la reserva. La comunidad de los Chachis posee el 29 % de los bosques nativos remanentes en donde desarrollan actividades productivas basadas en plantaciones de cacao, banano, maracuyá y pastizales para ganadería. Para 2017, las áreas ocupadas por diferentes usos del suelo alcanzaban cerca del 36 % de la Reserva.

## **2.2. Laguna Cube**

Se encuentra ubicada en la Provincia de Esmeraldas, Cantón Quinindé, Parroquia Rosa Zárate a 350 msnm con una superficie total de 159.7 ha distribuidas en el humedal (138.1 ha) y la Laguna (21.6 ha). Pertenece a los Bosques de las Estribaciones Occidentales de la Cordillera Costera de Mache y al gran Bioma lacustre, tomando la clasificación para Humedales dentro de la Reserva Mache-Chindul. Declarada como uno de los 18 sitios RAMSAR para el Ecuador el 2 de febrero de 2002 con 113 ha con el respaldo de la UNESCO. La Convención sobre los Humedales en Ramsar, Irán de 1971, cataloga algunos cuerpos de agua principalmente con zonas Inundadas+, y la Inundable como Humedales de Importancia Internacional. La Laguna Cube es hábitat de aves acuáticas reconocida, por ello, según MAE (2005, 20) afirman que debido a la importancia de este ecosistema se priorizaron acciones de conservación para la Laguna Cube como sitio RAMSAR: “1. Mantener las condiciones ecológicas de la laguna de Cube; 2. Promover el uso racional del humedal y 3. Establecer zonas intangibles que aseguren su conservación. Los humedales deben ser seleccionados para la Lista en función de su significación en términos de ecología, botánica, zoología, limnología o hidrología” (Villacís et al. 2018, 8; Ramsar 2020, 18; Briones et al. 1997).

## **2.3. Estación Biológica Bilsa (EBB)**

Dentro de la REMCH se encuentra también más de 5.000 hectáreas reconocidas como La Estación Biológica Bilsa es un área natural y un centro de investigación de campo y educación ambiental fundada en 1994 por la Fundación Jatun Sacha en memoria de los biólogos conservacionistas Al Gentry y Ted Parker. Esta área contribuye a conservar cerca del 1 % del bosque húmedo premontano costero remanente de Ecuador que vas desde el mar hasta una elevación de cercana a 800 metros. Más de 2000 especies de plantas diferentes se han documentado, treinta de estos completamente nuevos para la ciencia. 24 especies de mamíferos, 330 especies de aves, (MAE 2005, 66-8; Aguilar 2016, 2, 8; Cabezas 2018, 3).

## **2.4. Bosques Protectores (BVP)**

En el Ecuador existen 202 BVP, 169 de ellos se encuentran georreferenciados, con una superficie de 2'425.002,9 hectáreas, equivalentes al 9,72 % del territorio nacional. La distribución de los Bosques y Vegetación Protectora se encuentran con el 41 % Estatal con un 10 %, bajo propiedad mixta (estatal y privado), el 48 % de propiedad privada y la propiedad comunitaria con un 1 %. Para 2016, cerca de la mitad de los bosques protectores presentaban el 75 % de vegetación natural como bosque nativo, páramo, vegetación arbustiva y herbácea (MAE 2015). La Ley Forestal, define en su artículo 5 al bosque y vegetación protectores.

Tabla 6  
**Bosques Protectores en la zona de influencia de la REMACH**

Bosque Protector	Fecha	Ubicación	Superficie (Ha)
Cabecera del río Cube	90/05/22	Esmeraldas	4925
Cabeceras de las cuencas de los ríos Tabiazo Sua, Atacames y Tonchigüe	90/04/24	Esmeraldas	10620
Ecosistema de Manglar	86/11/24	Esmeraldas, Manabí,	362802
	87/06/23	Guayas El Oro	
Pata De Pájaro	95/08/25	Manabí	4333

Fuente: MAE 2004

Elaboración propia

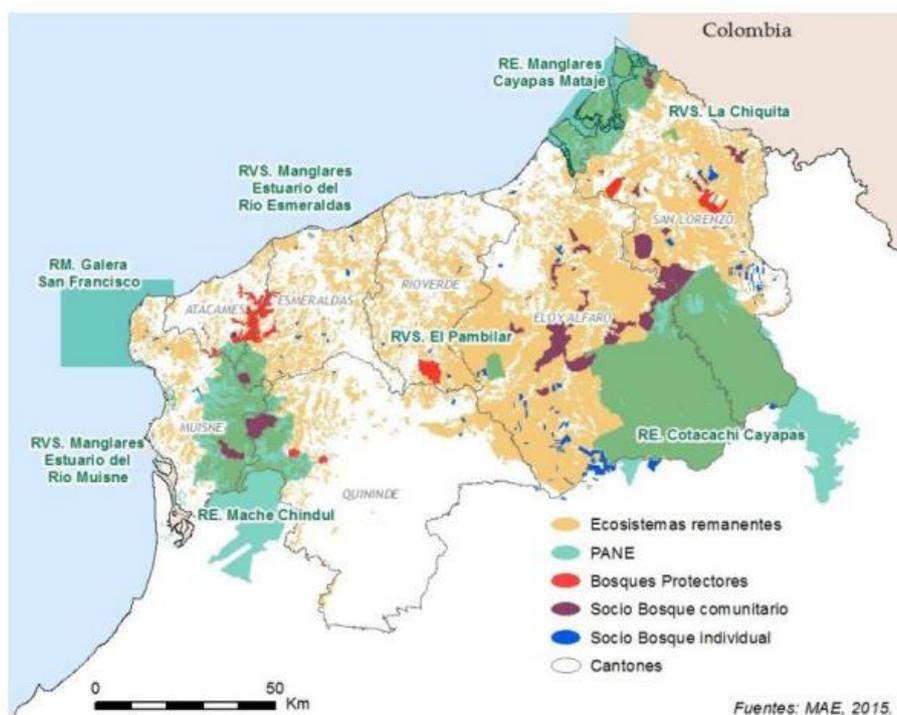


Figura 2. Mecanismo de conservación de la Provincia de Esmeraldas

Fuente: MAE 2015

### 3. Zona de Amortiguamiento (ZA)

El concepto de Zona de Amortiguamiento tuvo mayor relevancia en la década del 70 con la creación del Programa El Hombre y La Biosfera de la UNESCO creada en 1996, en su sección VII. Las reservas de biosfera tienen tres zonas interrelacionadas que tienen como objetivo cumplir funciones complementarias, la primera es el *área central* que comprenden un ecosistema estrictamente protegido –Área Protegida- que contribuye a la conservación de los ecosistemas; la segunda es la *zona de amortiguamiento* que rodea las áreas centrales -Áreas Protegidas- y las actividades que se realizan deben ser compatibles con prácticas ecológicas, la investigación científica, el monitoreo, la capacitación y la educación (Cifuentes et al. 1992, 18); y la tercera es el *área de transición* es la parte de la reserva donde se permite la mayor actividad humana, fomentando el desarrollo económico, sociocultural y ecológico-sostenible. Hasta enero de 2018, en América Latina y el Caribe se registraban 129 en 21 países. La Red Iberoamericana de Reservas de la Biosfera (IberoMAB) fue creada en 1992 y está compuesta por países de América Latina y el Caribe, España y Portugal.

Para el establecimiento de la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Ecológica Mache Chindul, se tuvo en cuenta aspectos como la ocupación humana, el uso del suelo y el deterioro de los ecosistemas dentro del área. Sin embargo, el Plan de Manejo de la reserva, no asume el concepto de Zona de amortiguamiento, sino el concepto de Zona de Influencia, definiéndola como “un área en donde ocurren relaciones comerciales, sociales y ecológicas, tanto al interior de la Reserva como afuera, en una constante interdependencia”. Esta zona tiene una superficie de 133.055 hectáreas que establece una delimitación natural de las microcuencas. Como principal criterio para la delimitación de la zona de influencia en la REMCH, se tuvo en cuenta las microcuencas dentro de la Reserva como unidades mínimas donde se establecen relaciones socioculturales, dinámicas productivas y comerciales. Los criterios principales para establecer los límites de las ZA se realizan mediante análisis ecológicos, geográficos, sociocultural y administrativa tanto local como regional. En otras ocasiones se establecen de forma rígida, por ejemplo con un límite de cinco (5) km de distancia al borde de la ANP (MAE 2005, 91; Agüero et al. 2017).

Cabe resaltar que la provincia de Esmeraldas presentó los promedios más altos en las tasas de deforestación bruta para los cuatro (4) periodos registrados por el Ministerio de Ambiente del Ecuador: periodo 1990-2000 con 16.053 ha/año, 2000-2008 con 15.736

ha/año, 2008-2014 con 12.006 ha/año y 2014-2016 con 13.665 ha/año (MAE 2017, 19-21). En concordancia a ello, Calva et al. 2020 (30), mencionan que las regiones de la Costa y de la Sierra sobre su zona norte, revelan una proyección general por el aumento de la deforestación, siendo los cantones asociados con el crecimiento de cultivos permanentes los de mayor tasa, especialmente por cultivo de palma aceitera. Según Jiménez (2013, 332), la palma aceitera se convirtió en el monocultivo con mayor superficie sembrada reemplazando al banano a nivel nacional, alcanzando más 300 mil hectáreas y con un potencial de crecimiento de más de 600 mil hectáreas.

Además, la región de la Costa, principalmente el Bosque Húmedo Tropical ubicado en la provincia de Esmeraldas presenta otro tipo de presión, es la principal fuente de aprovechamiento forestal, representando el 49 % de acuerdo con el origen de la madera, seguido por la Sierra con 38 % y finalmente la Amazonía (12 %). El origen de la madera tiene cuatro (4) tipos de formaciones vegetales: Plantaciones Forestales donde la Sierra y la Costa participan con 65 %; Bosques Nativos donde sólo participan la Costa y la Amazonía con 12 % del total nacional; Árboles de Sistemas Agroforestales y Formaciones Pioneras (MAE 2010, 5; Carrasco 2013, 30).

#### **4. Materiales y métodos**

Para la evaluación del objetivo dos (2): *Estimar la relación entre el cultivo de palma aceitera y sus impactos sobre las Áreas Naturales Protegidas y sus Zonas de Amortiguamiento en la Provincia de Esmeraldas, a través de análisis espaciales multitemporales, tomando como caso de estudio la Reserva Ecológica Mache Chindul.* se desarrolló la siguiente metodología:

Primero se procedió a una búsqueda de datos espaciales tanto imágenes como archivos vectoriales en los distintos ministerios o instituciones con competencias geográficas del Ecuador. Entre ellas el Ministerio del Ambiente (MAE), Ministerio de Agricultura ganadería y Pesca (MAGAP), Instituto Geográfico Militar (IGM), Secretaría de Planeación Nacional SENPLADES). Además de las imágenes Satelitales adquiridas desde Geoportales como Google Earth. Se descartaron las imágenes de media resolución (10-30 metros/pixel) como las de Landsat 8, Landsat 4–5 TM, Landsat 7 ETM (SLC-on) y SENTINEL 2 para digitalizar áreas de plantaciones y de conservación debido a que no presentaron la mejor resolución para cumplir el objetivo. La búsqueda ha evidenciado la falta de datos a una resolución espacial adecuada y que cubran toda el área de interés en

un periodo temporal adecuado, así fue necesario adecuar el trabajo a la información disponible. Entre todas las fuentes investigadas, se determinó que para la realización de los polígonos que permitieran estimar a través de un análisis multitemporal la expansión del cultivo sobre las Áreas Nacionales Protegidas (ANP) y Zonas de Amortiguamientos (ZA), las mejores imágenes fueron las ortofotos disponibles en IGM y SENPLADES, las Imágenes Satelitales disponibles en el geoportal de Google Earth y como datos vectoriales la estimación del cultivo de palma aceitera para 2020 realizada por el MAGAP. Estas informaciones permiten cubrir un horizonte temporal de alrededor de 10 años, entre 2011 y 2020 como se puede ver en la tabla 8 con las principales características de los datos utilizados.

Tabla 7  
**Bases de datos usadas para la digitalización de los polígonos del cultivo**

Ítem	Ortofotografía (2011)	Google Earth (2016)	MAGAP
<b>Descripción</b>	Fotos levantadas con vuelos a 4 bandas y a una escala de 1:5.000.	Mosaico de imágenes de diferentes fuentes y satélites, las utilizadas en este trabajo son las de muy alta resolución de los satélites comerciales Worldview de la empresa DigitalGlobe	Estimación de palma aceitera por el año 2020, con una escala 1:25.000
<b>Resolución</b>	40 cm/pixel	Entre 30 y 50 cm/pixel	Sin datos
<b>Año de captura</b>	2010-2012	Aprox. 2016-2017	2020
<b>Fuente</b>	IGM, SENPLADES	Google Earth	IGM, MAGAP

Elaboración propia

El segundo paso fue seleccionar la ANP de acuerdo la disponibilidad de información de los datos e imágenes. De las ocho 8 Áreas Naturales Protegidas de la provincia de Esmeraldas, se seleccionó la Reserva Ecológica Mache Chindul atendiendo a varios criterios: Disponibilidad de Información Satelital (DIS), Categoría de Conservación (CC), Cercanía a las Plantaciones de Palma aceitera (CPPA), Proximidad con Cantón Quinindé (CCQ), Deforestación por hectáreas (DH) y Valor agregado (VA). El análisis multitemporal se desarrolló con las imágenes del IGM y SENPLADES del proyecto de SIGtierras 2010-11 para el primer año, el segundo año 2016 mediante las imágenes satelitales del geoportal Google Earth y finalmente un tercer año basado en la estimación del cultivo de palma aceitera realizada por el MAGAP para el 2020. Cabe resaltar que el factor limitante del trabajo fue dado en particular por los datos del 2011 que eran disponibles solo por un área limitada.

Dentro del cantón Quinindé, y sobre la parroquia Roza Zarate, donde se presenta la mayor superficie sembrada de palma aceitera; se estimó un área de estudio de 43.533

hectáreas con dirección hacia la Reserva Ecológica Mache Chindul (Figura 2), Esta área de estudio tiene una extensión de más del 32 % de la parroquia más grande de Quinindé (Rosa Zarate) y el 11,2 % del Cantón. El polígono sobre el área de estudio tuvo como criterios de limitación, la disponibilidad de imágenes satelitales, límites provinciales y los ríos.

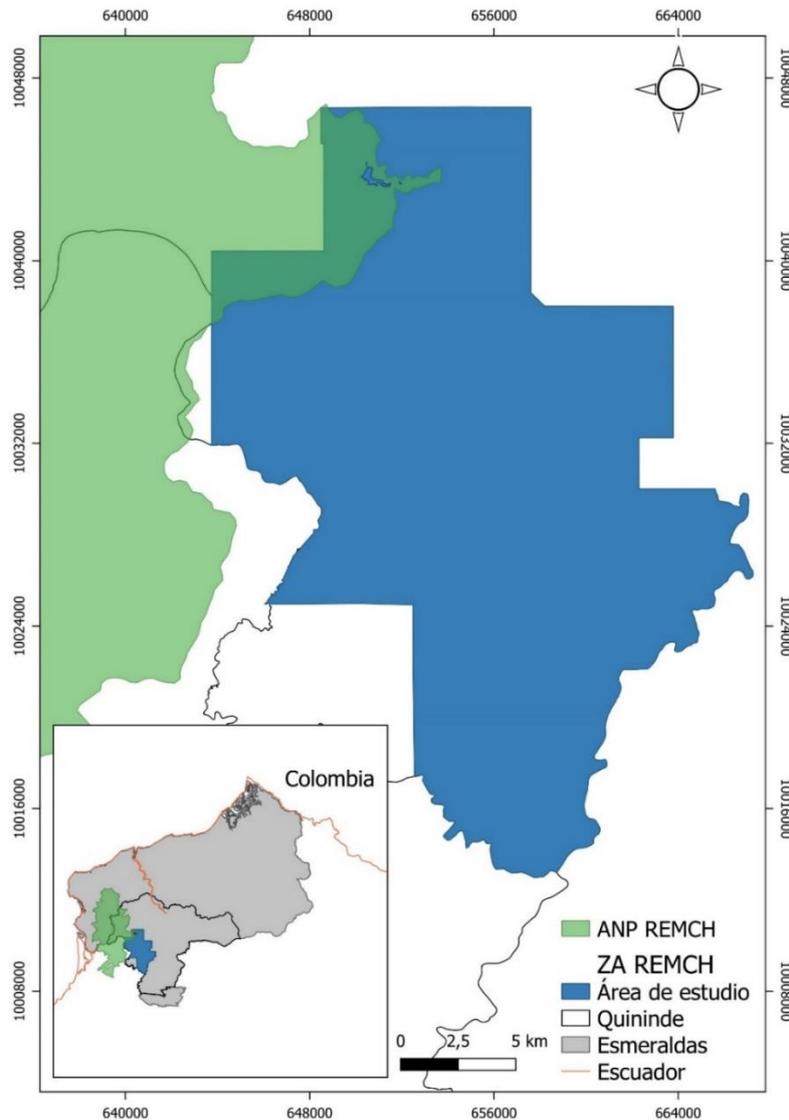


Figura 3. Área de estudio sobre el cantón Quinindé  
Fuente y elaboración propias

Para estimar la superficie del cultivo de palma aceitera sembrada en Quinindé, especialmente dentro del área de estudio (aprox. de 43.500 ha), se abarcó un periodo de diez años divididos en tres tiempos o años. Los polígonos de las plantaciones fueron digitalizados a través del programa geográfico QGIS versión 3.18.3.

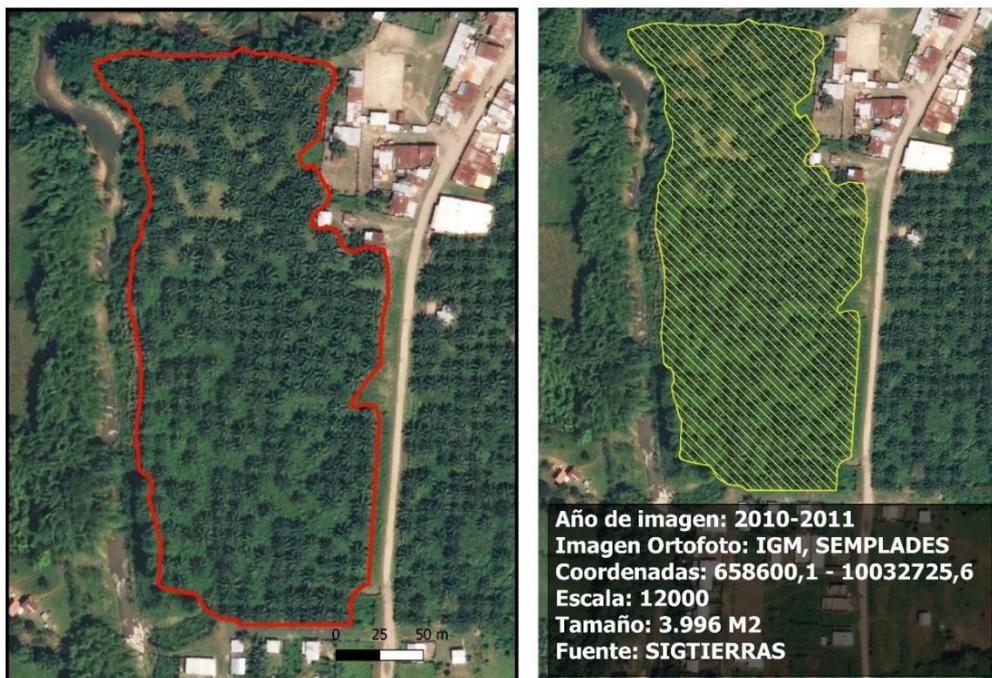


Figura 4. Digitalización de plantaciones del cultivo de palma de aceite  
Fuente y elaboración propias

## 5. Resultados

### 5.1. Análisis multitemporal

En total se digitalizaron 961 polígonos de los cuales el 57,5 % corresponde al 2016, el 30,6 % al año 2011 y 11,9 % al 2020; los polígonos de 2020 se editaron de la estimación del cultivo de palma aceitera realizado por el MAGAP, tomando solo las plantaciones que estaban dentro el área de estudio. Se trazaron los polígonos tanto en plantaciones maduras como jóvenes, usando la identificación de MAGAP a través del programa SIGTIERRAS (2017), mostrando características del cultivo que las diferencian de otras plantaciones.

