

Universidad Andina Simón Bolívar

Sede Ecuador

Área de Estudios Sociales y Globales

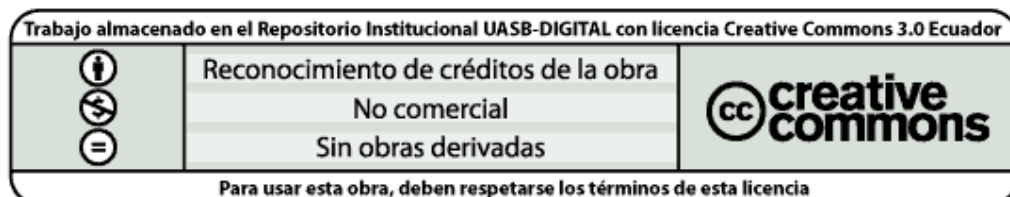
Programa de Maestría en Cambio Climático y Negociación
Ambiental

**Bosques y cambio climático en Ecuador: el regente forestal
como actor clave en la mitigación del cambio climático**

Autor: Pablo Renato Mogrovejo Jaramillo

Tutora: Carolina Zambrano Barragán

Quito, 2017



Cláusula de cesión de derecho de publicación de tesis

Yo, Pablo Renato Mogrovejo Jaramillo, autor de la tesis intitulada *Bosques y cambio climático en Ecuador: el regente forestal como actor clave en la mitigación del cambio climático*, 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 y Negociación Ambiental 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.

20 de octubre de 2017

Firma:

Ing. Pablo Renato Mogrovejo Jaramillo

Resumen

Es indudable que en la actualidad estamos viviendo un fenómeno climático llamado en tiempos modernos como “Cambio Climático”, cuya evidencia científica es irrefutable. Las causas de este fenómeno mundial se atribuyen al aumento exponencial de las concentraciones de emisiones de gases de efecto invernadero en la atmósfera resultantes de las actividades humanas, entre otras, las provenientes del cambio de uso del suelo y por degradación forestal. Los bosques, a más de la prestación de bienes que ofrecen, tienen un rol fundamental en la estabilidad climática global. Sin embargo, pese a la importancia evidente de estos ecosistemas, su gestión sigue siendo deficiente en muchos países en vías de desarrollo como es el Ecuador.

En el país, anualmente se pierden por deforestación aproximadamente 47.497 hectáreas netas de bosque, que corresponden a una emisión neta anual de 22'045.681 tCO₂eq, y de 1'363.578 tCO₂eq por degradación forestal, causada principalmente por la ampliación de la frontera agrícola -ganadera-, y por la tala selectiva de especies forestales comerciales especialmente sobre el bosque húmedo, ubicándole a este sector como la segunda fuente de emisión de GEI en comparación a otros sectores económicos del Ecuador.

Los resultados de la investigación determinan la existencia de incentivos negativos que están presentes tanto en las reglas del aprovechamiento forestal sostenible del país, como también en las acciones de los actores de la cadena de valor de la madera, lo que permite aun a los usuarios del bosque aprovecharse de estas para continuar con la degradación insostenible de los bosques del Ecuador. Las tasas de deforestación son elevadas aún y los procesos de degradación forestal van en aumento. Finalmente, la investigación permite visibilizar al rol del Regente Forestal como un actor clave de aseguramiento de un buen manejo forestal sostenible y por ende importantísimo en las acciones de mitigación frente al cambio climático, pero que sin embargo bajo la legislación forestal actual no encuentra las condiciones favorables que le permiten ejecutar correctamente las actividades que le fueron encomendadas a él, encontrando como motivación mayor la relación de tipo económica-laboral que tiene con el intermediario de la madera o conocido también como maderero, quien influye en su accionar final.

Palabras clave: *bosques, cambio climático, regente forestal, madera, incentivos*

AGRADECIMIENTOS

Deseo agradecer a Dios, a mi familia en general, a mi madre, hermanos, esposa e hijos por la paciencia tenida a lo largo de todo este tiempo de estudio de la maestría, y por brindarme la fortaleza necesaria para poder finalizar con éxito este nuevo reto académico.

También agradezco a profesores, compañeros y amigos por ofrecerme desinteresadamente su tiempo en la revisión y brindarme comentarios siempre constructivos para la mejoría de la presente investigación de tesis.

Finalmente, quiero agradecer a la Universidad Andina Simón Bolívar sede Ecuador por haberme seleccionado entre el grupo de aspirantes a la maestría en Cambio Climático y Negociación Ambiental, y por el conocimiento brindado por intermedio de su cuerpo docente en temas que en la actualidad tienen una relevancia mundial como es el caso del fenómeno del cambio climático.

Tabla de contenido

Introducción.....	11
Capítulo primero: Los bosques y el cambio climático	15
Generalidades	15
Relación bosques y cambio climático	17
Estado de los bosques en el Ecuador, una visión a la deforestación y degradación forestal.....	22
La deforestación en el Ecuador	24
La degradación forestal en el Ecuador	29
Causas de la deforestación y degradación forestal en el Ecuador.....	33
Capítulo segundo: Gestión forestal, y marco socio institucional que regula la cadena de valor de la madera en el Ecuador.....	41
La gestión y gobernanza de los bosques en el Ecuador.....	41
Mapeo de Actores de la Cadena de Valor de la madera, sus roles y relaciones	49
Actores y roles en la cadena de valor de la madera en Ecuador.....	50
La industria de madera en el Ecuador	53
La industria de transformación primaria	55
La industria de transformación secundaria.....	58
Relaciones entre actores de cadena productiva de la madera.....	59
Capítulo tercero: Manejo forestal sostenible en el Ecuador: Incentivos del marco normativo que regula el aprovechamiento forestal y sus implicaciones en el cambio climático.....	63
Manejo forestal sostenible en el Ecuador	63
Incentivos del marco normativo que regula el aprovechamiento forestal y sus implicaciones en el cambio climático	66

Acceso y uso del bosque	66
Aprovechamiento de los recursos naturales no renovables en áreas protegidas	67
Adjudicación de tierras del patrimonio forestal del Estado y cambio de uso	68
Construcción de obras públicas.....	69
Construcción de infraestructura en el aprovechamiento forestal mediante los PMFSu (Programas de Manejo Forestal Sustentable)	70
Vedas forestales.....	71
Legalidad de la tenencia de las tierras forestales	72
Degradación forestal en PMFSi (Programas de manejo forestal simplificado)	73
Capítulo cuarto: El rol del regente forestal y su implicación en la mitigación del cambio climático en el Ecuador.....	75
El Rol del Regente Forestal en el Ecuador	75
Estudio de Caso:	79
Motivaciones que determinan el desempeño del Regente Forestal en la provincia de Orellana y su implicación en el cambio climático	79
Capítulo quinto: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	96
Conclusiones.....	96
Recomendaciones	101
Bibliografía.....	103
ANEXOS	108
Anexo 1. Ecuaciones para el cálculo de Emisiones de GEI en bosques	108
Anexo 2. Localización de programas de manejo forestal aprobados por el MAE.....	111
Anexo 3. Legislación aplicable al manejo forestal sostenible en el Ecuador	112

Anexo 4. Caracterización general de los Regentes forestales	115
---	-----

Índice de Tablas

Tabla 1. Emisiones de GEI por sectores económicos en Ecuador (2010).....	22
Tabla 2. Extensión de bosque nativo en el Ecuador durante el periodo 1990-2014	23
Tabla 3. Histórico de la deforestación en el Ecuador	25
Tabla 4. Pérdidas de carbono por deforestación bruta por provincias en el Ecuador (2014)	28
Tabla 5. Pérdidas de carbono por deforestación neta por provincias en el Ecuador (2014)	29
Tabla 6. Volúmenes aprobados para manejo forestal en bosque nativo en Ecuador (por provincia), periodo 2011-2014	31
Tabla 7. Emisiones de carbono por degradación forestal en el Ecuador (2014)	32
Tabla 8. Actores en la cadena de valor de la madera del Ecuador	51
Tabla 9. Resumen de los procesos de la cadena de valor de madera del Ecuador y la participación de los diversos actores.....	61
Tabla 10. Porcentajes de conversión legal, según legislación forestal del Ecuador	69
Tabla 11. Características de los caminos forestales, según legislación forestal ecuatoriana	70
Tabla 12. Volumen de madera aprobado y emisiones de GEI generadas por degradación forestal, periodo 2011-2014 en la provincia de Orellana	81

Índice de Gráficos

Gráfico 1. Emisiones antropogénicas globales de CO ₂ , periodo 1850-2010	16
Gráfico 2. Depósitos de carbono de los bosques	19
Gráfico 3. Emisiones de GEI por sectores económicos a nivel mundial (2010)	20
Gráfico 4. Histórico de emisiones de GEI en el sector AFOLU a nivel mundial	21

Gráfico 5. Mapa de carbono del Ecuador Continental	24
Gráfico 6. Superficies perdidas por deforestación bruta en el Ecuador (por provincias) periodo 2008-2014).....	26
Gráfico 7. Mapa de deforestación neta anual en el Ecuador (por provincias) periodo 2008-2014.....	27
Gráfico 8. Porcentaje de áreas que pasaron de bosque a no bosque en el Ecuador continental durante el período 2008 – 2014.....	33
Gráfico 9. Esquemmatización del proceso de aprovechamiento forestal en el Ecuador	34
Gráfico 10. Factores que inciden en la deforestación y degradación forestal en el Ecuador	35
Gráfico 11. La gestión forestal como herramienta para enfrentar al cambio climático.....	42
Gráfico 12. Estructura de la cadena de valor de la madera en Ecuador	50
Gráfico 13. Cadena productiva de la madera en Ecuador	54
Gráfico 14. La industria de la madera en Ecuador y sus principales procesos para la elaboración de productos forestales	55
Gráfico 15. Relaciones entre los diversos actores de la cadena de valor de la madera en Ecuador.....	59

Siglas

AFOLU	Agricultura, Silvicultura y Otros usos de la Tierra (por sus siglas en inglés)
AM	Acuerdo Ministerial
CIFOR	Centro de Investigación Forestal Internacional
CITES	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres
CLIRSEN	Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
COP	Conferencia de las Partes
CO ₂	Dióxido de carbono
CO ₂ eq	Dióxido de carbono equivalente
CORPEI	Corporación de Promoción de Exportaciones e Inversiones
COOTAD	Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización
DAP	Diámetro a la altura de pecho (1,30 cm)
DMC	Diámetro mínimo de corta
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FSC	Consejo de Administración Forestal (por sus siglas en inglés)
GAP	Gobierno Autónomo Provincial
GIZ	Agencia Alemana de Cooperación Técnica
GOFC-GOLD	Global Observation of Forest Cover and Land Dynamics
GEI	Gases de Efecto Invernadero
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (por sus siglas en inglés)
MAE	Ministerio de Ambiente del Ecuador
MFS	Manejo Forestal Sostenible

MDF	Fibra de madera de densidad media (por sus siglas en ingles)
MAGAP	Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca
REDD	Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación
REDD+	Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Plus
PMFSi	Programa de Manejo Forestal Simplificado
PMFSu	Programa de Manejo Forestal Sustentable
PC	Plan de Corta
PMI	Plan de Manejo Integral
PROFORESTAL	Programa Forestal de MAGAP
PA REDD+	Plan de Acción REDD+ del Ecuador “Bosques para el Buen Vivir” (2016-2025)
SENAGUA	Secretaría Nacional del Agua
SRI	Servicio de Rentas Internas
SENAE	Servicio Nacional de Aduana del Ecuador
SNAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
TULSMA	Texto Unificado de Legislación Secundaria del Medio Ambiente
USCUSS	Uso de suelo, cambio de uso de suelo y silvicultura

Introducción

Nuestro planeta está viviendo una crisis climática sin precedentes llamada “Cambio Climático” cuya evidencia científica según expertos e instituciones acreditadas en el tema es clara y contundente. Estas evidencias se ven reflejadas entre otras en el aumento de la temperatura promedio del aire y de los océanos, el derretimiento de hielos perpetuos, el retroceso de glaciares, y el aumento del nivel de los mares a nivel mundial (IPCC 2014, 2, 3).

Las causas de este fenómeno mundial se atribuyen al aumento exponencial de las concentraciones de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la atmósfera, evidenciada desde mediados del siglo XX, y que resultan de actividades antrópicas como son la quema de combustibles fósiles para el desarrollo de los sectores de energía, procesos industriales, agricultura, y residuos; y del sector USCUS (uso de suelo, cambio de uso de suelo y silvicultura).

Los ecosistemas boscosos siempre han significado para el ser humano una fuente importante de prestación de bienes y servicios que le han facilitado su existencia. En las últimas décadas, éstos han adquirido una importancia trascendental a escala mundial por su papel fundamental en la estabilidad climática global.

Desde esta perspectiva, los bosques, según FAO (2012) desempeñan cuatro funciones principales en relación al cambio climático: a) contribuyen con un 11% de las emisiones de GEI globales (IPCC 2014, 816) cuando son talados, sobre explotados o degradados; b) reaccionan sensiblemente a los cambios del clima; c) constituyen fuentes de dendrocombustible como una alternativa a los combustibles fósiles, especialmente en comunidades remotas; y d) tienen la capacidad natural de absorber o remover importantes cantidades de las emisiones mundiales de GEI por intermedio de su biomasa, suelos y productos (FAO 2012, 1).

Sin embargo, pese su importancia evidente, la gestión de estos ecosistemas sigue siendo ineficiente en muchos países en vías de desarrollo como el Ecuador, donde las tasas de deforestación y degradación forestal son elevadas, a pesar de los esfuerzos de sus autoridades, lo que incide también en la tala y comercio ilegal de madera. El reconocimiento y atención a esta problemática es clave y urgente por parte de las

autoridades nacionales (tomadores de decisión), organizaciones de la sociedad civil, sector privado, y la población en general.

Los temas inherentes a la deforestación, degradación forestal en un marco de cambio climático son claves para el desarrollo del Ecuador. Según los datos de MAE (2016), el sector USCUS (uso de suelo, cambio de uso de suelo y silvicultura) es la segunda fuente de emisiones de GEI en el país, con un aproximado de 24 millones de toneladas de CO₂eq emitidas al año 2010, que corresponden a un 30% en relación a las emisiones totales del Ecuador (Ministerio del Ambiente 2016, 62). Si bien es cierto, el país registra una tendencia a la disminución de su deforestación atribuible a los esfuerzos que ha realizado el Estado ecuatoriano en los últimos años por mejorar la gestión forestal, sin embargo, los temas relacionados a la degradación forestal, y el combate a las prácticas de explotación y expendio de madera legal e ilegal, todavía es una tarea pendiente en el país.

Otra causal que aqueja a la institucionalidad del sector forestal del Ecuador, es el referente al sistema de control forestal que se da en la actualidad en el país, donde el rol que tiene el Regente Forestal¹ es determinante en la conservación y manejo forestal sustentable de los bosques nativos, y por ende su accionar es clave en la mitigación del cambio climático en el Ecuador.

Este actor relevante en la cadena productiva o de valor de la madera en la actualidad es seriamente cuestionado, si bien es cierto las normativas forestales vigentes del país le otorgan funciones específicas para la asistencia técnica, supervisar y vigilar el aprovechamiento forestal, especialmente sobre bosques nativos, en la práctica, y por varias circunstancias, motivaciones o incentivos, estos profesionales forestales se encuentran en la necesidad de desenvolverse entre lo legal, lo moral, lo ético, y lo ilegal, lo que ha dado lugar para categorizarlos como actores corruptibles, para viabilizar explotaciones forestales de carácter ilegal (Orozco, y otros 2014, 79).

El accionar de este actor forestal ha llevado especialmente a los críticos del manejo del sector forestal del país a cuestionar la efectividad del Sistema de Regencia

¹ “Ingenieros forestales que en libre ejercicio profesional y por delegación de la Autoridad Nacional Forestal efectúan la asistencia técnica y el control forestal de aprovechamiento maderero” en el Ecuador (Ministerio del Ambiente 2004, 3).

Forestal del Ecuador creado en el 2003, e incluso llegan a manifestar que éste sistema de control forestal, cuyo actor principal es el regente forestal, debería desaparecer.

En este contexto general, la presente investigación pretende, el estudio de la gestión de los bosques del país en un marco de cambio climático, así como también el estudio de incentivos² que determinan el uso sostenible o no de los recursos naturales en el Ecuador, tomando como problemática de base el aprovechamiento forestal maderero, enfocado en un análisis de las características de las reglas³ y las motivaciones que inciden en el accionar de un actor clave de la cadena de valor de la madera como es el caso del Regente Forestal, visto como un actor importante en las acciones de mitigación del cambio climático en el país.

Para fines de la presente investigación, se entiende como “motivación” a lo que hace que un individuo (actor en este caso) actúe y se comporte de una determinada forma ante un determinado evento o acción. Es una combinación de procesos intelectuales, psicológicos y económicos que influye en su accionar bajo una situación dada (Solana, 1993).

La investigación abarcó tanto un análisis de información primaria y secundaria, como la realización de un estudio de caso en la provincia de Orellana, expresado en cuatro capítulos, y un último de conclusiones y recomendaciones. Los capítulos uno, dos y tres presentan los resultados del análisis documental a través de la recopilación y revisión de fuentes secundarias de información en el marco de la relación bosques y cambio climático, la gestión forestal en relación al manejo forestal sostenible, los actores dentro de un marco socio institucional forestal, así como también, un análisis de los incentivos de las reglas que inciden en la deforestación y degradación de los bosques nativos del país. El capítulo cuatro, por su lado, se enfoca en el estudio del Regente Forestal, mediante el método de “estudio de caso”, apoyado de entrevistas profundas realizadas a diferentes actores forestales que están laborando en la provincia de

² Según documento de GTZ los incentivos, “*Son los factores que guían la acción humana, pueden tener carácter positivo o negativo, pueden motivar un comportamiento, reforzarlo desincentivar determinadas actividades. Los incentivos pueden ser tanto materiales como también no materiales*” (GIZ s.f., 9).

³ Se toma como base el Manual de asistencia, denominado Recursos Naturales y Gobernanza: Incentivos para el Uso Sostenible elaborado por la gtz ahora giz.

Orellana, en especial sobre operaciones forestales en bosque nativo (bosque húmedo); incluye las motivaciones que condicionan el accionar del Regente Forestal para cumplir con responsabilidad las funciones y obligaciones designadas a él, y determinadas en la normativa vigente del país, y como este accionar podría ser clave en la mitigación de cambio climático dentro del sector de la silvicultura, especialmente sobre la degradación forestal.

Por último, la presente tesis pretende ser una base analítica que permita a los lectores, en especial a los tomadores de decisión relacionados con la gestión de los bosques del país, contar con una guía para el diseño, implementación, modificación y/o evaluación de políticas públicas forestales para la conservación de los ecosistemas forestales del Ecuador continental desde una perspectiva de cambio climático.

Es necesario señalar que esta investigación no considero el análisis del nuevo Código Ambiental (COA), del Ecuador que regirá a partir de abril de 2018, puesto que el inicio de la presente investigación fue antes de su aprobación por la Asamblea Nacional y de su inscripción en el Registro Oficial en abril de 2017.

Capítulo primero: Los bosques y el cambio climático

Generalidades

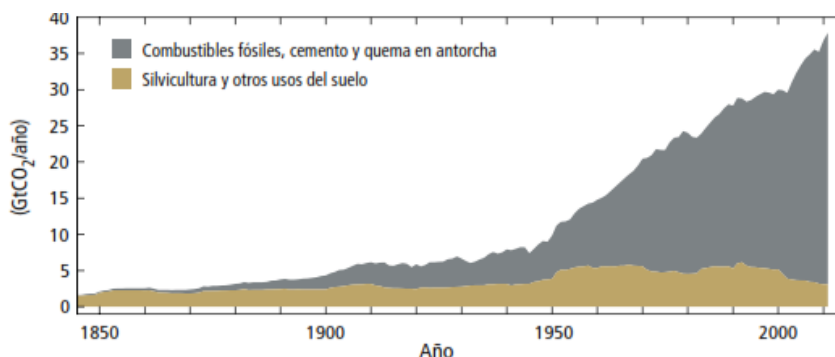
El cambio climático sin duda constituye una eminente amenaza mundial que pone en riesgo la misma existencia humana, que debe ser vista y analizada con mucha preocupación por todos nosotros. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), define al cambio climático como: “*un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables*” (IPCC 2013, 188).

Las evidencias sobre este fenómeno climático son claras y contundentes, estudios científicos realizados por varias instituciones u organismos acreditados en el tema así lo determinan. En este sentido, el IPCC⁴, que ha elaborado hasta la fecha cinco reportes técnicos especializados (AR), en su quinto y último reporte (AR5) es contundente en señalar la existencia de cambios en el sistema climático del planeta, sin precedentes desde hace unos 800.000 años, expresados en el aumento de la temperatura promedio del aire de la atmósfera, de los océanos, el derretimiento de hielos perpetuos, el retroceso de glaciares, y al aumento del nivel de mar a nivel mundial, con presencia de episodios climáticos extremos en los últimos años (IPCC 2014, 2, 3).

Las causas del cambio climático actual se atribuyen al aumento exponencial de las concentraciones atmosféricas de dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), y óxido nitroso (NO₂), evidenciadas especialmente a partir de la era preindustrial (1950), que es el resultado con un 95% de confianza, provenientes de actividades antropogénicas originadas por la quema de combustibles fósiles (petróleo, carbón mineral, gas natural), en los sectores de la energía, industria, transporte, y edificios; y por los procesos de

⁴ Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, organización internacional que fue constituida por petición de los gobiernos miembros. Fue creado y establecido en 1988 por Naciones Unidas y la Organización Meteorológica Mundial. Su función es analizar, de forma exhaustiva, objetiva, abierta y transparente, la información científica, técnica y socioeconómica relevante para entender los elementos científicos del riesgo que supone el cambio climático y su respuesta a estos (IPCC s.f.).

cambio de uso de la tierra (agricultura, silvicultura y otros usos del suelo), observados en los últimos tiempos, especialmente desde 1950 (IPCC 2014, 4).



Fuente: (IPCC 2014, 48)

Gráfico 1.

Emisiones antropogénicas globales de CO₂, periodo 1850-2010

Existe evidencia muy sólida que los impactos del cambio climático están influyendo drásticamente en los sistemas naturales del planeta. Por un lado, las cambiantes precipitaciones o el derretimiento de nieve y hielo están alterando los sistemas hidrológicos en términos de cantidad y calidad; haciendo que muchas especies terrestres, dulceacuícolas y marinas hayan modificado sus áreas de distribución geográfica, actividades estacionales, pautas migratorias, abundancias e interacciones con otras especies (nivel de confianza medio). Así mismo existen observaciones con un nivel de confianza alto, que el cambio climático impacta sobre los sistemas humanos distinguible de otras influencias. Los cultivos en varias regiones muestran más impactos negativos que positivos como producto del cambio climático reflejado en términos de rendimiento (nivel de confianza alto). Por último, la acidificación de los océanos y sus organismos son atribuidos a la influencia humana, con un nivel de confianza medio (IPCC 2014, 6).

Los bosques por su parte, son ecosistemas terrestres cruciales para la vida, estructuralmente constituidos mayoritariamente por vegetación arbórea; son el hábitat de millones de seres vivos. Según FAO (2010), los bosques se definen como: “*tierras que se extienden por más de 0,5 hectáreas dotadas de árboles de una altura superior a cinco (5) metros y una cubierta de dosel superior al 10 por ciento, o de árboles capaces de alcanzar esta altura in situ*” (FAO 2010, 5).

Los ecosistemas boscosos significan para el ser humano una fuente importante de provisión de bienes y servicios que facilitan su supervivencia. Entre los bienes que prestan se destacan la madera, agua, alimentos vegetales y animales, semillas, carbón vegetal, resinas, frutos, refugio, medicinas, material vegetal, etc.; entre los servicios que presta el bosque se consideran: la protección del suelo de la erosión, la fijación y reciclaje de nutrientes, la producción de oxígeno, la captación y regulación hídrica, la captación y fijación de dióxido de carbono, belleza escénica, sitio espiritual para comunidades ancestrales, contribución a controlar el clima, etc. (Alianza Clima y Desarrollo 2012, 5).

En el mundo se estima la existencia de alrededor de 4.000 millones de hectáreas de bosques, que equivalen al 30% de la superficie total de la Tierra (FAO 2016, 3). Por cambio de uso y desastres naturales, más de siete (7) millones de hectáreas se pierden al año⁵, lo que ocasiona una pérdida significativa de ingresos económicos especialmente en aquellas personas pobres que viven en áreas lejanas, y que dependen de los bienes y servicios que les provee el bosque para su supervivencia (FAO 2016, 8, 10); como también significa un impacto importante en la liberación de millones de toneladas de carbono a la atmósfera que se encuentran almacenadas en estos ecosistemas terrestres.

Relación bosques y cambio climático

Los bosques y el cambio climático tienen una estrecha relación, se puede decir una relación directamente proporcional, de tal manera que la afectación de uno repercute en el otro y así viceversa. Los cambios que se producen en el clima especialmente en variaciones en temperatura y precipitación afectan a los bosques tanto en su estructura como en su funcionamiento, por ejemplo, la escasez de agua, y menos horas luz implica pérdida de productividad del bosque (menos producción de madera, alimentos, oxígeno, etc.), y en casos extremos hasta la extinción de especies

⁵ De acuerdo al último informe de FAO sobre el Estado de los Bosque del mundo publicado en 2016, se concluye que: “En el período 2000-2010, se registró una pérdida neta de bosques de 7 millones de hectáreas anuales en los países tropicales y un aumento neto de los terrenos agrícolas de 6 millones de hectáreas al año”. En América Latina el 70% de la deforestación es provocada por la agricultura comercial (FAO 2016, x).

preponderantemente endémicas; por otro lado, los cambios en la estructura de los bosques por deforestación y degradación forestal afectan el clima local y mundial, por cuanto éstos contribuyen en la regulación hídrica y captación de dióxido de carbono a través del proceso de fotosíntesis característico de las plantas especialmente verdes (Ministerio del Ambiente 2012, 50).

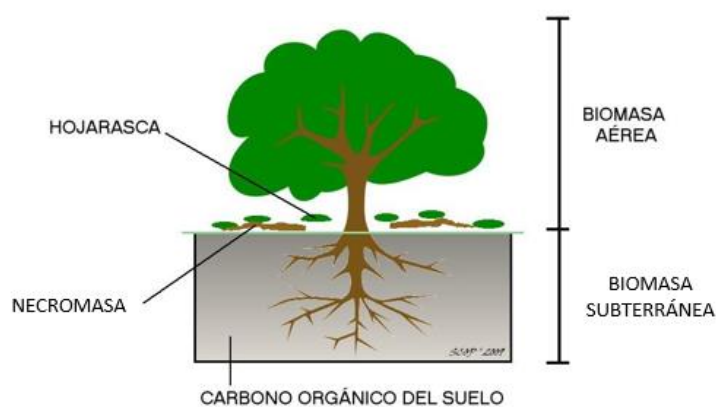
En este sentido, los ecosistemas forestales juegan un papel crucial en la regulación del clima a través de los ciclos de carbono, lo hacen captando el dióxido de carbono de la atmósfera por medio de la fotosíntesis y lo fijan en las hojas, los tejidos leñosos, las raíces y la materia orgánica del suelo. Los bosques de todo el mundo absorben una tercera parte del dióxido de carbono liberado por la combustión de combustibles fósiles, es decir 2,4 millones de toneladas de dióxido de carbono al año. Los bosques contienen alrededor del 77% de todo el carbono almacenado en la vegetación, y un 39% de todo el carbono almacenado en el suelo, lo que determina que estos sean los depósitos terrestres más importantes de carbono del planeta (CIFOR 2013, 1).

La FAO (2012) señala que los bosques desempeñan cuatro funciones principales en relación al cambio climático: a) contribuyen como fuente importante de las emisiones de carbono mundial cuando éstos son talados, sobre explotados o degradados; b) son sensibles a los cambios del clima; c) son fuentes de dendrocombustibles como una alternativa a los combustibles fósiles; y d) tienen un importante potencial de captura y remoción de las emisiones mundiales de carbono a través de su biomasa, suelos y productos (FAO 2012, 1).