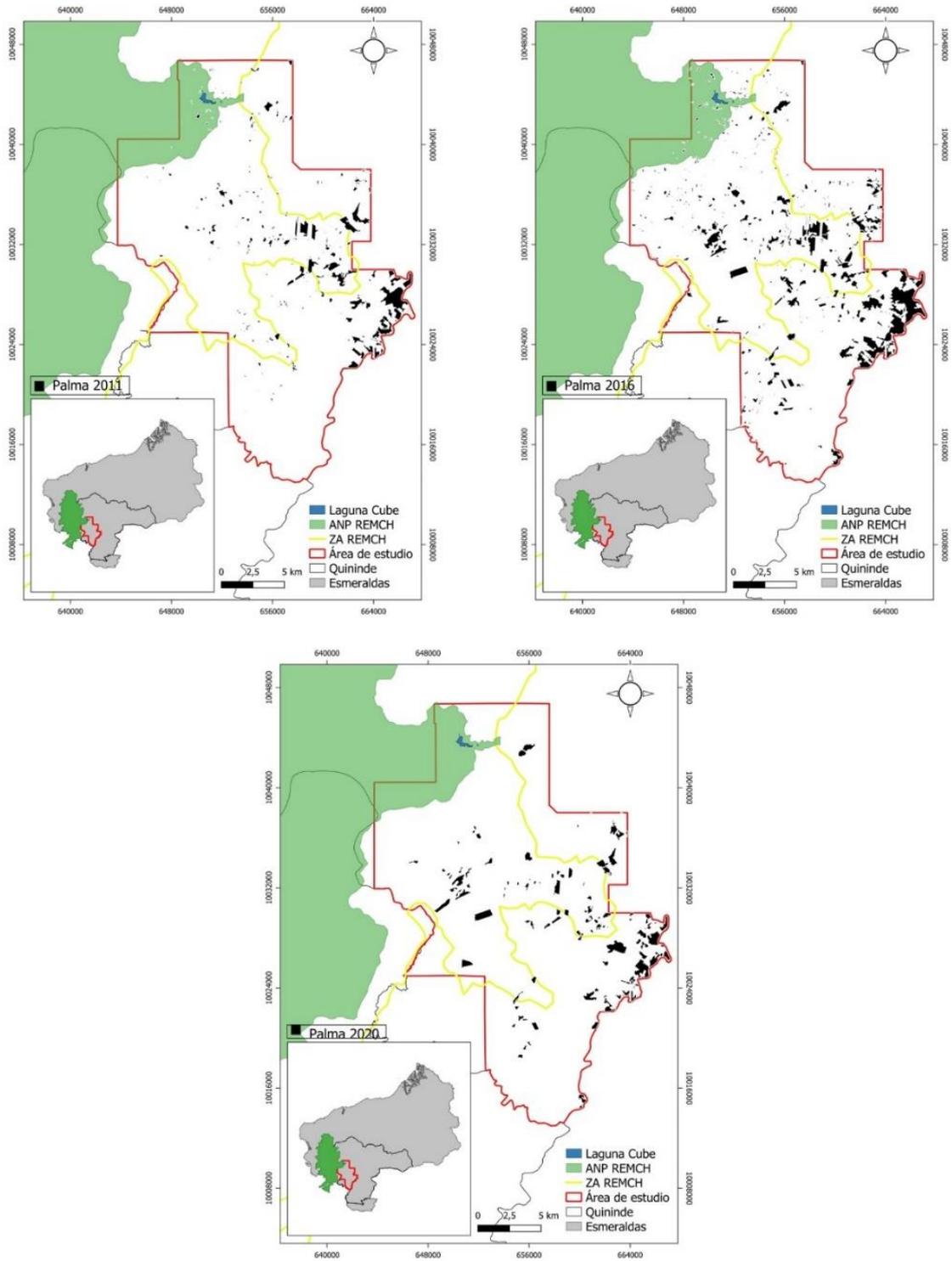


Figura 5. Área estudio con la mayor superficie sembrada de palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.), a través de los polígonos digitalizados (ZA- Zona de Amortiguamiento, ANP- Área Nacional Protegida)  
Fuente y elaboración propias

La digitalización de los polígonos dio como resultado 308 para el año 2011 con una superficie total de **1.820,1** hectáreas; 553 polígonos para el 2016 con una superficie total

de **3.728,8** hectáreas y 114 para 2020 presentando una superficie de **1.977,1** hectáreas (Figura 3).

Tabla 8  
**Resultados de la superposición de plantaciones de palma aceitera**

Relación	Polígonos	Hectáreas totales	Hectáreas nuevas	Superpuestas
2011 - 2016	861	5.548,9	2.485,6 en 2016	1.350,4
2016 - 2020	667	5.705,9	285,3 en 2020	1.282,3
2011 - 2020	422	3.797,2	945,2 en 2020	623,7

Elaboración propia

Al comparar los resultados obtenidos, encontramos que de las 5.548,9 ha que existen entre los años 2011 y 2016 dentro del área de estudio, 2.485,6 ha son completamente nuevas y 1.350,4 ha se encuentran superpuestas o se mantuvieron durante los años. Para los años 2016 y 2020, los resultados mostraron que sólo 285,3 ha corresponden a plantaciones nuevas para 2020 y 1.282,3 ha se encuentran en el mismo lugar desde 2016. Finalmente, 945,2 ha de 2020 no se relacionan con el año 2011.

De los pocos datos sobre la superficie de palma aceitera para el cantón Quinindé, El GADPE (2011), reportaba que para 2010 la provincia de Esmeraldas contaba con 204.598,50 ha y que el 64,8 % se encontraba en Quinindé (132.313,1 ha), y Potter (2011, 44) estimaba que el 70 % del cultivo provincial se encontraba en este cantón. GADCQ (2015, 39), menciona que para el año 2014 contaba con una extensión de 87.337 ha, equivalentes al 45,7 % del cultivo provincial, para el año 2017, en Censo Palmero estimaba la superficie en 81.586 hectáreas (64,2 % provincial), la estimación de MAGAP para 2020 reporta 70.621,7 ha lo que representa una reducción del 13,4 % en tres años. Sin embargo, los resultados anuales de INEC a través de la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC), sugieren una subestimación de la superficie plantada y la producción de este cultivo en la provincia (Collahuazo 2015, 25). Cabe resaltar que la reducción de la superficie sembrada entre el 2016 y 2020 en nuestros resultados, probablemente tienen relación con el decrecimiento del cultivo no sólo a nivel provincial, sino nacional a causa de una plaga. El Censo Palmero de 2017, se reportaba que a nivel nacional habían sembradas 257.120,9 hectáreas, de las cuales el 57 % (148.434 ha) fue diagnosticada con Pudrición de Cogollo (PC).

La pudrición del cogollo es considerada la enfermedad o plaga más importante para el cultivo de palma aceitera en Latinoamérica. Países como Colombia, presentaron pérdidas de 16.700 hectáreas entre los años 2007 y 2008. Desde 1979, Ecuador ha

presentado el ataque de esta enfermedad, principalmente en las palmeras del Amazonía, en la actualidad se concentra en la zona de San Lorenzo y Quinindé de la Provincia de Esmeraldas. Sus síntomas principales son la clorosis del cogollo en hojas jóvenes, pudriciones en los folios y hojas en forma de banderías. Cuando la pudrición alcanza el meristemo apical puede causar la muerte de la palma. (Franqueville 2003, 26-8; Ronquillo-Narváez et al. 2013, 137).

Los efectos de la erradicación de miles de hectáreas a causa de la PC, también se vieron reflejados en la producción del aceite posterior al 2015 como el año de mayor crecimiento, con una reducción en la producción nacional de 33,6 % para el año 2016, y para el 2020 la reducción con relación al 2015 fue superior al 70 % (ver Anexo. 2) (Datos del INEC, 2002-20). De acuerdo con lo anterior, nuestros resultados muestran, que en la última década el cultivo de la palma aceitera para el área seleccionada se presentó un crecimiento superior al 100 % en los primeros cinco años (2011-2016). Sin embargo, a partir del 2015 la enfermedad por Pudrición de Cogollo afectó las plantaciones de palma aceitera, tras la erradicación de cerca de 3.383 hectáreas de plantas infectadas en los cantones Viche, San Lorenzo, Quinindé y Esmeraldas; se presenta una reducción en la superficie sembrada entre el año 2016 y 2020 del 47 % en la superficie de siembra (MAGAP 2015).

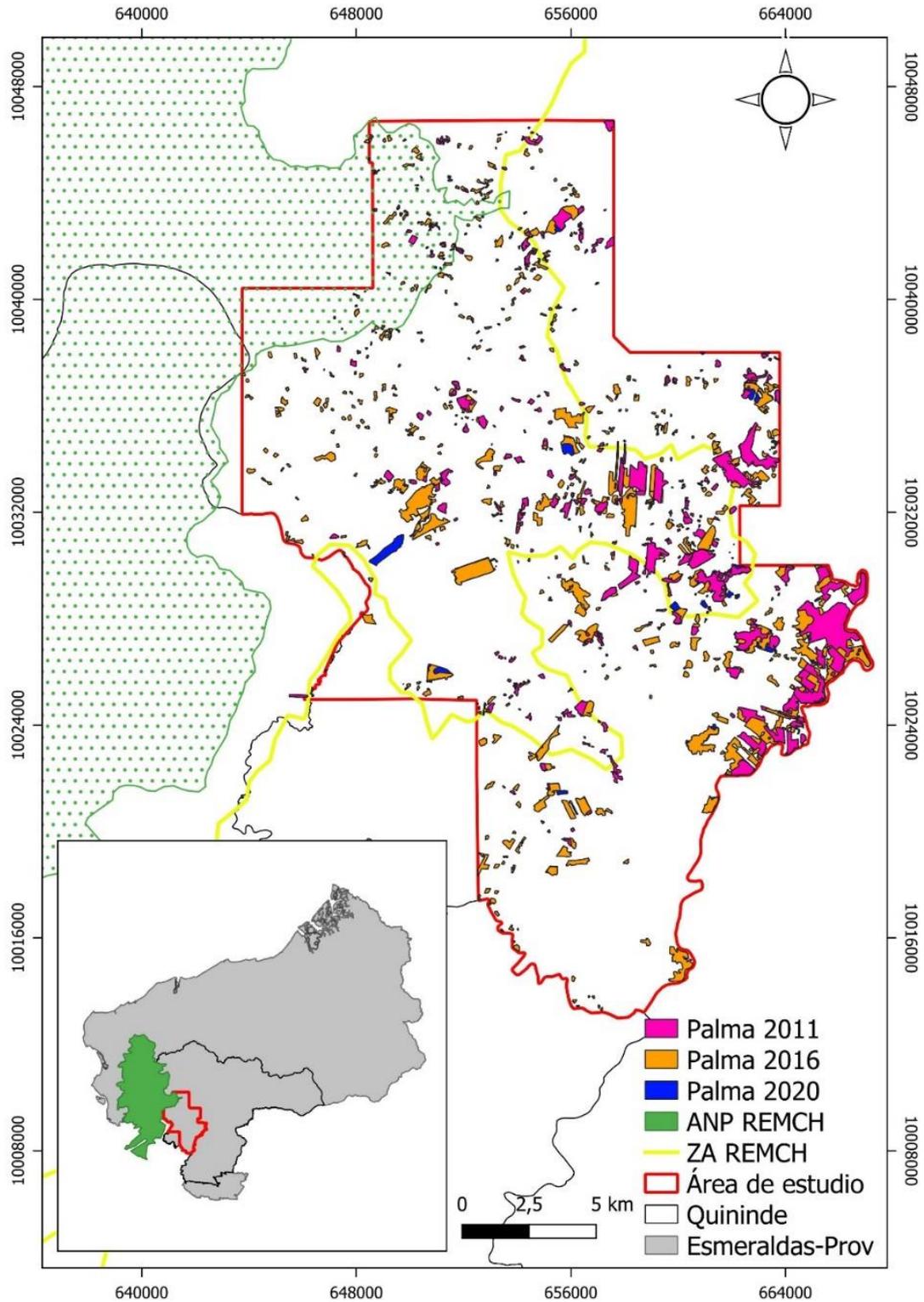


Figura 6. Superposición de polígonos en cultivos de palma aceitera en el área de estudio  
Fuente y elaboración propias

En relación con definición del concepto de Zona de Amortiguamiento, basado en Programa El Hombre y La Biosfera de la UNESCO, que rodea las áreas centrales -Áreas

Protegidas- y las actividades que se realizan deben ser compatibles con prácticas ecológicas, la investigación científica, el monitoreo, la capacitación y la educación (Cifuentes et al. 1992). La Ley de Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad de Ecuador establece las categorías de conservación, promueve la participación de comunidades, organizaciones con las instituciones para la gestión o manejo de la biodiversidad; también establece que las Zonas de Amortiguamiento pueden ser públicas, privadas o comunales que contribuyen a la conservación y que las condiciones de uso serán determinadas.

No es claro en el Plan de Manejo de la Reserva y el PDOT de la provincia de Esmeraldas sobre qué tipo de actividades están determinadas a realizarse en la zona de influencia de la Reserva. Sin embargo, el PDOT manifiesta que sobre esta zona existen presiones que amenazan la conservación de los recursos naturales debido a presencia de empresas madereras y por los nuevos frentes de colonización (GADPE 2015, 47).

Además, según Villacís et al (2018, 8), las comunidades presentes en esta zona realizan actividades productivas como las plantaciones de cacao, banano, maracuyá y pastizales para ganadería. También reportan que al menos el 36 % del área de la Reserva se encuentra ocupada por diferentes usos del suelo. Nuestros resultados muestran que para el 2011 de las 308 plantaciones o polígonos sobre los cultivos de palma aceitera, 196 (63,6 %) se encontraban dentro de la ZA o Zona de Influencia, lo que equivalen a 729,7 (40,1 %) hectáreas de las 1.820,1 en el área de estudio; para el año 2016, 333 (60,2 %) de 553 plantaciones están dentro de la ZA, y 1.613,9 (43,3 %) hectáreas de 3.728,8; finalmente el año 2020, 55 (48,2 %) de los polígonos de palma aceitera se encuentran en al ZA, lo que equivalen a 647 (32,7 %) hectáreas de las 1.977,09 para ese año. Al observar los datos del INEC sobre la superficie plantada de cultivos permanentes desde 2015, podríamos afirmar que las áreas del cultivo de palma aceitera fueron reemplazadas por cultivos como cacao, banano y plátano, especialmente estos dos últimos y también en áreas abandonadas sin uso agropecuario. Además, mencionar, que debido a la calidad de las imágenes disponibles, no su pudo corroborar si los cultivos presenten dentro de la ANP pertenecía también a palama aceitera, ya que estos presentaban un área de siembra significativamente pequeña. Sin embargo, creemos que las comunidades que están asentadas cerca de la Laguna Cube, tienen estos cultivos dentro de sus actividades de agricultura en el ANP.

## Capítulo tercero

### Modelización escenarios expansión del cultivo

El que nos encontremos tan a gusto en plena naturaleza  
proviene de que ésta no tiene opinión sobre nosotros.  
Friedrich Nietzsche (1844-1900)

#### 1. Generalidades

Los sistemas socioecológicos se dividen en dos sistemas complejos que se adaptan y evolucionan interactuando entre sí; en estos sistemas, la idea de “los seres humanos en la naturaleza” resalta la integración entre ecosistemas y sociedad humana en un espacio-tiempo determinado. El sistema social está formado por individuos e instituciones y las relaciones que se desarrollan entre ellos, este sistema recibe los beneficios del sistema ecológico, que influyen de forma directa en el bienestar humano, con acciones como la pesca y la agricultura, la conservación y restauración, así como las actividades culturales o tradicionales (Martín-López et al. 2009, 446; Ríos et al. 2012; Rathe 2017, 3). Para Berkes y Folke (1998), este modelo analiza las dimensiones de los sistemas desde las fronteras espaciales, servicios ecosistémicos, agentes relevantes, perfil histórico del sistema a nivel local y regional, impulsores de cambio, estructura institucional, relaciones de poder, toma de decisiones y acceso a la información, que se sintetizan en este modelo

Los acoplamientos o interacciones socioecológicas son relaciones que se establecen entre estos subsistemas a través de diferentes vías. De un lado, a través del conjunto de actividades y procesos que generan impactos en los sistemas ecológicos, como la extracción de recursos naturales, la pesca, la producción de alimentos, entre otros; y por el otro, a través de las dinámicas de los ecosistemas, como las inundaciones, las variaciones climáticas, los cambios de estación y las transformaciones de las características de los suelos, que producen efectos sobre los sistemas sociales (Ríos et al. 2012; 137).

Entre los servicios ecosistémicos más importantes que ofrece el sistema ecológico a los seres humanos se encuentra el recurso hídrico, recurso vital para el desarrollo de las actividades sustentables y sostenibles, así como las culturales. Latinoamérica conforma la región con la mayor disponibilidad de agua del mundo, con cerca de 24.000 metros cúbicos por persona. Sin embargo, sólo el 74 % de la población utiliza servicio de agua potable seguro, el 34 % utiliza saneamiento básico y el 24 % de las cuencas hidrográficas han experimentado rápidos cambios en el área de cubierta por aguas superficiales. En el

caso particular de Ecuador, el 67 % tiene acceso a agua potable, 42 % a saneamiento básico y el 63 % de sus cuencas hidrográficas experimentaron rápidos cambios en el área de cubierta por aguas superficiales (ONU 2020, 1; Fernández 2009, 80).

Para el año 2010, la Asamblea General de las Naciones Unidas reconoció como un derecho humano el acceso al agua potable y al saneamiento básico. Ecuador es uno de los países de Latinoamérica que ha reconocido mediante su Constitución Política de 2008, el derecho humano a los servicios de agua y saneamiento (Ecuador 2008, art. 318; 2016, 55). Asimismo este reconocimiento se encuentra asentado en los ODS, en donde el objetivo número seis (6) plantean garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos, y que entre algunos de sus numerales destaca:

6.3). De aquí a 2030, mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial.

[...]

6.6). De aquí a 2020, proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos” (ONU 2015, 21).

El diagrama conceptual propuesto por Martín-López et al (2009, 446), de los elementos que componen el Sistema Socioecológico, muestran a las Cuencas Hidrográficas como el principal elemento del sistema ecológico, referenciándolo como elemento transversal de la oferta en servicios ecosistémicos para los seres humanos. En Ecuador los principales ecosistemas generadores de agua de subsistencia se encuentran en 1.589 km<sup>2</sup> de humedales y 34.454 km<sup>2</sup> de páramos (Rivera 2016, 45). Este recurso también fue reconocido como un bien nacional por la Ley de Aguas expedida en 1960 (promulgada en 1972), donde también se creó el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), el actual se encuentra adscrito al Ministerio de Energía.