Cuando los bosques son talados, no sólo cesa la absorción de carbono de la vegetación viva presente, sino también el carbono almacenado en las especies arbóreas es liberado a la atmósfera en forma de GEI, generalmente como dióxido de carbono (CO₂). Este fenómeno ocurre si la madera se quema, o cuando se descompone después de los procesos de deforestación o de degradación forestal (FAO 2006, 1).

Los procesos de conversión del uso del suelo (de bosque a no bosque, conocida como deforestación), no sólo afecta el contenido de carbono, por la remoción de la biomasa acumulada en los troncos aprovechables, sino también tiene repercusión en los

otros compartimentos⁶ que también constituyen depósitos de carbono importantes dentro del ecosistema boscoso (Finanzas Carbono 2017, 1).



Fuente: (Finanzas Carbono 2017)

Gráfico 2.

Depósitos de carbono de los bosques

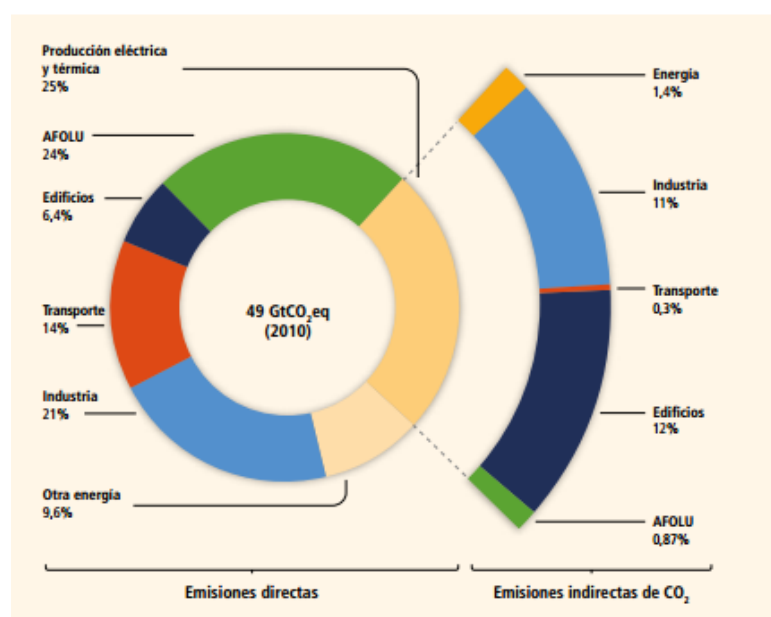
Ante un proceso de cambio de la cobertura forestal a un pastizal o a un cultivo, se remueven inicialmente los árboles y se queman las “malezas” para limpiar el terreno. Esto conlleva la remoción y liberación del carbono almacenado en la hojarasca y en la madera muerta; para el caso de la biomasa aérea el ritmo de liberación del carbono dependerá del uso final del producto que se genere con la madera. En todo caso, una vez finalizada la vida útil del producto éste procederá a ser incinerado o se pudrirá y liberará gradualmente a la atmósfera el carbono almacenado. Por otro lado, la biomasa subterránea es retirada, ya que las raíces dificultan la labor agrícola y son incineradas o abandonadas para que se pudran.

La remoción de la masa forestal y la entrada de cultivos permiten la oxidación de la materia orgánica de los suelos, liberándose de esta manera una cantidad adicional de uno de los compartimentos con mayor cantidad de carbono. Este carbono además es susceptible a ser arrastrado por la lluvia, lo cual disminuye la calidad del suelo si no se

⁶ Son cinco los compartimientos de almacenaje de carbono presente en un bosque: 1. En la biomasa aérea (troncos de las plantas leñosas, ramas y hojas; 2. En la biomasa subterránea (sistema radicular); 3. En la Hojarasca; 4. En la Materia muerta o necromasa; y 5. En el Suelo.

hace un manejo adecuado del mismo. Adicionalmente, el cambio a actividades agropecuarias implican por lo general la aplicación de compuestos nitrogenados para fertilización que al oxidarse liberan GEI como el óxido nitroso (N₂O) que tiene un potencial de calentamiento 310 veces mayor que el CO₂; de la misma manera, el ganado genera por fermentación entérica metano (CH₄), con un potencial de calentamiento 21 veces mayor que el CO₂, el cual es liberado en esa zona previamente forestal, la cual podía incluso fijar carbono por medio del crecimiento de la vegetación.

De acuerdo al Quinto Reporte del IPCC (AR5), las emisiones de GEI globales alcanzan un total 49 GtCO₂eq⁷, de las cuales, las relacionadas con el sector de la agricultura, silvicultura (bosques) y otros usos del suelo (AFOLU) representan un total del 24%, ubicándose así como el segundo sector económico con mayor contribución de las emisiones del carbono mundial, inferior al del sector de la energía (25%), pero superior a los sectores de la industria (21%), transporte (14%), edificios (6,4%), y otros (9,6%) (IPCC 2014, 49).



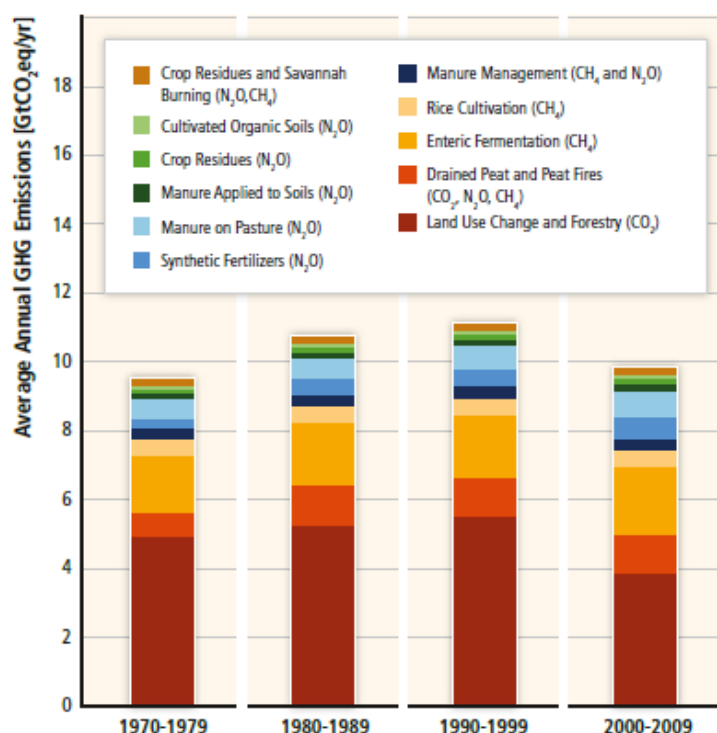
Fuente: (IPCC 2014, 49).

Gráfico 3.

Emisiones de GEI por sectores económicos a nivel mundial (2010)

⁷ O su equivalencia a 49 000 000 000 t CO₂eq

El sector de AFOLU es responsable de casi un cuarto (10-12 GtCO₂eq / año) de emisiones antropogénicas de GEI globales, ocasionadas principalmente por deforestación y por emisiones agrícolas generadas por el manejo de ganado, suelo y nutrientes. Las emisiones anuales de GEI de la producción agrícola para el periodo 2000-2010 se estimaron entre 5,0 y 5,8 GtCO₂eq / año, mientras que el flujo anual de GEI proveniente de las actividades de uso del suelo y cambio de uso de la tierra (deforestación) fueron aproximadamente 3 - 5,5 GtCO₂eq / año (IPCC 2014, 816) , es de decir una contribucion aproximada del 11%.



Fuente: (IPCC 2014, 820).

Gráfico 4.

Histórico de emisiones de GEI en el sector AFOLU a nivel mundial

En Ecuador, por su parte, las emisiones de GEI ascendieron a 80'504.230 tCO₂eq para el año 2010 (Ministerio del Ambiente 2016, 62) y representan un 0,16% en relación a las emisiones globales. Uno de los sectores de mayores emisiones de GEI en el país, es el relacionado con el sector de uso del suelo, cambio del uso de suelo y silvicultura (USCUSS), cifras que alcanzaron al año 2010 un aproximado de 24 millones de toneladas de CO₂eq netas emitidas (30%), solo por debajo del sector de energía (44,5%), pero superior a los de agricultura (18%), residuos (4,2%), y de

procesos industriales (3,3%). La principal actividad que tuvo mayor aporte en la emisión de GEI en el sector de AFOLU fue la correspondiente al de “tierras convertidas a tierras agrícolas” (Ministerio del Ambiente 2016, 62-65).

Tabla 1.

Emisiones de GEI por sectores económicos en Ecuador (2010)

Sectores	tCO ₂ eq	%
Energía	35'812.520	44,5
Procesos industriales	2'659.250	3,3
Utilización de disolventes y otros productos		
Agricultura	14'515.940	18,0
USCUSB	24'171.110	30,0
Residuos	3'345.410	4,2
Total	80'504.230	100

Fuente: Tercera comunicación nacional en (Ministerio del Ambiente 2016, 62).

A pesar de los esfuerzos que ha realizado el Estado ecuatoriano en los últimos años para mejorar la gestión y gobernanza forestal en el país, las emisiones de GEI en sector de la silvicultura siguen siendo muy importantes a nivel nacional y representan el 30% de las emisiones totales, lo que significa que hay mucho por trabajar aun en el sector forestal, reduciendo los procesos de deforestación y de degradación forestal.

Estado de los bosques en el Ecuador, una visión a la deforestación y degradación forestal

El Ecuador es un país que cuenta con aproximadamente 25 millones de hectáreas, constituido por 91 ecosistemas, de los cuales 65 corresponden a ecosistemas boscosos, 14 a ecosistemas herbáceos, y 12 a ecosistemas arbustivos. Estos ocupan un total de 15'333.562 hectáreas representando el 59,8% del territorio nacional, de los cuales 7'620.780 hectáreas se encuentran dentro de áreas protegidas (Ministerio del Ambiente 2015, 5).

El bosque natural⁸ se estratifica en nueve (9) tipos de bosque: 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, moretal. En la actualidad el bosque siempre verde de tierras bajas de la Amazonía es el que tiene mayor remanente de bosque en el país. Todos estos, al año 2014 suman un total de 12'753.387 hectáreas, que en términos de carbono representan 1.533'168.425,46 toneladas de CO₂eq almacenados (Ministerio del Ambiente 2015, 16).

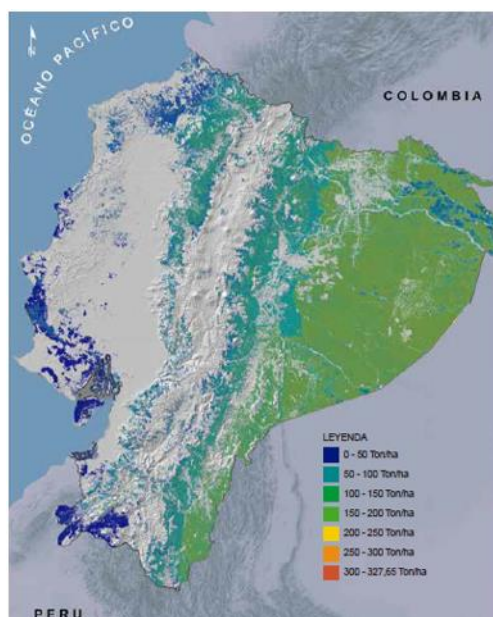
Tabla 2.

Extensión de bosque nativo en el Ecuador durante el periodo 1990-2014

Año	Superficie (ha)
1990	14'587.771
2000	13'660.354
2008	13'038.367
2014	12'753.387

Fuente: Mapa Histórico de Deforestación-MAE 2015 en (Ministerio del Ambiente 2015, 16)

⁸ Formaciones de árboles, arbustos y demás especies vegetales debido a un proceso biológico natural. AM 125. MAE



Fuente: (Ministerio del Ambiente 2015, 10)

Gráfico 5.

Mapa de carbono del Ecuador Continental

La deforestación en el Ecuador

La deforestación se define como: *“el proceso antrópico de conversión del bosque natural en otra cobertura y uso de la tierra bajo los umbrales de altura, cobertura del dosel o área establecida en la definición de bosque”* (Ministerio del Ambiente 2013, 5). En el caso del Ecuador, el bosque se define como: *“comunidad vegetal natural o cultivada de por lo menos cinco metros de altura y con un mínimo de treinta por ciento de la cobertura del dosel o capa aérea vegetal”* (Ministerio del Ambiente 2013, 4). No se considera deforestación el corte en áreas de plantaciones forestales ni en áreas de sucesión natural donde se espera tener un bosque a futuro (Ministerio del Ambiente 2013, 4).

Según FAO (2016), en la región tropical, entre el período comprendido entre 2000 y 2010 se perdieron anualmente alrededor de siete (7) millones de hectáreas de superficie forestal, especialmente en países de ingresos económicos bajos, donde la pérdida neta de los bosques se asocia al incremento de las poblaciones rurales, y en especial al cambio de uso hacia agricultura comercial, observado particularmente en países de Latinoamérica (FAO 2016, 9).

El análisis de la deforestación en el Ecuador, apoyado en datos y cifras, presenta un alto grado de incertidumbre. Desde 1989, varias instituciones nacionales e internacionales han realizado estudios sobre el cambio de uso de la tierra en el país, registrando diversas cifras sobre las pérdidas anuales de los bosques ecuatorianos. Por ejemplo, para el período 1990-2000, según CLIRSEN (2006), la tasa de deforestación reportada para el Ecuador fue del -1,47%, que representa una pérdida de 198.092 ha/año de bosque natural (Ojeda y Aguirre 2014, 15), mientras que para el MAE, en este mismo período el país perdió en promedio un -0,93% de cobertura boscosa de forma anual, lo que representa una deforestación bruta⁹ de 129.943 ha/año. Para el periodo 2008-2014 la deforestación bruta se encuentra en 97.917 ha/año, que corresponde a una tasa de deforestación bruta al año de 0,77% (Ministerio de Ambiente 2016b, 46), valor extremadamente alto en relación a la superficie del país.

Tabla 3.

Histórico de la deforestación en el Ecuador

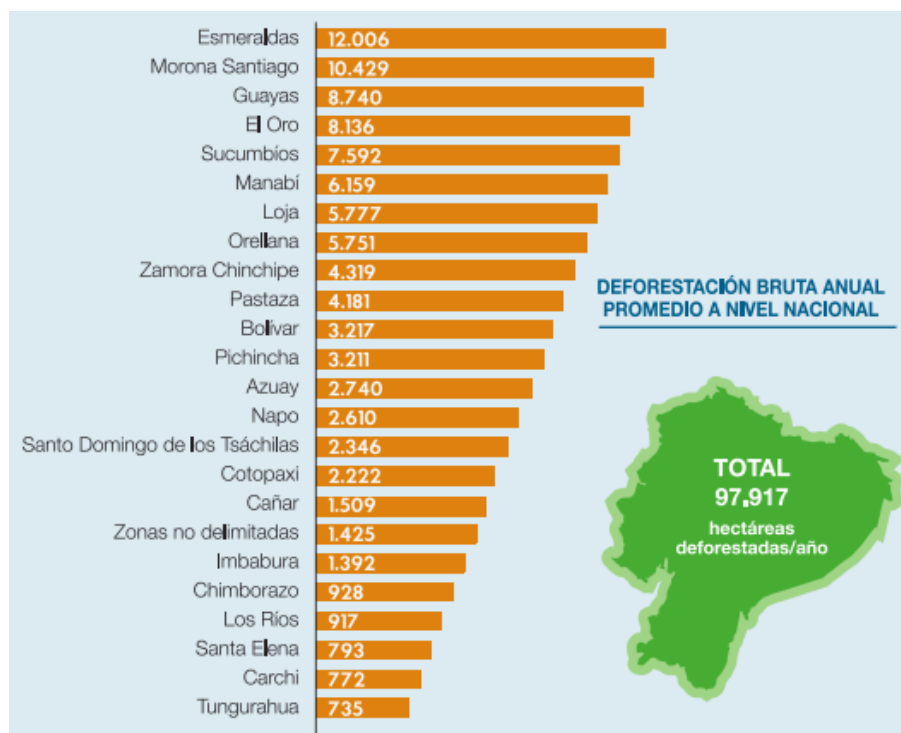
Periodo	Deforestación bruta anual promedio (ha/año)	Regeneración anual promedio (ha/año)	Deforestación neta anual promedio (ha/año)	Tasa de deforestación bruta (%)	Tasa de deforestación neta (%)
1990-2000	129.943	37.201	92.742	-0,93%	-0,65%
2000-2008	108.650	30.918	77.748	-0,82%	-0,58%
2008-2014	97.917	50.421	47.497	-0,77%	-0,37%

Fuente: Ecuador's Forest Reference Emission Level for Deforestation, en (Ministerio de Ambiente 2016b, 46)

Las diez (10) provincias con mayores índices de deforestación bruta en el Ecuador durante el periodo 2008-2014 son: Esmeraldas con una pérdida neta de 12.006 ha/año, Morona Santiago con 10.429 ha/año, Guayas con 8.740 ha/año, El Oro con

⁹ “Proceso de conversión antrópica del bosque en otra cobertura y uso de la tierra; bajo los umbrales de altura, cobertura del dosel o área establecida en la definición de bosque en un periodo de tiempo, sin considerar áreas de regeneración durante el mismo período. El término excluye a las zonas de plantaciones forestales removidas como resultado de cosecha o tala y a las áreas en donde los árboles fueron extraídos a causa del aprovechamiento forestal, y en donde se espera que el bosque se regenere de manera natural o con la ayuda de técnicas silvícolas, a menos que el aprovechamiento vaya seguido de una tala de los árboles restantes para introducir usos de la tierra alternativos” (Ministerio de Ambiente 2016b).

8.136 ha/año, Sucumbíos con 7.592 ha/año, Manabí con 6.159 ha/año, Loja con 5.777 ha/año, Orellana con 5.751 ha/año, Zamora Chinchipe con 4.319, y Pastaza con 4.181 ha/año (Ministerio del Ambiente 2015, 18).



Fuente: Estrategia Nacional de Biodiversidad 2015-2030, en (Ministerio de Ambiente 2016b, 45)

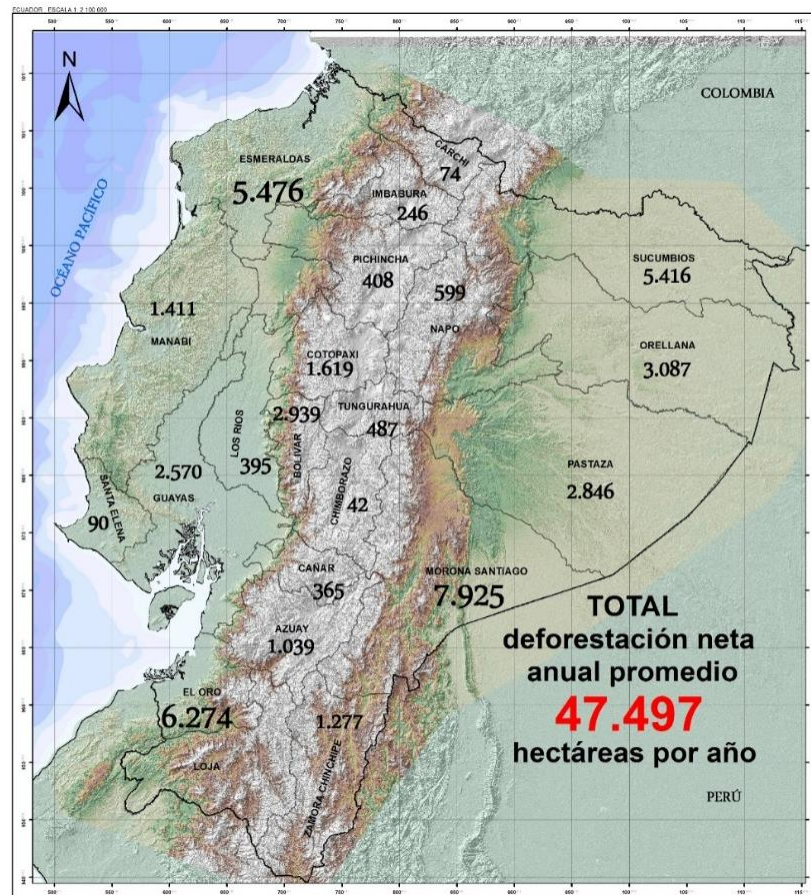
Gráfico 6.

Superficies perdidas por deforestación bruta en el Ecuador (por provincias) periodo 2008-2014

Así mismo, los estudios del MAE determinan que entre 1990 y 2014 en el Ecuador se han regenerado o recuperado entre 37.201 y 50.421 hectáreas de bosque. Lo que resulta en una tasa de deforestación neta¹⁰ anual para el periodo 2008-2014 del -0,37%, lo que representa una deforestación neta anual de 47.497 hectáreas de bosque. Las provincias con mayores índices de deforestación neta en el país son: Morona Santiago con una pérdida neta de 7.925 ha/año, El Oro con 6.274 ha/año, Esmeraldas

¹⁰ “Es la diferencia entre la pérdida y ganancia de la superficie del bosque (deforestación bruta menos regeneración natural de bosques), en un periodo de tiempo” (Ministerio de Ambiente 2016b).

con 5.476 ha/ año, Sucumbíos con 5.416 ha/año, Orellana con 3.087 ha/año, y Pastaza con 2.846 ha/año (Ministerio del Ambiente 2015, 18).



Fuente: Mapa Histórico de Deforestación-MAE 2015 en (Ministerio del Ambiente 2015, 18). Elaboración propia

Gráfico 7.

Mapa de deforestación neta anual en el Ecuador (por provincias) periodo 2008-2014

La deforestación en Ecuador, expresada en términos de carbono y asumiendo una liberación total de CO₂ del mismo¹¹ y utilizando datos oficiales de deforestación 2008-2014, significan emisiones brutas de GEI aproximadas a 39'718.994,48 de

¹¹ Se hace una presunción que toda la madera de los bosques deforestados durante el periodo 2008-2014 en el Ecuador se descompondrá en algún momento de la vida, y por lo tanto la emisión de GEI se considera como total.

tCO₂eq/año, y de 22'045.681,19 de tCO₂eq/año¹² por emisiones netas. La distribución de las emisiones de GEI por deforestación bruta y neta por provincias sería de la siguiente manera:

Tabla 4.

Pérdidas de carbono por deforestación bruta por provincias en el Ecuador (2014)

Provincia	Deforestación bruta (ha)	Factor Emisión (t/ha)	Carbono emitido (t)	CO ₂ eq emitido
Esmeraldas	12.006	83,3	1'000.099,80	3'670.366,27
Morona Santiago	10.429	160,4	1'672.811,60	6'139.218,57
Guayas	8.740	37,0	323.380,00	1'186.804,60
El Oro	8.136	37,0	301.032,00	1'104.787,44
Sucumbíos	7.592	160,4	1'217.756,80	4'469.167,46
Manabí	6.159	37,0	227.883,00	836.330,61
Loja	5.777	123,1	711.148,70	2'609.915,73
Orellana	5.751	160,4	922.460,40	3'385.429,67
Zamora Chinchipe	4.319	160,4	692.767,60	2'542.457,09
Pastaza	4.181	160,4	670.632,40	2'461.220,91
Bolívar	3.217	123,1	396.012,70	1'453.366,61
Pichincha	3.211	123,1	395.274,10	1'450.655,95
Azuay	2.740	123,1	337.294,00	1'237.868,98
Napo	2.610	160,4	418.644,00	1'536.423,48
Santo Domingo de los Tsáchilas	2.346	122,8	288.088,80	1'057.285,90
Cotopaxi	2.222	123,1	273.528,20	1'003.848,49
Cañar	1.509	123,1	185.757,90	681.731,49
Zonas no delimitadas	1.425	122,8	174.990,00	642.213,30
Imbabura	1.392	123,1	171.355,20	628.873,58
Chimborazo	928	123,1	114.236,80	419.249,06
Los Ríos	917	122,8	112.607,60	413.269,89
Santa Elena	793	37,0	29.341,00	107.681,47

¹² Cálculos realizados por el autor (Ver Anexo 1, fórmulas utilizadas), considerando información de deforestación bruta y neta oficial del MAE. Si se compara los datos obtenidos por el autor, con los resultados del Primer Informe Bienal de Actualización del Ecuador (2016), se observa semejanzas en la información; en este informe se determina que para el año 2010 existe una emisión bruta de 40'205.170 tCO₂eq y de 24'171.110 tCO₂eq como emisión neta.

Carchi	772	123,1	95.033,20	348.771,84
Tungurahua	735	123,1	90.478,50	332.056,10
TOTAL	97.907		10'822.614,30	39'718.994,48

Fuente: Mapa Histórico de Deforestación en (Ministerio de Ambiente 2016b, 45), y (Ministerio del Ambiente 2015). Elaboración propia

Tabla 5.

Pérdidas de carbono por deforestación neta por provincias en el Ecuador (2014)

Provincia	Deforestación neta (ha)	Factor Emisión (t/ha)	Carbono emitido (t)	CO ₂ eq emitido
Esmeraldas	5.476	83,3	456.151	1'674.073,44
Manabí	1.411	37,0	52.207	191.599,69
Santa Elena	-90	37,0	-3.330	-12.221,10
Guayas	2.570	37,0	95.090	348.980,30
Los Ríos	395	122,8	48.506	178.017,02
El Oro	6.274	122,8	770.447	2'827.541,22
Santo Domingo	679	122,8	83.381	306.009,00
Carchi	74	123,1	9.109	33.431,50
Imbabura	246	123,1	30.283	111.137,14
Pichincha	408	123,1	50.225	184.325,02
Cotopaxi	1.619	123,1	199.299	731.426,96
Tungurahua	487	123,1	59.950	220.015,40
Bolívar	2.939	123,1	361.791	1'327.772,60
Chimborazo	42	123,1	5.170	18.974,63
Cañar	365	123,1	44.932	164.898,61
Azuay	1.039	123,1	127.901	469.396,30
Loja	1.815	123,1	223.427	819.975,26
Zamora Chinchipe	1.277	160,4	204.831	751.729,04
Morona Santiago	7.925	160,4	1'271.170	4'665.193,90
Pastaza	2.846	160,4	456.498	1'675.349,13
Napo	599	160,4	96.080	352.612,13
Orellana	3.087	160,4	495.155	1'817.218,12
Sucumbíos	5.416	160,4	868.726	3'188.225,89
Total	46.899		6'006.997,60	22'045.681,19

Fuente: Mapa Histórico de Deforestación-MAE 2015 en (Ministerio del Ambiente 2015, 18), (Ministerio del Ambiente 2015). Elaboración propia

La degradación forestal en el Ecuador

De acuerdo con la conceptualización de FAO (2004), la degradación forestal se define como “*los cambios dentro del bosque que afectan negativamente la estructura o*

función del bosque, disminuyendo la capacidad de suministro de productos y/o servicios ambientales” (FAO 2004, 28). La degradación forestal hace que un bosque pierda su estructura, su funcionalidad, y limita la composición de especies típicas de un bosque natural (Organización Internacional de las Maderas Tropicales 2002, 10). En la degradación forestal por lo general no se presenta una disminución de la superficie forestal, pero si una disminución de la biomasa, y cambios en la composición de especies y degradación del suelo. En términos de cambio climático, la degradación forestal¹³ significa una pérdida neta de carbono del ecosistema, derivada especialmente de la tala selectiva de especies maderables comerciales, por pastoreo y por incendios forestales.

Gran parte de la degradación forestal en el Ecuador son consecuencia de actividades provenientes del aprovechamiento forestal maderero de especies forestales de alto valor comercial a través del mecanismo de tala selectiva, misma que por un lado puede tener un origen legal con la aplicación de los llamados programas de manejo forestal sostenibles legalizados por autoridad forestal (MAE), y por otro lado, a través de operaciones forestales no registradas, es decir que son producto de actividades fuera de la ley.

En este contexto, de acuerdo a las estadísticas forestales del MAE (2015), durante el periodo 2011-2014, por intermedio de programas de aprovechamiento forestal se aprobó la extracción de un total 14'190.416 de metros cúbicos de madera, de los cuales el 58,1% tuvieron origen en plantaciones forestales¹⁴, 16,53% en formaciones

¹³ En 2003, la COP 9 definió la degradación forestal como: *“perdida a largo plazo inducida directamente por el hombre (persistiendo por X años o más) de al menos Y % de los reservorios de carbono forestales (y otros beneficios del bosque) desde el tiempo (T) y que no califica como deforestación”* (IPCC, 2003a). En el contexto de un mecanismo REDD, la degradación es la *“pérdida directa de carbono permanente, de origen antrópico, que supere la tasa de recuperación del bosque natural y no clasifica como deforestación”* (Ministerio del Ambiente 2013, 5). Las actividades que causan degradación forestal según (GOFC-GOLD, 2008) son: - Tala selectiva, Incentivos forestales no controlados y de gran escala, - Recolección de productos no maderables y madera combustible, Producción de carbón vegetal, pastoreo, Incendios del sotobosque y Agricultura de tumba y quema (CIFOR, 2009).

¹⁴ Plantación forestal, es la masa arbórea establecida antrópicamente con una o más especies forestales, diferentes de las palmas (Ministerio del Ambiente 2010b, 31).

pioneras¹⁵, 14,17% en sistemas agroforestales¹⁶, y 11,19% en bosques nativos¹⁷ (Ministerio del Ambiente 2015, 7) (Ver Anexo 2, la ubicación de los programas de manejo forestal a nivel nacional).

Si consideramos estrictamente la definición de degradación forestal, la categoría “bosques nativos” serían los únicos ecosistemas que estarían siendo alterados por el aprovechamiento selectivo de especies y por lo tanto estarían siendo degradados en el país. Considerando esta premisa, en el mismo periodo (2011-2014), el MAE aprobó la extracción de 1´588.061,57 metros cúbicos de madera mediante la modalidad de manejo forestal sostenible, provenientes de bosques nativos; de este volumen, el 99% corresponde a formaciones de bosque húmedo de la provincia de Esmeraldas y de las provincias de la Amazonía, siendo la madera de las especies forestales como de: sande (*Brosimum utile*), chuncho (*Cedrelinga cateniformis*), doncel (*Otoba* sp.), coco (*Virola* sp), arenillo (*Erisma uncinatum*), copal (*Dacryodes peruviana*), sapote (*Sterculia* sp.), laguno (*Vochysia* sp.), y ceibo (*Ceiba pentandra*), las más solicitadas para el aprovechamiento forestal madero en el país.

Tabla 6.

Volúmenes aprobados para manejo forestal en bosque nativo en Ecuador (por provincia), periodo 2011-2014

Provincia	Volumen aprobado (m ³)	Porcentaje (%)
Esmeraldas	537.025,61	33
Sucumbíos	338.913,41	21
Orellana	327.241,22	21
Pastaza	165.164,80	10

¹⁵ Formaciones pioneras, son aquellas formaciones boscosas que de manera natural se constituyen en poblaciones coetáneas, desarrolladas a partir de perturbaciones en bosques nativos o remanentes de estos (Ministerio del Ambiente 2010b, 29).

¹⁶ Sistemas agroforestales, son sistema a través del cual se utiliza el suelo en usos múltiples de producción, combinando actividades agrícolas y/o de pasturas para la ganadería, con árboles (Ministerio del Ambiente 2010b, 32).

¹⁷ Bosque nativo, ecosistema arbóreo, primario o secundario, regenerado por sucesión natural, que se caracteriza por la presencia de árboles de diferentes especies nativas, edades y portes variados, con uno o más estratos. No se considera como bosque nativo a formaciones pioneras, y a aquellas formaciones boscosas cuya área basal, a la altura de 1,30 metros del suelo, es inferior al 40% del área basal de la formación boscosa nativa primaria correspondiente (Ministerio del Ambiente 2010b, 28).

Morona Santiago	85.334,77	5
Napo	70.719,40	4
Zamora Chinchipe	49.539,82	3
Pichincha	6.422,13	0,4
Carchi	3.182,74	0,2
Imbabura	3.092,92	0,2
Guayas	1.193,44	0,07
Manabí	97,01	0,006
Loja	94,15	0,006
Santa Elena	40,15	0,003
Total	1'588.061,57	100

Fuente: MAE, Sistema de Administración forestal, 2014 en (Ministerio del Ambiente 2015, 9).
Elaboración propia

En términos de carbono, el manejo forestal sostenible en el país sobre bosques nativos, según las estadísticas gubernamentales, que consideran únicamente operaciones forestales de tipo legal, en el año 2014 se generó una emisión de GEI equivalente a 1'363.578 toneladas de CO₂eq¹⁸, valor que le ubica muy por encima de otras actividades de sectores económicos diferentes del país, como por ejemplo al comparar con el cultivo de arroz, o manejo de estiércol¹⁹.

Tabla 7.

Emisiones de carbono por degradación forestal en el Ecuador (2014)

Volumen Autorizado (m ³)	Biomasa fuste (t)	Biomasa raíz (t)	Biomasa total (t)	Carbono (t)	CO ₂ eq (t)
375.012	187.506	153.005	790.526	371.547	1'363.578,43

Fuente: MAE, Sistema de Administración forestal, 2014 en (Ministerio del Ambiente 2015, 9).
Elaboración propia

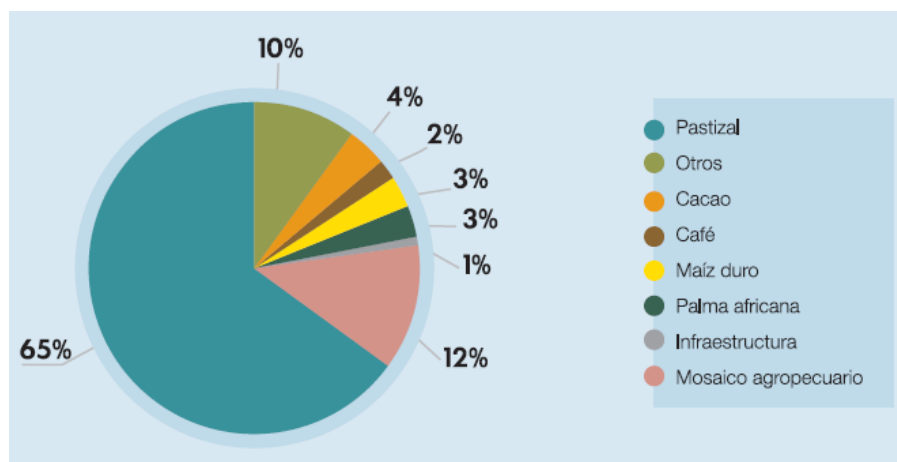
¹⁸ Cálculos realizados por el autor (Ver Anexo 1, ecuaciones utilizadas para el cálculo), se asume que todo el volumen autorizado por el MAE sufre proceso de descomposición en algún momento de la vida y por lo tanto la liberación de CO₂ es completa en lo respecta a su biomasa. Adicionalmente es necesario mencionar que por los menos la mitad de la biomasa aérea de los arboles aprovechados se queda en campo, por lo tanto, sufren una descomposición casi inmediata, y por lo tanto una emisión de GEI.

¹⁹ Otras fuentes de emisión de GEI en el Ecuador. El cultivo de arroz genera una emisión de 852.590 toneladas de CO₂eq, y el manejo de estiércol 381.800 tCO₂eq según datos reportados en el INGEI 2010 del Ecuador en (Ministerio del Ambiente 2016, 67)

Este valor puede ser mucho mayor si consideramos el estudio de Malessa y Palacios (2011), que señalan que aproximadamente un 40% de la madera que se vende y circula libremente en todo el país es de origen ilegal o no registrado (Malessa y Palacios 2011, 23), con lo cual el valor de emisiones de GEI por degradación forestal de aprovechamientos madereros podría fácilmente llegar al 1'900.000 tCO₂eq por año.

Causas de la deforestación y degradación forestal en el Ecuador

En el Ecuador continental, durante el periodo 2008-2014 del total de las áreas que pasaron de bosque (2008) a no-bosque (2014), el 65% de bosque pasó a pastizal, el 12% a mosaicos agropecuarios, el 4% para cacao, 3% para maíz duro, el 3% a palma africana, el 2% para café, más de 10% en otros tipos de cobertura; y por último, el 1% de la superficie deforestada pasó a infraestructura, y asentamientos humanos. (Ministerio de Ambiente 2016b, 47)



Fuente: (Ministerio de Ambiente 2016b, 48)

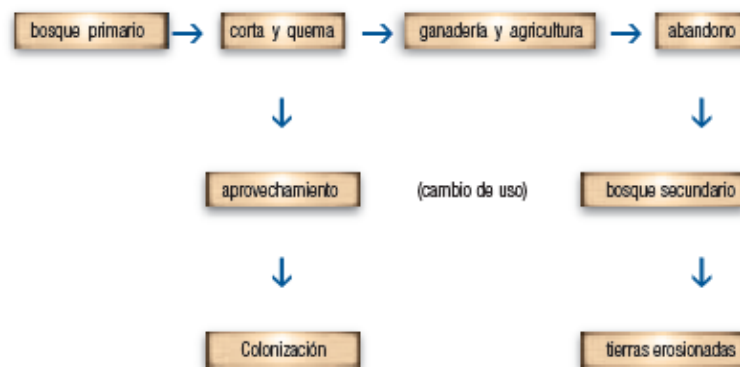
Gráfico 8.

Porcentaje de áreas que pasaron de bosque a no bosque en el Ecuador continental durante el período 2008 – 2014

La deforestación y degradación forestal se deben a causas o incentivos que pueden ser de tipo directo o subyacente. Entre las causas directas se encuentran las relacionadas con a la expansión de la frontera agrícola - que puede ser definida como la explotación de árboles a tala rasa, para dar paso a miles de hectáreas de nuevos cultivos o ganadería-; en el informe de FAO sobre el estado de los bosques 2016 concluye que la

agricultura comercial en América Latina originó casi el 70% de la deforestación en esta región (FAO 2016, x).

Otra causa directa, es la extracción selectiva de madera de bosques nativos, siendo la principal causa que provoca degradación forestal; esta implica la apertura de vías de extracción que es el primer paso en la mayoría de los casos para una posterior deforestación total del bosque donde se realizó aprovechamiento selectivo previo. En este sentido según Palacios (2008), la deforestación está asociada entre 70 y 90% a las áreas donde se aprobaron planes y programas de corta de madera por el MAE, siendo éstas luego utilizadas para actividades agrícolas o ganaderas; la extensión de la infraestructura es otra de las causas directas de deforestación, no por la actividad per-se, sino por la construcción de vías de acceso que permiten a futuro la colonización y expansión de la agricultura y ganadería posterior (Añazco, y otros 2010, 18).

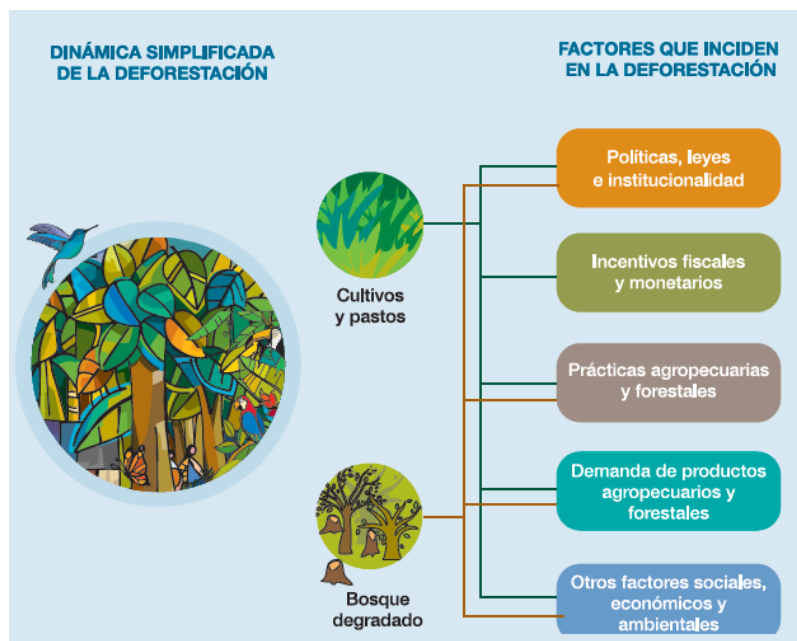


Fuente: (Añazco, y otros 2010, 18)

Gráfico 9.

Esquematación del proceso de aprovechamiento forestal en el Ecuador

Las causas subyacentes se refieren a factores sociales, políticos y económicos que generan las causas directas de deforestación y también de la degradación forestal. Estas causas están relacionadas entre otras a: 1. Políticas, leyes e institucionalidad, 2. Incentivos fiscales y monetarios, 3. Prácticas agropecuarias y forestales, 4. Demanda de productos forestales y agropecuarios, 5. Factores sociales, económicos y sociales (Ministerio de Ambiente 2016b, 49).



Fuente: (Ministerio de Ambiente 2016b, 49)

Gráfico 10.

Factores que inciden en la deforestación y degradación forestal en el Ecuador

En el país han existido y siguen existiendo políticas estatales que han sido determinantes en los procesos dramáticos de deforestación en el Ecuador, éstas provinieron y provienen de acciones para promover especialmente a los sectores de la minería, petróleo, y el sector agropecuario. Estas políticas en el pasado incidieron en procesos fuertes de colonización que provocaron, por ejemplo, la deforestación en la Amazonía Norte del país, enmarcada dentro de procesos de reforma agraria /colonización, y de explotación petrolera (Sierra 2013) y (Wasserstrom y Southgate 2013) en (Ministerio de Ambiente 2016b, 49-50).

La actividad petrolera trae consigo la apertura de vías que, por lo general, son de buena calidad, que son aprovechadas por empresas madereras o pequeños productores para extraer en primera instancia las especies forestales más valiosas del bosque (un tipo de degradación forestal), por lo general sin ningún tipo de manejo forestal ni sistemas de corta de bajo impacto, con lo que es afectada la biodiversidad y la composición del ecosistema boscoso, haciendo muchas veces más factible y menos costosa la conversión de áreas de bosque a otros usos, como por lo general, la ganadería (Ministerio de Ambiente 2016b, 50).

Las políticas de fomento de la producción agropecuaria en el país se ha caracterizado por una planificación y un ordenamiento que no considera características sociales, económicas y ambientales, y peor las acciones relacionadas a cambio climático (Ministerio de Ambiente 2016b, 50).

La agricultura, después de la ganadería, es una de las principales actividades que provoca deforestación y, dentro del ámbito económico, social y productivo, es también una de las actividades económicas más relevantes del Ecuador. Este sector (agropecuario) según MAE (2016) mantiene incentivos tributarios y fiscales que al año 2013 llegaron a representar el 1,55% del PIB (\$US 1.450 millones de dólares), incentivos que van desde las concesiones tributarias con una participación del 40,71% del total, seguidas por los créditos subsidiados otorgados por el Banco Nacional de Fomento (BNF) y la Corporación Financiera Nacional, con el 28,9%, y los subsidios directos, con el 2% (Ministerio de Ambiente 2016b, 52). En términos de su participación porcentual en el PIB (Producto Interno Bruto) nacional, la agricultura ha oscilado durante los últimos años en niveles de 8-9%, con un crecimiento constante (Ministerio de Ambiente 2016b, 55).

Los principales cultivos agrícolas que han reemplazado las áreas de bosque entre el año 2008 y 2014 en Ecuador fueron café, cacao, maíz y palma africana (Ministerio de Ambiente 2016b, 52).

Gran parte de la expansión de la agricultura y de la ganadería en el Ecuador ha estado caracterizada por prácticas poco sostenibles. Por ejemplo, los sistemas agropecuarios implementados en la Amazonía son, en su mayoría, de carácter extensivo, con una alta degradación de bosques nativos y una explotación desmedida de los recursos naturales. Muchas de las prácticas agropecuarias no se realizan de acuerdo con la realidad agroecológica de esta región, lo que pone en riesgo la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad amazónica (ATPA 2014), en (Ministerio de Ambiente 2016b, 52). Los monocultivos y las prácticas agrícolas no sostenibles en los suelos amazónicos son otras de las actividades que ocasiona deforestación. La productividad de estos suelos al tercer o cuarto año de producción disminuye, y por lo tanto es necesario el desplazamiento a nuevas áreas donde los suelos no estén desgastados y que por lo general son áreas boscosas prístinas (Ministerio de Ambiente 2016b, 53).

Castro (2013) en su estudio “Zonas de Procesos Homogéneos de Deforestación del Ecuador”, determinó que la expansión ineficiente de pasturas para ganado de carne fue el principal factor de deforestación en el país. La ganadería en el Ecuador, principalmente en la Costa y Amazonía, está caracterizada por prácticas de pastoreo extensivo, con pastizales de baja eficiencia, con semillas de pasto no adaptadas a la zona de producción, entre otras, lo que determina que la producción de carne o leche sea ineficiente y requiera de grandes extensiones para aumentar su producción²⁰. Si las prácticas ganaderas extensivas e insostenibles continúan en el país, se estima que a 2020 se necesitarán 1 millón de hectáreas adicionales, es decir, el 17% de la superficie del Ecuador para mantener esta actividad (Ministerio de Ambiente 2016b, 54).

Con relación al aprovechamiento forestal existen algunos factores que inciden en procesos de deforestación y degradación forestal en el país, y por lo tanto también inciden en emisiones de GEI que provocan el cambio climático. Estos factores en términos amplios se relacionan a: 1. problemas con los derechos o la tenencia de la tierra; 2. falta de una zonificación actualizada de las áreas de producción forestal permanente dentro del Patrimonio Forestal del Estado, que impulse procesos de manejo forestal sostiene (MFS) integral; 3. falta de una delimitación real entre las áreas de competencia del MAE y el MAGAP, que permita un control forestal efectivo; 4. procesos técnicos de manejo forestal acorde con las tasas de regeneración natural del bosque; 5. incentivos que permitan oportunidades de inversión en el bosque; 6. la poca importancia de los pequeños²¹ productores forestales en la normativa actual de aprovechamiento forestal; 7. el uso de herramientas y equipos inadecuados en el aprovechamiento y procesamiento de madera que está provocando un gran porcentaje de desperdicios en el campo y en la industria, entre otros (Ministerio de Ambiente 2016b, 54).

Uno de los problemas de la industria de la madera en el Ecuador frente al cambio climático, a más de la relación con la provisión de madera de áreas que se deforestan y

²⁰ Por ejemplo, la carga de ganado bovino es solo de 0,71 y 0,61 unidades bovinas adultas por hectárea [UBA/ha] en el norte y en el centro-suroriente de la región amazónica respectivamente (ATPA 2014) en (Ministerio de Ambiente 2016b, 54).

²¹ Productores que buscan obtener ingresos económicos y cubrir varias necesidades básicas.

se degradan anualmente de manera legal e ilegalmente, es el relacionado con la cantidad de desperdicios que provocan las operaciones de aprovechamiento y transformación de la madera, especialmente para la industria secundaria (piezas aserradas). Estudios realizados en la Amazonía del Ecuador sobre el aprovechamiento de especies comerciales, determinan un desperdicio de hasta el 69%, partiendo del volumen de madera en pie (100%), luego la transformación a madera aserrada (38,2%), hasta llegar a madera canteada y cepillada (30,8%) (Gatter y Romero 2005, 13). En términos de cambio climático esto significa un porcentaje altísimo de liberación de CO₂, puesto que la totalidad de estos desperdicios se quedan en el bosque los cuales se descomponen, y los desperdicios que provocan los aserríos por lo general se queman como parte de combustible de calderas, liberando también CO₂ a la atmosfera.

En este sentido, si consideramos el volumen promedio anual autorizado por el MAE en el año 2014, para aprovechamiento en bosque nativo, mismo que fue de 375.012 metros cúbicos de madera (Ministerio del Ambiente 2015, 9), podemos estimar que aproximadamente 258.758 metros cúbicos de madera se desperdician por el mecanismo de transformación a madera aserrada, debiéndose especialmente al uso generalista de motosierras. Este valor del desperdicio representa en términos de carbono una liberación de aproximadamente 940.869 toneladas de CO₂eq por año, asumiendo que toda la madera de bosque nativo cuyo aprovechamiento ha sido autorizado sufre un proceso de aserrío.

El crecimiento y distribución de la población, también tienen influencia en la deforestación del país. El Ecuador entre 2001 y 2010²² registró un aumento de su población en un 14,6%; esa gente ocupó espacios de bosques para vivir y desarrollar actividades productivas. La infraestructura también es un factor que influye en la deforestación. Aunque solo un pequeño porcentaje (1%) del área deforestada es reemplazada por infraestructura (MAE-MAGAP 2014), las vías son un importante factor de deforestación pues aumentan la accesibilidad a los bosques, facilitando, además, el transporte de productos. El 90% de la deforestación ocurre a menos de 10 kilómetros de una carretera (Castro et al. 2013) en (Ministerio de Ambiente 2016b).

²² Censos poblacionales de 2001 y 2010.

Por último, existen algunos factores ambientales que tienen incidencia en la deforestación y degradación forestal; éstos se refieren a incendios forestales, inundaciones, sequías, plagas y erupciones de volcanes, entre otros. En caso del Ecuador, los incendios forestales en los años 2012 y 2015 afectaron entre 21.570 y 22.521 hectáreas de bosques respectivamente, lo que significó una fuente importante de emisiones de GEI dentro del sector de USCUS (Ministerio de Ambiente 2016b, 58); estos valores podrían haber significado una emisión entre las 7'916.190 y 8'265.207 tCO₂eq respectivamente²³ como pérdida total de su biomasa.

En suma, los bosques como se ha podido apreciar, constituyen un recurso fundamental en la mitigación y adaptación frente al cambio climático, más aun cuando ellos están enmarcados en una gestión forestal sostenible²⁴. Las acciones de adaptación en el sector forestal, consisten en cambiar o mejorar las prácticas de manejo forestal, con el fin de disminuir la vulnerabilidad del ecosistema como una comunidad integral, como también reducir la vulnerabilidad de las personas que viven de estos recursos y que están expuestas a este fenómeno mundial.

Por su parte las estrategias de mitigación que el sector forestal puede aportar frente al cambio del climático, según FAO (2013) pueden abarcan entre otras a: a) la reducción de las emisiones de GEI por deforestación, b) la reducción de las emisiones por actividades de degradación forestal, c) el fortalecimiento y aumento de los sumideros forestales de carbono y d) la sustitución de aquellos productos que implican mayores emisiones de GEI (FAO 2013, 9).

²³ Cálculos del autor, que resultan de la multiplicación de un valor promedio de contenido de carbono de bosques de la sierra y costa (367 tCO₂eq) por las superficies perdidas por incendios forestales 2012 y 2015.

²⁴ De acuerdo a la Resolución 62/98 de la ONU, 2008, la gestión forestal sostenible, es un concepto que tiene por objetivo mantener y aumentar el valor económico, social y medioambiental de todos los tipos de bosques, en beneficio de las generaciones presentes y futuras. *Consta de siete puntos característicos: (i) extensión de los recursos forestales; (ii) diversidad biológica forestal; (iii) salud y vitalidad de los bosques; (iv) funciones productivas de los recursos forestales; (v) funciones de protección de los recursos forestales; (vi) funciones socioeconómicas de los bosques; y (vii) marco normativo, institucional y de políticas* (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica 2009, 8).

Los bosques gestionados de forma sostenible²⁵ incrementan la resiliencia de los ecosistemas, como también de las personas y de las comunidades que viven de ellos, permitiendo aprovechar de manera óptima los productos y servicios que generan éstos, con lo cual se fortalecen las capacidades de los bosques y árboles en su función de mitigación frente al cambio climático (FAO 2016, 2).

²⁵ Bajo un contexto de desarrollo sostenible, la gestión forestal sostenible también contribuye a la seguridad alimentaria, la reducción de la pobreza, el desarrollo económico y el uso racional del territorio.

Capítulo segundo: Gestión forestal, y marco socio institucional que regula la cadena de valor de la madera en el Ecuador

La gestión y gobernanza de los bosques en el Ecuador

La gestión forestal es entendida como el proceso de planificación y ejecución de actividades destinadas al manejo y uso de los bosques para cumplir objetivos ambientales, económicos, sociales y/o culturales específicos.

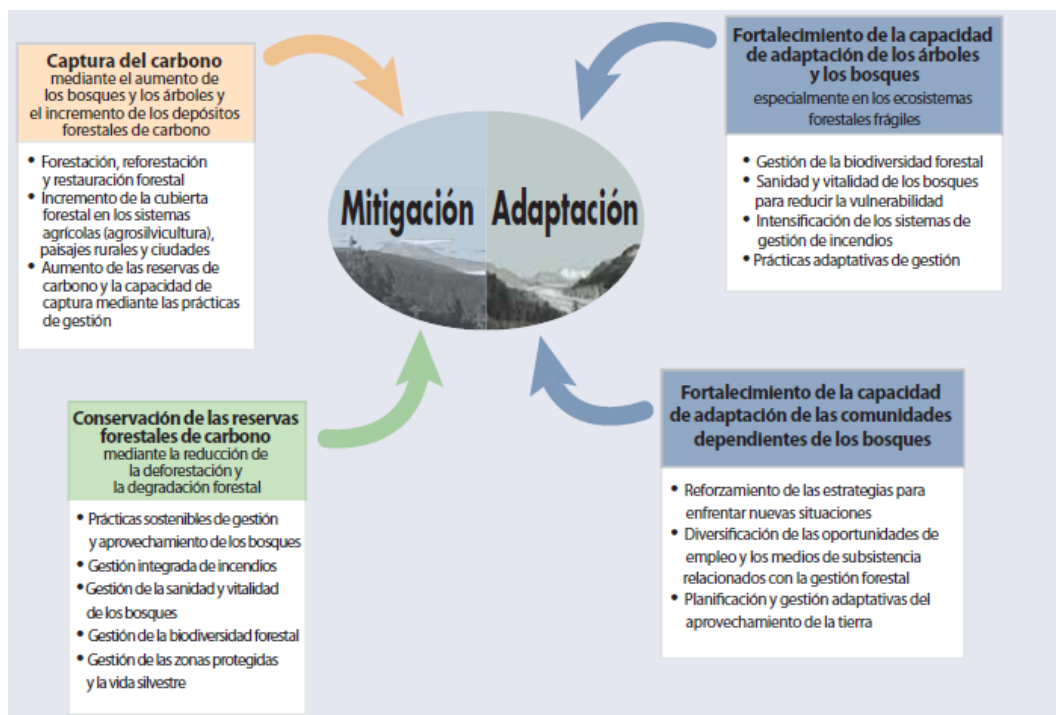
En este sentido los bosques gestionados desempeñan una función fundamental en la mitigación y adaptación al cambio climático, como también son importantes en la producción de bienes, protección del suelo, el agua y otros servicios ambientales, conservación de la biodiversidad, prestación de servicios socioculturales, apoyo a los medios de subsistencia y reducción de la pobreza (FAO 2010, 2).

Una buena gestión forestal debe tener como objetivo crear sinergias entre las actividades de manejo forestal sostenible (medio productivo) y aquellas actividades dirigidas a mitigar y de adaptación frente al cambio climático, sin que éstas signifiquen amenazas de supervivencia para la gente que depende de los recursos forestales²⁶.

²⁶ Para muchos entendidos del campo forestal, un ejemplo de una buena gestión forestal, es el desarrollado por Costa Rica. Este país en el pasado, por el desarrollo poco sustentable de actividades agropecuarias originó la pérdida de una buena parte de sus bosques prístinos. La cobertura forestal en Costa Rica en 1983 representaba un 26,1% de su territorio, al año 2014 está alcanzó ya el 52,4%, incremento que se interpreta como el resultado de las políticas de incentivos a la reforestación, manejo y conservación del bosque y el pago por servicios ambientales implementados en este país. Este incremento importante en la cobertura forestal, también es atribuible principalmente a la recuperación de los bosques secundarios debido a la prohibición de cambio de uso del suelo contemplado en el Artículo 19 de la Ley Forestal 7575 de Costa Rica del año 1996 (FAO 2016b, 62).