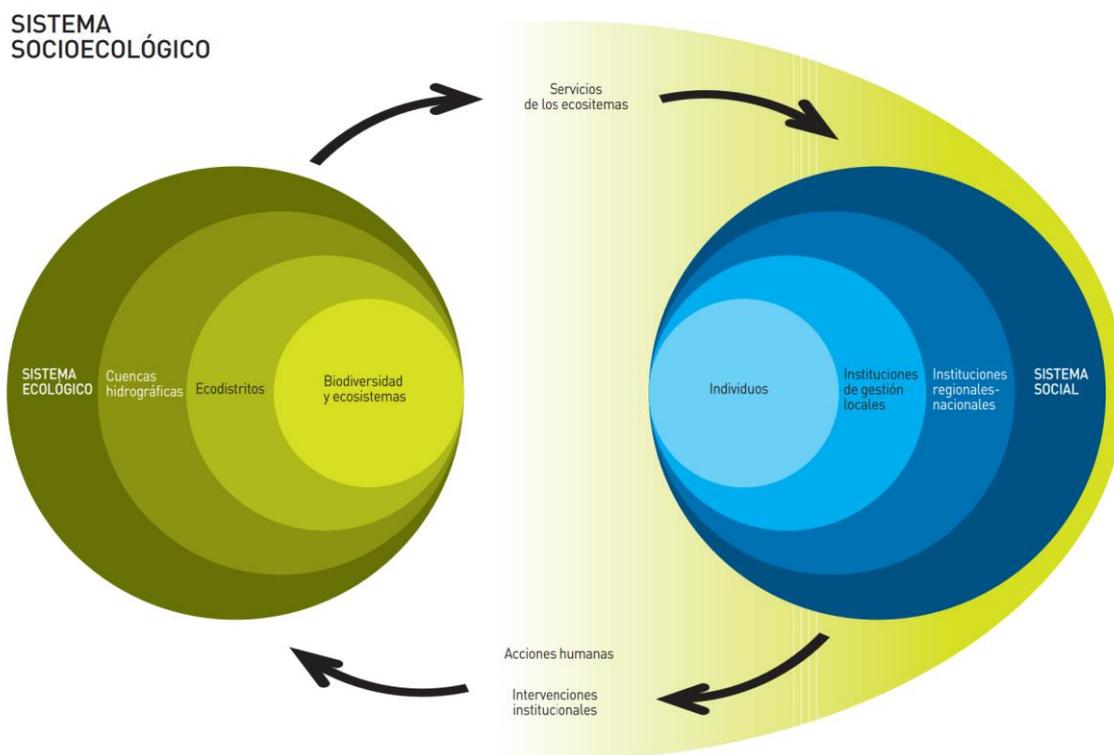


Figura 7. Diagrama conceptual de los elementos que componen un socio-ecosistema  
Fuente: Martín-López et al. 2009

Según Rivera, (2016, 42) el balance hídrico del Ecuador, publicado por SENAGUA, dispone de gran ventaja debido a las importantes reservas de agua, para el año 2010 se estimaba un promedio anual de 22.500 metros cúbicos 3 por habitante. Esto se debe a que sus sistemas hidrográficos nacen en los Andes y vierten sus aguas tanto en el Océano pacífico (48,1 %) como hacía a la Amazonía donde cubre el 51,4 % del territorio nacional. La misma institución, afirma que sobre la vertiente del Océano Pacífico descargan 72 de las 79 cuencas hidrográficas que conforman el sistema hidrográfico del país, que representan el 19 % de los recursos hídricos, el 27 % de la cobertura vegetal natural y el 40 % de los páramos. Cabe resaltar que el recurso hídrico de calidad se convierte en el principal mecanismo para el desarrollo social, económico y político, toda vez que existan inversiones en servicios de agua potable y de saneamiento básico que brindan beneficios sobre los aspectos mencionados como también en la calidad del medio ambiental. El recurso hídrico a nivel nacional se estima en 376,0 km<sup>3</sup>, sin incluir a las islas Galápagos (Rivera 2016, 43-4; INEC 2014, 20; GADPE 37).

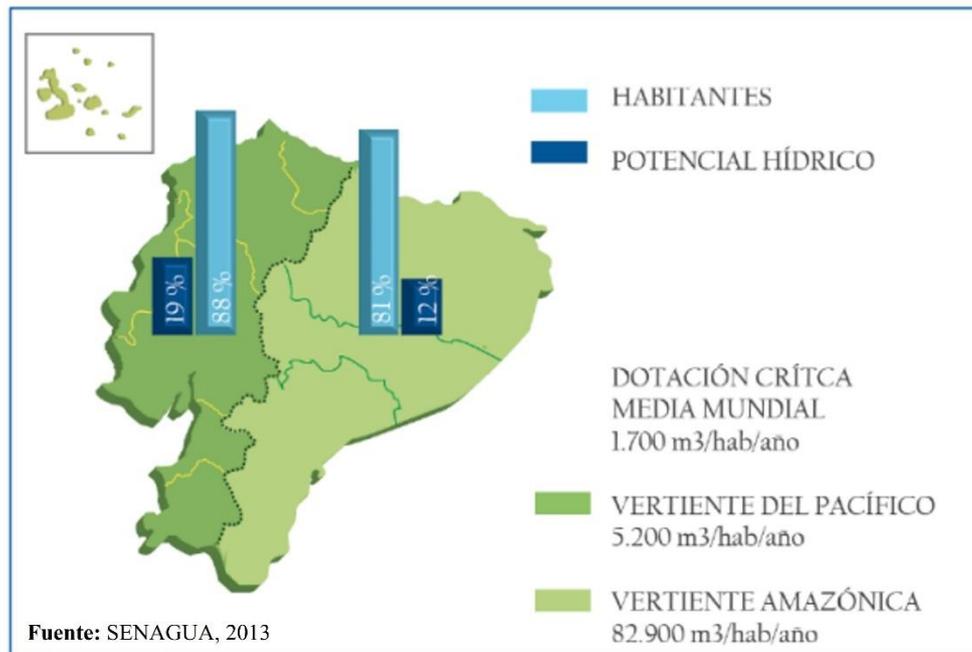


Figura 8. Potencial hídrico y población del Ecuador  
Fuente: SENAGUA 2015

La Vertiente del Pacífico cuenta con un área de 32.043 km<sup>2</sup> que se con más de 30 ríos, en donde la mayor área la presenta el río Esmeraldas con 21.673 Km<sup>2</sup>. Sobre esta vertiente la provincia de Esmeraldas registra seis (6) Sistemas Hidrográficos como son: Mira, Mataje, Cayapas, Verde, Muisne y Esmeraldas; sistemas que se alientan del Bosque Tropical Húmedo y los ríos que descienden desde los Andes hacia el océano pacífico (SENAGUA 2012; GADPE 2012). El sistema hidrográfico de Esmeraldas cuenta con una superficie de 4.718,25 km<sup>2</sup> y presenta un desnivel cercano de 2000 metros, en el que se encuentra la cuenca del río Esmeraldas que nace en la cordillera abarcando cerca 20.000 km<sup>2</sup> y cuenta con seis (6) subcuencas. De las cuales las dominantes son los ríos Blanco, Quinindé y Guayllabamba, los dos últimos son los afluentes más grandes y vierten sus aguas al mismo río, que luego es denominado de río Esmeraldas (GADPE 2015, 18).

Tabla 9  
**Sistema hídrico de la Provincia de Esmeraldas**

Sistema (6)	Cuencas Hidrográficas (19)	Subcuencas (9)
Mira	Río Mira	
Mataje	Río Mataje	
Cayapas	Río Cayapas	Río Santiago
		Río Ónzole
Verde	Estero Vainilla	
	Estero Lagarto	
	Río Colope	
	Estero Camarones	
	Río Ostiones	

	Río Mate	
	Río Rioverde	
Esmeraldas	Río Esmeraldas	Río Quinindé
		Río Blanco
		Río Cole
		Río Guayllabamba
		Río Sade
		Río Viche
		Río Teaone
Muisne	Río Atacames	
	Río Súa	
	Río Tonchigüe	
	Estero Galera	
	Río S. Francisco	
	Río Bunche	
	Río Muisne	
	Río Balzar	

Fuente: GADPE 2012 y 2015

Elaboración propia

En relación con la cobertura de agua en Latinoamérica, la investigación de Fernández et al (2018, 13), realizada en 2015 reportaba que Ecuador presentan una de las coberturas de agua más baja de la región con el 87 %, al igual que Perú. Para el año siguiente (2016) Molina et al. (2018, 28) reportaban que en el Ecuador el 88,7 % de la población podía acceder al recurso a través de la red pública, y un 70,1 % cuenta con agua segura, mientras que el valor en zonas rurales alcanza el 51,4 %. Para el mismo año, la región de la Costa presentó un alcance de 68,1 % como la segunda región con mayor cobertura. Sin embargo, para conocer los datos por división administrativa tanto provincial y cantonal, se encuentra sólo en el Censo del 2010; donde el 56,6 % de la población de la provincia de Esmeraldas tenía acceso al agua mediante la red pública, mientras los valores a nivel nacional para el acceso al recurso hídrico correspondían al 79,8 % (INEC 2010, 7; Camacho & Astudillo 2020, 463). Para el caso particular, el reporte de cobertura de agua potable del cantón Quinindé, también corresponde al censo de 2010, en donde el 55,7 % de la población urbana cuenta con el abastecimiento de agua a través de la red pública y en áreas rurales sólo un 22,5 %. Lo que quiere decir que de los 122.248 habitantes del cantón, solo el 30,3 % cuenta con acceso a la red pública de agua; entre el 2000 y 2015 solo el 25 % de la población rural del Ecuador accedió al servicio de agua (GADCQ 2015, 50).

SENAGUA afirmaba para el año 2010 el balance hídrico del país disponía de grandes reservas de agua estimando un promedio anual de 22.500 metros cúbicos por habitante, teniendo en cuenta las consideraciones hechas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) donde al año 1.000 m<sup>3</sup>/hab corresponde a una asignación crítica de

supervivencia y las realizadas por Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), calificados como estrés hídrico con una dotación anual de 1.700 m<sup>3</sup>/hab (GADPE 2015). Camacho & Astudillo (2020, 463), afirman que anualmente los datos sobre el consumo de agua en el Ecuador estima que cerca del 82 % se utiliza para el riego, el 12,5 % de uso doméstico y 5,5 % para el sector industrial. Sin embargo, las fuentes hídricas se encuentran afectadas por aplicación de plaguicidas y fertilizantes usados en la agricultura sin el cumplimiento de los límites o las franjas de seguridad. A nivel internacional los cuerpos de agua se encuentran amparados bajo diferentes normativas de protección, entre ellas Ranzar con relación a los centros poblados (centros educativos y centros médicos especialmente) y su vínculo con los ecosistemas.

Así lo identificó el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de Esmeraldas (GADPE 2015, 35, énfasis añadido), entre los principales problemas sobre el recurso hídrico:

1. Disminución de los espejos de agua, contaminación, mayor población, producción agrícola sin planificación, disminución de la pesca y especies por ausencia de control de vertidos.
2. Creciente contaminación de los recursos hídricos por adición de desechos orgánicos e inorgánicos provenientes de descargas de aguas residuales domésticas, aguas residuales industriales, derrames de combustibles, **aceites, fertilizantes y plaguicidas**.

## 2. Plaguicidas y fertilizantes

El Código Internacional de Conducta para Gestión de Plaguicidas en su artículo segundo, “los define como cualquier sustancia o mezcla de sustancias con ingredientes químicos o biológicos destinados a repeler, matar o controlar cualquier plaga o regular el crecimiento de las plantas”. Estos se clasifican según la plaga que controlan (FAO 2013): Insecticida: para el control de insectos; Acaricida: para el control de ácaros; Herbicida: para el control de hierbas; Nematicida: para el control de nematodos; Bactericida: para el control de bacterias; Fungicida: para el control de hongos; Molusquicida: para el control de moluscos; Rodenticida: para el control de roedores. Además, de acuerdo con su formulación se clasifican en: Sólidos, Líquidos y Otras Formulaciones como Cebo, Aerosol, Bolsas Hidrosolubles y Gases (SENASICA 2019, 28).

Tabla 10  
**Clasificación toxicológica de los plaguicidas según la OMS**

Clasificación toxicológica de la OMS	Sistema Europeo de clasificación toxicológica (1995)
IA o Sumamente peligroso	Muy Tóxico (T+)
IB o Muy peligroso	Tóxico (T)
II o Moderadamente peligroso	Nocivo (Xn)
III o Ligeramente peligroso	Irritante (X),
IV o Posible sin riesgos agudos.	

Elaboración propia

## 2.1. Convenios internacionales

### *Convenio de Estocolmo*

Sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, entró en vigor en el 2004, su objetivo proteger la salud humana y el medio ambiente de Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP) (Naranjo 2020, 85-7).

### *Convenio de Rotterdam*

Entró en vigor en 2004 con su objetivo al “previo consentimiento” sobre el procedimiento de aplicación de ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos del comercio mundial (Naranjo 2020, 85-7).

### *Protocolo de Montreal*

Su objetivo es proteger la capa de ozono mediante la eliminación gradual de la producción sustancias que contribuyen a su reducción (Naranjo 2020, 55).

### *Convención Internacional de Protección Fitosanitaria*

Tiene como objetivo la protección fitosanitaria, especialmente las relacionadas con plagas de plantas, tanto agrícolas como silvestres (Naranjo 2020, 89).

La utilización de agroquímicos en el sector agrícola está relacionada como una respuesta de mayor productividad, lo que obliga al uso de grandes cantidades de plaguicidas y fertilizantes. El primero para reducir las pérdidas que ocasionan microorganismos, hongos, insectos, malezas y otros depredadores; y el segundo como su nombre lo dice, para fertilizar el suelo. Es de esta manera que los agricultores se encuentran dependientes al comercio de las corporaciones que implementaron como estrategia la adquisición de un paquete tecnológico que se utiliza en todos los cultivos, lo cuales incluyen semillas,

fertilizantes, herbicidas, insecticidas y fungicidas de origen sintético para contrarrestar las plagas y las enfermedades en las plantaciones. Las políticas implementadas fortalecieron y beneficiaron a la industria de productos químicos en donde conglomerados como Basf, Bayer, DowDupont y Chemchina controlan el 63% del mercado de las semillas, el 75% de los agroquímicos, y otras como Agrium, Yara y Mosaic abarcan el 31% del mercado de fertilizantes (Hidalgo 2017, 15-6).

En el Ecuador, según el INEC (2012, 6), 47.6% de Unidades de Producción Agropecuaria se utiliza plaguicida en las plantaciones, y para la provincia de Esmeraldas el porcentaje de uso corresponde a el 47,1%. Sin embargo, la mayoría de estos plaguicidas ocasionan daños al ambiente y a los seres vivos por su toxicidad; algunos estudios manifiestan que el uso excesivo de plaguicidas causa además del deterioro de tierras para cultivo, la generación de resistencia para algunas plagas (Harsimran y Harsh 2014, 205-8; Oerke 2006; Albert 2015, citado en Silvera-Gramont et al. 2018, 8).

En relación con lo anterior y de acuerdo con el Ministerios de Salud Pública del Ecuador (2021), durante los últimos 5 años, en el Ecuador se reportaron 1.897 casos de intoxicación por plaguicidas, que principalmente corresponde a intoxicación por herbicidas y fungicidas donde el grupo de edad más afectado se encuentra entre 20 a 49 años con predominio el sexo masculino. La provincia de Esmeraldas se encuentra entre las 4 provincias con mayor reporte por casos de intoxicación por uso de plaguicidas a escala nacional.

A escala mundial, el 12,7 % de la utilización de los fertilizantes es ocupado por los cultivos oleaginosas, como la palma aceitera, lo que representa 23.156 kt. Las palmas aceiteras adultas absorben 192,5 kg/Ha/año de Nitrógeno como nutrientes químicos (ANCUPA y FEDEPAL 1998 citado en Jiménez 2013, 325-6; Gonzales 2019, 2). Se debe tener en cuenta que tanto los plaguicidas como los fertilizantes- especialmente los que contiene nitritos- generan impactos negativos en las áreas de aplicación y a los alrededores. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), en el cultivo de palma aceitera también pueden aplicarse agroquímicos clasificados dentro del tipo IA o Sumamente peligroso y IB o Muy peligrosos (Teoh 2010 citado en Castellano 2012, 25). La clasificación anterior tiene que ver con los efectos que generan sobre los seres humanos y su relación de acuerdo con su vía de exposición: oral, dérmica e inhalatoria; produciendo intoxicaciones que pueden afectar los sistemas nervioso, digestivo, renal, cardiopulmonar y reproductivo (FAO 2004, 8).

Para el control de plagas en las plantaciones de palma aceitera, según Nuñez (1998), son utilizados volúmenes elevados de insecticidas, herbicidas y fungicidas. Entre los más usados se encuentran: Insecticidas *Endosulfan* (organoclorado), *Malathion* (organofosforado) y el *Carbofuran* (carbamato) este último prohibido en Estados Unidos y Canadá, la mayoría de los insecticidas han sido clasificados como Altamente Peligrosos y Moderadamente Peligrosos por la OMS; Herbicida el más común utilizado es el *Glifosato*, declarado perteneciente al Grupo 2A: “un probable carcinógeno para los seres humanos”, por la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), organismo perteneciente a la OMS. Además, por tener toxicidad oral aguda y dérmica fue clasificado por la Environmental Protection Agency, (EPA) en la categoría III (ligeramente tóxico); y el *Carboxin* como el Fungicida el más usado (Verona et al. 2009, 458; Naranjo 2020, 61-33).

Además de los impactos sociales, Para Landívar et al (2011, 105), los campesinos enfrentan los impactos de las plantaciones del cultivo de palma aceitera cerca de sus fincas, debido a la extracción de abundante agua y por las fumigaciones con plaguicidas que afectan sus producciones tradicionales. Las aplicaciones de plaguicidas se dispersan en el ambiente, se acumulan en los suelos y aguas superficiales y mediante fumigaciones aéreas el viento puede transportarlos a varios kilómetros de distancia del área donde se aplican afectando las áreas productivas (Fritz et al. 2011, Butler-Ellis et al. 2016; Silvera et al. 2018, 8; GADPE, 2015, 121). Los ríos con mayor actividad de pesca de autoconsumo en el cantón Quinindé, como son los ríos Quinindé, Blanco, Guayllabamba, Esmeraldas, Cupa y Viche presentan contaminación debido a los efluentes de las industrias extractoras de aceite y a la aplicación de agroquímicos en las plantaciones. El río Canandé presenta el mayor impacto en relación con las acciones de conservación para las comunidades indígenas asentadas en el Valle del Canandé (GADCQ, 2015, 10).

Algunos pobladores tienen la percepción de que el cultivo de palma aceitera tiene la capacidad de secar ríos, causar la infertilidad del suelo y extender sus raíces un par de kilómetros. Lo cierto es que el cultivo de palma aceitera tiene una estructura radicular que podría extenderse hasta por 36 metros. Así, según el análisis multitemporal, la provincia de Esmeraldas presentó una reducción del 33,4 % (14.415,6 ha) en su cuerpo de agua desde 2011 (43.121,9 ha) a 2013 (28.706,4 ha), pasando del 2,4 % al 1,8 % de cobertura

de uso de suelo provincial. (DPE 2015, 30-2; Corley & Tinker 2008, citado en Castellano 2012, 50).

### 3. Cultivo de palma en Quinindé

Para 2014, el cultivo de palma aceitera ocupaba el 85 % de la superficie de los cultivos principales de Quinindé (87.337,6/ 102.388 ha). Sin embargo, otros resultados sugieren que para el 2012 el cantón presentaba una superficie de 132.313,10 ha del cultivo, presentándose una subestimación en relación con los datos publicados por el INEC en 2012, en donde en toda la provincia se registraban 121.163 ha (GADPE 2012; INEC 2012, 12; Collahuazo 2015, 25; GADPE 2015, 39).

### 4. Normativa sobre el uso de agroquímicos en Ecuador

La normativa vigente del Ecuador toma como criterio de aplicación de agroquímicos sobre cultivos el concepto “franja de seguridad”, el cual se encuentra contemplado en el Reglamento Interministerial para el Saneamiento Ecuador expedido en el 2015 (MAGAP 2015, 11, 14-5; énfasis añadido):

El Art.14. Las barreras vivas deberán ser implementadas con especies nativas aprobadas por el Autoridad Ambiental Nacional, las mismas que constituirán barreras naturales respecto a acuíferos principales, las que deberán tener **30 metros de ancho y una altura mayor a la del cultivo**, estas deben ser establecidas de manera inmediata a la emisión del presente reglamento. Así también, se deberán respetar las **zonas de protección permanente** de todos cuerpos de agua.

DE LA APLICACIÓN AÉREA: Art. 19. Para la aplicación de agroquímicos, se establece una **franja de seguridad de 60 metros sin barreras vivas y 30 metros** con barreras vivas respecto a áreas sensitivas tales como ríos, esteros y cuerpos hídricos principales, que no estén destinados para el consumo humano.

Así mismo se establece una **franja de seguridad de 200 metros** en el perímetro de los cultivos aledaños a las zonas pobladas, centros educativos, centros de salud, centros recreativos al aire libre y cuerpos de agua destinados para consumo humano. En dichas franjas de seguridad se permitirá únicamente la fumigación terrestre y estarán sujetas al cumplimiento de los lineamientos establecidos en el presente Reglamento.

DE LA APLICACIÓN TERRESTRE: Art. 42. Establece una **franja de seguridad de 50 metros sin barreras vivas y 30 metros con barreras vivas** respecto a áreas sensitivas tales como ríos, esteros y cuerpos hídricos principales, que no estén destinados para el consumo humano.

Además, el artículo 9 del mismo reglamento convoca tanto a los productores como a las instituciones públicas al cumplimiento de los artículos antes mencionados, para la

reubicación de centros educativos y viviendas que se encuentren dentro las franjas de seguridad en relación con las ya plantaciones existentes.

Art. 9. De acuerdo a sus competencias las instituciones de regulación y control velarán el cumplimiento del presente reglamento y para efectos del presente cuerpo legal, las responsabilidades específicas a las que los actores establecidos en el art. 2 de este Reglamento, están obligados a cumplir, serán las siguientes: 1.15 En plantaciones existentes; los productores, GAD's y autoridades competentes gestionaran los mecanismos necesarios para la **re-ubicación de viviendas, y centros educativos que se encuentren a menos de 200 metros** de distancia de la plantación (MAGAP 2015, 16; énfasis añadido).