Este país caribeño, es reconocido a nivel internacional, como un país pionero en temas relacionados al establecimiento de áreas protegidas, pago por servicios ambientales (PSA), manejo sostenible de bosques primarios y, más recientemente, por iniciativas de carbono neutralidad, REDD+ y segundas cosechas en bosques primarios (FAO 2016b, 63).

El 97,5% de madera de Costa Rica proviene de plantaciones forestales y sistemas agroforestales, mientras que el bosque natural aporta con el 2,5% (con ciclos de corta de 15 años, donde se cosecha menos del 2% de la capacidad del bosque). En este país existe la figura del Regente Forestal, quien es el responsable de que las personas físicas o jurídicas que se dediquen a las actividades descritas en el Artículo 20 de la Ley Forestal, cumplan con lo establecido en los planes de manejo aprobados por la A.F.E. Las recomendaciones y observaciones del regente durante la fase de ejecución tendrán carácter de obligatoriedad para la persona física o jurídica que lo contrató, así como para las personas involucradas en la operación del plan (FAO 2016b, 63).



Fuente: (FAO 2010, 3)

Gráfico 11.

La gestión forestal como herramienta para enfrentar al cambio climático

La gestión de los bosques del Ecuador se sustenta en la Estrategia Nacional para el Desarrollo Forestal Sustentable del año 2000, modificada en 2005, misma que busca el fomento y financiamiento que permita el manejo sustentable de los bosques y todo tipo de plantaciones forestales. La estrategia presenta cuatro objetivos de política forestal: “a) *Detener el proceso de pérdida de los bosques nativos, fundamentándose en*

El manejo forestal sustentable de bosques naturales en Costa Rica en la actualidad, representa un desafío imperante para los costarricenses, ya que en este país existen alrededor de 1,6 millones de hectáreas de bosques primarios y secundarios de propiedad privada con potencial para el manejo forestal sostenible; sin embargo, únicamente 20% de los estos reciben pago por servicios ambientales (PSA), la mayoría en la modalidad de protección, el resto de áreas con potencial de manejo forestal a pesar de que existe una modalidad dentro del Programa de Pago de Servicios Ambientales (PPSA) para el manejo de bosques naturales, no está siendo tomada en cuenta por los dueños de bosques en los últimos años, tal vez por lo poco significativo que son estos incentivos, en comparación con un aprovechamiento maderero poco sostenible (FAO 2016b, 63).

Para FAO (2016) en el estudio Casos Ejemplares de Manejo Forestal Sostenible, concluye que: “Si bien es cierto Costa Rica ha hecho muchos avances en materia forestal, la realidad actual es que el sector afronta una contracción, ya que cada vez se implementan menos proyectos de reforestación y de manejo de bosques” (FAO 2016b, 64)

la aplicación de instrumentos de fomento que propendan a su manejo sustentable y que valoricen sus bienes y servicios, a fin de mejorar su competitividad con otros usos de la tierra; b) Conservar y manejar los bosques y recursos existentes en las áreas naturales protegidas, humedales, manglares y páramos, mediante la generación de alternativas de uso, entre las que se destacan entre otros su enorme potencial turístico y el uso sustentable de su biodiversidad; c) Restaurar las tierras de aptitud forestal sin bosque, incorporándolas a los procesos de desarrollo económico y social a través de un masivo programa de fomento a la forestación; y d) Asegurar la participación de las poblaciones rurales, de los pueblos y de las nacionalidades indígenas y negras en los procesos de toma de decisiones y en la planificación, ejecución y seguimiento de programas forestales y de conservación” (Ministerio del Ambiente 2000, 3)

Institucionalmente, la entidad gubernamental encargada de la gestión de los bosques del Ecuador es el Ministerio del Ambiente (MAE), es la máxima autoridad forestal del país, función otorgada por la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre creada en 1981 y modificada en 2004. El MAE es la entidad encargada de diseñar las políticas forestales y coordinar las estrategias, los proyectos y programas para propiciar el cuidado de los ecosistemas y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, también supervigilará las etapas primarias de producción, tenencia, aprovechamiento y comercialización de las materias primas forestales (madera entre otras), que provengan de bosques naturales y plantados (actualmente el MAGAP), ya sean públicos o privados (Orozco, y otros 2014, 72).

El Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) es otra institución del Estado que por intermedio de la ley de Desarrollo Agrario del año 2004 tiene facultades sobre la gestión de los recursos forestales, puede conocer y aprobar planes en el sector forestal, así como adoptar las medidas ecológicas que garanticen la utilización racional del suelo (Orozco, y otros 2014, 73). En este sentido, en 2008 se realiza la transferencia de competencias en el ámbito de las plantaciones forestales del MAE al MAGAP. Para este fin se crea inicialmente el programa PROFORESTAL que no tuvo buenos resultados; posteriormente en 2012, se da lugar a la Subsecretaría de Producción Forestal, la encargada de planificar, ejecutar y evaluar la política nacional de forestación y reforestación productiva, cuyo objetivo principal es la producción de madera que pueda abastecer la demanda nacional y generar excedentes exportables,

reduciendo de esta manera la presión sobre el bosque primario. Su meta es reforestar alrededor de 120.000 hectáreas en cinco años; adicionalmente, en este Ministerio funciona la Subsecretaría de Tierras, la misma que tiene la potestad de adjudicar tierras rústicas inclusive en áreas con bosque prístino (Cárdenas y Puente 2012, 9).

Por último, otras instituciones del Estado con alguna competencia en gestión forestal son: la SENAGUA, entre sus funciones esta la formulación de políticas, normas y recomendaciones para la delimitación de zonas de protección hídrica, zonas de recarga, fajas marginales, cotas que afecten al recurso hídrico y establecimiento de caudales ecológicos, como también define el Plan Nacional de Intervención en Reforestación con fines de protección y conservación de recursos hídricos, donde el MAE debe priorizar su intervención. Por su lado, el Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD), promulgado en 2010, otorga la competencia del desarrollo productivo y de la gestión ambiental a gobiernos provinciales y parroquiales, quienes tienen la competencia de formular planes de ordenamiento territorial y de gestionar el ordenamiento de cuencas hidrográficas, lo que implícitamente incide en la gestión de los bosques -especialmente en los de protección permanente (Cárdenas y Puente 2012, 9, 10).

En la actualidad, la gestión de los bosques del Ecuador se respalda en un nuevo modelo de gobernanza forestal promovido por el MAE desde 2011, el mismo que busca garantizar el uso y manejo adecuado de los recursos naturales establecidos en la nueva Constitución Política del 2008. El modelo busca promover una nueva institucionalidad forestal en el país, que asegure la provisión de los bienes y servicios ambientales, la conservación de la biodiversidad y una distribución más equitativa de los beneficios económicos obtenidos de la actividad forestal, entre los pequeños productores y otros actores vinculados a la misma (Ministerio del Ambiente 2011a, 2).

El modelo de gobernanza del Ecuador se sustenta en cinco ejes de acción:

1. *“Mejorar la eficiencia del sistema de administración y control forestal para incrementar el comercio legal de productos forestales;*
2. *Fortalecer los sistemas de incentivos para el manejo forestal sustentable y la conservación de los bosques;*
3. *Generar información que facilite la toma decisiones de manera oportuna;*

4. *Promover procesos de reforestación de áreas degradadas y de protección; e,*
5. *Implementar procesos de investigación, capacitación y difusión”*
(Ministerio del Ambiente 2011a, 3)

Es indudable que, en los últimos años, el país ha experimentado un cambio en su gestión forestal, mejorando algunas falencias que han motivado en el pasado la pérdida dramática de los bosques y el aprovechamiento y comercio ilegal de madera señalados claramente en el capítulo uno.

Es así, por ejemplo, que en 2009 el MAE pone en marcha el Sistema de Administración Forestal (SAF), una plataforma digital que permite la administración de los recursos forestales a nivel nacional. Con este mecanismo se puede seguir y monitorear cada uno de los procedimientos de la cadena de valor forestal del Ecuador, a partir del aprovechamiento en el bosque (mediante la aprobación de planes y programas), hasta la comercialización de los diversos productos forestales en el mercado de destino final.

Otro de los programas de buena gobernanza del país y que ha tenido reconocimientos internacionales, es la iniciativa de conservación proyecto “Socio Bosque” creada en 2008, cuyos objetivos generales fueron: a) Lograr la conservación de áreas de bosque, paramos y otras especies vegetales nativas; b) Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero causadas por efecto de la deforestación, y; c) Contribuir a la mejora de las condiciones de vida de los habitantes de poblaciones rurales (Ministerio del Ambiente 2008, 2).

En este mismo contexto, en diciembre de 2013 mediante Acuerdo Ministerial N°131 se establece el Programa Nacional de Incentivos a la Conservación y Uso Sostenible del Patrimonio Natural “Socio Bosque”, en el marco de la Gobernanza del Patrimonio Natural para la sociedad del Buen Vivir 2013-2017, cuyo objeto principal es integrar las iniciativas de incentivos en un solo programa nacional procurando una intervención integral en el territorio y promoviendo una mejora en las condiciones de

vida de los habitantes en apego al Buen Vivir²⁷. Sus objetivos estratégicos son: 1) Incentivar actividades de forestación, reforestación, revegetación, con especies nativas en zonas afectadas por procesos de deforestación, degradación, fragmentación, erosión, desertificación, incendios forestales, y otras afectaciones humanas; 2) Incentivar la conservación y protección de la cobertura vegetal nativa y de ecosistemas nativos, arbustivos o híbridos, primario y/o frágiles; 3) Incentivar la producción y comercio sostenible de la biodiversidad y de los productos forestales no maderables; 4) Incentivar el manejo forestal enfocado en cuatro eslabones principales de la cadena de valor de la madera (obtención, producción, procesamiento y comercialización); 5) Facilitar la adjudicación de tierras del Patrimonio Forestal del Estado y bosques y vegetación protectores para garantizar su conservación y/o uso sostenible; 6) Facilitar y promover el reconocimiento y valoración de los servicios ambientales; y 7) Promover la aplicación y articulación de incentivos tributarios vigentes en la ley (Ministerio del Ambiente 2013, 4).

Bajo el esquema “Socio Bosque”, hasta la fecha, se han conservado un total de 1’489.542 hectáreas de bosques y ecosistemas frágiles, beneficiando a cerca de 187.634 personas con una inversión anual de \$US 10’405.721,75²⁸.

En 2014, el MAE establece el Plan de Restauración Forestal que promueve la conservación, recuperación de los servicios eco sistémicos y el manejo sustentable de los recursos forestales del Ecuador. Su meta, es la restauración de 500.000 hectáreas para el período 2014 – 2017, sobre un potencial de 1’599.342 hectáreas definidas por el MAE (Ministerio del Ambiente 2014, 18); a la fecha los resultados de este plan registran un total de 105.000 hectáreas restauradas²⁹. En el mismo ámbito la de reforestación, el MAGAP lleva a cabo la reforestación con fines comerciales, con un incentivo monetario que cubre los costes de establecimiento y mantenimiento hasta los cuatro primeros años, hasta un monto del 75% del costo total de la plantación. Hasta

²⁷ El proyecto consiste en la entrega de un incentivo monetario por parte del Estado hacia los propietarios de bosques nativos y ecosistemas frágiles para evitar su deterioro con el pago hasta 60 dólares por hectárea conservada.

²⁸ <http://sociobosque.ambiente.gob.ec/node/44>

²⁹ <http://www.andes.info.ec/es/noticias/ecuador-planea-restaurar-500.000-hectareas-bosque-hasta-2017.html>

diciembre de 2016, bajo este esquema se habían reforestado un total de 52.395 hectáreas con una inversión de incentivos cancelados de alrededor de \$US 7721.955 (MAGAP 2016, 3), a razón de 17.465 hectáreas reforestadas por año.

Finalmente, el Ecuador desde hace aproximadamente 10 años atrás ha venido trabajando firme en combatir el cambio climático en base a reducir las emisiones de GEI en el sector forestal o de la silvicultura, mediante acciones que permitan implementar en el país el mecanismo REDD+, siendo uno de los países pioneros en la preparación para REDD+.

REDD+ son las siglas de un programa para la reducción de emisiones por deforestación y degradación. Es un mecanismo de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) para la mitigación del cambio climático, que integra actividades que pretenden reducir las causas de la deforestación, promuevan la conservación, el manejo forestal sostenible y la recuperación de los bosques y sus reservas de carbono (Ministerio de Ambiente 2016b, 15).

En este ámbito, el país ha trabajado en temas relacionados a: la evaluación nacional forestal (ENF), la generación de línea base de deforestación, elaboración de acuerdos ministeriales en su fase de preparación que regulan la implantación REDD+ mediante a expedición de los AM 033, 103,128 (todos en 2013), y el trabajo de salvaguardias sociales y ambientales. En 2014 el país presentó a la CMNUCC el Nivel de Referencia de emisiones forestales por deforestación con un alcance nacional, lo que marcó un referente en Latinoamérica y el mundo (Ministerio de Ambiente 2016b, 12).

En noviembre de 2016, el Ministerio del Ambiente expidió el Plan de Acción REDD+ “Bosques para el Buen Vivir”. Su enfoque nacional busca articular las medidas y acciones dentro y fuera de bosque, a las políticas, programas e iniciativas nacionales y locales, así como generar múltiples beneficios ambientales y sociales (Ministerio de Ambiente 2016b, 13).

El Plan de Acción REDD+ del Ecuador se articula con los tres pilares de la CMNUCC para REDD+: 1. el establecimiento de un Nivel Nacional de Referencia de Emisiones Forestales y/o un Nivel Nacional de Referencia Forestal; 2. un Sistema Nacional de Monitoreo de Bosques robusto y transparente, y 3. un Sistema de Información sobre el abordaje y respeto de las salvaguardas. El Nivel de Referencia se enfoca básicamente en la deforestación, y por ello el Plan de Acción del Ecuador se

concentra en ese ámbito. Sin embargo, muchas acciones contribuyen a reducir la degradación forestal, mejorar la conservación y el manejo forestal sostenible, así como a incrementar los sumideros de carbono en los bosques (Ministerio de Ambiente 2016b, 16). El PA REDD+ abarca los siguientes objetivos específicos:

1. Apoyar en la articulación de políticas intersectoriales y gubernamentales, y transversalizar el cambio climático y REDD+ en las políticas públicas nacionales y en los principales instrumentos de ordenamiento territorial a nivel de los gobiernos autónomos descentralizados (GAD) y de comunidades, pueblos y nacionalidades (Ministerio de Ambiente 2016b, 19).
2. Apoyar la transición hacia sistemas productivos sostenibles y libres de deforestación (Ministerio de Ambiente 2016b, 19).
3. Mejorar el manejo forestal sostenible (MFS), así como el aprovechamiento de los productos forestales no maderables (PFNM), en el marco de los bioemprendimientos priorizados por el Ministerio del Ambiente (MAE) (Ministerio de Ambiente 2016b, 19).
4. Contribuir a la sostenibilidad de las iniciativas que buscan la conservación y regeneración de la cobertura boscosa en el marco de las metas establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo y otras políticas y programas nacionales relevantes, incluidos aquellos relacionados con la restauración forestal (Ministerio de Ambiente 2016b, 19).

A pesar de estos esfuerzos de mejora en la gestión y gobernanza forestal, y ser pioneros en Latinoamérica y en el mundo sobre iniciativas enfocadas en frenar la deforestación y degradación forestal, en un marco de cambio climático, aunque pudiese parecer algo temprana su evaluación, hasta el momento los resultados esperados no son tan alentadores. Todavía existe un desbalance en los flujos netos de carbono entre las áreas que se deforestan (la mayoría de manera ilegal)³⁰ y los bosques degradados

³⁰ De acuerdo a (Ministerio del Ambiente 2011, 7), en el año 2010, a través de programas de conversión legal, que es el mecanismo legal de cambio de uso de la tierra en el país, se aprobó la transformación de 1.269,12 hectáreas de bosques, superficie que, al ser comparada con la deforestación

anualmente, que en términos de liberación de CO₂eq significan aproximadamente una emisión de 23'409.259 toneladas al año³¹, en relación con las superficies que se reforestan y se restauran al año y que suman un total 122.405 hectáreas, pero que significan un total de fijación de carbono de alrededor cinco (5) millones de toneladas de CO₂eq por año, a razón de fijación de 36 tCO₂eq por hectárea /año, dando como resultado, un desfase de aproximadamente 18 millones de toneladas de carbono al año no reducidas o compensadas.

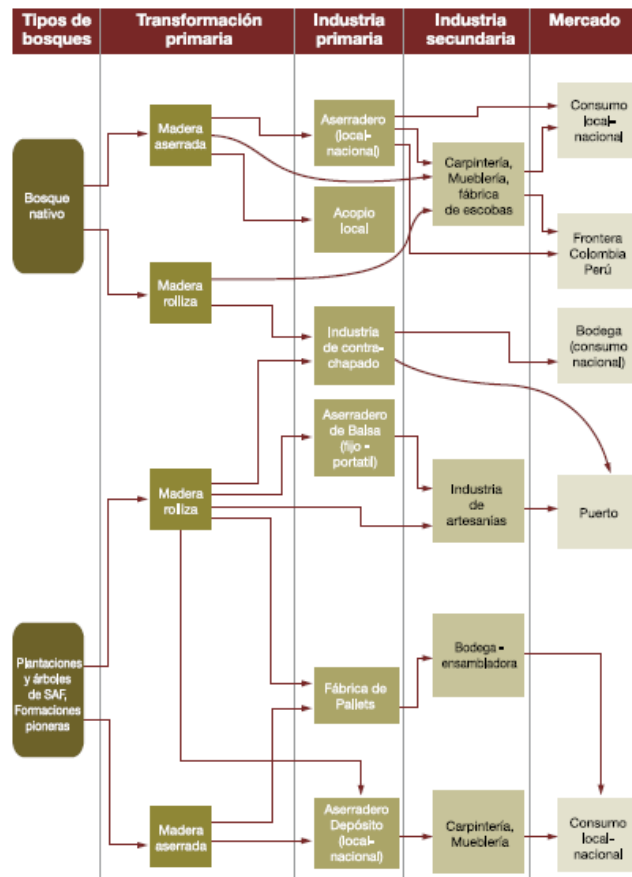
Las medidas de control a la deforestación y degradación forestal en el país, todavía son insuficientes, y los esfuerzos de forestación o reforestación aún no son suficientes para mantener un nivel de neutralidad de carbono que sería lo más deseable; por lo que es importante continuar en la búsqueda de mecanismos óptimos que permitan cumplir con los objetivos ya planteados por Socio Bosque y en el plan de acción REDD+ en especial en temas relacionados con el manejo forestal sostenible que son visualizados en esta investigación.

Mapeo de Actores de la Cadena de Valor de la madera, sus roles y relaciones

La cadena productiva o de valor de la madera, se define como el proceso productivo que integra a varios actores y que a partir de sus interrelaciones y diferentes procesos (producción, transformación) dan lugar a un producto final para su comercialización. La cadena productiva de la madera integra un conjunto de eslabones o pasos que conforma un proceso económico, que comienza desde el origen de la materia prima, hasta la venta o distribución de los diferentes productos acabados (Ministerio del Ambiente 2011, 4).

bruta del país, representa el 1,3% de superficie explotada legalmente, el resto es decir el 98,7% de la deforestación es ilegal.

³¹ Cálculos del autor, suma de las emisiones por deforestación más los valores por de degradación forestal, ver capítulo uno.



Fuente: (Ministerio del Ambiente 2011, 47)

Gráfico 12.

Estructura de la cadena de valor de la madera en Ecuador

Actores y roles en la cadena de valor de la madera en Ecuador

En la cadena de valor de la madera intervienen varios actores que desarrollan una serie de actividades, que se relacionan entre sí para aprovechar, transportar y comercializar un producto maderero destinado a consumidores nacionales e internacionales. Algunos de estos actores intervienen directamente en la silvicultura, en la producción, la transformación y la venta final del producto maderero; otros se dedican a prestar servicios profesionales o de otro tipo; por último, otros tienen la función de regular y controlar el recurso forestal a aprovechar (Ministerio del Ambiente 2011, 4). Estos actores están sometidos a la influencia del entorno ambiental, económico y político distinguiéndose actores formales e informales (Añazco, y otros 2010, 92).

Tabla 8.

Actores en la cadena de valor de la madera del Ecuador

Rol y actividad que realizan	Actores identificados
1. Reguladores y control	MAE, Regentes Forestales, MAGAP, Policía Nacional, SRI, SENA, Unidades Judiciales
2. Propietarios de bosques nativos y plantaciones forestales	Comunidades indígenas, finqueros, empresas forestales, el Estado
3. Prestadores de servicios	Intermediarios, comerciantes, ejecutores, motosierristas, transportistas, regentes forestales
4. Mercado	Industria primaria y secundaria nacional e internacional

Elaboración propia

El primer grupo de actores de la cadena de valor de la madera en el Ecuador está conformado por aquellos encargados de la regulación y control del recurso maderero, aquí se encuentran las entidades del estado como el MAE y sus funcionarios; los regentes forestales que ejercen su función, con el aval del propio MAE, cuyas acciones están dirigidas a velar por la conservación y manejo sustentable de los bosques nativos; el MAGAP y sus funcionarios que tienen jurisdicción sobre el aprovechamiento maderero en plantaciones forestales; la policía ambiental que apoya en las actividades de control forestal, funcionarios del SRI que realizan inspecciones en destino final; funcionarios de SENA que verifican el origen y reglamentación legal para la exportación de la madera; y funcionarios de Unidades Judiciales cuando se presentan de delitos forestales tipificados en el Código Penal.

En el segundo grupo de actores de esta cadena productiva, se identifica a los tenedores o propietarios de áreas forestales productivas tanto de bosques nativos como de plantaciones forestales; entre ellos se distinguen a las comunidades indígenas, y personas naturales o jurídicas tales como finqueros, colonos, empresas maderas, e incluso instituciones del mismo Estado. Los grandes tenedores de bosques en el Ecuador son el Estado y los pueblos y nacionalidades indígenas; siendo los pueblos indígenas y afroecuatorianos los mayores propietarios de bosques nativos en el país. Se estiman que éstos poseen alrededor de siete millones y medio de hectáreas de bosques, mientras los propietarios particulares y los procesadores o industriales de madera tienen una extensión de terreno pequeña (Añazco, y otros 2010, 19). Bajo la administración del Estado se encuentran aproximadamente 6,9 millones de hectáreas de vegetación natural,

distribuidos en 4,8 millones de hectáreas del SNAP³², y 2,1 millones de hectáreas en el Patrimonio Forestal³³ (Aguirre 2012, 3).

El tercer grupo de actores de la cadena de valor de la madera, son aquellos que se encuentran entre el propietario del bosque o la madera y el mercado final; éstos realizan y prestan una serie de servicios de intermediación destinados a la negociación, transformación, transporte y venta de la madera; entre ellos se distinguen a los conocidos “intermediarios”, “ejecutores”, “motosierristas o aserradores”, “transportistas”, y los “regentes forestales” nuevamente (Mejía y Pacheco 2013, 19).

Los intermediarios o conocidos también como madereros cumplen una serie de funciones dentro de la cadena de producción de la madera, y dependiendo de las condiciones y del capital de negociación; éstos pueden pasar de un tipo de intermediación a otra según las oportunidades que se presenten dentro de la cadena productiva. Este actor juega un papel importantísimo dentro de la cadena de valor de la madera en el Ecuador; se puede decir es el actor que domina el negocio, pues se adapta a las condiciones del mercado y juega con las regulaciones de control del Estado, se mueve entre la formalidad y la ilegalidad. Los intermediarios son los que realizan las negociaciones con el comprador final o mercado; son los encargados de negociar con el propietario del bosque la madera que necesita mediante la compra de patas (árboles en pie), trozas (truncos dimensionados), piezas (tablas, tablones, postes, etc.), o por superficie (hectáreas); adicionalmente realiza los gastos de legalización de la madera (pago por derecho de pie de monte en caso de bosque nativo, pago por servicios profesionales de un regente forestal), paga gastos relacionados a la operación (pago de motosierristas o aserradores), cancela gastos de transporte (alquiler de acémilas, pago a

³² “El sistema nacional de Áreas protegidas (SNAP) es el conjunto de áreas naturales protegidas que garantizan la cobertura y conectividad de ecosistemas importantes en los niveles terrestre, marino y costero marino, de sus recursos culturales y de las principales fuentes hídricas. El SNAP abarca cuatro regiones del país y alberga 51 reservas naturales que se extienden en aproximadamente el 20% de la superficie del Ecuador”. <http://areasprotegidas.ambiente.gob.ec/es/info-snap>.

³³ De acuerdo a la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, se establece el Art 1 que: “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” (Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre 2004, 2).

estibadores, y alquiler de transporte pesado), imprime las guías circulación, y por ultimo vende o entrega los pedidos de madera en destino final (Mejía y Pacheco 2013, 19).

Los ejecutores también son parte de este grupo, se encargan del aprovechamiento o de la operación forestal; en otros casos los ejecutores son los mismos intermediarios, en otros casos son los propietarios o finqueros, o también personal externo contratado por el intermediario. En este grupo también encontramos a los Regentes Forestales, quienes se encargan de hacer posible la formalización de la operación forestal, contratados también por los intermediarios.

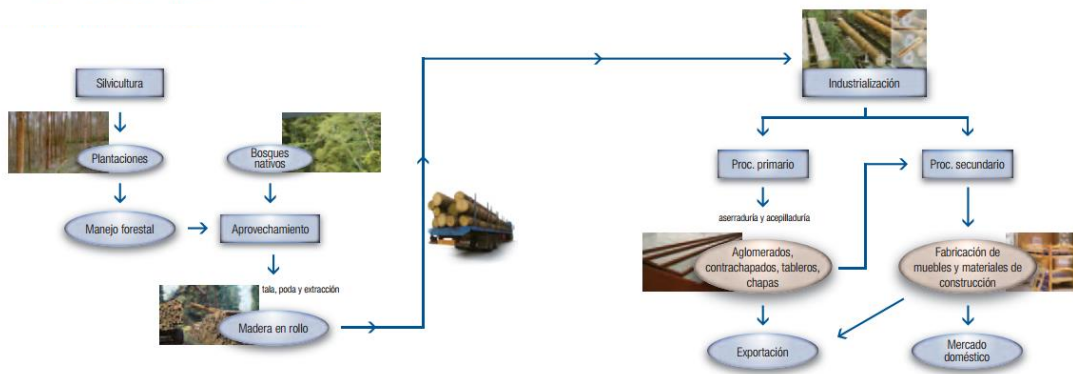
Por último, el cuarto grupo de actores que integran esta cadena de valor son los demandantes del recurso madera que por general son los dueños de depósitos o aserraderos, y las industrias de transformación primaria y secundaria³⁴.

La industria de madera en el Ecuador

Esta industria comprende las fases de la silvicultura y la industrialización para la producción de los diversos productos forestales. Entre las actividades silvícolas se distinguen la provisión de madera a partir de plantaciones forestales y el aprovechamiento de bosques nativos; por su parte en la fase de industrialización se distingue la producción primaria y la producción secundaria (Añazco, y otros 2010, 90).

De acuerdo a las estadísticas forestales del MAE, la materia prima que abasteció a las diversas industrias madereras en el año 2014 provino en un 66,8% de plantaciones forestales (2'411.271,52 m³), el 10,39% de bosques nativos (375.012,37 m³), el 12,51% proviene de formaciones pioneras, y un 10,30% de sistemas agroforestales (371.849,34 m³) (Ministerio del Ambiente 2015, 9).

³⁴ Descritos claramente en párrafos anteriores.



Fuente: (Añazco, y otros 2010, 90)

Gráfico 13.

Cadena productiva de la madera en Ecuador

La industria maderera en el país se clasifica en base al tipo de la transformación de la materia prima, que incluyen a la industria primaria y secundaria de la madera; como también al tamaño de su operación industrial clasificándose en artesanal, pequeña, mediana y gran industria (Vasquez 2006, 2).



Fuente: (Ministerio del Ambiente 2011, 7)

Gráfico 14.

La industria de la madera en Ecuador y sus principales procesos para la elaboración de productos forestales

La industria de transformación primaria

Son aquellas industrias que utilizan como materia prima madera proveniente de bosques nativos o de plantaciones forestales en forma de madera rolliza o en trozas³⁵; es el primer proceso de industrialización de la madera, y la conforman los a) aserraderos,

³⁵ La madera en trozas o rolliza se denominan a los troncos de los árboles tumbados que se desraman, y se cortan en medidas normalizadas. Se llama troza si su destino es para sierra o chapa; y rollizo si es para pulverizar.

b) fábricas de pallets, c) fábricas de contrachapado, d) fábricas de aglomerados y MDF, e) fábrica de astillas, y f) fábrica de palos de helados y palillos (CORPEI 2007, 22).

Los aserraderos son las instalaciones donde se transforma la madera de trozas a madera aserrada (tablones, tablas, listones, etc.), éstos pueden ser de tipo fijo o móvil. Los aserraderos fijos logran un mejor aprovechamiento de la madera primaria ya que utilizan una sierra principal de banda a diferencia de los aserraderos móviles que utilizan una sierra alternativa múltiple o circular lo que hace un trabajo ineficiente y genera un enorme desperdicio. En el país, esta industria es bastante artesanal o muy poco tecnificada, por lo general está dominada por la motosierra, que es la principal herramienta de transformación, con la que se obtienen productos de baja calidad. Según (Vasquez 2006) el rendimiento del aserrado utilizando motosierra es entre el 35 y 50% cuando se trata de en la elaboración de tablas, duelas y tiras de diferentes especies forestales. Esta industria concentra alrededor de 5.000 motosierristas a nivel nacional (CORPEI 2007, 22)³⁶.

Las fábricas de pallets por su parte elaboran tarimas estandarizadas que se utilizan para el movimiento de carga, facilitando el levantamiento de cajas de diferentes productos, especialmente de exportación. Esta industria está constituida por pequeños artesanos localizados en la sierra central y en sur del país, cuya materia prima procede en su mayoría de plantaciones de pino (*Pinus* spp.). El principal instrumento de transformación son las sierras circulares de mesa artesanales, cuyos rendimientos pueden alcanzar el 60% de eficiencia (Ministerio del Ambiente 2011, 7).

Las fábricas del contrachapado son industrias que elaboran un material que está compuesto de chapas pegadas de madera extraídas por el método del desenrollado, sobrepuestas en capas, proporcionándole mayor resistencia mecánica que la madera sólida de igual superficie y grosor, este producto también es conocido como triplex (CORPEI 2007, 22).

En Ecuador la industria del contrachapado está dominada por cinco fábricas, que se abastecen de madera de bosques nativos y plantaciones forestales. Dos de ellas,

³⁶ La literatura utilizada de respaldo para sustentar este tema, a pesar de su antigüedad de su publicación, es de gran aporte, por cuanto lamentablemente no hay estudios más recientes sobre la industria forestal ecuatoriana como lo detalla la fuente citada.

Endesa y Plywood, localizadas en la ciudad de Quito, se abastecen de materia prima proveniente de la provincia Esmeraldas y de las provincias del centro y norte de la Amazonía. Codesa, otra industria ubicada en la ciudad de Esmeraldas, se abastece de trozas de bosques húmedos de Esmeraldas y de plantaciones forestales; Botrosa, localizada en el cantón Quinindé, se abastece de madera propia y de terceros, proveniente primordialmente de la provincia de Esmeraldas; y, Arboriente ubicada en la ciudad del Puyo, que se abastece de madera proveniente principalmente de la amazonia. La mayoría de estas fábricas cuentan con una alta tecnología, lo que permite que mayor eficiencia en la transformación de la madera, sin embargo, su eficiencia llega al 50% (Vasquez 2006, 2)

La industria de los aglomerados y MDF³⁷, por otro lado, son aquellas industrias que generan productos elaborados como tableros, placas, entre otros, como producto de la mezcla de partículas de madera especialmente de coníferas, unidas con resinas especiales a través de mecanismos de prensado en condiciones de presión y temperatura controladas. El aglomerado tiene características mecánicas y físicas estandarizadas, pueden ser enchapadas, melaminizadas o decoradas para diversas aplicaciones. Por su parte, las placas MDF, a diferencia del aglomerado, pueden ser mecanizadas obteniendo excelentes terminaciones, se utilizan para múltiples propósitos como muebles, molduras, puertas, divisiones, etc. La industria de tableros de aglomerados está conformada por dos fábricas localizadas en la sierra del país como es el caso de Aglomerados Cotopaxi (ACOSA) y NOVOPAN, adicionalmente la primera produce tableros MDF. Su eficiencia en rendimiento es alta, por cuanto casi toda la madera recibida es utilizada y triturada en molinos especiales (CORPEI 2007, 22).

La fábrica de astillas³⁸ en el país comprende a una sola empresa, Expoforestal Industrial S.A., ubicada en la zona franca del puerto de Esmeraldas que se abastece especialmente de materia prima de plantaciones de *Eucalyptus globulus* provenientes de

³⁷ Medium Density Fiberboard

³⁸ La astilla, es el fragmento irregular que salta o queda de una pieza u objeto de madera que se parte o rompe violentamente.

la sierra ecuatoriana. Estos productos son exportados a Japón, Noruega y España. El rendimiento de su procesamiento puede variar entre 25-35% (CORPEI 2007, 23).

Por último, encontramos a la industria de paletas de helados y palillos de dientes, la misma que está constituida por empresas de capitales medianos, utilizan madera rolliza especialmente de pino (*Pinus spp.*) para su industria, y su maquinaria es de alta tecnología lo que le permite realizar procesos de desenrollado y troquelado. Existen pequeñas industrias en la ciudad de Ambato, pero las más representativas se localizan en Quito, donde resaltan FESTA y MadeOrtega.

La industria de transformación secundaria

La industria de transformación secundaria es la encargada de procesar los productos provenientes de la industria primaria, principalmente de madera aserrada y tableros. Estos son utilizados en los sectores de la construcción, fábrica de muebles, procesadoras de balsa, fábricas de pisos y puertas, etc.

La fábrica de muebles es el principal segmento de transformación secundaria. Está constituida por talleres y pequeñas industrias que elaboran muebles modulares y muebles de madera sólida o mixta. La industria de muebles modulares, se abastece de tableros de partículas cubiertos con vinil, fórmica, papel impregnado o chapas decorativas de madera, sus productos finales son muebles de oficina, divisiones, escritorios, mesas, gabinetes de baño y de cocina; su procesamiento por lo general no conlleva mayores problemas operativos (CORPEI 2007, 24).

El segmento de la fabricación de muebles con “madera³⁹”, está constituido por talleres y pequeñas fábricas de madera sólida o combinaciones de contrachapados decorativos con madera sólida. Por lo general, esta industria tiene muchos problemas industriales y operativos, que van desde el secado de la madera, la existencia de una multiplicidad de dimensiones en las piezas de la madera con las que trabajan, el mantenimiento de las herramientas y maquinaria, como también por el acabado final del producto. En los últimos años, esta industria ha sido desplazada por los muebles modulares, especialmente por los costos y la dificultad de obtener madera proveniente

³⁹ Madera proveniente en forma de tableros, tablas u otras piezas de especies nativas o exóticas

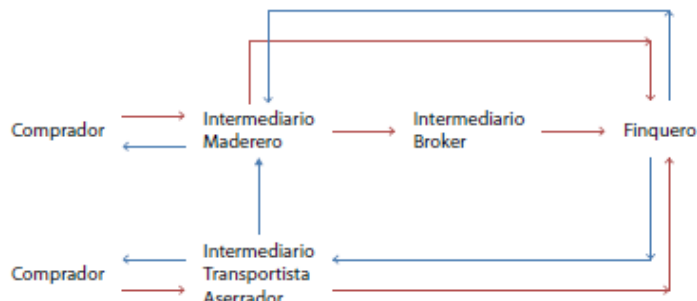
de bosques nativos (Vasquez 2006, 4). Las empresas destinadas a la producción de muebles se hallan domiciliadas especialmente en las ciudades de Cuenca y Quito.

Otro de los sectores de transformación secundaria de la madera, es el subsector de la construcción. Este consiste en procesamiento de vigas, columnas, tijerales, etc.; la demanda de los diversos productos que exige la construcción se canaliza principalmente en los llamados “depósitos de madera” o aserraderos, que son sitios de compra y venta de madera aserrada. El uso de la madera proveniente de esta industria en el país es bastante limitado en los últimos años, puesto que el mercado local de esta madera no tiene la capacidad de proveer de madera de forma estandarizada en cuanto a dimensiones y tamaños en productos para la construcción como: vigas, travesaños, postes, marcos de ventanas y puertas, etc., factor que dificulta el desarrollo de esta industria en el país (CORPEI 2007, 24).

Por último, uno de los sectores de procesamiento secundario es el destinado al procesamiento de balsa (*Ochroma* sp.). La mayoría de estas industrias se encuentran localizadas en las provincias de Los Ríos y Santo Domingo de los Tsáchilas, y producen encolados, paneles y madera cepillada de diferentes dimensiones, los cuales principalmente son destinados a la exportación. El país es el principal productor y exportador de balsa en el mundo (Vasquez 2006, 1).

Relaciones entre actores de cadena productiva de la madera

Para llevar un producto forestal desde el bosque al consumidor final existe una serie de actores que deben relacionarse entre sí; estas relaciones en ocasiones son conflictivas y su operación se desarrolla entre la formalidad y la ilegalidad.



Fuente: (Mejía y Pacheco 2013, 23)

Gráfico 15.

Relaciones entre los diversos actores de la cadena de valor de la madera en Ecuador

El primer nivel de relación entre actores en la cadena de valor de la madera es la que se establece entre el comprador o destinatario final (depósitos, industria primaria o secundaria) y el intermediario; en este primer acercamiento se define la cantidad de madera, tipo de piezas, especies y el precio que se pagaría por la madera solicitada. Usualmente no existe un documento o contrato firmado por el pedido solicitado entre ambas partes, esta negociación se la hace generalmente de manera informal, “solo de palabra”. Algunos intermediarios son dueños de depósitos y aserraderos, quienes ejecutan las operaciones forestales directamente y comercializan los productos forestales localmente o venden a comerciantes más grandes (Mejía y Pacheco 2013, 21).

Establecida la demanda de la madera, el intermediario busca a un finquero o dueño del bosque del cual se pretende extraer los productos forestales solicitados, esta relación por lo general también es informal, no hay contratos de por medio; existen dos formas de negociar la venta de la madera: la primera es por producto entregado a filo de carretera, donde el propietario asume el costo de la operación (tumba, troceado, aserrado, y transporte) y vende por pieza a filo de carrera, el precio por producto depende de la especie, de las dimensiones, de la demanda, y de la legalidad de su operación.

La segunda forma de negociación es la venta directa al intermediario en madera en pie (árboles en pie), donde el intermediario asume todos los costos de aprovechamiento, tiene que contratar a aserradores, acarreadores, y transportistas, y también a un regente forestal para legalizar la operación forestal (Mejía y Pacheco 2013, 21). En ocasiones esta relación es conflictiva ya que, al no existir formalidad en estos acuerdos, las partes incumplen su palabra de inicio, los propietarios no aseguran los pedidos a tiempo ni la calidad de los productos, y los intermediarios no pagan los precios acordados.

Para legalizar el aprovechamiento forestal es necesaria la relación entre varios actores de la cadena, por una parte, el intermediario, el dueño del bosque, el regente forestal, y la entidad de control que en el caso de bosques nativos es el MAE. Por lo general el intermediario y en pocas ocasiones el propietario contrata los servicios de un regente forestal para que elabore el plan o programa de aprovechamiento forestal, quien también se compromete a velar por el cumplimiento legal de esta operación forestal, el intermediario adicionalmente facilita los recursos económicos para cubrir los diversos

costos adicionales que permiten legalizar la madera, como es el caso del pago del valor del pie de monte, pago de tasas adicionales (Ministerio del Ambiente 2011, 60) y todos los papeles a presentar ante la autoridad forestal- MAE, esta entidad efectiviza el aprovechamiento forestal maderero a través de la aprobación de programas y planes, y con la emisión de una licencia de aprovechamiento maderero con la cual se puede realizar el corte y movilización de la madera. Según Aguirre (2012), el coste administrativo de legalización de la madera en bosque nativo asciende a \$US 5 por metro cúbico en pie (Aguirre 2012, 18).

Por último esta serie de interrelaciones entre actores concluye en el destino final, que tiene relación directa con el intermediario a quien se hizo un pedido previo, y se le exige el producto acordado, por lo general respaldado en facturas de venta y de las respectivas guías de movilización de respaldo; también se relaciona con el MAE ya que esta institución es la encargada de realizar periódicamente verificaciones de destino final, para comprobar el origen legal de la madera especialmente en lo relacionado a especies y cantidad. Por último, también se vincula con funcionarios del SRI quienes comprueban la facturación correcta en las ventas de los diferentes tipos de productos forestales, como también con los funcionarios del SENA, cuando la madera tiene como destino final el extranjero.

Tabla 9.

Resumen de los procesos de la cadena de valor de madera del Ecuador y la participación de los diversos actores

Proceso	Actores participantes
1. Demanda de madera	Intermediarios/ejecutores, destino final
2. Elaboración de plan y programa de aprovechamiento	Regente forestal, propietario, intermediario/ejecutor
3. Aprobación del Programa de aprovechamiento	Intermediario/ejecutor, propietario, MAE, MAGAP
4. Ejecución del programa de aprovechamiento	Intermediario/ejecutor, propietario, aserrador
5. Control a la ejecución del programa de aprovechamiento	Regente forestal, MAE/MAGAP, propietario
6. Transporte de productos forestales	Transportista, intermediario/ejecutor
7. Control el carreteras	MAE, Policía ambiental, transportista, intermediario/ejecutor

8. Destino final	Aserríos, industria primaria y secundaria, intermediario/ejecutor
9. Control destino final local	MAE, SRI, Aserríos, industria primaria y secundaria
10. Control destino final para exportación	MAE, SENA, exportador

Fuente: (Ministerio del Ambiente 2011, 21). Elaboración propia

Como se ha podido apreciar a lo largo de este capítulo , los intermediarios, también llamados madereros, son los actores preponderantes en la cadena de valor de la madera en el Ecuador, presentes en casi todos los eslabones desde la producción y comercialización de la madera; manejan información y presupuesto para financiar el aprovechamiento, contratan a regentes forestales, mantienen contacto con funcionarios del MAE en oficina y puestos de control, están vinculados al mercado, mantienen una red de información vía teléfono que les permite eludir controles y ejercer presión a las autoridades a favor de sus intereses (Palacios y Malessa 2010, 10). Este actor debería ser estudiado a profundidad en futuras investigaciones.

Capítulo tercero: Manejo forestal sostenible en el Ecuador: Incentivos del marco normativo que regula el aprovechamiento forestal y sus implicaciones en el cambio climático

Manejo forestal sostenible en el Ecuador

El manejo forestal sostenible (MFS) es un concepto utilizado universalmente por gestores forestales que orientan las políticas y prácticas forestales basadas en sólidos fundamentos científicos y de conocimiento tradicional. La Asamblea General de las Naciones Unidas mediante resolución 62/98 determina que el manejo forestal sostenible tiene como objeto “*mantener y aumentar el valor económico, social y ambiental de todos los tipos de bosques en beneficio de las generaciones presentes y futuras*”, basado en siete elementos: a) extensión de los recursos forestales; b) diversidad biológica forestal; c) salud y vitalidad de los bosques; d) funciones productivas de los recursos forestales; e) funciones protectoras de los recursos forestales; f) funciones socioeconómicas de los bosques; y g) marco jurídico, político e institucional (FAO 2013, 13).

La legislación nacional del MFS considera el uso múltiple de los bosques orientados a obtener una variedad de productos, bienes y servicios, con el objeto de mejorar las condiciones de vida de las personas actuales, sin poner en riesgo las generaciones futuras, teniendo como base los conceptos de resiliencia y estabilidad⁴⁰ relacionados a los bosques (Ministerio del Ambiente 2014, 4).

La conservación, protección y el manejo forestal sostenible en el Ecuador están a cargo de dos entidades del Estado: a) Ministerio del Ambiente (MAE) que es la autoridad competente para regular el uso y el manejo forestal para el aprovechamiento de los recursos maderables y no maderables de los bosques húmedo, andino y seco en cualquier estado, y b) el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca

⁴⁰ Resiliencia se entiende como la capacidad del bosque de absorber cambios y percibir a pesar de ellos. La estabilidad, a su vez, es la capacidad de volver a un estado de equilibrio después de una perturbación temporal (Ministerio del Ambiente 2014, 4).

(MAGAP) que, mediante decreto ejecutivo No. 286 de 2014, se encarga de la regulación de plantaciones forestales y su manejo sostenible con fines comerciales.

Las actividades de aprovechamiento, transporte y comercialización de madera de bosques naturales, públicos y privados, son reguladas tanto por la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre (2004), como también por las disposiciones del Libro III del Régimen Forestal del Texto Unificado de la Legislación Secundaria (TULSMA). Para viabilizar el aprovechamiento, transporte, y comercialización de la madera, el MAE ha expedido normas técnicas y administrativas que los usuarios del bosque deben considerar en la elaboración, ejecución, y control de programas de aprovechamiento y planes de corta. Las normas de aprovechamiento se establecen mediante acuerdos ministeriales (AM) y en la actualidad son las siguientes:

- AM-MAE 038. Sistema de Regencia Forestal.
- AM-MAE 040. Norma para el aprovechamiento de la madera en bosques cultivados y árboles en sistemas agroforestales.
- AM-MAE 041. Derecho de aprovechamiento de madera en pie.
- AM-MAE 049. Procedimientos administrativos para la verificación y control de la procedencia y destino final de productos forestales.
- AM-MAE 125. Norma para el manejo forestal sostenible de los bosques nativos húmedos.
- AM-MAE 128. Norma para el manejo sustentable de los bosques andinos.
- AM-MAE 139. Procedimientos administrativos para autorizar el aprovechamiento y corta de madera.
- AM-MAE 244. Norma para el manejo sustentable de los bosques secos.
- AM-MAGAP 327. Instructivo que regula la elaboración, aprobación y ejecución de los programas corta, las licencias de aprovechamiento forestal y las guías de circulación de plantaciones forestales comerciales (más detalles en Anexo 3).

La norma AM 139 de procedimientos administrativos para autorizar el aprovechamiento y corta de madera, establece los requerimientos administrativos y técnicos para la elaboración de planes de manejo integral, programas de manejo para el aprovechamiento de madera, y programas de corta, así como los procedimientos necesarios a considerar para la obtención de la licencia de aprovechamiento forestal, y

las guías de circulación para el traslado de la madera aprovechada. Por su parte, la Norma del Sistema de Regencia Forestal (AM 038) establece los parámetros de funcionamiento de la regencia forestal que se basa entre otros en el control de la correcta ejecución de planes y programas de aprovechamiento de madera en campo, desarrollado por los usuarios de los bosques (Ministerio del Ambiente 2011, 3).

Para que los diversos usuarios del bosque puedan ejecutar manejo forestal sostenible y el aprovechamiento de madera en bosques nativos, el MAE ha expedido varias normas para regular dichas operaciones forestales. Entre ellas se destacan: la norma para el manejo forestal sostenible de los bosques nativos húmedos (AM 125), como también las normas para el manejo sustentable de los bosques andinos (AM 128), y la norma de aprovechamiento forestal sustentable del bosque seco (AM 244). En caso de aprovechamiento maderero sobre bosque nativo, el usuario del bosque se obliga a la cancelación al Estado, el valor de tres dólares por metro cúbico en pie claramente especificado en el (AM 041), para plantaciones forestales, este valor no es requerido.

En caso del aprovechamiento en plantaciones forestales, la norma que permite dicho aprovechamiento es el acuerdo ministerial (AM 139), instructivo emitido por el MAGAP que establece la manera de elaboración, aprobación y ejecución de los programas de manejo y de corta, como también en procedimiento de obtención de las licencias de aprovechamiento forestal y de las respectivas guías de circulación.

Las normas de aprovechamiento forestal son diferenciales en relación a los requisitos administrativos y técnicos para el aprovechamiento de madera tanto para bosques nativos, como para plantaciones forestales. En el caso del aprovechamiento de los bosques nativos se precisa la elaboración de programas y planes de manejo forestal⁴¹, que dependen del tipo de arrastre que utilizaría. Para la extracción de madera con arrastre no mecanizado, es necesario la elaboración del llamado “Programa de Manejo Forestal Simplificado” (PMFSi), y para la extracción con arrastre mecanizado, se utiliza el “Programa de Manejo Forestal Sustentable” (PMFSu), y para el aprovechamiento de zonas de conversión legal, el “Programa de Corta para Zonas de Conversión Legal” (PCZCL). Por último, en el caso de plantaciones forestales, se

⁴¹ En el año 2014, con la reforma del Libro III del TULSMA, los programas de aprovechamiento llamados antes así, ahora se llaman programas de manejo (Ministerio del Ambiente 2014, 5).

precisa elaborar los llamados “Programas de Corta para Plantaciones Forestales Comerciales” (PC).

Luego de la aprobación de planes y programas, dependiendo del tipo de bosque a aprovechar, el MAE o el MAGAP según el caso, expiden las respectivas “Licencias de Aprovechamiento Forestal”, como documento que autoriza la respectiva corta del árbol o de los árboles aprobados, como también es el habilitante para la emisión de guías de movilización, que en la actualidad se realiza por medio del sistema de administración forestal (SAF), un sistema computarizado implementado por el MAE desde el 2008. El transporte de madera desde el bosque hasta el destino final debe realizarse obligadamente con una guía de movilización (Ministerio del Ambiente 2011, 3).

Incentivos del marco normativo que regula el aprovechamiento forestal y sus implicaciones en el cambio climático

Cuando se analiza la legislación forestal vigente en el país, encontramos una serie de incentivos en las reglas que están provocando el deterioro de los bosques nativos ecuatorianos (a través de la deforestación y degradación forestal), y por ende tienen influencia directa en términos de cambio climático, ya que estas acciones, influyen en la capacidad de fijación y de almacenamiento de carbono que estos ecosistemas proporcionan. A continuación, se detalla algunos de estos incentivos negativos encontrados en las normativas forestales con incidencia en el cambio climático, analizado en temas generales:

Acceso y uso del bosque

La Constitución Política del Ecuador (2008), en su artículo 406 establece que “*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*” (Constitución de la República del Ecuador 2008, 180). Si consideramos de una manera estricta este inciso relacionado con el manejo y uso sostenible de los bosques, se está impulsando de alguna forma la alteración del recurso forestal ecuatoriano provocando deforestación y degradación forestal con el estatus de “legal” (a través de normativas de uso), entonces aquí

encontramos un primer incentivo o motivación en desmedro de la conservación de los bosques.

El Estado, por intermedio del MAE, al autorizar el aprovechamiento de los recursos forestales con el llamado “manejo sustentable” o “manejo sostenible”, que no son otra cosa que permisos de explotación forestal, está permitiendo de forma legal la pérdida de masa forestal y por ende del carbono almacenado en éstos durante muchos años. La deforestación, es una de las actividades económicas que más contribuye a la emisión de GEI en el Ecuador, por lo general siempre empieza a partir de algún aprovechamiento forestal autorizado legalmente (tipo de degradación forestal), se utiliza los caminos construidos en dichos programas de manejo, donde la madera de estos bosques deforestados en todos los casos se movilizan y comercializan de manera ilegal, a pesar que en ocasiones se transporten con guías de movilización aparentemente legales, lo que ocurre en realidad es que se utilizan guías de otros programas aprobados legalmente, dando un aspecto de legalidad⁴². Según Palacios (2008), la deforestación está asociada entre un 70 y 90% a las áreas donde se aprobaron planes y programas de manejo o de corta de madera por el MAE (Ministerio del Ambiente 2012, 59).

Aprovechamiento de los recursos naturales no renovables en áreas protegidas

Los recursos no renovables, entre los que se incluyen los recursos forestales excepcionalmente pueden ser aprovechados dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de acuerdo a los Art. 407 de la Constitución y el Art. 6 de Ley de Gestión Ambiental, dejando abierta la posibilidad de degradar los bosques en áreas protegidas por el Estado, es así que el presidente de la República puede declarar de interés nacional la explotación de recursos no renovables en estas áreas (Constitución de la República del Ecuador 2008, 180), dejando así una vía de deforestación y degradación que dependerá de prioridades tanto económicas como políticas del gobierno de turno. Por ejemplo, obras de prioridad nacional como represas, hidroeléctricas, minería a cielo abierto, carreteras, entre otras, son priorizadas, sin considerar un buen estudio de impacto

⁴² Es proceso de maquillaje de legalidad, se denomina blanqueo de madera.

ambiental que incluya los conceptos de silvicultura de conservación y de cambio climático.

Adjudicación de tierras del patrimonio forestal del Estado y cambio de uso

De acuerdo al Art. 78 del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULSMA), se podrá “*adjudicar tierras del patrimonio forestal del Estado a favor de organizaciones, personas naturales o jurídicas legalmente establecidas; cuya actividad principal sea forestal*” (Ministerio del Ambiente 2003, 19).

El MAE, por intermedio de un plan de manejo integral (PMI)⁴³, puede aprobar el uso de los recursos forestales o el reemplazo de áreas con bosques nativos, desde el 2 hasta un 30% del área total adjudicada, destinada únicamente para usos de subsistencia. Este articulado es el más significativo y atentatorio contra patrimonio forestal del país, puesto que no es posible que a través de estas disposiciones legales quede abierta la posibilidad de cambio de uso de la tierra (deforestación) en un porcentaje tan elevado; por ejemplo el FSC⁴⁴, entidad internacional de certificación forestal, que dentro de sus indicadores y criterios de evaluación nacional de riesgos determina que la madera certificada no podrá provenir de áreas cuya cambio de uso sea superior del 0,02%, porcentaje muy inferior al permitido por nuestra legislación.

En este sentido, el AM 125, sobre los procedimientos de manejo forestal sostenible para bosques nativos húmedos, en su Art. 7, numeral e) efectiviza el cambio de uso a través de la llamada zona para conversión legal⁴⁵ hasta un total del 30% del área total destinada para otros usos, donde se señala la necesidad de la elaboración y presentación de un plan de manejo integral (PMI) que en la práctica corresponde a un formato simple de fácil elaboración, que no especifica muchos parámetros técnicos para

⁴³ PMI, plan de manejo integral, es: “*instrumento de ordenamiento predial, que justifica y regula el uso del suelo y el manejo sostenible para aprovechamiento de los recursos forestales y naturales de una determinada área*” (Ministerio del Ambiente 2014, 26)

⁴⁴ Forest Stewardship Council

⁴⁵ “*Área cubierta con bosque nativo, que, por solicitud del propietario o poseionario, el Ministerio del Ambiente podrá autorizar mediante la aprobación de un Plan de Manejo Integral, el reemplazo de bosque nativo por cultivos agropecuarios para el sustento familiar*” (Ministerio del Ambiente 2014, 7).

realizar una conversión de uso, como es el caso, por ejemplo, de aptitudes de suelo, agroecología, pendientes, cambio climático, etc. En este mismo artículo, como también El Art 25 de esta misma norma, se establecen cómo determinar las zonas de conversión, misma que hace referencia a los siguientes porcentajes de cambio de uso permitido:

Tabla 10.