Las instituciones encargadas del cumplimiento de la normativa sobre uso y acceso al suelo, la conservación de la biodiversidad y la protección de las fuentes hídricas, son los Ministerio del Ambiente; Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, Secretaria Nacional del Agua, los GAD articulados con es el instrumento del Gobierno Nacional para articular las políticas públicas con la gestión y la inversión pública en el marco del "Plan Nacional del Buen Vivir".

## 5. Materiales y métodos

Para la evaluación del objetivo tres se estableció la siguiente metodología: Primero se hizo una revisión bibliográfica con relación a los requerimientos normativos para la aplicación de los agroquímicos en las plantaciones, tanto nacional como internacional para la protección de las fuentes hídricas y los elementos sociales como los centros poblados, centros educativos y centros médicos. En la búsqueda se compararon diferentes bases de datos sobre los ríos que atraviesan el cantón Quinindé, sean oficiales como las del Instituto Geografico Militar (IGM) y del MAE, o de otras fuentes como los datos producidos por el proyecto de mapeo voluntario más importante al mundo, el OpenStreetMap (OSM). La comparación en QGIS de las fuentes encontradas con las imágenes satelitales de alta resolución puestas a disposición por parte de Google, ha evidenciado como los datos proveídos por OSM eran las más confiables.

Segundo se procedió a bajar en formato vectorial los datos sobre ríos por el área de estudio de interés utilizando el plugin QuickOSM de QGIS, complemento que permite de acceder a la base de datos de OSM y obtener la información de interés con un sistema de consultas por palabras claves. Una vez descargado los datos sobre los ríos, se ha procedido a una implementación de estos digitalizando las partes de ríos principales que

faltaban apoyados en las imágenes satelitales de Google Satélite a través del software QGIS. El resultado se puede apreciar en la figura 10.

Finalmente se crearon búferes o perímetros sobre los ríos principales del cantón en relación con las métricas consultadas en las normativas y su vínculo con los cuerpos de agua, los centros poblados, centros educativos y médicos, estos tres últimos disponibles en el geoportal de IGM. Los búferes fueron establecidos a partir de las márgenes de los ríos (izquierda y derecha), lo anterior con el fin de identificar la inclusión del cultivo de palma aceitera del año 2020 sobre los elementos mencionados (ver Figura 9).

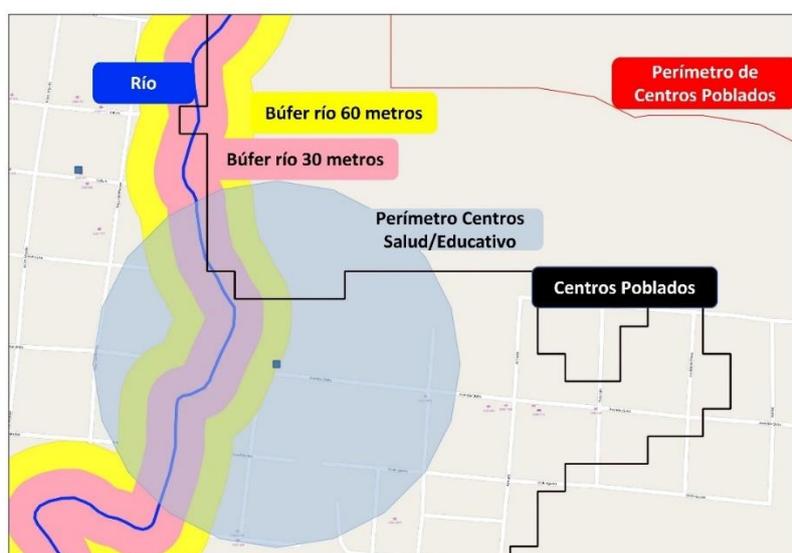


Figura 9. Digitalización de búfer para ríos y centros poblados  
Fuente y elaboración propias

## 6. Resultados

### 6.1. Recurso hídrico

El cantón se encuentra regado por gran cantidad de ríos, siendo los principales los ríos Esmeraldas, Quinindé, Blanco, Guayllabamba, Viche, Canandé y Río Cole, también cuenta con cuerpos de agua como las lagunas de Sade, Cube, El Albe y los humedales de Cube (GAD 2011, 13-4).

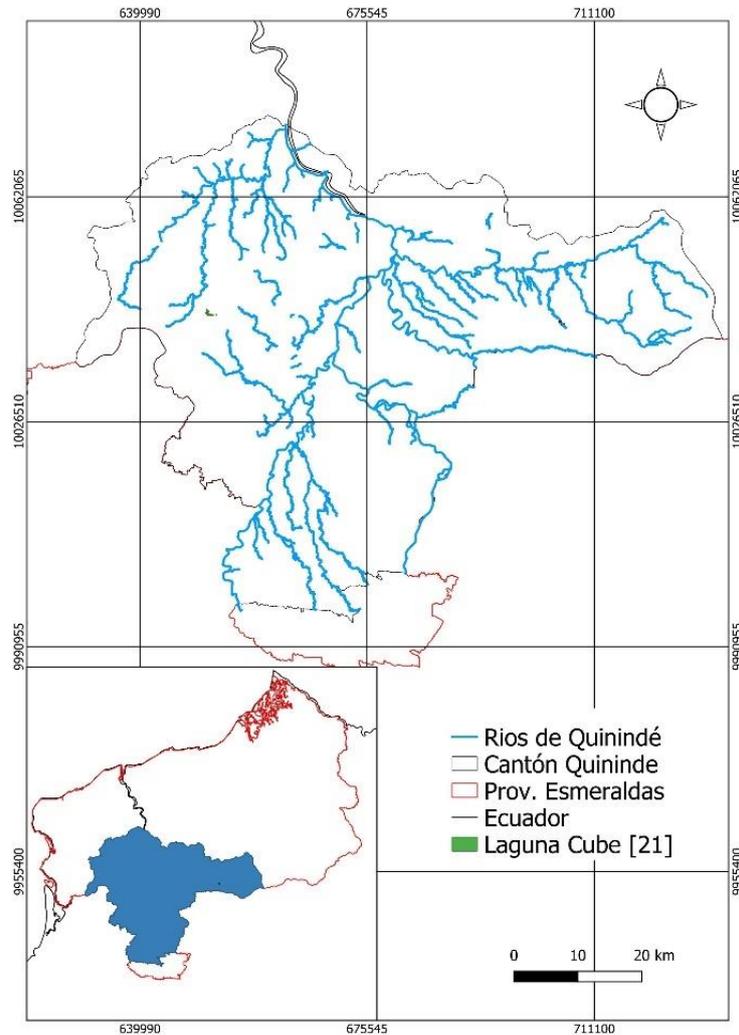


Figura 10. Ríos principales del Cantón Quinindé.  
Fuente y elaboración propias

La normativa del Reglamento Interministerial para el Saneamiento Ecuador (2015), establece en su artículo 14 la implementación de barreras vivas entre los cuerpos de agua y los cultivos que requieren aplicación de agroquímicos, y que estas deben ser establecidas con especies nativas con una franja de seguridad de 30 metros de ancho y una altura mayor a la del cultivo. Los archivos del cultivo de palma aceitera mostraron que existen **70.621,7** hectáreas presente en 2020 en el cantón Quinindé, también se encintó que la mayoría de las plantaciones se encuentran al borde de los ríos sin dejar los 30m de barreras vivas entre los cuerpos de agua y las plantaciones que establece la normativa. Se puede deducir que las pocas barreras vivas que existen responden a un establecimiento más bien forma involuntaria y aleatoria, sin que estas respeten las zonas de protección permanente sobre las **1,658.3** hectáreas de cuerpos de agua del cantón Quinindé.

## 6.2. Sobre los Ríos

El mismo reglamento establece las distancias que se deben respetar según la metodología de aplicación del agroquímico en relación con los cuerpos de agua:

*Para la aplicación aérea y terrestre:* Los artículos 19 y el 42 contemplan una franja de seguridad de 60 metros para aplicación aérea y de 50 metros para la terrestre sin barreras vivas, en ambos artículos se puede realizar una aplicación de agroquímicos a 30 metros con existencia de barreras vivas respecto a áreas de intereses social y ambiental como los cuerpos de agua. Se encontró que de las **70.621,7** ha del cultivo de palma aceitera para el año 2020, el **2.8 %** del cultivo se encontraba dentro de la franja de seguridad con un búfer o perímetro de 60 metros, que equivalen a **1.978,9** de ha. Para el búfer de 30 metros, **1,6 %** (814,7 ha) del cultivo se encuentra dentro de la franja de seguridad. Cabe mencionar que una hectárea del cultivo de palmas aceitera absorbe 192,5 kg Nitrógeno como nutrientes químicos que generando impactos negativos sobre el área de aplicación y sus alrededores.

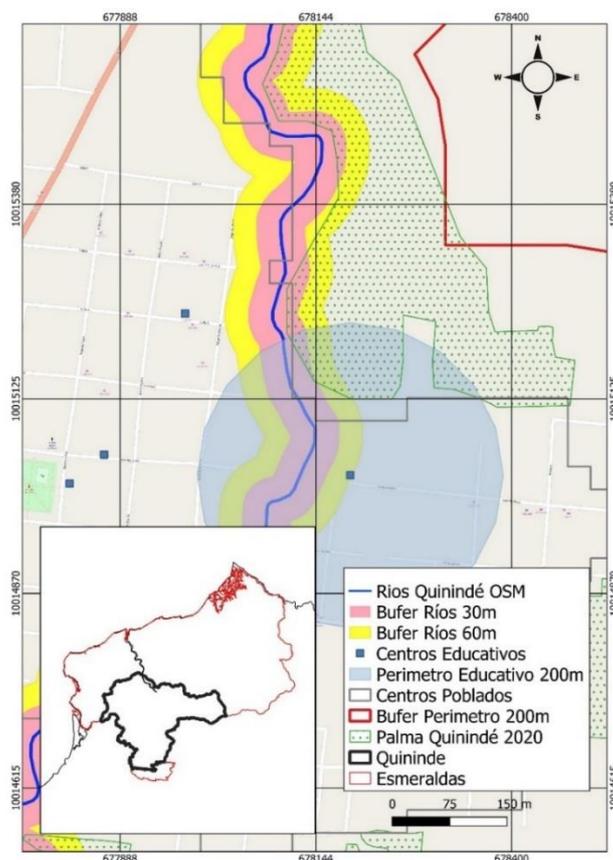


Figura 11. Ejemplo de cultivo de palma aceitera sobre los búferes de ríos de 30 y 60 metros. Fuente y elaboración propias

### 6.3. Sobre los centros poblados

Además, el artículo 19 también “establece una franja de seguridad de 200 metros en el perímetro de los cultivos aledaños a los centros poblados y cuerpos de agua para consumo humano”. Según el último Censo oficial de Ecuador, en el 2010 el cantón de Quinindé presentaba 36.069 viviendas de las cuales solo el 25,6 % presentaba cobertura de agua, y a nivel provincial se estableció en 47,4 %.

Los resultados sobre la presencia del cultivo de palma aceitera en inmediaciones con Centros Poblados arrojaron que el **1,4 %** del cultivo provincial se encuentra dentro de un perímetro de 200 metros, lo que es igual a 960,5 ha, refiriéndonos solo al cantón Quinindé (ver Tabla 12 y figura 11) (GADPE 2015, 133).

Para los casos particulares, sobre los 31 Centros de Salud registrados hasta 2014 en el cantón, 31,6 ha del cultivo se encuentran dentro del perímetro de seguridad de al menos 10 centros. De los 335 Centros Educativos, 150 registraron alguna relación con las plantaciones de palma aceitera, lo que se traduce en 453,9 ha dentro del perímetro o franja de seguridad.

Tabla 11

#### Relación entre aspectos sociales y la palma aceitera sobre zonas de seguridad.

Aspecto	Cantidad	Relacionados	Porcentaje	Hectáreas de Palma
Centros de salud	31 (2014)	10	32,3	31,6
Centros Educativos	335 (2014)	150	44,8	453,9
Centro urbano	60 (2018)	46	76,7	960,5

Elaboración propia

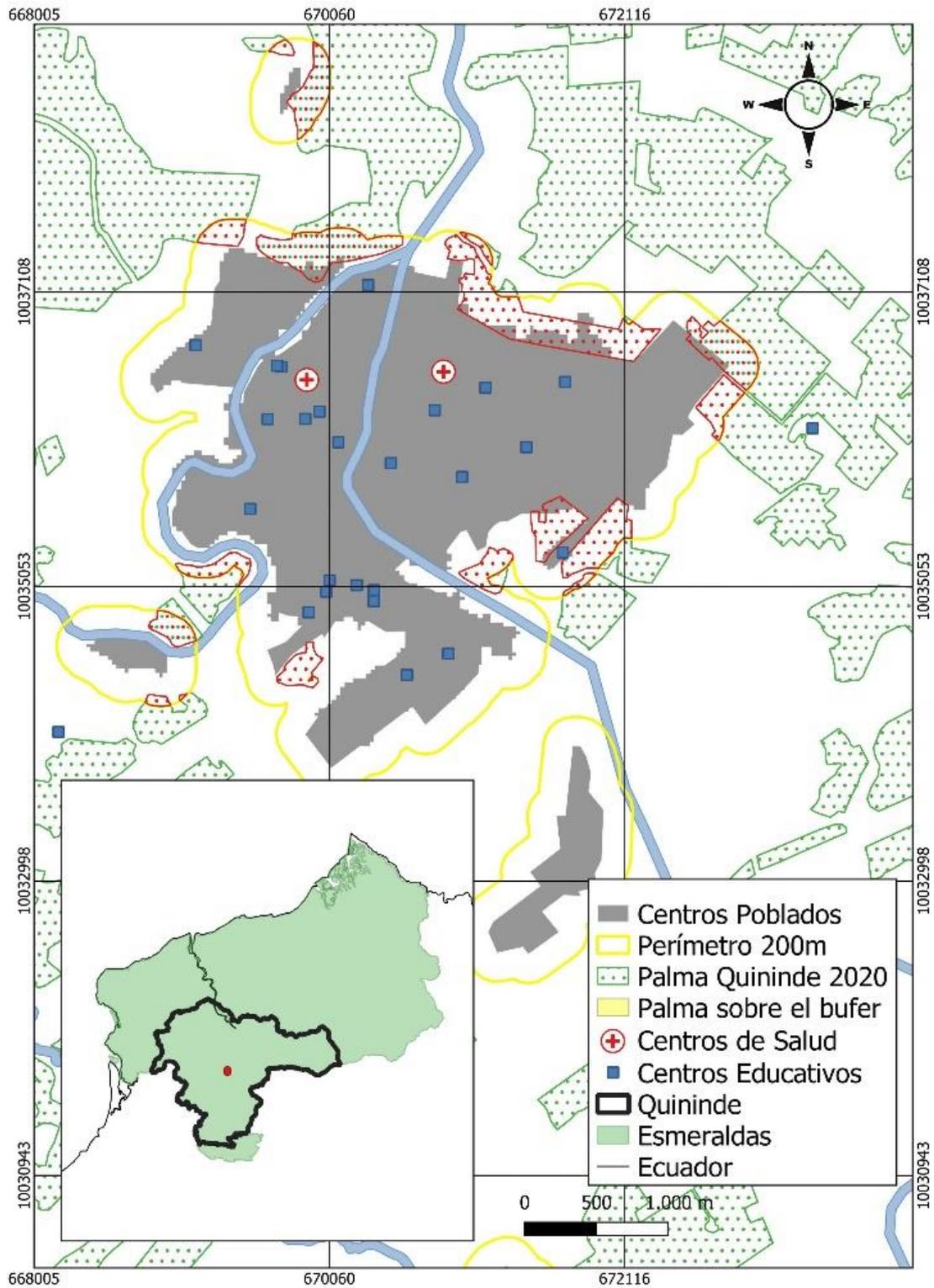


Figura 12. Ejemplo de cultivo de palma aceitera sobre el perímetro de Rosa Zarate.  
Fuente y elaboración propias

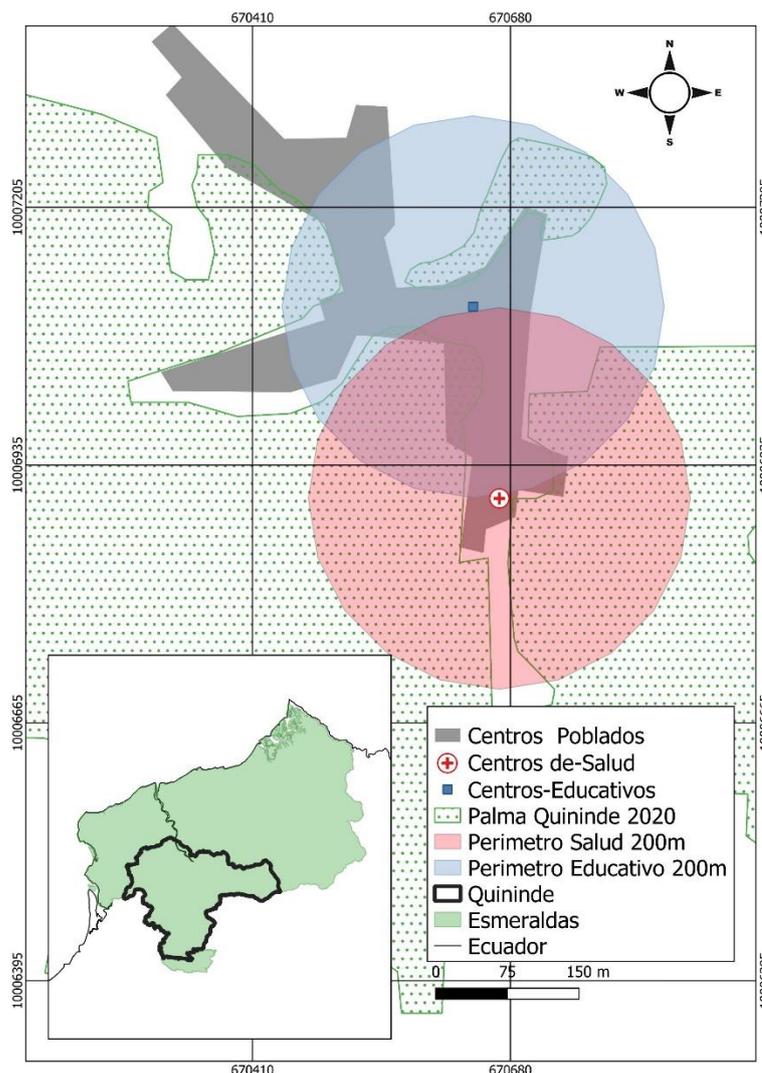


Figura 13. Ejemplo de cultivo de palma aceitera sobre el perímetro de 200 metros de centros de salud y educativos  
Fuente y elaboración propias

Desde esta apropiación territorial la naturaleza presenta condición como un espacio para la producción y reproducción del capitalismo alejado de la visión de Milton Santos, en donde territorio es el espacio socialmente construido, el cual adquiere reconocimiento justamente de los vínculos del individuo y la sociedad. Así, la noción de “espacio” de Santos (2000, 20), fue definida como “conjunto indisoluble de sistemas de objetos y sistemas de acciones; cuya energía es la dinámica social”, que se construyen como base para la delimitación especial donde se integran categorías como el paisaje, la configuración territorial, la división territorial del trabajo, el espacio producido o productivo, las rugosidades y formas contenidas.

La conceptualización de la dinámica de expansión de la palma aceitera durante las últimas décadas sobre el sistema socioecológico de la provincia de Esmeraldas, se relaciona con la configuración de la naturaleza humanizada que resulta en la estandarización del espacio desde una idea globalizada. Esta condición no cambia con el tiempo y causa la pérdida de aspectos propios de cada cultura o del contexto a través de la homogenización de las formas. Los efectos del cultivo de la palma aceitera en la provincia de Esmeraldas corresponden a una idea globalizada que fragmenta la esencia del espacio, donde este está formado solamente por el conjunto de aspectos que ofrece la naturaleza, y no con la sociedad que sigue siendo afectada.

Este paisaje de los países subdesarrollados, efectivamente, deriva de las necesidades de la economía de los países desarrollados, donde finalmente se toma la decisión. Las relaciones mantenidas por los grupos humanos con sus bases geográficas no dependen de estos grupos humanos. Se trata de una forma particular de comprender cómo los tiempos y los lugares externos son internalizados por los países del Tercer Mundo. Los paisajes derivados serían una aproximación fenomenológica a las particularidades de los espacios derivados propios de los países subdesarrollados (Santos, 1986, p. 110).