Porcentajes de conversión legal, según legislación forestal del Ecuador

Categoría	Límite de hectáreas		Porcentaje de conversión (%)	Hectáreas convertidas (ha)
	Desde	Hasta		
1	0,1	50	30	15
2	51	100	25	25
3	100	500	15	75
4	501	5000	2	100
5	5001	En adelante		125

Fuente: (Ministerio del Ambiente 2014, 7)

Para poder cortar y transportar la madera de estas zonas, también es necesario la elaboración de un Programa de Corta (PCZCL), especificado técnicamente en los artículos del 25 al 27 del AM 125.

Bajo este mismo contexto de cambio de uso, la normativa forestal vigente, determina que, para el caso de comunidades, pueblos y nacionalidades indígenas, la autoridad forestal, puede autorizar el cambio de uso de una hectárea por año por familia para el desarrollo de agricultura migratoria, esto se efectiviza mediante el AM 125, en su articulado 7 (Ministerio del Ambiente 2010b, 8). Este articulado, también está permitiendo la pérdida de bosques y por ende de carbono de estas áreas boscosas, más al tratarse de bosques secundarios hasta de 15 años de edad, mismos que tienen la capacidad de captar más cantidad carbono.

Construcción de obras públicas

Los artículos 33 y 34 del AM 139, determinan la forma en que la máxima autoridad forestal (MAE), mediante resolución, otorgará la licencia de aprovechamiento forestal especial para madera a ser talada, aprovechada, utilizada o afectada por la construcción de obras públicas. Estos articulados se refieren a obras para construcciones

públicas ejecutadas por municipios, gobiernos provinciales, gobiernos parroquiales, entre otros; la construcción de carreteras, edificaciones, líneas eléctricas y otras obras de infraestructura, lo que ocasiona de forma directa la pérdida de cobertura forestal (deforestación), además de dar pie a la colonización por facilidad, de accesibilidad al bosque y por ende al deterioro futuro de estos recursos por las actividades antrópicas.

En la práctica, los gobiernos municipales y provinciales no acatan estas disposiciones legales, lo que hace que esta actividad sea ilegal y que en la mayoría de los casos sea inobservada por el MAE, más aún al tratarse de una infracción ambiental de acuerdo al Art. 78 de la Ley Forestal.

Construcción de infraestructura en el aprovechamiento forestal mediante los PMFSu (Programas de Manejo Forestal Sustentable)

En el AM 125, que norma el manejo forestal sostenible para el aprovechamiento de madera en bosque húmedo, mediante el Art. 14, se autoriza la construcción de caminos, pistas, patios de acopio y áreas de carga, mismos que podrían representar hasta el 20% de área de aprovechamiento autorizada.

Tabla 11.

Características de los caminos forestales, según legislación forestal ecuatoriana

Tipo	Ancho máximo de área de rodadura (m)	Apertura máxima (m)	Porcentaje máximo del área del programa (%)	Gradiente longitudinal máxima (%)
camino de acceso principal	15	18	4	14
camino de arrastre	25	8	8	30
pistas de arrastre	75	6	7	100
patios de acopio y áreas de carga	100		1	
Total			20%	

Fuente: (Ministerio del Ambiente 2014, 12)

Este artículo, permite la deforestación primaria al autorizar la apertura de caminos forestales en estas zonas de aprovechamiento, problema que se ve agravado por considerar un porcentaje tan alto (20%), que podría autorizarse para la construcción de estos caminos forestales. Para ejemplarizar, en un área de 100 hectáreas donde se ha

aprobado un programa de aprovechamiento, 20 hectáreas podrían ser sacrificadas por caminos de extracción de madera, lo que significa una pérdida importante de carbono almacenado en estos árboles y en los otros componentes del ecosistema.

Es necesario recalcar que una vez abiertas las vías de extracción de estos programas de aprovechamiento, y luego del abandono de los madereros, éstas vías se transforman en impulsoras de deforestación de estas mismas áreas remanentes y de otras aledañas, dándose en primera instancia procesos de degradación forestal (aprovechamiento selectivo), para luego terminar con la transformación en pastos y áreas de cultivo.

Vedas forestales

Las vedas de especies forestales podrían ocurrir si la autoridad nacional así lo decidiera, amparada en el Art. 105 del TULSMA⁴⁶. Las vedas tienen el objeto de proteger los bosques, vegetación y vida silvestre, así como de asegurar el mantenimiento del equilibrio de los ecosistemas. Si bien este artículo persigue proteger especies que están clasificadas con algún tipo de amenaza o peligro, en la práctica estas medidas hacen que la madera de una especie vedada se revalorice en el mercado especialmente en el mercado informal e ilegal, convirtiéndose el aprovechamiento selectivo de estas especies en un negocio muy lucrativo, donde los maderos van en búsqueda de estas maderas sin importar la degradación de estos bosques y especies de alto valor de conservación. En la actualidad si bien no existe una veda vigente, existe un acto administrativo del MAE, que determina la prohibición de aprovechamiento de las especies forestales de cedro (*Cedrela odorata*) y caoba (*Swietenia macrophylla*), que además son especies CITES, sin embargo, en el mercado local, especialmente en la Amazonia todavía se pueden encontrar tablones, tablas y muebles con estas especies valiosas.

⁴⁶ El artículo 105 del TULSMA determina: “con el objeto de proteger los bosques, vegetación y vida silvestre, así como el de asegurar el mantenimiento del equilibrio de los ecosistemas, el Ministerio de Ambiente o la dependencia correspondiente de éste, mediante Acuerdo, establecerá vedas parciales o totales, de corto, mediano y largo plazos” (Ministerio del Ambiente 2003, 26)

Legalidad de la tenencia de las tierras forestales

Para la aprobación de planes y programas de manejo forestal para el aprovechamiento de madera, y para la emisión de la licencia de aprovechamiento forestal, es preciso demostrar legítima tenencia o propiedad. El Art. 5, literales e), y f) del AM 139 (Normas de procedimientos para autorizar el aprovechamiento y corta de madera) determina la posibilidad que los posecionarios individuales de tierras que no han iniciado proceso de adjudicación puedan ser beneficiados para realizar aprovechamiento forestal, siendo únicamente necesario demostrar posesión por intermedio de una declaración juramentada⁴⁷, con al menos dos colindantes como testigos, y que tenga cinco años de posesión pacífica, otorgada ante un Notario Público o un Juez de lo Civil.

Este documento, en la práctica no necesariamente garantiza la propiedad del bien inmueble sujeto a aprovechamiento, ya que es fácilmente manipulable, pues los jueces o notarios no verifican en campo lo que se está juramentado, ni se cercioran de que los testigos declarantes sean realmente colindantes. Existen experiencias en que una declaración juramentada ha sido utilizada para aprobar varios programas en sitios diferentes⁴⁸.

Esta opción que establece la norma forestal vigente para autorizar un aprovechamiento de madera, se convierte en un impulsor directo de la deforestación y degradación forestal en el Ecuador, pues al tener una opción “fácil”, cualquier propiedad cuya tenencia legal no esté clara podría estar sujeta a realizar en ella actividades de manejo forestal sostenible (aprovechamiento maderero). De acuerdo a estadísticas del MAE, más del 50% de los programas de manejo forestal autorizados utilizaron como documento de tenencia una declaración juramentada, y cuando se realizó algún tipo de verificación forestal, algunos predios tenían otros posecionarios que diferían de los que aparecieron en dichas declaraciones juramentadas.

⁴⁷ De acuerdo la reforma del Libro III de TULSMA del 2014, se determina en caso de presentar declaración juramentada, “se deberá observar lo establecido el artículo 168 siguientes del Código de Procesamiento Civil y en artículo 18 de la Ley Notarial, que demuestre legítima posesión” (Ministerio del Ambiente 2003, 4)

⁴⁸ Entrevistas a funcionarios del MAE y a verificadores forestales

Degradación forestal en PMFSi (Programas de manejo forestal simplificado)

A pesar de que en esta normativa se especifica que se trata de una práctica de manejo forestal sostenible, es la principal norma que autoriza una degradación de los bosques nativos ecuatorianos, efectivizada mediante la tala selectiva de sus especies comerciales más valiosas.

La norma que regulariza este tipo de manejo forestal, es el AM 125 (Normas para el Manejo Forestal Sostenible de los Bosques Nativos Húmedos), en el Art. 22 se señala *“que a excepción de especies en veda, podrán ser aprovechados árboles con DAP igual o superior al DMC (diámetro mínimo de corta), que el propietario o posesionario seleccione, siempre que a una distancia no mayor a 25 metros del árbol seleccionado, en cualquier dirección, exista otro árbol de cualquier especie, con DAP igual o superior al DMC, que no será aprovechado. No podrá ser aprovechado un árbol con DAP igual o superior al DMC cuando, a una distancia menor a 25 metros se encuentre otro árbol de cualquier especie que haya sido seleccionado para ser aprovechado o un tocón que demuestre que ya ha sido efectuado, recientemente, el aprovechamiento de un árbol”* (Ministerio del Ambiente 2014, 15).

La aplicación de este tipo de programa de manejo forestal implica la degradación de especies forestales de alto valor comercial. Técnicamente este tipo de programa es muy deficiente; no es posible, que, para extraer una especie comercial, no se exija un sustento (árbol) de la misma especie, sino un sustento de cualquier especie que por lo general es una especie sin valor comercial. Por ejemplo, si se desea aprovechar un árbol de copal (*Dacryodes peruviana*) que es una especie valiosa, la norma determina que se debe buscar un árbol de sustento de cualquier especie, es decir, se puede utilizar un árbol de guarumo (*Cecropia* sp.)⁴⁹ que es una especie sin valor comercial de más de 30 cm de DMC, esto implica no solo una pérdida de carbono neto por la explotación en sí del copal, especie de mayor dimensión, de madera con mayor peso específico, y por lo tanto con mayor contenido de carbono en comparación con el sustento, sino también

⁴⁹ Especie pionera, característica de bosques secundarios, por lo general sin mayor valor comercial.

implica una degradación en la biodiversidad en relación a la abundancia de la especie comercial aprovechada.

Como se ha podido apreciar en este análisis, existen varios articulados en normas y reglamentos forestales vigentes que se convierten en impulsores o incentivos negativos que permiten la pérdida y degradación de nuestros bosques nativos, lo que conlleva a la pérdida de carbono de estos ecosistemas y de sus componentes, que en términos de cambio climático significan fuentes importantes de emisiones de GEI para el país, bajo la figura de legalidad.

Por último, es necesario aclarar, que en país no existe un estudio técnico-científico que demuestre que el aprovechamiento forestal mediante los programas de manejo forestal vigentes en el Ecuador (PMFSu, PMFSi) asegure que las tasas de recuperación natural del bosque intervenido sean las mínimas necesarias para conservar la estructura y funcionalidad del mismo, entre ellas, también las relacionadas a flujos de carbono.

Capítulo cuarto: El rol del regente forestal y su implicación en la mitigación del cambio climático en el Ecuador

El Rol del Regente Forestal en el Ecuador

Sobre la base del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, el Ministerio del Ambiente bajo el Sistema Nacional Tercerizado de Control Forestal incorpora a profesionales en ciencias forestales u otras vehiculadas al manejo sostenible de bosques en la Regencia Forestal, como el mecanismo de apoyo en general para las labores de control y supervisión del aprovechamiento forestal maderero y asistencia técnica. La regencia forestal del Ecuador se sustenta en los artículos 120 y 122 del Libro III del “Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente” expedido en 2003, y reformado en 2014, en donde, se establecen que el Aval Oficial de Asistencia Técnica (antes “la regencia forestal”) como el mecanismo por el cual el Ministerio del Ambiente, delega a profesionales en ciencias forestales u otras otras vehiculadas al manejo sostenible de bosques (Ministerio del Ambiente 2014, 5). Mediante el acuerdo ministerial 038 de junio de 2004, se expiden las Normas que determinan el funcionamiento del Sistema de Regencia Forestal y los roles de los regentes forestales.

Los Regentes Forestales son “*ingenieros forestales que en libre ejercicio profesional y por la delegación de la Autoridad Nacional Forestal efectúan la asistencia técnica y control forestal del aprovechamiento maderero*” (Ministerio del Ambiente 2014, 26). Estos profesionales mediante la atribución o aval del MAE se responsabilizan a labores descritas en el artículo 8 de la reforma del Libro III del TULSMA, éstas se refieren a:

1. *Asistencia técnica para el manejo sostenible del recurso forestal;*
2. *Elaboración de Planes y Programas de Manejo Forestal*
3. *Control y monitoreo de la ejecución de:*
 - a) *Planes de Manejo Integral de bosques naturales;*
 - b) *Programas de Manejo Forestal Sustentable;*
 - c) *Programas de Manejo Forestal Simplificado;*
 - d) *Plan de Manejo para árboles relictos; y*
 - e) *Programas de corta para Zonas de Conversión Legal;*

4. *Control y seguimiento de actividades de post aprovechamiento.*
5. *Asegurar el fiel cumplimiento de las normas técnicas, administrativas y legales en la elaboración, ejecución y post aprovechamiento de los planes y programas de manejo forestal aprobados*
6. *Las que le asigne en el ámbito de su competencia, el Ministerio del Ambiente mediante Acuerdo Ministerial (Ministerio del Ambiente 2014, 5).*

Para ejercer la regencia forestal, estos ingenieros forestales o de cualquier otra rama relacionada al manejo forestal sostenible de los bosques, tienen que obtener la “atribución o el aval para ejercer la Regencia Forestal o Asistencia Técnica”, validado por el MAE mediante acto administrativo y evaluando previamente los documentos presentados por los interesados entre otros el título profesional, experiencia profesional, y en especial el certificado de aprobación del curso de Regencia y Manejo Forestal Sostenible emitido por la Dirección Nacional Forestal del Ministerio del Ambiente, que universidad o entidad facultada por dicho Ministerio otorga el aval para ejercer con este encargo del Estado.

El regente forestal tiene la obligación de observar y cumplir las disposiciones de la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, la Normas de los AM 125 y AM 139, vinculadas todas éstas al manejo forestal sostenible. Su funcionamiento está limitado a operaciones forestales que se desarrollan en bosques nativos (bosque húmedo, bosque andino, bosque seco), en plantaciones forestales su trabajo no es necesario. Los regentes forestales tienen la obligación de elaborar bajo juramento los siguientes informes de aquellos programas que regentan:

- a) *De inspección preliminar, para determinar la veracidad de las informaciones contenidas en los planes, programas y el cumplimiento de las normas legales pertinentes en su elaboración.*
- b) *De inspección de la ejecución, para reportar el cumplimiento de los planes y programas durante su ejecución; incluyendo la ocurrencia de casos fortuitos o fuerza mayor.*

- c) *De inspección final, elaborados al finalizar las actividades de los programas, para reportar su cumplimiento.*
- d) *De denuncia, para reportar faltas y alteraciones durante la ejecución de los planes y programas, en las actividades aprobadas en los programas de aprovechamiento y corta, o para informar sobre el desarrollo de actividades no autorizadas (Ministerio del Ambiente 2004, 5).*

En caso de comprobarse irregularidades realizadas por Regentes forestales en los diferentes niveles donde pueden participar, el MAE puede sancionar a estos profesionales dependiendo del caso, con suspensión temporal o definitiva de su atribución para el ejercicio de la regencia (Ministerio del Ambiente 2004, 7).

La atribución o aval de desempeñar la regencia forestal se realiza bajo el libre ejercicio de la profesión, y los honorarios son fijados previo acuerdo entre las partes, por lo general con los propietarios del bosque o con los intermediarios, quienes pagan sus honorarios con el fin de poder formalizar la madera que desean aprovechar y movilizar.

El accionar del regente forestal depende de varias motivaciones y del margen de maniobra que le permiten las reglas (normativas), como también en la relación que tiene con otros actores de la cadena de valor de la madera. En términos normativos, el regente forestal es un profesional de la ingeniería forestal o afines reconocido por la Autoridad Nacional Ambiental (MAE), con responsabilidades públicas; entre sus funciones están la supervisión de la legalidad dentro del bosque, asegurando que los programas y planes de manejo sean correctamente elaborados y que las operaciones de aprovechamiento cumplan con los lineamientos establecidos en las normas de aprovechamiento forestal nacional (Navarro, Del Gatto y Schroeder 2009, 8).

Adicionalmente, los regentes forestales, a solicitud de su contratante, se encargan de presentar todos los documentos físicos, como el ingreso de información complementaria en el SAF (Sistema de Administración Forestal)⁵⁰, que permiten la

⁵⁰ *“Herramienta tecnológica permite la administración e información de los recursos forestales a nivel nacional, permite realizar el seguimiento de todos de los procedimientos de la cadena de valor forestal, desde el aprovechamiento en el bosque hasta el punto de la comercialización. Esta herramienta*

obtención de las respectivas licencias de aprovechamiento forestal como también la expedición de las guías de movilización, que permiten el transporte de la madera y productos forestales. En la actualidad el regente forestal no cuenta con la atribución de manejo de guías de circulación de sus clientes, lo que en el pasado solo él lo podía realizar, lo que lo exponía a cometer actos de corrupción por el mal manejo de guías, especialmente mediante la venta ilegal de éstas para legalizar madera de origen no registrado.

Los regentes forestales no son funcionarios o empleados públicos, por lo tanto, no reciben remuneración del Estado, ésta proviene de sus clientes que son los propietarios del bosque, pero especialmente de los intermediarios que contratan sus servicios. Su salario depende de la cantidad de madera que se pretende aprovechar y movilizar en el programa de aprovechamiento.

Si bien el MAE no los contrata, sí los supervisa y los sanciona mediante actos administrativos al comprobarse la falsedad de documentos presentados (inventarios forestales, y los diferentes informes que presenta), lo que le puede representar la pérdida de su acreditación o aval de manera definitiva (Navarro, Del Gatto y Schroeder 2009, 9).

A junio de 2015, el número de regentes forestales activos a nivel nacional es de alrededor de 206 profesionales. De estos el 83,13% son ingenieros forestales y el resto proviene de otras carreras (agrónomos, agropecuarios, ambientales, entre otros). El 99,03% de ellos ejercen su profesión como personas naturales, y únicamente el 0,97% son de empresas especializadas; el 84% de estos profesionales son hombres, el resto son mujeres (16%). La mayoría de los regentes forestales son originarios de provincias muy cercanas donde existen universidades que forman ingenieros forestales como es el caso de: Esmeraldas (19,42%), Loja (16,02%), Los Ríos (9,71%), Imbabura (9,71%), Guayas (9,22%), Pichincha (8,74%), y Carchi (7,77%), resto provienen de otras provincias (Ministerio del Ambiente 2015) (más detalles en el Anexo 4).

A continuación, se presenta un estudio de caso que nos da una visión general de como el regente forestal bajo la legislación forestal actúa, como se adapta a las

circunstancias, y cuáles son los limitantes de su acción. El estudio de este actor de la cadena de valor de la madera se realizó en la provincia de Orellana, por cuanto en ésta se encuentra un gran remanente aun de bosque húmedo que está siendo sujeto a grandes presiones de deforestación y degradación forestal. Por último, el estudio de caso pretende visualizar al regente forestal, como un agente clave en la mitigación del cambio climático en el ámbito del desempeño de su labor de asistencia técnica y supervisión de las actividades de aprovechamiento forestal maderero en los lugares en donde es contratado.

Estudio de Caso:

Motivaciones que determinan el desempeño del Regente Forestal en la provincia de Orellana y su implicación en el cambio climático

La provincia de Orellana forma parte de las seis provincias que integran la región amazónica ecuatoriana. Con una extensión de aproximadamente 21.547 km², cuenta con el 90% de su extensión cubierta de vegetación, bosques, humedales y otras formaciones naturales. El 77% corresponde a bosques primarios y secundarios, el 12% está cubierto de moretales y áreas pantanosas, y el 11% restante constituido por otros usos de la tierra (Solidaridad Internacional 2009, 8,12).

Gran parte de la provincia está constituida dentro de áreas protegidas; en este sentido alrededor del 63% del territorio de Orellana, es decir 1'365.734 hectáreas mantienen un grado de protección, una parte bajo el esquema del SNAP⁵¹ (Parque Nacional Yasuní, Reserva Faunística Cuyabeno, Parque Nacional Sumaco), y otras, como bosques protectores, el Patrimonio Forestal del Estado, y la Zona Intangible de protección para los pueblos no contactados (Solidaridad Internacional 2009, 13).

A pesar de la presencia de estos esquemas de protección, los bosques de esta provincia han y siguen siendo sujetos a fuertes presiones de deforestación y degradación forestal. De acuerdo a Solidaridad Internacional (2009), en esta provincia durante el periodo 1967-2007 se han deforestado alrededor de 175.728 hectáreas (Solidaridad

⁵¹ Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador

Internacional 2009, 26). Datos más recientes publicados por el MAE (2015) señalan la pérdida anual de alrededor de 3.087 hectáreas netas de bosque natural (Ministerio del Ambiente 2015, 18). En términos de cambio climático, esta pérdida de bosques húmedos significa alrededor de 1'817.218,12 de toneladas CO₂eq⁵² que son liberadas a la atmósfera cada año por cambio de uso del suelo en la provincia de Orellana, lo que la ubica como la quinta provincia a nivel nacional con más aporte de emisiones netas de GEI por deforestación⁵³.

Las causas principales de la deforestación en esta provincia se deben entre otras a: a) la construcción de infraestructura como vías, zonas urbanas, y la instalación de infraestructura petrolera, y b) la expansión de la frontera agrícola para dar paso a cultivos de ciclo corto como maíz, arroz; y, de cultivos perenes como café, cacao, palma aceitera, como también a áreas convertidas en pastizales para ganadería extensiva (Solidaridad Internacional 2009, 19).

En relación al aprovechamiento forestal madero, que puede considerarse como un tipo de degradación forestal, en la provincia de Orellana en el periodo 2011-2014 mediante la aprobación de programas de manejo forestal o de aprovechamiento y planes de corta, el MAE- Orellana aprobó un total de 2.731 programas de aprovechamiento para un total de 582.936,93 metros cúbicos de madera (Ministerio del Ambiente 2015, 9, 10, 12)⁵⁴, lo que significa en términos netos a una emisión de GEI por tala selectiva que correspondería a un aproximado de 2'123.481,05 toneladas de CO₂eq⁵⁵ que fueron emitidas a la atmósfera durante este periodo, o anualmente un aproximado de 530.870,26 toneladas de CO₂eq, ubicando de esta manera a Orellana como la tercera provincia del Ecuador con más emisiones netas de GEI provenientes de degradación forestal.

⁵² Cálculos del autor

⁵³ Ver datos de estimación de emisiones de carbono por provincias desarrolladas en el capítulo uno

⁵⁴ Es necesario acotar que en el cantón Orellana existe una licencia especial de uso específico de este cantón (AM 233, julio 2007), como parte de un convenio entre el MAE y Gobierno provincial (Solidaridad Internacional 2009, 33)

⁵⁵ Cálculos del autor

Tabla 12.

Volumen de madera aprobado y emisiones de GEI generadas por degradación forestal, periodo 2011-2014 en la provincia de Orellana

Tipo de Vegetación	Volumen de madera aprobado 2011-2014 (m ³)	Emisiones de biomasa CO ₂ eq (t)
Bosque nativo	327.241,22	1'189.878,27
Formaciones pioneras y regeneración forestal	102.569,23	376.429,07
Sistemas Agroforestales	141.561,64	514.730,75
Plantaciones forestales	11.564,84	42.442,96
Total	582.936,93	2'123.481,05

Fuente: (Ministerio del Ambiente 2015). Elaboración del autor

Este valor está basado en datos oficiales del MAE, es decir sobre programas de manejo forestal lícitamente aprobados; sin embargo, esta cifra puede ser mucho mayor si se consideraría el nivel de ilegalidad de la madera que se aprovecha y moviliza en esta provincia que de acuerdo a Solidaridad Internacional (2009), se estima que es elevado, aunque no se conoce una cifra o porcentaje real de ilegalidad, no se puede negar que esta existe (Solidaridad Internacional 2009, 35). A manera de ejercicio y considerando la información de Malessa y Palacios (2011), que determina que de la totalidad de madera que se vende y circula en el país un 40% es de origen ilegal (Malessa y Palacios 2011, 23); la cifra de aprovechamientos forestales ascenderían a 816.111 metros cúbicos aprovechados, lo que significaría 2'972.873 de tCO₂eq⁵⁶ liberadas en el periodo 2011-2014 en esta provincia, o a 743.870 tCO₂eq por año.

Estas cifras ponen en evidencia que el control forestal en el país todavía es una tarea pendiente; los datos de deforestación y degradación forestal en el caso de Orellana así lo demuestran, los bosques prístinos siguen siendo sujetos a talas indiscriminadas y al deterioro de su composición por la degradación forestal excesiva, por la tala selectiva de especies forestales comerciales, sea mediante operaciones extractivas de tipo legal

⁵⁶ Cálculos del autor

(normas que técnicamente no garantizan su permanencia en el tiempo), y más aún cuando se trata de operaciones ilegales.

Bajo esta realidad ¿por qué el regente forestal es un actor clave en la preservación de los recursos forestales y por ende en asuntos inherentes al cambio climático? La respuesta aparentemente es simple, sin embargo, está llena de complejidades, por cuanto este personaje está entre el bien y el mal, entre lo legal y lo ilegal, entre lo formal y lo informal, entre lo ético y lo inmoral⁵⁷. Casi siempre incomprendido y juzgado por otros actores de la cadena de valor de la madera, catalogado en ciertos casos, como el mayor responsable de que exista madera ilegal aprovechándose y vendiéndose en el país. Es importante mencionar que la legalización de un programa de manejo forestal del bosque nativo, sistemas agroforestales, y de regeneración, en el país se requiere de un tercero, que en este caso es el regente forestal.

En este contexto, el regente forestal es un actor clave en la mitigación del cambio climático, más aún en las provincias donde la presencia de bosque natural es significativa aun, como es el caso de la provincia de Orellana, pues este actor de la cadena de valor de madera, es el responsable en el campo de realizar un manejo forestal sostenible, en base a parámetros técnicos de la normativa forestal vigente, en aquellos programas de manejo forestal o de aprovechamiento para los que se lo contrata, como también el de realizar el control de su ejecución.

En teoría, el regente forestal al realizar correctamente su trabajo, en función a las atribuciones encomendadas a él, estaría contribuyendo a mantener en equilibrio el flujo de carbono de las áreas boscosas en donde tiene influencia. Por ejemplo, en la provincia de Orellana por manos de los regentes forestales pasan alrededor 142 mil metros

⁵⁷ Legal se refiere a todo lo que se relaciona con la ley, y todo lo que implica ella, lo contrario a ello es ilegal, es decir, lo que no se adecua a la norma jurídica. Las conductas que no están permitidas expresamente por la ley, no necesariamente son ilegales, sino que, para serlo, deberán estar expresamente prohibidas por la ley. Así mismo la moral hace referencia a los juicios en las que las conductas son aceptables y cuales reprobables, la diferencia con la ética es que ésta reflexiona sobre las conductas que la moral propone como dignas o indignas, o buenas o malas (De conceptos ciencias jurídicos s.f.). En el caso particular de los regentes forestales en el país, ellos deben cumplir y hacer cumplir varias disposiciones legales sobre el aprovechamiento forestal, sin embargo, en ocasiones éstas no son cumplidas a cabalidad, lo que conlleva a la ilegalidad. Para algunos regentes forestales entrevistados, en relación a este tema señalan que sus acciones simplemente son una adaptación a la legislación que los rige y a los requerimientos de su contratante, lo que no implica necesariamente un acto ilegal o inmoral, sino una manera de sobrevivir ante el sistema o de la cadena de la madera en la que son parte.

cúbicos de madera cada año, lo que en términos de carbono significan 530 mil toneladas de CO₂eq anuales, que son liberadas a la atmósfera, por eso la importancia de su rol en el combate al cambio climático relacionados a la mitigación.