Además, el rol de Estado dentro de estas dinámicas de apropiación se encuentra vinculado como vehículo que permite la práctica del modelo económico que resalta la exportación territorial en países en vía de desarrollo con importancia de productos industriales con mayor valor agregado, sin ser relacionados necesariamente dentro del desarrollo social.

#### 6.4. Otros estudios sobre la aplicación

En el análisis geográfica se han utilizado franjas de seguridad basadas en las leyes de Ecuador, sin embargo, durante la búsqueda bibliográfica se ha podido obtener informaciones sobre la aplicación de los agroquímicos en otros países de Latinoamérica, que se presentan y en la tabla a continuación.

Tabla 12  
Normativa internacional sobre la aplicación de agroquímicos

Normativa	País	Aplicación
SENASA y del ANMAT/INAL.	Argentina	Zona de exclusión desde la línea que define el casco urbano se extiende desde 500 a 1.500 metros para categorías IA y IB (Plaguicidas ARG, 2014, 68).
MINISTERIO DE SALUD: APRUEBA REGLAMENTO SOBRE	Chile	Artículo 11°.- Se deberá mantener una franja de seguridad de, al menos, 50 metros medidos

CONDICIONES PARA LA SEGURIDAD SANITARIA DE LAS PERSONAS EN LA APLICACIÓN TERRESTRE DE PLAGUICIDAS AGRÍCOLAS		desde el borde del área de aplicación (Decreto 158, 3).
Decreto 1843 de 1991: SOBRE USO Y MANEJO DE PLAGUICIDAS	Colombia	Artículo 87. DE LA FRANJA DE SEGURIDAD. La aplicación de plaguicidas en zonas rurales no podrá efectuarse a menos de 10 metros en forma terrestre y de 100 metros para el área como franja de seguridad, en relación a cuerpos o cursos de agua, carreteras troncales, núcleos de población humana y animal, o cualquiera otra área que requiera protección especial.
Resolución MGAP N° 129 del 27 de febrero de 2008	Uruguay	Prohíbe la aplicación de productos fitosanitarios a una distancia inferior a 30 metros de corrientes naturales de agua o fuentes superficiales de agua para aplicación aérea y 10 metros para aplicación terrestre mecanizada.
Decreto No. 1.937/09 de Paraguay del 28 de abril de 2009	Paraguay	Franja de protección, se amplían las distancias de aplicación de los productos plaguicidas: para las aplicaciones terrestres que no sean menos de 500 metros por las aplicaciones aéreas no menos de 1000 metros.
MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ABASTECIMIENTO	Brasil	Establece restricciones para aplicaciones aéreas de 500 m a poblaciones, ciudades, villas, barrios y cursos de agua para abastecimiento de la población y 250 m a cursos de agua, viviendas unifamiliares y agrupamientos de animales.

Nota: Otros países se basan en las indicaciones especificadas del producto al respaldo.  
Elaboración propia

En Colombia un estudio sobre los impactos de la fumigación aérea, con el fin de erradicar cultivos ilícitos, reportó que el 100 % de la población presentó afectaciones por las aspersiones de *Roundup Ultra* en una franja de 5 km, y el 89 % con franja de 10 km (Naranjo, 2020, 30). Según Minard (2007 citado en Naranjo 2020, 30), diferentes investigaciones entre Costa Rica y California reportaron la presencia de residuos de pesticidas en zonas de bosques lluviosos a más de 20 km de distancia de donde se aplicó el agroquímico. En Argentina, un juez en primera instancia prohibió la fumigación con agroquímicos en la ciudad de San Jorge una distancia mínima de 800 metros para la aplicación terrestres y de 1.500 para las aéreas, a partir de la zona urbana (Centro de Información Judicial 2010 en Naranjo 2020, 30).

No obstante, en 2017 la Cámara de Agricultura de la Segunda Zona solicitó a los ministerios competentes de Ecuador, que modifiquen el artículo 19 Reglamento Interministerial para el Saneamiento Ambiental Agrícola del 2015 que establece la franja de seguridad de 200 metros en el perímetro de los cultivos cercanos a las zonas pobladas; la reducción de la franja de seguridad de 200 a 30 metros, ya que según Rainforest

Alliance existen estándares internacionales que consideran segura esa distancia a los cuerpos de agua (MAE, 2015; Naranjo, 2020 30).

Los plaguicidas aplicados en las aspersiones aéreas pueden alcanzar varios kilómetros de distancia al ser arrastrados por el viento del área donde fueron aplicados. Sin embargo, para Maldonado y Martínez (2007 citado en Naranjo 2020, 30), en su investigación en la provincia de Guayas sobre las plantaciones bananeras, recomienda que la fumigación aérea se realice con una distancia mínima de un (1) kilómetro, cuando existan centros poblados (hospitales, escuelas, instalaciones de agua y sus fuentes) aledaños a predios forestales o agrícolas.

Tomando la referencia los datos anteriores, encontramos que para cumplir con la normativa del Ecuador, se tendrían que retirar de las franjas de seguridad cerca de **4.240** hectáreas o lo mismo que el 6 % del cultivo para todos los elementos evaluados. Si usamos las métricas de la investigación de Maldonado y Martínez (2007), se tendrían que retirar cerca de **7.983** hectáreas que representan el 11,3 % del cultivo del cantón, que estarían dentro de las zonas de protección de un 1 km sólo para centros poblados (ver figura 14). Adicionalmente se tendrían que retirar **36.127** hectáreas de palma si consideramos sólo los cuerpos de aguas bajo la métrica de protección de un 1km, o lo mismo que el 51,2 % del cultivo presente en el cantón para 2020 (70.622 hectáreas).

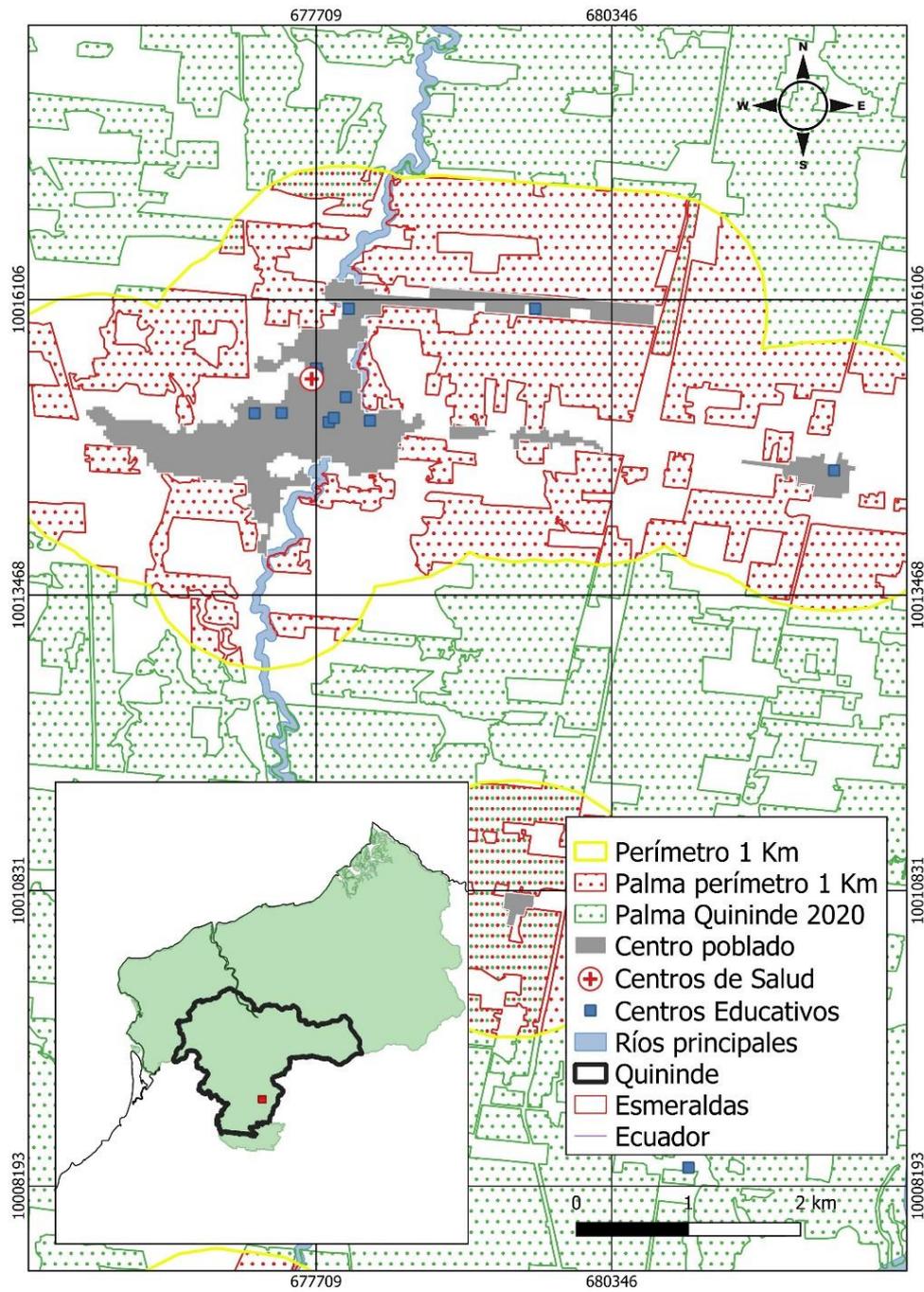


Figura 14. Ejemplo del cultivo de palma aceitera dentro del perímetro de 1 kilómetro  
Fuente y elaboración propias

## Conclusiones

Debido a su condición de país megadiverso y en vía de desarrollo, las emisiones de GEI del Ecuador no representan un valor significativo a nivel global. Sin embargo la realidad del cambio climático ha empezado a tener efectos en el país, unos de los más evidentes tienen que ver con retroceso de los glaciares y pérdida de bosque nativo por deforestación, ubicándolo en el noveno lugar del mundo y el primero de América del Sur en pérdida de bosque nativo.

Siguiendo con los GEI, los océanos y los bosques tropicales son las principales fuentes para la captura de CO<sub>2</sub>, sin embargo la acelerada modificación o alteración del bosque natural supera la capacidad de adaptación o respuesta del ambiente ante las actividades causadas principalmente por el humano. Con relación a los bosques tropicales, la principal causa de pérdida se da por efecto de la expansión de la frontera agrícola (agricultura y la ganadería), generando amplia ocupación y pérdida forestal significativa, causando graves efectos sobre el medio ambiente, como también afectando alrededor de 2.000 millones de personas que viven y dependen de los bosques.

La provincia de Esmeraldas se encuentra dentro de la segunda región natural más grande del Ecuador, fue una de las dos provincias en donde se establecieron los primeros cultivos de palma en los años 50, los cantones de Quinindé y San Lorenzo los de mayor superficie sembrada año a año. No obstante, el crecimiento y demanda del cultivo a escala nacional y mundial, no se ve reflejado en la calidad de vida de su población en el territorio que se cultiva. Por ejemplo, la provincia de Esmeraldas presenta la tasa quinta en los índices de pobreza, altos índices de NBI, en donde el abastecimiento de agua potable y saneamiento básico se encuentra muy por debajo de la media nacional, además de ser uno de los territorios con alto índice de analfabetismo. Estos altos índices de precariedad social chocan con la importancia económica del cultivo de palma aceitera en el país, en donde esta provincia representa cerca del 50 % de la superficie sembrada y más del 40 %, de la producción nacional con una importancia económica en el PIB agrícola nacional.

A los impactos sociales anteriores se suma que la mayoría de los campesinos dueños de tierra se encuentran bajo presión en sus tierras por el crecimiento del monocultivo, la aplicación de agroquímicos y los paquetes tecnológicos como situaciones que los obligan a venderlas y posteriormente trabajar para las palmicultora. Esta clara

violación de sus derechos se evidencia en toda Latinoamérica, donde sólo el 13 % de las tierras de uso agrícolas están en propiedad de la agricultura familiar, indígena y campesina, quienes reportan mayor número de empleos por hectáreas que en plantaciones de palma aceitera. La distribución de tierras en relación con el monocultivo de la palma aceitera se refleja de forma desproporcional, el 1 % de la de los dueños explotaban más del 50 % de área cultivable, una clara muestra de acumulación de capital del cual hace referencia David Harvey en su libro “El Nuevo Imperialismo”. Así las grandes empresas concentran mayor cantidad de tierra y causando la deforestación del bosque natural y el reemplazo de cultivos agropecuarios en general, representando impactos negativos tanto en el medio ambiente como la seguridad alimentaria de la población. Para entender mejor esta idea sobre acumulación de tierra por el capitalista, el Censo Palmero de 2005, reportaba que habían sembrados 207.285,31 ha de palma aceitera, de los 5.515 palmicultores registrados, el 95,5 % (lo mismo que 5.269), y cada uno poseía tierras entre 1 a 100 ha llegado al 40 % del total de la superficie sembrada del monocultivo. Lo quiere decir que el 5 % o 246 poseían el 60 % de la superficie total de palma en Ecuador (125.212,73 ha); el mismo Censo estimó que para 2017, el cultivo ocupaba 257.121 ha, de las cuales el 96 %, que eran considerado pequeños palmicultores, con máximo 50 hectáreas para cada uno, en una clara acumulación de capital por desposesión y precarización del campesino.

Esta situación de acumulación también puede verse en marcada en el concepto de *Espacio* de Milton Santos, donde la dinámica de expansión de la palma aceitera interfiere sobre el sistema socioecológico, configurando una naturaleza mercantilizada causando la pérdida de aspectos propios de cada cultura de cada comunidad a través de la homogenización de las formas. Esta noción de espacio encuentra relación con el concepto de Ecología del Paisaje, que busca comprender y ayudar abordando algunos de los desafíos ambientales claves en la conservación del patrimonio natural y cultural en la actualidad. Sin excluir a los grupos humanos y reconociéndolos como unidades de formación de paisajes, que por lo general se dan en espacios que se identifican con sus formas de vida, como es el caso de la provincia de Esmeraldas con las comunidades afros e indígenas.

Las estimaciones del cultivo de palma aceitera en la provincia de Esmeraldas, no evalúa los impactos sobre el sistema socioecológico los cuales se encuentran establecidos en la propia normativa nacional como un mecanismo de conservación y protección del patrimonio natural y social. Pues el Ministerio del Ambiente, en conjunto con

instituciones como el MAGAP, los GAD, SENAGUA y otros, deben velar por garantizar el Sumak Kawsay o buen vivir como los derechos de la naturaleza y de los seres humanos establecidos en la Constitución, juegan un rol permisivo sobre los modelos de capitalización de la tierra y sus efectos sobre las comunidades. Los datos institucionales corroboran que aun cuando el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de La Provincia de Esmeraldas 2015-2025, registraba una pérdida de 363.850 ha de vegetación natural en los últimos 25 años, principalmente convertido en plantaciones de monocultivos, con una tasa de pérdida más altas del país hasta 2014 (15.000 ha/año). Los años siguientes, el mismo Ministerio del Ambiente del Ecuador, estimaba una pérdida de mayor a la anterior, con 20.000 ha entre 2014 y 2016, años que coinciden con los mayores crecimientos del monocultivo de palma aceitera en Esmeraldas según los datos publicados por el INEC sobre el uso agropecuario del país.

Aunque algunas investigaciones afirmen que el cultivo de la palma aceitera presenta valores significativos de captura de carbono, que en el marco de la estrategia REDD pueden ser comparables con cultivos similar a las plantaciones forestales y agroforestales, alcanzando un almacenamiento de 40 a 130 toneladas. Cabe resaltar que esta captura no es comparable con la capacidad de almacenamiento de los bosques con 170 t/ha; la selva con 165 t/ha o especies herbáceas silvestre que puedan establecerse de forma natural en zonas post cultivos. Además, al hacer la conversión de la captura de carbono por la palma aceitera con las emisiones de CO<sub>2</sub> generados a través de la producción y uso de biocombustibles, estas emisiones superan por tres las emitidas por los combustibles fósiles.

Además, el establecimiento del cultivo sobre Zonas de Permanente Protección y/o Franjas de Seguridad representa una clara violación a los derechos sociales y ambientales, soportado en la poca voluntad institucional por el cumplimiento de las normativas que por más de 30 años deja evidencia de los efectos. Si hablamos de los agroquímicos, la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y el Reglamento para la Prevención y Control de Contaminación Ambiental por Desechos Peligrosos, tienen como objeto regular y controlar los materiales que son potencialmente contaminantes a la salud humana y los recursos naturales. El cumplimiento de estas dos normativas, deben ser un garante que facilite las políticas públicas nacionales en pro de los Acuerdos de Paris y los ODS para conservando la biodiversidad, que asegure el acceso al agua potable, la reducción de la desigual y preservar la salud tanto pública como ambiental.

## Obras citadas

- Achten, Wouter, M. J., y Louis V. Verchot. 2011. "Implications of biodiesel-induced land-use changes for CO<sub>2</sub> emissions: case studies in tropical America, Africa, and Southeast Asia". *Ecology and Society* 16 (4): 14. doi.org/10.5751/ES-04403-160414.
- Agüero, Katherine, Allan Loría Chaves, y Josué Hidalgo Barrantes. 2017. "Evaluación de la zona de amortiguamiento en Áreas Protegidas: Caso de Reserva Natural Absoluta Cabo Blanco". Tesis de grado, Universidad Nacional, Costa Rica. <https://repositorio.una.ac.cr/handle/11056/14180>.
- Aguilar, María Isabel. 2016. "Diversidad Bacteriana en fragmentos de Bosque de la Reserva Ecológica Mache Chindul". Tesis de grado, Universidad Internacional SEK, Quito. <https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/2510/3/Tesis%20Isabel%20Aguilar.pdf>.
- Aguirre, Zhofre, Hermel Celi, y Clemencia Herrera. 2018. "Estructura y composición florística del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés, cantón Chinchipe, provincia de Zamora Chinchipe, Ecuador". *Arnaldoa* 25 (3): 923-38. <http://doi.org/10.22497/arnaldoa.253.25306> / <http://www.scielo.org.pe/pdf/arnal/v25n3/a06v25n3.pdf>.
- Aguirre-Mendoza, Z., Angel Loja Chalá, Carmen Solano Ayala, y Nikolay Aguirre. 2015. *Especies forestales más aprovechadas del Sur del Ecuador*. Loja, Ecuador: Universidad Nacional de Loja / Herbario Reinaldo Espinosa. <https://www.researchgate.net/publication/299761463>.
- Alarcón, Sharon, Daniela Marcucci, y Maicol Quiroga. 2018. "Territorialidad campesina y agroindustria en el río Cimitarra". *Bitácora Urbano Territorial* 28 (3): 181-8. doi.org/10.15446/bitacora.v28n3.72206.
- Alonso, Jair, Guiomar Nates-Parra, y Paula Torres L. 2018. *Las abejas silvestres en cultivos de palma africana en Villanueva-Casanare: Una aproximación a su diversidad y su importancia*. Colombia: Universidad Nacional de Colombia / Laboratorio de Investigación en Abejas / Brisas Verde S.A.S. <https://www.researchgate.net/publication/331033038>.
- Alvarez, Johnny, y Diego Nicolalde. 2018. "Impacto y Potencialidades en La Exportación de Productos Derivados de la Palma con valor agregado del Ecuador en el período

- 2010-2017". Tesis de grado, Universidad Central del Ecuador. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/19111>.
- Anastacio, J., y R. Trujillo. 2016. "La actividad pesquera: motor del desarrollo nacional". *Cámara Nacional de Pesquería*. 24 de junio. <https://camaradepesqueria.com/la-actividad-pesquera-motor-del-desarrollonacional/>.
- ANCUPA. 2017. *Palma la voz del palmicultor*. Ecuador: Edición de aniversario.
- . 2017. *Censo Nacional Palmero 2017*. Ecuador: AEXPALMAL.
- Andrade, Claudia M., y Víctor D. Ayaviri. 2017. "Cuestiones Ambientales y Seguridad Alimentaria en el Cantón Guano, Ecuador". *Información Tecnológica* 28 (5): 233-242. doi: 10.4067/S0718-07642017000500022.
- Aratrakorn, Sirirak, Somying Thunhikorn, y Paul F. Donald. 2006. "Changes in bird communities following conversion of lowland forest to oil palm and rubber plantations in southern Thailand". *Bird Conservation International* 16: 71–82. doi:10.1017/S0959270906000062.
- Arboleda Nixon, M. 2008. "La palma africana en el pacífico colombiano: su ilegalidad, consecuencias y violación de derechos territoriales". *Revista Luna Azul* (27): 113-26. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8176695>.
- Ardila, Ariosto, y Wilson Vergara. 2012. "El Sector Pecuario Frente Al Cambio Climático: Una Realidad Incómoda". *Revista Ciencia Animal* 1 (5): 107-20. <https://ciencia.lasalle.edu.co/ca/vol1/iss5/9/>.
- Arellano, Joh. 2017. "Análisis comparativo de los impactos ambientales Entre proyectos sobre extractoras de palma africana". *Revista de Ciencias de Seguridad y Defensa* 2 (1): 31-8. <https://www.researchgate.net/publication/318969978>.
- Bayón, J., Manuel. 2012. "Los monocultivos industriales de Palma Africana y sus impactos territoriales, sociales y ambientales". *Universidad Andina Simón Bolívar y el Instituto de Estudios Ecologistas del Tercer Mundo* 15. [http://www.biodiversidadla.org/objetos\\_relacionados/Los\\_monocultivos\\_industriales\\_de\\_Palma\\_Africana\\_y\\_sus\\_impactos\\_territoriales\\_sociales\\_y\\_ambientales](http://www.biodiversidadla.org/objetos_relacionados/Los_monocultivos_industriales_de_Palma_Africana_y_sus_impactos_territoriales_sociales_y_ambientales).
- Bélisle, Marc, André Desrochers, y Marie-Josée Fortin. 2001. "Influence of forest cover on the movements of forest birds: a homing experiment". *Ecology* 82 (7): 1893-904. doi.org/10.2307/2680055.
- Berkes, Firke y folke, Carl. 1998. "Linking social and ecological systems for resilience and sustainability". En *Linking social and ecological systems: Management*

- practices and social mechanisms for building resilience* editado por F. Berkes; C. Folke & J. Colding, 1-26. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Bertzky, Monika, Corinna Ravilious, Andrea Araujo Navas, Valerie Kapos, Daniela Carrión, Marco Chú, y Barney Dickson. 2011. *Carbono, biodiversidad y servicios ecosistémicos: Explorando los beneficios múltiples Ecuador*. Cambridge: UNEPWCMC. <https://www.unredd.net/documents/global-programme-191/multiple-benefits/studies-reports-and-publications-1364/6148-ecuador-carbono-biodiversidad-y-servicios-ecosistemicos-explorando-los-beneficios-multiples-unep-wcmc-6148.html>.
- Brechelt, Andrea. 2004. *El Manejo Ecológico de plagas y enfermedades*. Santiago de Chile: Fundación Agricultura y Medio Ambiente (FAMA) / Red de Acción en Plaguicidas y sus Alternativas para América Latina (RAP-AL). <https://studylib.es/doc/7141137/el-manejo-ecol%C3%B3gico-de-plagas-y-enfermedades>.
- Briones, Ernesto, Adriana Flachier, Janeth Gómez, Diego Tirira, Henry Medina, Igor Jaramillo, y Carolina Chiriboga. 1997. *Inventario de humedales del Ecuador. Primera parte: Humedales lénticos de las Provincias de Esmeraldas y Manabí*. Quito: EcoCiencia / INEFAN / Convención de Ramsar. <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/catalog/resGet.php?resId=50037>.
- Buitrón, Ricardo. 2001. “El caso de Ecuador: ¿El paraíso en siete años? En *El amargo fruto de la palma aceitera: despojo y deforestación*, editado por Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales, 20-27. Uruguay: Novib / Sociedad Sueca para la Conservación de la Naturaleza.
- Burlingame, Barbara. 2000. “Wild nutrition”. *Journal of Food Composition and Analysis* 13: 99–100. doi.10.1006/jfca.2000.0897.
- Butler Ellis, M. Clare, Jan C. van de Zande, Frederik van den Berg, Marc C. Kennedy Christine M. O’Sullivan, Cor M. Jacobs, Georgios Fragkoulis, Pieter Spanoghe, Rianda Gerritsen-Ebben, Lynn J. Frewer y Agathi Charistou. 2016. “The BROWSE: model for predicting exposures of residents and bystanders to agricultural use of plant protection products: an overview”. *Biosystems Engineering* 154: 92-104. doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2016.08.017.
- Cajas-Castillo, José, Ana Cobar-Carranza, Rafael Ávila-Santa, Cristian Kraker-Castañeda, y Juan M. Quiñónez-Guzmán. 2015. “Diversidad de aves de sotobosque en bosques tropicales, áreas de regeneración natural y cultivos de

- palma africana en humedales del lago de izabal, Guatemala”. *Ornitologia Neotropical* 26 (1): 1–12. <https://www.researchgate.net/publication/282662916>.
- Calero, León Carla J. 2011. “Seguridad alimentaria en Ecuador desde un enfoque de acceso a alimentos”. Tesis de grado, FLACSO, Sede Ecuador. [https://biblio.flacsoandes.edu.ec/shared/biblio\\_view.php?bibid=126133&tab=opac](https://biblio.flacsoandes.edu.ec/shared/biblio_view.php?bibid=126133&tab=opac).
- Callejas, R. María Paulina. 2015. “Reforestación con fines comerciales: Situación del sector forestal industrial ecuatoriano e impacto de las políticas públicas, período 2000-2013”. Tesis de grado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador Facultad de Economía. <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/9963>.
- Calva, Johnson, Natali Ortiz, Jaime Calapucha, Génesis Chango, y Cristina Pallo. 2020. *Los bosques de Ecuador 2020: Los bosques, su importancia y sus limitaciones*. Ecuador: Universidad Estatal Amazónica. [https://issuu.com/calva\\_johnson\\_1997/docs/los\\_bosque\\_de\\_ecuador](https://issuu.com/calva_johnson_1997/docs/los_bosque_de_ecuador).
- Camacho-López, Christian O., y Verónica M. Astudillo-Fernández. 2020. “Evaluación del aprovechamiento empírico del agua subterránea somera del cantón Morona-Ecuador”. *Dominio de las Ciencias* 6 (2): 460-473. <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/1179>.
- Carrasco, Alfredo, Cristian Terán, Emilia Crespo, y Elena Mejía. 2103. “Mercado interno de la madera”. En *Aprovechamiento forestal y mercados de la madera en la Amazonía Ecuatoriana*, editado por Mejía, Elena, y Pablo Pacheco, 30-49. Indonesia: Occasional Paper 97 / Centro para la Investigación Forestal Internacional (CIFOR). [https://www.cifor.org/publications/pdf\\_files/OccPapers/OP-97.pdf](https://www.cifor.org/publications/pdf_files/OccPapers/OP-97.pdf).
- Castellanos, A. 2013. *Elaboración de criterios de certificación para el desarrollo de plantaciones agroindustriales: certificación del cultivo de palma africana en Marqués de Comillasn (Chiapas)*. México D.F: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). doi:10.13140/2.1.1491.1687.
- Castillo, Ana Lorena. 2014. “Proyecto de factibilidad para la producción y comercialización de palma africana en la vía Quinindé provincia de Esmeraldas”. Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/4297>.

- Castro, Miguel. 2011. *Hacia una Matriz Energética Diversificada en Ecuador*. Quito: Centro Ecuatoriano de Derecho Ambienta (CEDA) / International Development Research Centre. <http://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/cg00344.pdf>.
- Centro de Información Judicial. 2010. “Confirman prohibición de uso de agroquímicos en Santa Fe”. *Centro de Información Judicial*. 15 de marzo. <https://www.cij.gov.ar/nota-3604-Confirman-prohibicion-de-uso-de-agroquimicos-en-Santa-Fe.html>.
- Cevallos, César Emilio. 2021. “Plan de mejoramiento de costos dentro del sector palmicultor ecuatoriano, para afrontar la emergencia Existente con respecto a la pudrición de cogollo y la variación constante de precios de la fruta fresca de palma africana con elevados costos de producción”. Tesis de grado, Universidad Internacional del Ecuador. <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/4722>.
- Chum, Helena, Andre Faaij, José Moreira, Göran Berndes, Parveen Dhamija, Hongmin Dong, Benoît Gabrielle, Alison Goss Eng, Wolfgang Lucht, Maxwell Mapako, Omar Masera Cerutti, Terry McIntyre, Tomoaki Minowa, y Kim Pingoud. 2011. “Bioenergy”. En *IPCC Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation*, editado por O. Edenhofer, R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, K. Seyboth, P. Matschoss, S. Kadner, T. Zwickel, P. Eickemeier, G. hansen, S. Schlömer, C. von Stechow, 282-469. Cambridge, Cambridge RU: University Press.
- Cifuentes, Miguel. 1992. “Establecimiento y manejo de zonas de amortiguamiento”. *Revista Forestal Centroamericana* 1 (1): 13-15. <https://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/handle/11554/6227>.
- CITES. 1937. “Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres”. Washington.
- . 2021. “Lista de especies CITES”. *CITES*. 20 de junio. <http://checklist.cites.org/>
- Cerón C., W. A. Palacios, R. Valencia, y Rodrigo Sierra. 1999. “Las formaciones naturales de la Costa del Ecuador”. En *Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental*, editado por Rodrigo Sierra, 59-81. Quito: Proyecto INEFAN/GEF-BIRF / EcoCiencia.
- Collahuazo, Marcelo Alejandro. 2015. “Efecto de la producción de palma aceitera y la elaboración de aceite de palma en Esmeraldas”. Tesis de grado, Pontificia

- Universidad Católica del Ecuador. <https://1library.co/document/wq2m7pjy-efecto-produccion-palma-aceitera-elaboracion-aceite-palma-esmeraldas.html>.
- CONFENIAE. 1985. *Palma Africana y Etnocidio*. Cedis. Quito,
- Corley, R. H. V., y Tinker, P. 2008. *The Oil Palm: Edition 4*. Oxford: Wiley Blackwe / John Wiley & Sons.
- Curran, L. M., S. N. Trigg, A. K. McDonald, D. Astiani, Y. M. hardiono, P. Siregar, I. Caniago, y E. Kasischke. 2004. "Lowland Forest Loss in Protected Areas of Indonesian Borneo". *SCIENCE* 303. doi:10.1126/science.1091714.
- Delgado Le, Tironi-Silva A, Marín H. 2019. "Sistemas socio-ecológicos y servicios ecosistémicos: modelos conceptuales para el Humedal del Río Cruces (Valdivia, Chile)". En *Naturaleza en sociedad: Una mirada a la dimensión humana de la conservación de la biodiversidad*, editado por Cerda CI, Silva-Rodríguez E., y Briceño C., 177-205. Santiago, Ch: Editorial Ocho Libros.
- EC. 2004. *Ley de Aguas*. Registro Oficial 339, Suplemento, 20 de mayo.
- EC. 2004. *Ley de Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad de Ecuador*. Registro Oficial, Suplemento 418, 10 de septiembre.
- EC. 2008. *Constitución de la República del Ecuador*. Registro Oficial 449, 20 de octubre.
- EC. 2015. *Ley Orgánica de Recursos Hídricos Usos y Aprovechamiento del Agua*. Registro Oficial, Suplemento 483, 20 de abril.
- EC. 2015. *Reglamento Interministerial para el Saneamiento Ecuador*. Acuerdo Ministerial 365, Registro Oficial 431, 4 de febrero.
- EC SENAGUA. 2010. *Informe de Gestión 2008-2012. Una gestión diferente de los recursos hídricos*. Secretaría Nacional del Agua. Quito.
- . 2012. *Publicaciones sobre el uso del agua en el Ecuador*. Secretaría Nacional del Agua. Quito.
- . 2016. *Estrategia Nacional de Agua Potable y Saneamiento (ENAS)*. Secretaría Nacional del Agua. Quito.
- EC 2011 Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón de Quinindé. *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Quinindé de la Provincia de Esmeraldas 2012-2021*. Esmeraldas, Ecuador.
- EC 2015. Gobierno Autónomo Descentralizado de la provincia de Esmeraldas. *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de Esmeraldas 2015 – 2025*. Prefectura Esmeraldas, Ecuador.

- EC. Instituto Nacional de Estadística y Censos. 2010. Resultados del Censo 2010 de Población y Vivienda del Ecuador. Fascículo Provincial Esmeraldas. Quito.
- . 2012. Encuesta del Uso de Plaguicidas y su destino final en la Agricultura en la zona de planificación I. Quito
- . 2014. Módulo de información ambiental en hogares. Quito- Ecuador.
- . 2016. Encuesta Nacional de empleo, desempleo y subempleo, Quito-Ecuador.
- . 2019. Encuesta Nacional de empleo, desempleo y subempleo, Quito-Ecuador.
- . 2020. Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU), diciembre 2019. Pobreza y Desigualdad. Boletín Técnico N° 02-2020-ENEMDU. Quito- Ecuador.
- . 2021. Encuesta Nacional de empleo, desempleo y subempleo, Quito-Ecuador.
- EC Ministerio de Ambiente del Ecuador. 2005. *Plan de manejo y gestión participativa de la Reserva Ecológica Mache Chindul 2005 – 2010*. Quito.
- . 2012. *Línea Base de Deforestación del Ecuador Continental*. Quito-Ecuador.
- . 2013. *Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental*. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito.
- . 2015a. *Estadísticas de patrimonio natural. Datos de bosques, ecosistemas, especies, carbono y deforestación del Ecuador continental*. Quito-Ecuador.
- . 2015b. *Estadísticas de Patrimonio Natural: Datos de bosques, ecosistemas, especies, carbono y deforestación del Ecuador continental*. Quito.
- . 2015c. Sistema Único de Información Ambiental, 2015. Quito.
- . 2016. *Bosques para el Buen Vivir- Plan de Acción REDD+ Ecuador (2016-2025)*. Quito, Ecuador.
- . 2017. *Deforestación del Ecuador continental periodo 2014-2016*. Quito – Ecuador.
- EC Ministerio de Agricultura ganadería y Pesca. 2015. *Avanza reactivación del cultivo de palma aceitera en Esmeraldas. Ecuador: Ministerio de Agricultura y Ganadería*. Quito.
- EC Ministerio de Comercio Exterior. 2017. *Informe Sobre el Sector Palmicultor Ecuatoriano*. Quito.
- EC Ministerios de Salud Pública del Ecuador. 2021. Efectos tóxicos año 2021. Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Quito
- EC. SIGTIERRAS. 2017. *Ortofotografía del Ecuador: El país desde otra perspectiva*. Quito: Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca.

- EPA. 1993. *Registration eligibility decision facts*. Glyphosate. Publication No. EPA-738-F-93-011. Washington D.C.
- Etter, Andres. 1991. *Introducción a la Ecología del Paisaje: Un Marco de Integración para los Levantamientos Ecológicos*. Bogotá: Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). doi:10.13140/2.1.4464.5121.
- FAO y PNUMA 2020. *El estado de los bosques del mundo 2020. Los bosques, la biodiversidad y las personas*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://doi.org/10.4060/ca8642es>
- FAO, FIDA y PMA. 2014. *El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo 2014. Fortalecimiento de un entorno favorable para la seguridad alimentaria y la nutrición*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/3/i4030s/i4030s.pdf>.
- FAO. 2013. *Código Internacional de Conducta para la Gestión de Plaguicidas*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/3/i3604s/i3604s.pdf>.
- FAO. 2016. *El Estado de los bosques del mundo 2016. Los bosques y la agricultura: desafíos y oportunidades en relación con el uso de la tierra*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/publications/sofo/2016/es>.
- Fargione, Joseph, Richard Plevin, y Jason Hill 2010. “The Ecological Impact of Biofuels”. *The Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* (41): 351-377. <https://www.jstor.org/stable/27896227>.
- Feldman, Alejandro, y Danae Hernández C. 2016. “Cambio Climático y Agricultura: Una Revisión de la Literatura con Énfasis en América Latina.” *El trimestre económico* 83 (332): 459-496. <https://doi.org/10.20430/ete.v83i332.231>.
- Fernández, Diego, Helder Solís, y Marcello Basani. 2018. “Evolución reciente y perspectivas de los servicios de agua potable y alcantarillado en Ecuador”. *BID: División Agua y Saneamiento*. doi.org/10.18235/0001171.
- Fernández, Gustavo. 2009. “La crisis del agua en América latina”. *Revista Estudios Culturales* 2 (4): 80-96. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3406358>.
- Franqueville, H. De. 2003. “Oil palm bud rot in Latin America”. *Experimental Agriculture* 39: 225–240. doi:10.1017/S0014479703001315.

- Fritz, Bradley, Clint Hoffmann, W.E. Bagley, y Andrew Hewitt. 2011. "Field scale evaluation of spray drift reduction technologies from ground and aerial application systems". *Journal of ASTM International* 8 (5): 1-11. <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20113213011>.
- Fukuda, Daisuke, Oswald Braken Tisen, Kuniyasu Momose, y Shoko Sakai. 2009. "Bat diversity in the vegetation mosaic around a lowland dipterocarp forest of Borneo". *The Raffles Bulletin of Zoology* 57 (1): 213–221. <https://lkcnhm.nus.edu.sg/wp-content/uploads/sites/10/app/uploads/2017/06/57rbz213-221.pdf>.
- Galarza, Enma Rosario. 2015. "El derecho de uso de las tierras y la zona de Amortiguamiento del cantón pillar del parque Nacional llanganates". Trabajo de grado, Universidad Técnica de Ambato. <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/16128>.
- González, Paco. 2019. "Consecuencias ambientales de la aplicación de fertilizantes". Chile: *Biblioteca del Congreso Nacional de Chile | Asesoría Técnica Parlamentaria*. [https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/27059/1/Consecuencias\\_ambientales\\_de\\_la\\_aplicacion\\_de\\_fertilizantes.pdf](https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/27059/1/Consecuencias_ambientales_de_la_aplicacion_de_fertilizantes.pdf).
- Gonzalon, Juan Carlos. 2016. "Vulnerabilidad de la legalidad ambiental, territorial y de los derechos humanos ocasionado por los cultivos de palma africana en la provincia de Esmeraldas". Tesis de grado, Universidad Central del Ecuador. [www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/5758?mode=full](http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/5758?mode=full).
- Greenpeace. 2017. "Ley de Cambio Climático y Transición Energética Propuestas de Greenpeace". San Bernardo, Greenpeace España. [http://archivos-es.greenpeace.org/secured-static.greenpeace.org/espana/Global/espana/2017/documentos/cambioclimatico/Ley\\_de\\_cambio\\_climatico\\_LR.pdf](http://archivos.es.greenpeace.org/secured-static.greenpeace.org/espana/Global/espana/2017/documentos/cambioclimatico/Ley_de_cambio_climatico_LR.pdf).
- Gutierrez, Diego, Francisco Morazán Fernández, Hernan Coello Toro, Esmeralda Arevalo Huevo, Ana Gabriella Ioli, Natalia Diaz Gutierrez, Luis Fernando Guerra, Diana Burbano, Celin Guevara Lorena Lobos, Alberto Rico Urones, Javier Cortes Suarez, Randall Jimenez, Viviana Narvaez, y Jose Manuel Aranda. 2015. "Aves y mamíferos en plantaciones de palma africana, y el efecto del paisaje circundante sobre su diversidad en Costa Rica". Ponencia presentada en IV Congreso colombiano de Zoología.