En la provincia de Orellana trabajan en la actualidad alrededor de diez regentes forestales, la mayoría de ellos proviene de provincias de la sierra (Imbabura, Loja) y de la costa (Los Ríos, Manabí). Por lo general tienen sus oficinas en sus propios domicilios en la capital de la provincia. La demanda de trabajo para los regentes forestales en esta provincia es elevada, algunos de ellos tienen sus oficinas principales también en las provincias de Sucumbíos y Napo, pero contratan los servicios de algún ayudante o “técnico forestal” que radica en Orellana, y que en realidad son quienes realiza el trabajo de campo. A estos técnicos, los regentes forestales les pagan por día de trabajo⁵⁸, tanto para el trabajo de inventario forestal, por trámites documentarios a presentar, y por la supervisión de campo en algunos casos. Existen casos en que estos técnicos son regentes forestales sancionados anteriormente, que mantienen contactos con sus antiguos clientes, y cuya forma de trabajo con el regente titular es por comisión acordada de manera informal.

La operación de la regencia forestal comienza por lo general con una llamada telefónica de un cliente anterior (por lo general un intermediario, o también, pero en menos proporción del propietario del bosque), o de un nuevo cliente que ha conseguido su contacto en las oficinas técnicas del MAE provincial, o ha sido recomendado por otro de los actores del negocio de la madera (transportista, dueños de aserraderos, entre otros).

En esta primera comunicación, de manera rápida se detallan, los costes por la prestación de sus servicios, que casi siempre están estandarizados para todos regentes que laboran en determinada provincia. En la provincia de Orellana actualmente este valor, de acuerdo a las entrevistas realizadas a varios regentes, es de tres dólares por metro cúbico en pie⁵⁹; cuando éste se trata de un aprovechamiento maderero en bosque

⁵⁸ Por lo general, el día de trabajo de un técnico forestal, tiene el costo de \$US 40 actualmente. Versión de regente forestal entrevistado

⁵⁹ De acuerdo a regente forestal entrevistado en Orellana, este valor es independiente de la especie a explotar, no existe diferencia de precio si se trata de una especie condicionada o no.

natural; y de dos dólares, cuando se trata de planes de corta en sistemas agroforestales (árboles relictos, y árboles de regeneración en cultivos). En este primer diálogo, también, se coordina la fecha para la ejecución del respectivo conteo de árboles o inventario forestal en el bosque donde se pretende realizar dicho aprovechamiento de madera.

Los costes referentes al servicio que presta el regente forestal, que en general cubre: la ejecución del inventario forestal, la elaboración del respectivo plan o programa de manejo forestal, la recolección de documentos habilitantes, el manejo del SAF, la elaboración del informe de inspección preliminar, la presentación de la carpeta⁶⁰ en la oficina técnica del MAE-Orellana, la vigilancia de la ejecución del programa de manejo forestal; y en algunos casos, el manejo de guías de circulación o de transporte de la madera, cuyo servicio es obligatorio para el aprovechamiento de madera de bosque natural y sistemas agroforestales (árboles relictos), bajo el sistema legislativo forestal vigente, lo hace el intermediario o también conocido como el “maderero”. Esto determina que este actor (regente forestal) de cierta manera vaya dependiendo de las “disposiciones “de su “jefe” (el maderero o intermediario), y por lo tanto su accionar técnico y de control forestal se ven influenciado por estas motivaciones o dependencias económicas. El ingreso mensual de un regente forestal en la provincia de Orellana oscila entre los 1.500 a 2.500 dólares mensuales⁶¹.

El trabajo del regente forestal en campo, inicia en sí, con el conteo de los árboles que el maderero haya negociado previamente con el propietario de algún bosque. La selección de los árboles a cortar depende del tipo de programa de manejo que se tenga que elaborar, PMFSu⁶² y PMFSi⁶³, y PC⁶⁴; cada uno de estos programas tiene sus particularidades técnicas para determinar el número de árboles que se puede marcar y

⁶⁰ Documentos habilitantes para la aprobación de un programa de aprovechamiento forestal, con los cuales también se obtiene la respectiva licencia de aprovechamiento forestal otorgada por la entidad competente (MAE).

⁶¹ Entrevista a regente forestal

⁶² Programa de manejo forestal sustentable (PMFSu), exclusivo para bosque nativo, y cuya extracción de madera es con arrastre mecanizado.

⁶³ Programa de manejo forestal simplificado (PMFSi), también exclusivo para bosque nativo, su extracción de madera es con arrastre no mecanizado.

⁶⁴ Programa de corta (PC), cuando se trata de madera proveniente de sistemas agroforestales, su extracción puede ser con o sin arrastre mecanizado.

extraer. Esta labor, en ciertos casos no lo realiza directamente el regente forestal, sino su asistente llamado “el técnico”, quien también conoce las disposiciones técnicas específicas de marcación de los árboles. En Orellana, del total de programas aprobados por el MAE, el 67% corresponden a PC, el 32% a PMFSi, y el 1% a PMFSu (Solidaridad Internacional 2009, 37),

El conteo de los árboles es otro de los eslabones claves en el manejo forestal sostenible, su correcta ejecución en teoría significaría la permanencia a futuro de las especies forestales que se están extrayendo⁶⁵, y sobre todo el mantenimiento de la estructura y funcionalidad del bosque, que incluye el carbono almacenado. En este espacio, y de acuerdo a las entrevistas realizadas, el regente forestal, cumple una función primordial para garantizar este objetivo, sin embargo, éste, en el campo es sujeto de presiones por parte de su contratante o jefe (maderero o intermediario), como también del mismo propietario del bosque, para que incluya en su inventario forestal algunos árboles que no estarían cumpliendo con las estipulaciones técnicas dispuestas en la normativa forestal, por ejemplo, especies con algún grado de amenaza (especies con veda⁶⁶), o árboles que no cumplen aun con algunas especificaciones técnicas como es el caso del diámetro mínimo de corta (DMC), entre otros parámetros técnicos ⁶⁷.

Otra de las presiones (motivaciones) a las que se ve expuesto el regente forestal, al realizar el inventario forestal, es el relacionado a la medición de las variables dasométricas⁶⁸ de los árboles a marcar, en este sentido, se le solicita, y en otros casos se le exige u obliga que sobreestime las mediciones de diámetro y altura⁶⁹ de los árboles

⁶⁵ Las normativas actuales para la extracción de madera, no garantizan que la estructura del bosque permanezca a lo largo del tiempo; estas fueron diseñadas con la visión de extracción de madera, sin considerar aspectos complementarios y actuales como es el caso del cambio climático.

⁶⁶ La veda, se entiende como el acto administrativo dictado por autoridad nacional, que prohíbe el aprovechamiento y uso de alguna especie de flora o fauna. En el Ecuador, en el ámbito forestal, desde el 2007 las especies de cedro (*Cedrela odorata*), y caoba (*Swietenia macrophylla*), tienen restricción de aprovechamiento.

⁶⁷ Entrevistas a actores forestales en Orellana.

⁶⁸ Variables que permiten estimar la cantidad de madera existente en un árbol o de un bosque, expresado en términos de volumen (m³). Estas variables de medición, en general, se tratan del diámetro a la altura de pecho (DAP), y altura comercial (AC).

⁶⁹ La estimación de la altura en campo es una tarea difícil, por lo general, los estimadores o medidores lo realizan al “ojo”, dejando a la experiencia del medidor la estimación subjetiva de ésta, que por lo general lo realizan por el número de trozas (de 2,5m) que arrojaría determinado árbol. El regente, en ciertas ocasiones, suele sobreestimar esta variable dasométrica, en un 20%, por cuanto juega con el

seleccionados a cortar, con el objeto de inflar los volúmenes de madera, que permita al maderero obtener más guías de movilización, y así poder movilizar madera que no tienen los respectivos permisos de aprovechamiento, como también poder venderlas ilegalmente a otros madereros mediante el sistema de blanqueo de madera⁷⁰.

Bajo esta realidad, a nivel nacional de acuerdo al (Ministerio del Ambiente 2015, 16), el 26% del total de los programas aprobados, no cumplen con la normativa forestal, en Orellana particularmente; este porcentaje sube al 28,8%, siendo una de las principales inconformidades la mala elaboración de los programas de manejo realizados por los regentes forestales⁷¹.

Por este trabajo de campo (inventario forestal), según los regentes forestales entrevistados en Orellana, cobran alrededor de \$US 100, valor que incluye la pintada de los árboles⁷², y de costes notariales (reconocimiento de firmas, autenticar tenencia de la tierra, entre otros) necesarios estos para la aprobación de los programas de manejo. Estos costes también son asumidos por el maderero o intermediario/ejecutor, quien adicionalmente provee al regente forestal de la alimentación y transporte necesario para cumplir con esta tarea.

Una vez obtenida la información de campo, el regente forestal, elabora el respectivo programa de manejo o plan de corta considerando los formatos preestablecidos en las respectivas normas de aprovechamiento. En este proceso, calcula la cantidad de madera expresada en metros cúbicos sólidos en pie que saldría del total

porcentaje que los verificadores del MAE consideran, cuando hacen sus auditorías en campo de programas de aprovechamiento legalmente aprobados. En diámetro, la sobreestimación esta al rededor del 10% del valor real.

⁷⁰ *“El blanqueo de madera hace referencia al proceso de legalización de madera informal por medio de una red de actores con suficiente capacidad para adaptarse a la demanda de los productos de madera y que poseen la flexibilidad necesaria para realizar dichas operaciones, principalmente porque trabajan con bajos volúmenes de madera. Existen dos modalidades de blanqueo. La primera, “más formal”, es la realizada en el aprovechamiento legal dentro de planes o programas de aprovechamiento en el momento en que los intermediarios compran madera contigua a los predios autorizados a la corta formal. La segunda, y tal vez la más frecuente, es la que involucra madera obtenida de forma informal al “filo de la vía” o “filo del río” (Mejía y Pacheco 2013, 25).*

⁷¹ En el periodo 2011-2014, el MAE ha establecido un total de 24 procesos administrativos en contra de regentes forestales. En 2015 resolvió 4 casos.

⁷² Llamado también conteo de árboles, o inventario forestal. El pintado lo hacen con spray, colocando un número de referencia.

de árboles que se pintó⁷³. Este volumen multiplicado por tres dólares, es el valor que el maderero tendría que cancelar por los servicios de regencia forestal⁷⁴. Los regentes forestales que laboran en Orellana y que fueron entrevistados señalan que prefieren tomar programas grandes⁷⁵, por cuanto estos significan más madera, y por lo tanto también más ingresos por su servicio de regencia. Una ventaja adicional de esto, es que su actividad se concentra en pocos programas, lo que facilita su labor de control. Bajo esta premisa, aquí encontramos otra motivación o incentivo que tiene el regente forestal, pues al no tener un honorario fijo, en ciertas circunstancias se ve tentado y cede a las presiones de sus contratantes, puesto que esto le significaría mayor ingreso económico, ya que como se ha dicho anteriormente su honorario depende de la cantidad de volumen de madera que regenta, es decir mayor volumen, mayor ingreso económico.

Complementariamente a este trabajo de oficina, el regente forestal realiza una clasificación del volumen de madera por especie, información de gran importancia, ya que la autoridad forestal entrega los permisos de aprovechamiento considerando esta clasificación⁷⁶. En el pasado, antes del establecimiento del SAF⁷⁷, los madereros o intermediarios y también los regentes forestales utilizaban esta situación para movilizar más volumen de lo autorizado por especie; en algunos casos, el volumen total autorizado (suma de volumen de varias especies) lo utilizaban para movilizar todo este volumen en una sola especie, por lo general de la especie de mayor demanda en el mercado. Esta situación ya no ocurre en la actualidad, puesto que el sistema (SAF), al agotarse el volumen por especie ya no emite ninguna guía de circulación o movilización de madera de esa especie.

⁷³ El cálculo del volumen (m^3) de un árbol, consiste en la multiplicación de la variable de DAP² (m^2) por el valor de la altura comercial (m), por un factor de forma (0,7 de acuerdo a la norma). La sumatoria del volumen por árbol, resulta el volumen total del programa.

⁷⁴ Por ejemplo, para un programa de $100 m^3$ en pie, el valor por la regencia sería de US\$ 300.

⁷⁵ Un programa grande, quiere decir más de $500m^3$ de madera en pie a extraer del bosque inventariado.

⁷⁶ El MAE da permisos de aprovechamiento por especie, a pesar que en la licencia de aprovechamiento se señala el volumen total de todas las especies inventariadas como un número absoluto. En un programa pueden haberse pintado varias especies. Por ejemplo, en un programa de aprovechamiento puede haber $50 m^3$ de sande (*Brosimum utile*), $50 m^3$ de capirona (*Calycophyllum spruceanum*), $50 m^3$ de laurel, para un total de $150 m^3$ de madera, pero este volumen total no quiere decir que puede extraer los $150 m^3$ de laurel (*Cordia alliodora*).

⁷⁷ Antes del año 2009.

Con la información obtenida en este primer trabajo de campo, el regente forestal también elabora el informe de inspección preliminar, documento solicitado por la norma forestal, como un requerimiento para la obtención de la respectiva licencia de aprovechamiento forestal.

Con toda la información de campo, el regente forestal completa la “carpeta” con todos los requerimientos documentarios (tenencia de la tierra, depósito de pie de monte, delegaciones, inventario prestar, entre otros), para la aprobación del programa de manejo forestal o plan de corta, por parte del MAE. Esta carpeta es entregada al responsable de la oficina técnica provincial del MAE; en este caso al MAE-Orellana, quien la recibe, y en un tiempo determinado debería aprobar o negar la aprobación del programa presentado. Según los regentes forestales y otros actores forestales que laboran en la provincia de Orellana, que fueron entrevistados, este proceso, es el más largo y tedioso de su trabajo, por cuanto manifiestan que los funcionarios del MAE dilatan la aprobación de los programas; según, ellos han existido casos que han demorado más de tres meses para la aprobación de un programa de aprovechamiento, lo que ha ocasionado que la madera de estos programas que estaban en proceso de aprobación sea aprovechados ilegalmente, pues “la madera no puede esperar”⁷⁸, utilizando para ello el blanqueo de madera o a través de la coima a funcionarios del control.

El 50% de los regentes forestales entrevistados en la provincia de Orellana señalan que su relación con la autoridad no es buena del todo, manifiestan que “dificultan el trabajo”, no aprueban rápido, piden cosas que no exige la normativa, no salen rápido a la verificación de campo. En ocasiones, los regentes y madereros manifiestan que se ven obligados a coimar para que los papeles salgan rápido.

En la oficina técnica de Orellana, se recibe por lo general hasta seis carpetas de programas por semana y por regente, independientemente del volumen de madera de cada carpeta, es decir un regente forestal puede tener alrededor de 24 programas de aprovechamiento al mes, claro que no todos los regentes que laboran en esta provincia

⁷⁸ Así lo manifiesta un maderero entrevistado, la madera tiene que ser entregada de manera legal o ilegal pues el pedido de comprador no puede esperar.

tienen esa cantidad, cuatro de ellos abarcan más del 60% de los programas en la provincia.

En años anteriores, también señalan algunos regentes entrevistados que llegaban a tener alrededor de 60 programas al mes. Mencionan que en esos tiempos “el trabajo de regencia era bueno”; en este sentido, el negocio del regente forestal es tener la mayor cantidad de madera regentada, independientemente del número de programas, ya que su ingreso económico depende del volumen total de madera aprobada. Reconocen que es mejor tener menos programas para su labor de control, sin embargo, si hay trabajo hay que tomarlo señalan.

Por lo general una vez obtenida la licencia de aprovechamiento madero, según acuerdo con el maderero, el regente forestal recibe el 50% de su paga, cuya constancia es la emisión de una factura, una copia de ésta también forma parte de la carpeta que se entregó a la autoridad forestal. De acuerdo a los regentes entrevistados, este pago siempre es cancelado oportunamente por su cliente, pues señalan que caso contrario llevan a cerrar el programa, y eso no conviene a los madereros ya que invirtieron en el pago del pie de monte⁷⁹, los costes del inventario forestal, y los demás requerimientos documentales.

Para algunos regentes forestales su labor en teoría termina con la aprobación del programa de aprovechamiento y emisión de la respectiva licencia de aprovechamiento forestal; por lo tanto no les importa si tienen gran cantidad de programas, pues su labor de control la realizan a “control remoto”⁸⁰. Por esta razón gran cantidad de regentes forestales han sido sancionados; 55 a nivel nacional entre el periodo 2004-2010 (Ministerio del Ambiente 2011, 18); no existe un dato exacto de cuantos regentes forestales han sido sancionados en la provincia de Orellana, pero se presume que son algunos, pues al observar las estadísticas forestales del MAE a nivel nacional, a 2014, de los programas auditados por la autoridad nacional, en la provincia de Orellana un

⁷⁹ El pie de monte es derecho de aprovechamiento sobre especies de bosque natural y árboles relictos que el Estado cobra al propietario de éstos. El valor es de \$US 3 por m³ en pie (Ministerio del Ambiente 2004b, 1).

⁸⁰ En ciertas ocasiones los regentes forestales han sido sancionados por cuanto, sus informes de a la ejecución y el final, no concordaban con la realidad verificada en campo. Las verificaciones del MAE han demostrado estas incongruencias.

28,8% de éstos no se han cumplido con la normativa forestal, lo que deriva en sanciones administrativas a los regentes forestales (Ministerio del Ambiente 2015, 17).

A pesar que en la actualidad los regentes forestales ya no manejan las guías de circulación⁸¹ de los programas que regentan, en ciertas ocasiones los madereros o ejecutores solicitan su ayuda para la elaboración de la misma en el SAF, por este trabajo según el regente forestal entrevistado en Orellana cobra \$US 10 por guía de circulación elaborada.

La labor de control a las actividades de ejecución del aprovechamiento de los programas que ejecuta el regente forestal, por lo general, son muy esporádicas; solo realizan una visita de campo luego de la aprobación de la licencia de aprovechamiento. Esta la hacen al 50% de su ejecución, por cuanto en la actualidad el programa de manejo forestal en el sistema (SAF) se bloquea, y por tanto es necesario el informe de ejecución emitido por el regente forestal, para que el programa se desbloquee y se pueda continuar con su ejecución y se transporte la madera de dicho programa.

Los índices de informes de denuncia a la ejecución de los programas, son muy escasos; el regente forestal, a pesar de su conocimiento de que el programa no se está ejecutando con lo establecido en la normativa, no lo hace; corre el riesgo que las auditorías realizadas por el MAE lo constaten y lo sancionen por este hecho. Según algunos regentes entrevistados en Orellana, señalan que en ocasiones ocultan este hecho, porque estarían perdiendo un cliente que nunca más los contrataría, y su trabajo quedaría limitado a pocos programas, y ese no es el negocio, manifiestan “al comportarse uno estricto con los madereros, yo pierdo el trabajo”. He aquí otra motivación de su accionar por la dependencia económica que tiene con su contratante. Estos hechos son solucionables manifiesta el regente entrevistado, literalmente: “si se puede coimar a los verificadores se lo hace, ya que los madereros y el regente viven de la madera, y no pueden perder la inversión realizada”.

⁸¹ Documento oficial emitido por autoridad ambiental que ampara el transporte de madera, con este la madera puede ser movilizada desde el bosque hasta tu destino final. En esta consta el número de piezas, y volumen de estas por especie que se está transportando (Ministerio del Ambiente 2010b, 30). En caso que un vehículo con madera no lleve este documento, este es retenido por la autoridad nacional forestal con las implicaciones de la ley.

La labor del regente forestal termina por lo general, con la elaboración y presentación del informe de inspección de ejecución del programa que regentan, con este recibe el 50% final de su paga. Claro que este tiene que ser positivo, caso contrario perdería este dinero manifiesta el regente entrevistado. El informe final o cierre del programa casi nunca lo hacen, y si lo hacen es sin visitar el campo; el regente forestal pregunta por teléfono al ejecutor si se terminó con el aprovechamiento del programa y confía en esta información; a veces esta desatinada decisión les cuesta el aval de la regencia forestal, por cuanto visitas de verificación (auditorias) del MAE constatan árboles aprobados que no han sido cortados, y que al hacer el contraste con la contabilidad de las guías utilizadas los datos no concuerdan, llegando a la conclusión que guías pertenecientes a estos programas fueron utilizadas para movilizar madera de otros sitios (blanqueo de madera), entre otras irregularidades en la ejecución de los programas terminados.

Como se ha podido apreciar, a lo largo de este estudio de caso en la provincia de Orellana, el servicio de regencia forestal, no es un trabajo fácil para este profesional de la ingeniería forestal. Su trabajo en teoría debería ser neutral⁸² y apegado a la ética, sin embargo; esto no siempre sucede, no es porque el regente sea inmoral, poco profesional, sino que las circunstancias o motivaciones de las reglas (legislación forestal actual) y del mercado hacen que su proceder por lo general se ajusten a los requerimientos y conveniencias de sus contratantes. Bajo estas circunstancias, y además frente al poco interés por parte de la autoridad nacional forestal en mejorar las condiciones de la regencia forestal⁸³, el periodo de su trabajo es corto, casi no más de cinco (5) años, pues siempre terminan siendo sancionados, y el número de ellos es cada vez más bajo. Entre el periodo 2004 – 2010, un total de 55 regentes forestales fueron sancionados⁸⁴, de estos seis tuvieron medidas cautelares (Ministerio del Ambiente 2010, 18).

⁸² “la regencia si da, pero es mucho compromiso con todos, el MAE y tus clientes toca actuar neutral y evitar inconvenientes, si tiras para un solo lado no comes”. Palabras textuales de un regente forestal entrevistado.

⁸³ No, únicamente como entidad sancionadora.

⁸⁴ Los regentes forestales en Ecuador pueden ser sancionados por: a) Programas de aprovechamiento forestal mal elaborados, b) Información no real dentro de los planes del programa de aprovechamiento, c) Datos de los árboles mal tomados, ya sea este, el nombre científico o el nombre común, d) Mal manejo de guías de circulación, esto incluye, cambio de datos en la misma, datos

Si bien es cierto, algunos regentes forestales, especialmente en el pasado, no han cumplido a cabalidad las funciones otorgadas por el MAE, es decir que con su aval han permitido que se aprueben programas ficticios⁸⁵, han participado en la venta de guías de circulación, como también han ocultado la mala ejecución de los programas de aprovechamiento por parte de ciertos ejecutores; sin embargo, no es menos cierto, que siempre ha existido una persecución feroz hacia este actor, especialmente por parte de la autoridad nacional forestal, responsabilizándolos de todas las deficiencias del sistema.

En la realidad, esta no es una verdad absoluta, la actividad maderera como tal es un sistema o negocio mafioso y corrupto (Añazco, y otros 2010, 73), donde todos los actores de la cadena de valor de la madera participan en un círculo de favores y coimas⁸⁶, con el fin de proveer de madera al mercado que lo demanda (Mejía y Pacheco 2013, 24, 26).

Bajo este contexto, el regente forestal no debería ser considerado como el único responsable de estas anomalías del sistema, existen otros actores tal vez más importantes que la autoridad forestal debería considerar en su labor de control; este es el caso de los intermediarios o llamados madereros, quienes casi nunca aparecen en los papeles de los programas, sin embargo son los que dominan la cadena de valor de la madera, éstos utilizan artificios legales para poder delegar sus responsabilidades hacia otros actores, por lo general hacia los mismos propietarios de los bosques, como también hacia los ejecutores, éstos últimos suelen prestar su nombre para que aparezcan en los papeles, obviamente con una paga⁸⁷, en caso de sanción a éste por mala ejecución únicamente se lo reemplaza por otro y el maderero continua en su negocio a la sombra del nuevo ejecutor.

adulterados, cambio de especie, entre otros., e) La no presentación de informes de ejecución o la entrega de los mismos a destiempo. Las sanciones dependiendo de la gravedad pueden ser: a) Llamado de atención si la falta es mínima, b) Suspensión de sus funciones por 90 días, c) Revocatoria temporal por 180 días, y d) Revocatoria definitiva (Ministerio del Ambiente 2010, 17)

⁸⁵ Son programas que no existen en el campo, donde se utilizó documentación falsa con es el caso de escrituras o declaraciones juramentadas falseadas, que sirvieron para que la autoridad forestal apruebe y otorgue los permisos de aprovechamiento.

⁸⁶ *“El maderero quiere madera, y el regente también, la coima es para el que reciba sea policía, verificador, control móvil o fijo, o funcionario del MAE, igual todos cogen, o casi todos si hay excepciones”*. Palabras textuales de regente forestal entrevistado.

⁸⁷ El madero usualmente paga alrededor de \$US 10 por firma especialmente de las guías que salen del programa, más comisiones por estar en la oficina técnica.

Desde el punto de vista de los regentes forestales entrevistados, en términos generales las reglas del aprovechamiento forestal, y las relaciones con los demás actores de la cadena de valor de la madera son buenas, “no hay mayor problema”⁸⁸; sin embargo, algunos entrevistados señalan, inconvenientes con la autoridad forestal, es decir con el MAE, ya que éstos, según ellos, retrasan todo el proceso por la excesiva burocracia que existen en las oficinas técnicas. También señalan que son sujetos de persecución por parte de la autoridad, a través de las llamadas verificaciones forestales, que según ellos se realizan todos los meses, lo cual dificulta su trabajo por el tiempo que implican estas, perdiendo así nuevos trabajos por realizar, como el también dinero que significa esta actividad⁸⁹. No se oponen al control de su trabajo, según señalan, pero exigen que la autoridad forestal, no se empeñe y concentre sus actividades de control forestal sobre programas legales que ellos regentan, sino en aquellas operaciones forestales de carácter ilegal, que según ellos corresponderían aproximadamente al 50%⁹⁰ del volumen que aprueba la autoridad nacional. En el caso de la provincia de Orellana este valor sería de aproximadamente de 70 mil metros cúbicos anuales de madera que se aprovecharía y movilizaría de manera ilegal según las estimaciones de los regentes entrevistados.

En este sentido, para algunos regentes forestales entrevistados, el manejo de las guías de circulación debería volver a su control, según ellos; el manejo de éstas es una práctica inmoral y corrupta que algunos intermediarios y ejecutores las realizan en la actualidad. Estos suelen vender las guías de circulación a negociantes o madereros que necesitan legalizar su madera ilegal, por ejemplo en Orellana una guía de movilización para maderas de encofrado cuestan \$US 35 por m³ aserrado, y para laurel (*Cordia alliodora*) y chuncho (*Cedrelinga cateniformes*), aproximadamente \$US 40 por m³ aserrado⁹¹. Esta práctica también ocurría cuando los regentes manejaban las guías, más

⁸⁸ Entrevista a regente forestal

⁸⁹ Según un regente forestal entrevistado, un día de verificación cuesta alrededor de \$US 50, sin contar con la coima en el caso de ser necesario.

⁹⁰ Según los regentes entrevistados, existe madera ilegal en el mercado, ellos lo constan en sus recorridos que realizan a los programas que regentan; esta madera siempre se legaliza a través de la compra de guías de otros programas (blanqueo de madera).

⁹¹ Dato proporcionado por intermediario y regentes entrevistados en Orellana.

aún hay juicios administrativos y penales en contra de algunos de ellos, por lo tanto, la solución tampoco va por allí.

En base a todo lo expuesto en este capítulo, que ha permitido evidenciar cada una de las motivaciones o incentivos que marcan el accionar de los regentes forestales, teniendo como ejemplo lo que sucede en Orellana, se puede determinar que sus acciones no únicamente tienen influencia en el mercado de la madera como un negocio legal e ilegal, sino también que sus acciones y la de otros actores tienen repercusión en términos de cambio climático. Por ejemplo, al permitir que el intermediario pueda comprar madera no registrada que no cumpla con los fundamentos de manejo sostenible, y permita movilizar esta madera con guías de los programas que están legalmente aprobados y regentados; hace que esta inacción del regente forestal tanto al no denunciar la mala ejecución del programa que regenta como también el queme importismo de lo que suceda en áreas aledañas a los programas que regenta (deforestación y degradación ilegal), lo convierta en cómplice en algunos casos, de que no exista un equilibrio del flujo carbono en estas áreas degradadas, permitiendo así la liberación de más CO₂ de lo que se estaría fijando, según los preceptos del buen manejo forestal sostenible.