- Harsimran, Kaur, y Garg Harsh. 2014. "Pesticides: environmental impacts and management strategies". En *Pesticides toxic aspects*, editado por Sonia Soloneski, Croacia: 187-230. Intech, Rijeka. doi:10.5772/57399.
- Harvey, David. 2005. "El "nuevo" imperialismo: acumulación por desposesión". Traducido por Ruth Felder. Buenos Aires: CLACSO.
- Hazlewood, Julianne A. 2010. "Más allá de la crisis económica: CO2lonialismo y geografías de esperanza". *Íconos Revista de Ciencias Sociales* (36): 81-95. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=50912885007>.
- Hidalgo Dávila, José Luis. 2017. La situación actual de la sustitución de insumos agroquímicos por productos biológicos como estrategia en la producción agrícola: El sector florícola ecuatoriano. Tesis de grado, Universidad Andina Simón Bolívar Sede Ecuador. p94
- Holguin, Agustina Odilia. 2018. "Las exportaciones de aceite de palma y Su contribución al PIB agrícola de la Economía ecuatoriana durante el Periodo 2010 – 2016". Tesis de grado, Universidad de Guayaquil, Ecuador. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/28634>.
- Hormaza, Paola Andrea, Diana Carolina Forero, Rodrigo Ruiz, y Hernán Mauricio Romero, A. 2010. "Fenología de las partes de la palma de aceite". En *Fenología de la palma de aceite africana (Elaeis guineensis Jacq.) y del híbrido interespecífico (Elaeis oleifera x Elaeis guineensis)*, editado por Patricia Bozzi Angel, 25-77. Bogotá, Colombia: Corporación Centro de Investigación en Palma de aceite (Cenipalma).
- IPCC. 2014. Climate Change 2014: "Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects". En *Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, editado por C.B. Field y otros. Nueva York: Cambridge University Press.
- Jiménez, Byron. 2013. "Eficiencia energética del aceite rojo de palma". *Letras Verdes Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales* (14): 322-337. doi.org/10.17141/letrasverdes.14.2013.1007.
- Kammen, Daniel M. 2004. "Renewable energy, taxonomic overview". En: Cutler J., editado por Encyclopedia of Energy Elsevier 385–412. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B012176480X003089>.
- Landívar, Natalia, Germán Jácome López, y Mario Macías Yela. 2011. "La palma africana en la provincia de Los Ríos: negocio agro-empresarial, prebendas

- estatales y violaciones de derechos campesinos”. *EUTOPIA* (2): 101-111.  
<https://revistas.flacsoandes.edu.ec/eutopia/article/view/1031>.
- Larkin, Stephen, Janet Ramage, y Jonathan Scurlock. 2004. “Bioenergy”. En *Renewable Energy: Power for a sustainable future* editado por Godfrey Boyle, 106-147, Cambridge, RU: Oxford University Press / The Open University.
- Lasso, Geovanna, y Thomas Roberts. 2012. “Factors affecting the expansion of oil-palm plantations in Ecuador: deforestation and socio-cultural impacts”. Tesis de maestría, Kent University.  
<http://repositorio.educacionsuperior.gob.ec/handle/28000/346>.
- Lasso, Geovanna. 2017. “Territorios en disputa: un análisis de la soberanía alimentaria en el Ecuador”. Ponencia presentada en el Coloquio Internacional: El futuro de la alimentación y retos de la Agricultura para el Siglo XXI. Abril 25, 26, y 27.
- . 2018. “La Palma Aceitera en el Ecuador: ¿Un Cultivo Social y Sustentable?”. LINEA DE FUEGO. 10 de julio de 2018.
- León-Yáñez, Susana, Renato Valencia, Nigel Pitman, Lorena Endara, Carmen Ulloa Ulloa, y Hugo Navarrete. 2011. *Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador, 2ª edición*. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Publicaciones del Herbario QCA.
- León, Arturo, Rodrigo Martínez, Ernesto Espíndola, y Alexander Schejtman. 2004. “Inseguridad alimentaria”. En *Pobreza, hambre y seguridad alimentaria en Centroamérica y Panamá*, editado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 33-47. Santiago, Ch: Naciones Unidas.
- Lynch, John D. 2015. “The role of plantations of the african palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) In the conservation of snakes in Colombia”. *Caldasia* 37 (1): 169-182.  
[doi.org/10.15446/caldasia.v37n1.50992](https://doi.org/10.15446/caldasia.v37n1.50992).
- Malacatus, Paúl, Erika Chamorro, y Gabriela Orellana. 2017. “Análisis de eficiencia de remoción de contaminantes de los sistemas de tratamiento de aguas residuales en extracción de aceite de palma”. *FIGEMPA Investigación y Desarrollo* 2 (7): 61-8. [doi.org/10.29166/revfig.v1i2.888](https://doi.org/10.29166/revfig.v1i2.888).
- Maldonado A., y Martínez A. L. 2007. “Impacto De Las Fumigaciones Aéreas en las Bananeras de las Ramas-Salitre-Guayas”. *ACCIÓN ECOLÓGICA / FEDESO / Red Juvenil de Salitre*. 28 de noviembre.  
<https://www.accionecologica.org/impacto-de-las-fumigaciones-aereas-en-las-bananeras-de-las-ramas-salitre/>.

- Martín-López, Berta, Erik Gómez-Baggethun, y Carlos Montes. 2009. “Un marco conceptual para la gestión de las interacciones naturaleza-sociedad en un mundo cambiante”. *Cuaderno Interdisciplinar de Desarrollo Sostenible CUIDES* (3): 229-258. <http://www.ecomilenio.es/wp-content/uploads/2010/10/Martin-et-al-2009-CUIDES.pdf>.
- Martínez, Irma, y Pedro Villezca Becerra. 2005. “La Alimentación en México: Un estudio a partir de la encuesta nacional de ingresos y gastos de los hogares y de las hojas de balance alimenticio de la FAO”. *Ciencia UNAL* 8 (1): 196-208. <https://www.redalyc.org/pdf/402/40280207.pdf>.
- Mayaux, Philippe, Frédéric Achard, y Jean-Paul Malingreau. 1998. “Mediciones de la superficie de los bosques tropicales a escala mundial derivadas de imágenes de satélite de resolución gruesa: comparación con otros enfoques”. *Environmental Conservation* 25 (1): 37-52. doi:10.1017/S0376892998000083.
- Maza, Francisco Javier, Gustavo, Gustavo Adolfo Herrera, y Tania Isabel Jiménez. 2017. “Palma de aceite y seguridad alimentaria en el caribe colombiano: el caso del municipio de María La Baja, Bolívar”. *Revista Palobra* (17): 122-143. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6849395>.
- Meijaard, E., Lee, J.S.H., Hance, J., Sheil, D., Gaveau, D., Colchester, M., Macfarlane, N., y Brooks, T.M. 2018. “Introduction”. En *Oil palm and biodiversity. A situation analysis by the IUCN Oil Palm Task Force*, editado por Meijaard, E., Garcia-Ulloa, J., Sheil, D., Wich, S.A., Carlson, K.M., Juffe-Bignoli, D., y Brooks, T.M, 1-17. Gland, Suiza: IUCN.
- Mina, Janeth. 2013. “Saberes y conocimiento sobre el parto. Historia de vida de una partera afroecuatoriana”. Tesis de maestría, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Ecuador. <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/handle/10469/5923>.
- Mogrovejo, Pablo Renato. 2017. “Bosques y cambio climático en Ecuador: el regente forestal como actor clave en la mitigación del cambio climático”. Tesis maestría, Universidad Andina Simón Bolívar, Quito, Ecuador. <https://repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/5862>.
- Molina, Andrea, Mónica Pozo, y Juan Carlos Serrano. 2018. “. Análisis de los indicadores ODS: mirada a los grupos en situación de vulnerabilidad”. En *Agua, saneamiento e higiene: medición de los ODS en Ecuador*, editado por Molina, Andrea, Mónica Pozo, y Juan Carlos Serrano, 23-41. Quito: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) / El Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF).

- Moncada, P., Martha. 2013. “Palma africana en el norte de Esmeraldas. Un caso de (in)justicia ambiental e insustentabilidad”. En *Ecología política del extractivismo en América Latina: casos de resistencia y justicia socio-ambiental*, editado por Gian Carlo Delgado Ramos, 97-122. Quito: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales –FLACSO.
- Morales Manriquez, Edisón. 2011. “La evolución espacial de la palma aceitera, e impactos sociales y ambientales generados en las parroquias de Limoncocha y San Roque”. Tesis de grado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ecuador. <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/12340>.
- Moreno, María. 2019. “Racismo ambiental: muerte lenta y despojo de territorio ancestral afroecuatoriano en Esmeraldas, Ecuador”. *ÍCONOS* (64): 89-109. doi.org/10.17141/iconos.64.2019.3686.
- Morrone, JJ. 2008. “Endemism”. *Encyclopedia of Ecology / Elsevier B.V.* 3: 81-6 doi.org/10.1016/B978-0-444-63768-0.00786-1.
- Naciones Unidas. 2015a. “Aprobación del Acuerdo de París”. *Convención Marco sobre el Cambio Climático, Asamblea General*. 12 de diciembre. <http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/spa/109s.pdf>.
- . 2015b. “Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible”. *Asamblea General*. 21 de octubre. <http://www.un.org/es/comun/docs/?symbol=A/RES/70/1>.
- . 2020. “Instantánea del ODS 6 en América Latina y el Caribe”. *ONU AGUA*. Accedido 4 de mayo. [https://www.sdg6data.org/region/Latin%20America%20and%20the%20Caribbean#anchor\\_6.1.1](https://www.sdg6data.org/region/Latin%20America%20and%20the%20Caribbean#anchor_6.1.1).
- Naranjo, Alexander. 2020. “Plaguicidas usados en los monocultivos de banano en el Ecuador”. En *Cosechas bañadas en tóxicos: Plantaciones agroindustriales y agrotóxicos en el Ecuador: El caso de las plantaciones bananeras*, editado por Elizabeth Bravo, 14-31. Quito: Acción Ecológica.
- Merchand Rojas, Marco Antonio. 2013. “El Estado en el proceso de acumulación por desposesión favorece la transnacionalización de la minería de oro y plata en México”. *Paradigma económico*, 5 (1): 107-141. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=431566028004>
- Núñez, Ana María. 1998. “Los agroquímicos: Productividad, externalidades y política ambiental en la producción de palma africana”. En *El óptimo económico del uso*

- de agroquímicos en la producción de palma africana: caso Santo Domingo de los Colorados*, editado por Ana María Nuñez, 50-73. Quito: Facultad de Economía de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador / Abya-Yala.
- Oerke E. C. 2006. "Crop losses to pests". *The Journal of Agricultural Scienc.* 144 (1): 31-43. doi:10.1017/S0021859605005708.
- Pardo, Lain E., William Edwards, Mason J. Campbell, Bibiana Gómez-Valencia, Gopalasamy Reuben Clements, y William F. Laurance. 2019. "Effects of oil palm and human presence on activity patterns of terrestrial mammals in the Colombian Llanos". *Mammalian Biology* 101: 775-89. doi.org/10.1007/s42991-021-00153-y.
- Phillips Oliver, Yadvider Malhi, Niro Higuchi, William Laurance, Percy V. Nunez, Rodolfo Vasquez, Sussan Laurance, Leandro Ferreira, Margaret Stern, Sandra Brown, y John Grace. 1998. "Changes in the Carbon Balance of Tropical Forests: Evidence from Long-Term Plots". *Science* 282 (5388): 439-42. doi:10.1126/science.282.5388.439.
- Potter, P. Lesley. 2011. "La industria del aceite de palma en Ecuador: ¿un buen negocio para los pequeños agricultores?". *EUTOPIA: Revista de Desarrollo Económico Territorial* (2): 39-54. doi.org/10.17141/eutopia.2.2010.1028.
- Ramos, Evelyn Katherine. 2018. "Estudio para la creación de personajes de marca Basado en abstracciones de la flora y fauna Esmeraldeña". Tesis de grado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas, Ecuador. <https://repositorio.pucese.edu.ec/handle/123456789/1672>.
- Ramsar. 2020. "The List of Wetlands of International Importance". *Ramsar List*. 21 de octubre. [https://medwet.org/wp-content/uploads/2020/10/RamsarSitesList\\_21October2020.pdf](https://medwet.org/wp-content/uploads/2020/10/RamsarSitesList_21October2020.pdf).
- Rathe, Laura. 2017. "Sustentabilidad en los sistemas socio-ecológicos". *Utopía y Praxis Latinoamericana* 22 (78): 65-78. <https://www.redalyc.org/journal/279/27952381006/html/>.
- Raygada, R. 2005. "Características botánicas". En *Manual técnico para el cultivo de la palma aceitera*, editado por la Comisión Nacional para el Desarrollo y Vida Sin Drogas (Devida) / Proyecto de Desarrollo Alternativo Tocache-Uchiza (Prodatu), 19-24. Lima: [https://issuu.com/javiersaravia1/docs/manual\\_palma\\_aceitera](https://issuu.com/javiersaravia1/docs/manual_palma_aceitera).
- Rivera, Lennys. 2019. "El cambio climático y el desarrollo energético sostenible en América Latina y el Caribe al amparo del Acuerdo de París y de la Agenda 2030".

- Documentos de Trabajo / Fundación Carolina*, España. septiembre.  
[https://www.fundacioncarolina.es/wp-content/uploads/2019/09/DT\\_FC\\_15.pdf](https://www.fundacioncarolina.es/wp-content/uploads/2019/09/DT_FC_15.pdf).
- Rivera, Santiago Israel. 2016. “La sostenibilidad del recurso hídrico en el Ecuador: Análisis multicriterial de la gestión del agua”. Tesis de grado, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Sede Ecuador.  
<https://www.bibliotecasdelecuador.com/Record/ir-10469-9108/Description>.
- Ronquillo-Narváez, Mayra, Consuelo Estévez de Jensen, y Gustavo Bernal. 2013. “Fusarium spp. asociados a la pudrición del cogollo de la palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq.) en Ecuador”. *J. Agric. Univ. P.R.* 97 (3-4): 135-48.  
<https://core.ac.uk/reader/268236259>.
- Rosero, A., Juan Pedro. 2010. “Caracterización del sector de la palma aceitera en Ecuador”. Tesis de grado, Administración de Agronegocios, Honduras.  
<https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/215/1/AGN-2010-T027.pdf>.
- Salas-Zapata, Walter, Leonardo Ríos-Osorio, y Javier Álvarez-Del Castillo. 2012. “Marco conceptual para entender la sustentabilidad de los sistemas socioecológicos”. *Ecología Austral* 22: 74-9. <http://hdl.handle.net/10495/24095>.
- Sanhueza, Jose Eduardo, y Mariana Antonissen. 2014. “Los bosques en las negociaciones sobre cambio climático”. En *REDD+ en América Latina; Estado actual de las estrategias de reducción de emisiones por deforestación y degradación forestal*, editado por José Eduardo Sanhueza y Mariana Antonissen, 5-22. Santiago: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) / Agencia Alemana de Cooperación Internacional (GIZ).
- Ríos, Leonardo A., Salas, Walter y Álvarez Del Castillo, Javier. 2012. “Bases conceptuales para una clasificación de los sistemas socioecológicos de la investigación en sostenibilidad”. *Revista Lasallista de Investigación* 8 (2):
- Santos, Milton. 2000. *La naturaleza del espacio*. Barcelona: Editorial Ariel.
- Secretaría de Agricultura, y Desarrollo Rural (SADER). 2019. “Manual para el buen uso y manejo de plaguicidas en campo”. *Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA)*.  
[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/452645/MANUAL\\_PARA\\_EL\\_BUEN\\_USO\\_Y\\_MANEJO\\_DE\\_PLAGUICIDAS\\_EN\\_CAMPO.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/452645/MANUAL_PARA_EL_BUEN_USO_Y_MANEJO_DE_PLAGUICIDAS_EN_CAMPO.pdf).
- Sheil, D., S. A. Wich, M. Ancrenaz, D. Gaveau, K.M. Carlson, P. Furumo, R. Hoffmann, y E. Meijaard. 2018. “Oil palm impacts on biodiversity”. En *Oil palm and biodiversity: A situation analysis by the IUCN Oil Palm Task Force*, editado por

- E. Meijaard, J. Garcia-Ulloa, D. Sheil, S.A. Wich, K.M. Carlson, D. Juffe-Bignoli, y T.M. Brooks, 1-17. Gland: IUCN.
- Silveira-Gramont, María I., María Lourdes Aldana-Madrid, Julián Piri-Santana, Ana Isabel Valenzuela-Quintanar, Graciela Jasa-Silveira, y Guillermo Rodríguez-Olibarria. 2018. “Plaguicidas agrícolas: un marco de referencia para evaluar riesgos a la salud en comunidades rurales en el estado de sonora, México”. *Rev. Int. Contam. Ambie.* 34 (1): 7-21, doi:10.20937/RICA.2018.34.01.01.
- Tamaris, Diana Patricia. 2017. Efecto de la estructura del cultivo de palma de aceite (*Elaeis guineensis*), y otros elementos del paisaje sobre la diversidad de aves en dos municipios de meta (Colombia). Tesis de doctorado, Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/62293>.
- Tilman, David, Joseph Fargione, Brian Wolff, Carla D'Antonio, Andrew Dobson, Robert Howarth, David Schindler, William Schlesinger, Daniel Simberloff, y Deborah Swackhamer, D. 2001. “Forecasting agriculturally driven global environment change”. *Science* 292 (5515): 281-284. doi:10.1126/science.1057544
- Trejos, Rafael. 2008. “Crisis en los precios de alimentos, pobreza y seguridad alimentaria”. Ponencia presentada en el XXVI Curso Interdisciplinario en Derechos Humanos, Instituto Interamericano de Derechos Humanos, San José, Costa Rica, 18 al 29 de agosto.
- Turner, Edgar, Jake. L Snaddon, Roberts Ewers, Tom Fayle, y William Foster. 2011. “The Impact of Oil Palm Expansion on Environmental Change: Putting Conservation Research in Context”. En *Environmental Impact of Biofuels*, editado por Marco Aurelio Dos Santos Bernardes, 1-40. Reino Unido: *Environmental Science / InTech*.
- UICN. 2011. *Informe de la UICN para la República del Ecuador 2015 – 2016*. Quito.
- UNEP. 2011. *Programa de las Naciones Unidas para el Medio ambiente*. Roma.
- Vanclay, F., Esteves, A.M., Aucamp, I., y Franks, D. 2015. *Evaluación de Impacto Social: Lineamientos para la evaluación y gestión de impactos sociales en proyectos*. Dakota del Norte: Asociación Internacional para la Evaluación de Impactos.
- [https://www.academia.edu/35372887/Evaluaci%C3%B3n\\_de\\_Impacto\\_Social\\_Lineamientos\\_para\\_la\\_evaluaci%C3%B3n\\_y\\_gesti%C3%B3n\\_de\\_impactos\\_sociales\\_de\\_proyectos\\_Asociaci%C3%B3n\\_Internacional\\_para\\_la\\_Evaluaci%C3%B3n\\_de\\_Impactos](https://www.academia.edu/35372887/Evaluaci%C3%B3n_de_Impacto_Social_Lineamientos_para_la_evaluaci%C3%B3n_y_gesti%C3%B3n_de_impactos_sociales_de_proyectos_Asociaci%C3%B3n_Internacional_para_la_Evaluaci%C3%B3n_de_Impactos).

- Varona, Marcela, Gloria Lucía Henao, Sonia Díaz, Angélica Lancheros, Álix Murcia, Nelcy Rodríguez, y Víctor Hugo Álvarez. 2009. “Evaluación de los efectos del glifosato y otros plaguicidas en la salud humana en zonas objeto del programa de erradicación de cultivos ilícitos”. *Biomédica* 29: 456-75. <http://www.scielo.org.co/pdf/bio/v29n3/v29n3a14.pdf>.
- Vera, Nixon Guillermo. 2015. “Comportamiento agronómico de híbridos interespecífico (*Oleíferas Taisha x Guineensis*) de palma aceitera en relación a resistencia y/o tolerancia a problemas fitosanitarios en la zona central del litoral ecuatoriano”. Tesis de grado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Los Ríos, Ecuador. <http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/76/1/T-UTEQ-0013.pdf>.
- Vera, Patricia Alexandra. 2017. “Evaluación de fungicidas para el manejo de pudrición de cogollo (*Phytophthora parasítica*), en el cultivo de palma africana, en la parroquia San Juan, cantón Puebloviejo – Ecuador”. Tesis de grado, Universidad de Guayaquil, Ecuador. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/29915/1/PROYECTO%20INVESTIGACION%20-%20-%20Patricia%20Vera.pdf>.
- Villacís, Sylvia, Carmen Josse, Bernardo Ortiz, Manuel Bonifaz, George Fletcher, y Franz Ríos. 2018. *Oportunidades y desafíos en el manejo de los bosques y sus servicios ambientales en el cantón Muisne, Esmeraldas*. Quito: EcoCiencia. [https://ecociencia.org/wp-content/uploads/2019/01/Muisne\\_Mache-Chindul.pdf](https://ecociencia.org/wp-content/uploads/2019/01/Muisne_Mache-Chindul.pdf).
- Viola, Carolina. 2011. *La expansión de los cultivos de palma africana en los cantones fronterizos de la provincia de Esmeraldas Ecuador. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales y el Caribe*. Ecuador: Ecología Política. [https://www.academia.edu/10197413/Palma\\_africana\\_y\\_desposesion\\_en\\_Ecuador](https://www.academia.edu/10197413/Palma_africana_y_desposesion_en_Ecuador).
- Zanetti, Ederson, José Gómez García, Jessica Mostacedo, y Orlando Reyes. 2017. *Cambio climático y políticas públicas forestales en América Latina: una visión preliminar*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) / Unión Europea. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/40922-cambio-climatico-politicas-publicas-forestales-america-latina-vision-preliminar>.

## Anexos

### Anexo 1: Normativa del Ecuador relacionada con la investigación

Normativa	Capítulo	Artículos
Constitución de la República del Ecuador	Ambiente sano	<b>Art. 14.-</b> Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, <i>sumak kawsay</i> . Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados. (CRE, 2008).
	Derechos de la naturaleza	<p><b>Art. 71.</b> La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.</p> <p>Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda.</p> <p><b>Art. 72.</b> La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de Indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados.</p> <p>En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas.</p> <p><b>Art. 73.-</b> El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales. Se prohíbe la introducción de organismos y material orgánico e inorgánico que puedan alterar de manera definitiva el patrimonio genético nacional.</p> <p><b>Art. 74.-</b> Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir. Los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado.</p>

	<b>Responsabilidades</b>	<p><b>Art. 83.</b> Son deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y los ecuatorianos, sin perjuicio de otros previstos en la Constitución y la ley: 3. Defender la integridad territorial del Ecuador y sus recursos naturales;</p> <p>6. Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible.</p> <p>13. Conservar el patrimonio cultural y natural del país, y cuidar y mantener los bienes públicos.</p>
	<b>Biodiversidad y recursos naturales Naturaleza y ambiente</b>	<p><b>Art. 395.</b> La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:</p> <p>1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.</p> <p>2. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.</p> <p>3. El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.</p> <p>4. En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.</p> <p><b>Art. 397.-</b> En caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Además de la sanción correspondiente, el Estado repetirá contra el operador de la actividad que produjera el daño las obligaciones que conlleve la reparación integral, en las condiciones y con los procedimientos que la ley establezca.</p> <p>La responsabilidad también recaerá sobre las servidoras o servidores responsables de realizar el control ambiental.</p>
	<b>Soberanía alimentaria</b>	<p><b>Art. 282.-</b> El Estado normará el uso y acceso a la tierra que deberá cumplir la función social y ambiental. Un fondo nacional de tierra, establecido por ley, regulará el acceso equitativo de campesinos y campesinas a la tierra.</p> <p>Se prohíbe el latifundio y la concentración de la tierra, así como el acaparamiento o privatización del agua y sus fuentes.</p> <p>El Estado regulará el uso y manejo del agua de riego para la producción de alimentos, bajo los principios de equidad, eficiencia y sostenibilidad ambiental.</p>
	<b>Patrimonio natural y ecosistemas</b>	<p><b>Art. 404.</b> El patrimonio natural del Ecuador único e invaluable comprende, entre otras, las formaciones físicas, biológicas y geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental, científico, cultural o paisajístico exige su protección, conservación, recuperación y promoción.</p>

		<p>Su gestión se sujetará a los principios y garantías consagrados en la Constitución y se llevará a cabo de acuerdo al ordenamiento territorial y una zonificación ecológica, de acuerdo con la ley.</p> <p><b>Art. 405.</b> El sistema nacional de áreas protegidas garantizará la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas. El sistema se integrará por los subsistemas estatal, autónomo descentralizado, comunitario y privado, y su rectoría y regulación será ejercida por el Estado. El Estado asignará los recursos económicos necesarios para la sostenibilidad financiera del sistema, y fomentará la participación de las comunidades, pueblos y nacionalidades que han habitado ancestralmente las áreas protegidas en su administración y gestión. Las personas naturales o jurídicas extranjeras no podrán adquirir a ningún título tierras o concesiones en las áreas de seguridad nacional ni en áreas protegidas, de acuerdo con la ley.</p> <p><b>Art. 406.</b> El Estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación, y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados; entre otros, los páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos y manglares, ecosistemas marinos y marinos-costeros. Por la Constitución se fundamenta la protección, mantenimiento y cuidado de medio ambiente, garantizando por medio del Estado la conservación de la biodiversidad en cualquiera de sus formas El Estado regulará el manejo de las áreas protegidas así como de las zonas que sirvan como límites para que la comunidad puede hacer un uso sustentable de las mismas.</p> <p><b>Art. 407.-</b> Se prohíbe la actividad extractiva de recursos no renovables en las áreas protegidas y en zonas declaradas como intangibles, incluida la explotación forestal. Excepcionalmente dichos recursos se podrán explotar a petición fundamentada de la Presidencia de la República y previa declaratoria de interés nacional por parte de la Asamblea Nacional, que, de estimarlo conveniente, podrá convocar a consulta popular. Se prohíbe todo tipo de minería metálica en cualquiera de sus fases en áreas protegidas, centros urbanos y zonas intangibles.</p>
<p><b>Ley de Gestión Ambiental</b></p>		<p><b>Art. 6.-</b> El aprovechamiento racional de los recursos naturales no renovables en función de los intereses nacionales dentro del patrimonio de áreas naturales protegidas del Estado y en ecosistemas frágiles, tendrán lugar por excepción previo un estudio de factibilidad económico y de evaluación de impactos ambientales.</p>
	<p><b>De la Autoridad Ambiental</b></p>	<p><b>Art. 8.-</b> La autoridad ambiental nacional será ejercida por el Ministerio del ramo, que actuará como instancia rectora, coordinadora y reguladora del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, sin perjuicio de las atribuciones que dentro del ámbito de sus competencias y conforme las leyes que las regulan, ejerzan otras instituciones del Estado. El Ministerio del ramo, contará con los organismos técnico - administrativos de apoyo, asesoría y</p>

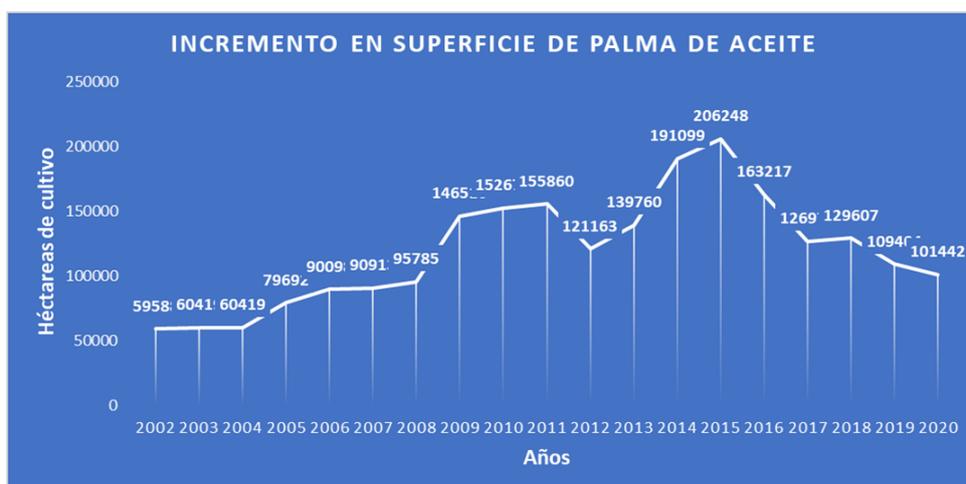
		ejecución, necesarios para la aplicación de las políticas ambientales, dictadas por el Presidente de la República.
	<b>De la Participación de las Instituciones del Estado</b>	<p><b>Art. 13.</b> Los consejos provinciales y los municipios, dictarán políticas ambientales seccionales con sujeción a la Constitución Política de la República y a la presente Ley. Respetarán las regulaciones nacionales sobre el Patrimonio de Áreas Naturales Protegidas para determinar los usos del suelo y consultarán a los representantes de los pueblos indígenas, afroecuatorianos y poblaciones locales para la delimitación, manejo y administración de áreas de conservación y reserva ecológica.</p> <p><b>Art. 19.-</b> Las obras públicas, privadas o mixtas, y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será el precautelatorio.</p>
<b>Ley para la Conservación y uso sustentable de la Biodiversidad</b>	<b>Del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas</b>	<p><b>Art. 19.-</b> El Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegida es el conjunto de áreas terrestres y marinas, que incluye muestras representativas de los ecosistemas del país, con diferentes categorías de manejo, apoyadas por zonas de amortiguamiento y corredores ecológicos, que relacionadas entre sí y a través de su protección y manejo contribuyen al cumplimiento de los objetivos de conservación establecidos en esta Ley.</p>
	<b>De las Áreas de Manejo Especial</b>	<p><b>Art. 47.-</b> Las zonas de amortiguamiento y los corredores ecológicos constituyen áreas de manejo especial.</p> <p>Las zonas de amortiguamiento son áreas de propiedad pública, privada o comunitaria, colindantes a las áreas del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas y que contribuyen a su conservación e integridad.</p> <p>Los corredores ecológicos son áreas de propiedad pública, privada o comunitaria, que contribuyen a la conectividad de las áreas del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas.</p> <p>Las condiciones para su uso sustentable y su extensión serán determinadas en los planes de manejo específicos y a falta de estos por el plan de manejo del área protegida colindante.</p> <p><b>Art. 48.-</b> La declaratoria de un área de manejo especial no afectará el derecho de propiedad y continuará siendo de dominio privado o comunitario, con las limitaciones establecidas en la Constitución, en esta Ley y en otras relacionadas.</p>
<b>Ley Forestal de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre</b>		<p><b>Art. 1.-</b> Constituyen patrimonio forestal del Estado, las tierras forestales que de conformidad con la Ley son de su propiedad, los bosques naturales que existan en ellas, los cultivados por su cuenta y la flora y fauna silvestres; los bosques que se hubieren plantado o se plantaren en terrenos del Estado, exceptuándose los que se hubieren formado por colonos y comuneros en tierras en posesión.</p> <p>Los derechos por las inversiones efectuadas en los bosques establecidos mediante contratos de consorcios forestales, de participación especial, de forestación y pago de la inversión para la utilización del Fondo</p>

		<p>Nacional de Forestación, celebrado con personas naturales o jurídicas, otras inversiones similares, que por efecto de la presente Ley son transferidos al Ministerio.</p> <p>Las tierras del Estado, marginales para el aprovechamiento agrícola o ganadero. Todas las tierras que se encuentren en estado natural y que por su valor científico y por su influencia en el medio ambiente, para efectos de conservación del ecosistema y especies de flora y fauna, deban mantenerse en estado silvestre. Formarán también dicho patrimonio, las tierras forestales y los bosques que en el futuro ingresen a su dominio, a cualquier título, incluyendo aquellas que legalmente reviertan al Estado.</p> <p>Los manglares, aun aquellos existentes en propiedades particulares, se consideran bienes del Estado y están fuera del comercio, no son susceptibles de posesión o cualquier otro medio de apropiación y solamente podrán ser explotados mediante concesión otorgada, de conformidad con esta Ley y su reglamento.</p> <p><b>Art. 4.-</b> La administración del patrimonio forestal del Estado estará a cargo del Ministerio del Ambiente, a cuyo efecto, en el respectivo reglamento se darán las normas para la ordenación, conservación, manejo y aprovechamiento de los recursos forestales, y los demás que se estime necesarios.</p> <p><b>Art. 6.-</b> Se consideran bosques y vegetación protectores aquellas formaciones vegetales, naturales o cultivadas, que cumplan con uno o más de los siguientes requisitos:</p> <p>(a). Tener como función principal la conservación del suelo y la vida silvestre; (b). Estar situados en áreas que permitan controlar fenómenos pluviales torrenciales o la preservación de cuencas hidrográficas, especialmente en las zonas de escasa precipitación pluvial; (c). Ocupar cejas de montaña o áreas contiguas a las fuentes, corrientes o depósitos de agua; (d). Constituir cortinas rompevientos o de protección del equilibrio del medio ambiente; e) hallarse en áreas de investigación hidrológico - forestal; (f). Estar localizados en zonas estratégicas para la defensa nacional; y, g) Constituir factor de defensa de los recursos naturales y de obras de infraestructura de interés público.</p> <p><b>Art. 74.-</b> El aprovechamiento de la flora y fauna silvestres no comprendidas en el patrimonio de áreas naturales del Estado, será regulado por el Ministerio del Ambiente, el que además determinará las especies cuya captura o utilización, recolección y aprovechamiento estén prohibidos.</p> <p><b>Art. 75.-</b> Cualquiera que sea la finalidad, prohíbese ocupar las tierras del patrimonio de áreas naturales del Estado, alterar o dañar la demarcación de las unidades de manejo u ocasionar deterioro de los recursos naturales en ellas existentes.</p> <p>Se prohíbe igualmente, contaminar el medio ambiente terrestre, acuático o aéreo, o atentar contra la vida silvestre, terrestre, acuática o aérea, existente en las unidades de manejo.</p>
--	--	--

<p><b>Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo</b></p>		<p><b>Art. 1.-</b> Objeto.- Esta Ley tiene por objeto fijar los principios y reglas generales que rigen el ejercicio de las competencias de ordenamiento territorial, uso y gestión del suelo urbano y rural, y su relación con otras que incidan significativamente sobre el territorio o lo ocupen, para que se articulen eficazmente, promuevan el desarrollo equitativo y equilibrado del territorio y propicien el ejercicio del derecho a la ciudad, al hábitat seguro y saludable, y a la vivienda adecuada y digna, en cumplimiento de la función social y ambiental de la propiedad e impulsando un desarrollo urbano inclusivo e integrador para el Buen Vivir de las personas, en concordancia con las competencias de los diferentes niveles de gobierno.</p> <p><b>Art. 5.-</b> Principios rectores. - Son principios para el ordenamiento territorial, uso y la gestión del suelo los siguientes:</p> <p>1. La sustentabilidad. La gestión de las competencias de ordenamiento territorial, gestión y uso del suelo promoverá el desarrollo sustentable, el manejo eficiente y racional de los recursos, y la calidad de vida de las futuras generaciones.</p>
<p><b>Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua</b></p>		<p><b>Art. 3.-</b> El objeto de la presente Ley es garantizar el derecho humano al agua así como regular y controlar la autorización, gestión, preservación, conservación, restauración, de los recursos hídricos, uso y aprovechamiento del agua, la gestión integral y su recuperación, en sus distintas fases, formas y estados físicos, a fin de garantizar el sumak kawsay o buen vivir y los derechos de la naturaleza establecidos en la Constitución.</p> <p><b>Art. 57.-</b> Definición. El derecho humano al agua es el derecho de todas las personas a disponer de agua limpia, suficiente, salubre, aceptable, accesible y asequible para el uso personal y doméstico en cantidad, calidad, continuidad y cobertura. Forma parte de este derecho el acceso al saneamiento ambiental que asegure la dignidad humana, la salud, evite la contaminación y garantice la calidad de las reservas de agua para consumo humano. El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. Ninguna persona puede ser privada y excluida o despojada de este derecho. El ejercicio del derecho humano al agua será sustentable, de manera que pueda ser ejercido por las futuras generaciones. La Autoridad Única del Agua definirá reservas de agua de calidad para el consumo humano de las presentes y futuras generaciones y será responsable de la ejecución de las políticas relacionadas con la efectividad del derecho humano al agua</p> <p><b>Art. 58.-</b> Exigibilidad del derecho humano al agua. Las personas, comunidades, pueblos, nacionalidades, colectivos y comunas podrán exigir a las autoridades correspondientes el cumplimiento y observancia del derecho humano al agua, las mismas que atenderán de manera prioritaria y progresiva sus pedidos. Las autoridades que incumplan con el ejercicio de este derecho estarán sujetas a sanción de acuerdo con la ley.</p> <p><b>Art. 66.-</b> De la recuperación y restauración del agua. La restauración del agua será independiente de la</p>

		<p>obligación del Estado y las personas naturales o jurídicas de indemnizar a los individuos y colectivos afectados por la contaminación de las aguas o que dependan de los ecosistemas alterados.</p> <p>La indemnización económica deberá ser invertida en la recuperación de la naturaleza y del daño ecológico causado; sin perjuicio de la sanción y la acción de repetición que corresponde.</p>
<p><b>Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental</b></p>		<p><b>Art. 10.-</b> Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, cualquier tipo de contaminantes que puedan alterar la calidad del suelo y afectar a la salud humana, la flora, la fauna, los recursos naturales y otros bienes.</p> <p><b>Art. 11.-</b> Para los efectos de esta Ley, serán consideradas como fuentes potenciales de contaminación, las substancias radioactivas y los desechos sólidos, líquidos o gaseosos de procedencia industrial, agropecuaria, municipal o doméstica.</p> <p><b>Art. 12.-</b> Los Ministerios de Agricultura y Ganadería y del Ambiente, cada uno en el área de su competencia, limitarán, regularán o prohibirán el empleo de substancias, tales como plaguicidas, herbicidas, fertilizantes, desfoliadores, detergentes, materiales radioactivos y otros, cuyo uso pueda causar contaminación</p> <p><b>Art. 15.-</b> El Ministerio del Ambiente regulará la disposición de los desechos provenientes de productos industriales que, por su naturaleza, no sean biodegradables, tales como plásticos, vidrios, aluminio y otros.</p> <p><b>Art. 17.-</b> Son supletorias de esta Ley, el Código de la Salud, la Ley de Gestión Ambiental, la Ley de Aguas, el Código de Policía Marítima y las demás leyes que rigen en materia de aire, agua, suelo, flora y fauna.</p>

## Anexo 2: Incremento de la superficie de palma aceitera en Esmeraldas



### Anexo 3: Producción de palma aceitera en Ecuador



### Anexo 4: Ejemplo de la matriz bibliográfica

Autor(es)	Año	Título	País
E. Jair Alonso Alarcón, Guiomar Nates-Parra, Paula Torres Londoño	2018	Abejas silvestres en cultivos de palma africana en Villanueva -Casanare: Una aproximación a su diversidad y su importancia.	Colombia
Malacatus Paúl & Chamorro Erika	2016	Análisis de eficiencia de remoción de contaminantes de los sistemas de tratamiento de aguas residuales en extracción de aceite de palma	Ecuador
Misael Molina, María Alejandra Gutiérrez, Renzo Gutiérrez y Jesús Vargas	2019	Análisis de la prohibición de siembra de palma aceitera en el sur del lago de Maracaibo basado en indicadores de sostenibilidad ecológica	Venezuela
GABRIEL TRIANA ZARATE	2020	Análisis de la sostenibilidad ambiental del cultivo de palma de aceite en el contexto de la industria de los biocombustibles en Colombia	Colombia
Arellano, John	2017	Análisis comparativo de los impactos ambientales entre proyectos sobre extractoras de palma africana	Ecuador
Gutierrez Sanabria, Diego Rolando et al.	2015	Aves y mamíferos en plantaciones de palma africana, y el efecto del paisaje circundante sobre su diversidad, en costa rica	Costa Rica
Rodolfo Dirzo, Eben North Broadbent, Angelica María Almeyda Zambrano, Alvaro Picado, Rafael Acuña, Marco Moraga, Diego García.	2014	Biodiversidad en las Plantaciones de Palma Aceitera de la Región Osa-Golfito	Costa Rica
Aranda-Arguello, Rutver; Ley-de Coss, Alejandro; Arce-Espino, Concepción; Pinto-Ruiz, René; Guevara-Hernández, Francisco; Raj-Aryal, Deb	2018	Captura de carbono en la biomasa aérea de la palma de aceite en Chiapas, México	México

DIANA PATRICIA TAMARIS TURIZO	2017	Efecto de la estructura del cultivo de palma de aceite ( <i>Elaeis guineensis</i> ), y otros elementos del paisaje sobre la diversidad de aves en dos municipios de meta (Colombia)	Colombia
Gelber Norberto Gutiérrez Palacio	2017	Efecto del cultivo de palma de aceite sobre las propiedades físicas del suelo y su relación con la producción y la pudrición de cogollo	Colombia

**Anexo 5.** Extractora de aceite de palma de Esmeraldas

No.	Nombre	Parroquia	Cantón
1	Extractora de aceite de palma Aceite Placer	Cube	Quinindé
2	Extractora de aceite de palma Zosoranga	Cube	Quinindé
3	Extractora de aceite de palma Tisais - A	Cube	Quinindé
4	Extractora de aceite de palma Palma Danayma	Cube	Quinindé
5	Extractora de aceite de palma Unipal	Cube	Quinindé
6	Extractora de aceite de palma Inespal	Cube	Quinindé
7	Extractora de aceite de palma A	Cube	Quinindé
8	Extractora de aceite de palma “Extractora de aceite de palma”	Cube	Quinindé
9	Extractora de Aceite Palcien S.A.	Cube	Quinindé
10	Extractora de aceite de palma PDA	Cube	Quinindé
11	Extractora de aceite de palma Ales Palma San Patricio	Concepción	San Lorenzo
12	Extractora de aceite de palma Energy Palma*	Concepción	San Lorenzo
13	Extractora de aceite de palma Palesema	Concepción	San Lorenzo

\*Certificación RSPO

Fuente: MAE 2012

Elaboración propia