En este sentido, la mayor parte de los regentes forestales entrevistados (80%), tienen algún conocimiento sobre la importancia de los bosques y su manejo frente al cambio climático global, en términos generales señalan que al realizar “un buen plan de manejo (plan de aprovechamiento) y un buen control a la ejecución ayuda a mitigar el cambio climático”. Es un primer paso para evitar la degradación de los bosques naturales, pues se supone que las normas de aprovechamiento no están solo diseñadas para garantizar un equilibrio de productividad de madera, sino también un equilibrio en términos de biodiversidad y carbono.

Agregan finalmente que para evitar la degradación de los bosques, el Estado debería crear mecanismos que valoren económicamente los servicios que prestan los bosques, puesto que, al no haber un pago por éstos, los dueños de los bosques especialmente los colonos, se ven obligados a tumbar y degradarlos con el objeto

obtener ingresos permanentes en actividades de ganadería y agricultura⁹² y así poder cubrir las necesidades básicas de su familia. Por eso es necesario recordar que la mayoría de los tenedores de los bosques del país son gente pobre, y por ello la importancia de la búsqueda de mecanismos de apoyo para ellos, fortaleciendo los mecanismos para dar cumplimiento con los objetivos hacia el mejoramiento de manejo forestal sostenible del país, establecidos claramente en el Programa Nacional de Incentivos a la Conservación y Uso sostenible del Patrimonio Natural “Socio Bosque” y el Plan de Acción REDD+ del Ecuador “Bosques para el Buen Vivir” (2016-2025).

⁹² Según un regente entrevistado señala en palabras textuales que ciertos finqueros, especialmente colonos “no tienen idea de conservación del bosque; éste es un verdadero estorbo ya que ellos quieren pastos, cultivos y no bosque, a éste lo sobreexplotan y terminan arrasándolo, les importa un pepino su conservación, pues no tienen idea de sus beneficios, lo que necesitan es comer”.

Capítulo quinto: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

El cambio climático sin duda representa en la actualidad una amenaza para los ecosistemas boscosos, y para los pueblos que dependen de éstos y para el planeta en general. Por una parte, si bien los bosques son intrínsecamente dinámicos, la velocidad de los cambios previstos por el cambio climático significarían, en teoría, una probable superación de la capacidad natural de adaptación de muchas especies vegetales y del ecosistemas forestal, dando como resultado la extinción definitiva de especies vegetales y de fauna, especialmente de aquellas que tienen mayor vulnerabilidad, lo que ocasionaría una disminución dramática de las funcionalidades del ecosistema bosque visto, desde una perspectiva holística. Por otra parte, la pérdida de carbono almacenado por procesos de deforestación y degradación forestal significan una fuente importante de contribución al fenómeno del cambio climático, pero tampoco es menos cierto que los bosques, son también aliados para hacer frente al cambio climático, mediante la puesta en marcha de diversas estrategias de mitigación y de adaptación que se pueden desarrollar en relación a éstos ecosistemas.

Si bien las emisiones de GEI del Ecuador en comparación con las emisiones globales son casi insignificantes, no es menos cierto que estamos sufriendo los efectos del cambio climático como es el caso del retroceso de los glaciares, el cambio de temporalidad y cantidad de los periodos de lluvias, entre otros. He allí la importancia de entender y tomar acciones inmediatas frente a esta realidad mundial, regional y local.

En Ecuador el sector de uso del suelo, cambio de uso del suelo y silvicultura (USCUSS), constituye una de las principales fuentes de emisiones de GEI, debido principalmente a las actividades de deforestación, y degradación de los bosques, constituyéndose en uno de los países de Latinoamérica con mayor índice de cambio de uso de la tierra, considerando su extensión. Actualmente el Ecuador cuenta con un remanente importante de bosques y otras formaciones vegetales que representan el 59,8% del territorio nacional; dichos bosques no solo son importantes por su alta biodiversidad, sino también porque constituyen mecanismos válidos para enfrentar los efectos adversos del cambio climático, debido a su capacidad de captar y almacenar

CO₂ convirtiéndose en verdaderos reservorios de carbono, razón por la cual cobra real importancia su conservación y manejo adecuado, como herramientas de mitigación y adaptación.

En el país anualmente se pierden aproximadamente 47.497 hectáreas netas de bosque que corresponden a una emisión neta anual de 22'045.681 tCO₂eq, y 1'363.578 tCO₂eq por actividades de degradación forestal, debido principalmente a la expansión de la frontera agrícola especialmente por ganadería extensiva, y a la corta selectiva de especies forestales comerciales.

La agricultura y las actividades que derivan de ella, sin duda, son las principales causas de deforestación directa del país, un 89% de bosques prístinos en los últimos años se han convertido especialmente en pastizales (65%), y en otros mosaicos agrícolas y agropecuarios (24%). Esta situación es preocupante, pues a más de pérdida de carbono por cambio de uso, las actividades perse de la agricultura (cultivos y ganadería) conllevan a la emisión de GEI más potentes que el CO₂, como es caso del metano (CH₄) y del óxido nitroso (N₂O). La ampliación de la frontera agrícola-ganadera se ha debido en el país a la existencia de incentivos económicos y tributarios de fomento a estas actividades.

Este deterioro forestal, también se debe a las reglas que determinan el aprovechamiento de madera en el país, la legislación forestal actual, contiene entre sus articulados, varios incentivos o motivaciones que permiten a los madereros o usuarios del bosque ávidos de aprovecharlo como su fuente de ingresos (madera), lo que ha ocasionado la pérdida dramáticas de masas boscosas prístinas, como también la degradación progresiva de los bosques por la sobreexplotación selectiva de especies forestales comerciales. Estas reglas, tienen el status de legal; es decir en el Ecuador la deforestación y degradación forestal es permitida a través de la elaboración y ejecución de los llamados programas y planes de manejo forestal, que no son otra cosa que permisos de aprovechamiento de madera. Lo que determina en términos de cambio climático la liberación de importantes cantidades de carbono por la vigencia de estas reglas.

A pesar de los esfuerzos por mejorar la gobernanza forestal del país en los últimos años, existen evidencias sustantivas de prácticas ilegales en todos los niveles de la cadena productiva de la madera, que propicia delitos forestales y de tala ilegal. El

campo, ello está provocando una degradación forestal significativa, sin que haya control efectivo por parte de la autoridad nacional. En este sentido, por ejemplo, madera proveniente de lugares no autorizados, es legalizada a través del conocido “blanqueo de madera”, que consiste en la utilización de guías de movilización provenientes de programas de aprovechamiento legalmente aprobados por el MAE, que por una u otra razón no ha sido movilizada en su totalidad (por lo general por sobreestimaciones en la elaboración de inventarios forestales y de planes de aprovechamiento, o por el no aprovechamiento de algunos árboles autorizados), dejando una cantidad que es posteriormente cubierta mediante madera ilegal. Otra de estas actividades que pone en evidencia la gestión de los bosques en el país, son los actos de corrupción en los que todavía algunas autoridades de control se ven involucrados con el afán de legalizar madera aprovechada ilegalmente, por ejemplo, cuando estos ejercen actividades de control de verificación tanto en campo como en carreteras.

En general todas estas prácticas están provocando degradación forestal en el país, poniendo en peligro la biodiversidad de los bosques, su estructura, su funcionalidad, y también la permanencia de los stocks del carbono forestal si hablamos en términos de cambio climático. En la actualidad el tema de la degradación forestal, en especial en la manera de cómo enfrentarlo, plantea un desafío a los países cuyas tasas de deforestación han disminuido en los últimos años como es el caso del Ecuador; donde las acciones de manejo y control son apremiantes, pues los índices de degradación en el país han ido incrementándose dramáticamente.

El tema de la informalidad e ilegalidad de madera producto de la deforestación y degradación forestal no registrada, es también una tarea pendiente; es necesario considerar que estas actividades son los medios de subsistencia y seguridad de muchas comunidades indígenas, pero que distorsiona el mercado de la madera, provocando competencia desleal con las personas o empresas forestales que poseen operaciones legales más grandes. En este sentido, urge la necesidad de diseñar un mecanismo de incentivos para que los pequeños productores, entre ellos los indígenas, para que puedan regularizarse, y no sean parte de los múltiples infractores de la ley y normativas.

Entre los actores que conforman la cadena de valor de la madera en el Ecuador, el regente forestal, se constituye como un actor clave que puede ayudar en el combate contra la degradación insostenible de los bosques nativos en el país, con lo cual

apoyaría en acciones frente a las actividades antrópicas que están generando emisiones importantes de GEI en el país. Este actor, es el responsable en el campo, de realizar un manejo forestal sostenible, en base a la normativa forestal que rige aquellos programas y planes para los que se lo contrata, como también de realizar el control de su ejecución, pues en teoría al realizar bien su trabajo, estaría contribuyendo a mantener en equilibrio el flujo de madera y carbono de por lo menos de las áreas boscosas en donde tiene influencia.

El accionar del regente forestal depende de motivaciones que le permiten las reglas (normativas), y de la relación que establece con otros actores de la cadena de valor de la madera. La principal motivación o incentivo que determina su accionar, es su relación directa con el maderero/intermediario que es de tipo laboral y económica. Los regentes forestales no son empleados públicos, por lo tanto, no reciben remuneración del estado, ésta la reciben de sus clientes que son los propietarios del bosque, pero especialmente de los intermediarios que contratan sus servicios. Su salario depende de la cantidad de madera que se pueda extraer del bosque para cuyo manejo fue contratado y en el cual debe realizar su trabajo. Esta relación directa, genera una dependencia económica no sana que lleva, en muchos casos, a que los regentes forestales tapen irregularidades de sus “jefes”, para mantener su trabajo y que lo continúen contratando al riesgo de ser sancionados por la autoridad nacional forestal. Este encubrimiento significa que madera proveniente de áreas de bosques no registrados estén siendo explotadas ilegalmente, y por lo tanto exista una liberación de carbono por su explotación no controlada y tampoco no registrada por la autoridad.

El tiempo de trabajo de los regentes forestales es muy corto, por la constates sanciones que reciben por parte de la autoridad. Su profesionalismo queda estigmatizado y manchado después de recibir dichas sanciones; por eso, vale recalcar que el trabajo que realizan es sacrificado y también muy riesgoso; a veces muy poco valorado y entendido, por lo que no debería ser visto como el único responsable de todas las anomalías que se constatan en las operaciones forestales que regentan, ya que es una ficha más del negocio fraudulento de madera del país.

Finalmente, los resultados del presente estudio demuestran que todavía en el país existe una gestión de los bosques que no cubre con las expectativas de los usuarios del bosque, ni los del sector de los conservacionistas. En este sentido, es necesario

vehicular las reglas del manejo forestal sostenible, las acciones de actores de la cadena de la madera, entre otros, en un marco actual de cambio climático.

Recomendaciones

En términos de cambio climático, las prácticas “legales” de deforestación y degradación forestal que permiten las reglas actuales, significan una pérdida del carbono almacenado en estos árboles y masas forestales, siendo una de las principales fuentes de emisión de GEI a nivel país. He aquí la importancia del cambio del objeto de la normativa forestal vigente, pasando de una visión extractivista, a una, con un enfoque más conservacionista, considerando los enfoques actuales de cambio climático, que elimine de manera definitiva la posibilidad de cambio de uso de la tierra por vía legal (deforestación permitida), como también la puesta en marcha de modelos de manejo forestal más sostenibles basados en estudios científicamente comprobados, que permitan mantener en equilibrio los flujos energéticos del bosque tanto en madera como de carbono y no ponga en peligro la supervivencia de las personas y comunidades que dependen de estos recursos.

No es posible que las mismas reglas forestales permitan el cambio de uso de la tierra (de bosque a no bosque), o que permitan el uso insostenible de los recursos forestales con los mal llamados programas de aprovechamiento sostenible, puesto que éstos actualmente no garantizan la permanencia a futuro de las especies que se aprovechan comercialmente, como también la estructura y funcionalidad general del ecosistema forestal intervenido; y amenazan con la liberación de carbono almacenado en ellos. Por esta razón es apremiante un rediseño de las Normas de manejo forestal o de aprovechamiento forestal, considerando los nuevos enfoques de manejo sostenible vinculado con los enfoques actuales para enfrentar los impactos del cambio climático como es el caso de REDD+ por ejemplo. Como también, que las tasas de extracción estén acordes con las tasas de recuperación natural de los bosques intervenidos, desarrollando estudios técnico-científicos para este fin. Por otro lado, es importante fomentar el cambio de tecnología de la industria maderera, pues como se ha mencionado, el uso de maquinaria poco eficiente provoca más de 50% de desperdicio que se queda en el campo, o en muchos de los casos se quema como aserrín en el proceso de aserrío, lo que provoca más explotación de nuevos árboles o masas forestales que puedan cubrir la demanda de madera del mercado, con lo cual se liberan

más emisiones de GEI. Es necesario cambiar la tecnología de las motosierras a otras más eficientes.

En cuanto al regente forestal, su permanencia es necesaria en la legislación del manejo forestal sostenible o de aprovechamiento maderero, pues debe ser visto como un aliado clave en el manejo y aprovechamiento sostenible, en el control de la correcta ejecución de estas operaciones, acciones que deberían garantizar la permanencia funcional de los bosques nativos y su rol mitigador del cambio climático. También, es imperante cambiar ciertas reglas que motivan algunas acciones inadecuadas, por ejemplo, su dependencia económica directa hacia el maderero y hacia el volumen de extracción, no puede continuar, por lo que es necesario que el Estado se haga cargo del salario del regente forestal para evitar esa relación distorsionante; el estudio de caso de Orellana establece que un salario conveniente para este actor sería de aproximadamente \$US 3.000 mensuales por su amplitud de funciones que cumple, y por el riesgo que implica su trabajo.

Es necesario crear incentivos para el buen manejo de los bosques, por la autoridad forestal nacional; no es posible que las personas o empresas que hacen y ejecutan programas de manejo de aprovechamiento forestal en base a la ley actual, sean perseguidos por la autoridad, a través de verificaciones o auditorías continuas, y no se haga mayor cosa en aquellos casos que no cumplen con ninguna disposición legal. En este sentido, es necesario poner en marcha de manera urgente los objetivos de mejoramiento del manejo forestal sostenible establecidos en los lineamientos del programa Socio Bosque y del Plan de Acción REDD+.

En términos de control forestal, es necesario promover la creación de una superintendencia de control forestal independiente del MAE, pues no es conveniente que la misma autoridad forestal sea juez y parte en todo lo relacionado con el aprovechamiento forestal madero, con el fin de romper con las cadenas de corrupción y coimas que existe en todos los niveles de la cadena de valor de la madera en el país.

Finalmente es necesario vehicular a todos los sectores nacionales que están relacionados con el cambio de uso de la tierra del país, con el propósito de establecer metas comunes que permitan conservar los recursos naturales del Ecuador, eliminando incentivos nocivos que determinan, en la práctica la ampliación de las fronteras agrícolas en desmedro de nuestros bosques megadiversos.

Bibliografía

- Alianza Clima y Desarrollo. «La Gestión de Riesgos y Eventos Extremos y Desastres para los Ecosistemas: Apredizajes del Informe (SREX) del IPCC.» Informe Especial, Londres, 2012, 30.
- Aguirre, Nicolay. *Evaluación del impacto del cobro por derechos de aprovechamiento de "madera en pie" y otras tasas (mapots) sobre el manejo forestal*. Quito: FAO, 2012.
- Añazco, Mario, Manolo Morales, Walter Palacios, Esteban Vega, y Ana Lucía Cuesta. *Sector Forestal Ecuatoriano: propuestas para una gestión forestal sostenible*. Quito: Serie Investigación y Sistematización No. 8. Programa Regional ECOBONA-INTERCOOPERATION, 2010.
- ATPA. «Agenda de Transformación Productiva Amazónica.» MCPEC, Quito, 2014.
- Cárdenas, Carla, y María Puente. *La institucionalidad forestal en América del Sur*. Quito: Sociedad Ecuatorina de Derecho Forestal y la Red Latinoamericana de Derecho Forestal, 2012, 56.
- Castro, M, R Sierra, O Calva, J Camacho, F Lopez, y P Lozano. «Zonas de Procesos Homogéneos de Deforestación del Ecuador. Factores promotores y tendencias al 2020.» Programa GESOREN-GIZ y Ministerio de Ambiente del Ecuador, Quito, 2013.
- Chenost, Clément, y Yves-Marie Gardette. *Los mercados de carbono forestal*. 2014.
- CIFOR. «Bosques y mitigación del cambio climático. Lo que deberían saber los formuladores de políticas.» *factsheet*, n° 10 (2013): 2.
- CORPEI. «Planificación estratégica transformación y comercialización de la madera en Ecuador.» Quito, 2007, 129.
- Constitución de la República del Ecuador*. Quito, 2008.
- «De conceptos ciencias jurídicas.» s.f. <https://deconceptos.com/ciencias-juridicas/legal> (último acceso: 1 de 10 de 2017).
- De la Torre, Stella, Pablo Yepez, y Hernán Payaguaje. «Efectos de la deforestación y la fragmentación sobre la fauna de mamíferos terrestres y primates en los bosques de varzea de la Amazonía del Norte del Ecuador.» *AVANCES: EN CIENCIAS E INGENIERIA*, 2012: 6.

- FAO. «Actualización de la Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales a 2005. Términos y Definiciones.» Roma, 2004, 36.
- . *Casos Ejemplares de Manejo Forestal Sostenible en Chile, Costa Rica, Guatemala y Uruguay*. Santiago de Chile, 2016b.
- . *Directrices sobre el cambio climático para los gestores forestales. Estudio FAO Montes N° 172*. Roma, 2013.
- . *El cambio climático para los responsables de políticas forestales. Un enfoque para la integración del cambio climático en los programas forestales nacionales en apoyo a la ordenación forestal sostenible*. Vol. 1. Roma, 2011.
- . *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, 2016.
- FAO. «El Estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación. Cambio Climático y Seguridad Alimentaria.» Roma, 2016, 214.
- FAO. «Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010. Términos y Referencias.» Documento de trabajo 144/S, Roma, 2010, 30.
- . *Evaluación de los recursos forestales mundiales 2015. ¿Cómo están cambiando los bosques del mundo?* Roma, 2016.
- . *FAO. Los bosques y el cambio climático*. 15 de 06 de 2012. <http://www.fao.org/forestry/climatechange/53459/es/> (último acceso: 15 de 07 de 2016).
- . <http://www.fao.org/>. 27 de 03 de 2006. (último acceso: 20 de 05 de 2015).
- FAO. «La gestión de los bosques ante el cambio climático.» Reporte, Roma, 2010, 19.
- Finanzas Carbono. *Finanzas Carbono*. 20 de 4 de 2017. <http://finanzascarbono.org/nuevos-mecanismos-de-mitigacion/redd/el-aporte-de-la-deforestacion-al-cambio-climatico/> (último acceso: 8 de 5 de 2017).
- Gatter, St, y Marco Romero. «Análisis económico de la cadena de aprovechamiento, transformación y comercialización de madera aserrada provenientes de bosques nativos en la región Centro-Sur de la Amazonía ecuatoriana.» Consultoría, SFA, Macas, 2005, 29.
- GIZ. «Recursos Naturales y Gobernanza: Incentivos para el Uso Sostenible.» Manual de asistencia, GTZ, Berlin, s.f., 63.

- Hetsch, Sebastian. «La Comercialización de Madera en la Provincia de Pastaza.» Técnico, Puyo, 2004, 22.
- IPCC. *Cambio climático 2014 Mitigación del cambio climático. Contribución del Grupo de trabajo III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Resumen para responsables de políticas.* Suiza, 2015.
- IPCC. «Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.» Técnico, Ginebra, 2014, 157.
- IPCC. «Glosario.» En *Cambio Climático 2013. Bases físicas. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*, de IPCC, 204. Cambridge, 2013.
- . IPCC. s.f. http://www.ipcc.ch/home_languages_main_spanish.shtml (último acceso: 12 de 01 de 2017).
- «Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre.» 2004.
- MAGAP. *Programa de Incentivos para la Reforestación para fines Comerciales.* Guayaquil, 2016.
- Malessa, U, y Walter Palacios. «Huella isotópica: ¿puede el análisis forense mejorar el control forestal?» *Letras Verdes N° 10*, 2011: 21-32.
- Mejía, Elena, y Pablo Pacheco. *Aprovechamiento forestal y mercados de la madera en la Amazonía Ecuatoriana.* Bogor, Indonesia: CIFOR, 2013.
- Ministerio de Ambiente. «Bosques para el Buen Vivir - Plan de Acción REDD+ Ecuador (2016-2025).» Quito, 2016b, 223.
- Ministerio del Ambiente. «Acuerdo Ministerial No. 033.» *Normas que regulan la implementación del mecanismo REDD+ en el Ecuador.* Quito, 05 de 04 de 2013.
- Ministerio del Ambiente. «Acuerdo Ministerial No. 038. Sistema de Regencia Forestal.» Quito, 2004.
- Ministerio del Ambiente. «Acuerdo Ministerial No. 041. El derecho de Aprovechamiento de Madera en Pie.» Quito, 2004b, 2.
- . *Acuerdo Ministerial No. 125. Normas para el manejo forestal sostenible de los bosques nativos húmedos.* Quito, 2014.

- Ministerio del Ambiente. «Acuerdo Ministerial No. 131. Establecer el Programa Nacional de Incentivos a la Conservación y Uso Sostenible del Patrimonio Natura "Socio Bosque".» QUITO, 2013.
- Ministerio del Ambiente. «Acuerdo Ministerial No. 139. Procedimientos para autorizar el aprovechamiento y corta de madera.» Acuerdo Ministerial, Quito, 2010b, 33.
- Ministerio del Ambiente. «Acuerdo Ministerial No. 169. Establecer el Proyecto "Socio Bosque" del Gobierno de la República del Ecuador.» Quito, 2008.
- Ministerio del Ambiente. «Aprovechamiento de Recursos Forestales en el Ecuador (Periodo 2010).» Quito, 2011, 25.
- Ministerio del Ambiente. «Descripción de las cadenas productivas de la madera en el Ecuador.» Técnico, Quito, 2011.
- . *Estadísticas del Patrimonio Natural*. Quito, 2015.
- . *Estadísticas Forestales 2011-2014*. 2015.
- Ministerio del Ambiente. «Estrategia para el Desarrollo Forestal Sustentable del Ecuador.» Quito, 2000, 7.
- Ministerio del Ambiente. «Gobernanza Forestal en el Ecuador.» Quito, 2011a.
- . *Línea Base de Deforestación del Ecuador Continental*. Quito, 2012.
- Ministerio del Ambiente. «Plan Nacional de Restauración Forestal.» Ministerio del Ambiente, Quito, 2014, 50.
- Ministerio del Ambiente. «Primer Informe Bienal de Actualización del Ecuador.» Quito, 2016, 202.
- . *REDD+ en Ecuador. Una Oportunidad para Mitigar el Cambio Climático y Contribuir a la Gestión Sostenible de los Bosques. Segunda*. Quito, 2012.
- Ministerio del Ambiente. «Reforma del Título VII del Libro III del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente.» Quito, 2014, 10.
- Ministerio del Ambiente. «Reporte Regentes a junio 2015. SAF.» Borrador, 2015.
- . *Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático. Ecuador 2011*. Quito, 2011.
- Ministerio del Ambiente. *Supervisión y verificación de los recursos forestales en el Ecuador*. Quito: MAE, 2010.
- Ministerio del Ambiente. «Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio de Ambiente . Libro III Del Régimen Forestal.» Quito, 2003, 76.

- Navarro, Guillermo, Filippo Del Gatto, y Martin Schroeder. «Sistema Ecuatoriano Tercerizado de Control Forestal.» *Economía, Política y Gobernanza del Ordenamiento de Recursos Naturales*, n° Boletín técnico no. 32 (2009): 20.
- Ojeda, Tatiana, y Nikolay Aguirre. «Los bosques como aliados a la mitigación del cambio climático en el contexto de REDD+ en el Ecuador.» *CEDAMAZ*, 2014: 13-22.
- Organización Internacional de las Maderas Tropicales. *Directrices de la OIMT para la restauración, ordenación y rehabilitación de bosques tropicales secundarios y degradados*. 2002.
- Orozco, J, y otros. *Tendencias de la Gobernanza Forestal en Colombia, Ecuador y Perú*. Cambridge: TRAFFIC, 2014.
- Palacios, Walter, y Ulrich Malessa. «Situación de las comunidades productoras forestales de la Amazonía ecuatoriana: obstáculos y oportunidades para comercializar madera legal.» Consultoría, TRAFFIC, Oficina regional America del Sur, Quito, 2010, 16.
- Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. *Gestión forestal sostenible, biodiversidad y medios de vida: Guía de buenas prácticas*. Montreal, 2009.
- Sierra, Rodrigo. «Patrones y factores de deforestación en el Ecuador continental, 1990-2010. Y un acercamiento a los próximos 10 años.» *Conservación Internacional Ecuador y Forest Trends*, Quito, 2013, 57.
- Solidaridad Internacional. «Realidad Forestal de Orellana.» Francisco de Orellana, 2009, 98.
- Vasquez, Edgar. «La industria forestal del Ecuador.» Informe técnico, Quito, 2006.
- Villacís, Mireya, Estefanía Charvet, y Sigrid Vásconez. «Informe de transparencia y acceso a la información del sector forestal ecuatoriano 2011.» Quito, 2012.
- Wasserstrom , R, y D Southgate. «Deforestation, Agrarian Reform and Oil Development in Ecuador, 1964-1994.» *Natural Resources* , 2013: 31-44.

ANEXOS

Anexo 1. Ecuaciones para el cálculo de Emisiones de GEI en bosques

- Por deforestación

$$E = DA \times FE$$

De donde:

- E = Emisiones de GEI por deforestación en toneladas CO₂eq
 DA = Datos de actividad, en este caso, superficie (ha) convertida de bosque a no bosque en un periodo determinado*
 FE = Factor de emisión, este depende del tipo de bosque que se ha deforestado en términos de toneladas de CO₂eq**

* Deforestación neta por provincias en Ecuador (DA)

Provincia	Deforestación bruta (ha)	Provincia	Deforestación neta (ha)
Esmeraldas	12.006	Esmeraldas	5.476
Morona Santiago	10.429	Manabí	1.411
Guayas	8.740	Santa Elena	(90)
El Oro	8.136	Guayas	2.570
Sucumbíos	7.592	Los Ríos	395
Manabí	6.159	El Oro	6.274
Loja	5.777	Santo Domingo de los Tsáchilas	679
Orellana	5.751	Carchi	74
Zamora Chinchipe	4.319	Imbabura	246
Pastaza	4.181	Pichincha	408
Bolívar	3.217	Cotopaxi	1.619
Pichincha	3.211	Tungurahua	487
Azuay	2.740	Bolívar	2.939
Napo	2.610	Chimborazo	42
Santo Domingo de los Tsáchilas	2.346	Cañar	365
Cotopaxi	2.222	Azuay	1.039
Cañar	1.509	Loja	1.815
Zonas no delimitadas	1.425	Zamora Chinchipe	1.277
Imbabura	1.392	Morona Santiago	7.925
Chimborazo	928	Pastaza	2.846
Los Ríos	917	Napo	599
Santa Elena	793	Orellana	3.087
Carchi	772	Sucumbíos	5.416
Tungurahua	735	Total	46.899
TOTAL	97.907		

Fuente: Mapa Histórico de Deforestación en (Ministerio de Ambiente 2016b, 45)

* * Factor de Emisión (FE)

Tipo de bosque	Carbono almacenado (t CO ₂ /ha)	Carbono almacenado (t CO ₂ eq/ha)
Bosque seco Pluvioestacional	37,0	135,7
Bosque seco Andino	47,9	175,6
Moretales	75,8	277,9
Bosque siempre verde de Tierras Bajas del Chocó	83,3	305,4
Manglar	86,6	317,5
Bosque siempre verde Andino de Ceja Andina	105,1	385,4
Bosque siempre verde Andino de Pie de Monte	122,8	450,3
Bosque siempre verde Andino Montano	123,1	451,4
Bosque siempre verde de Tierras Bajas de la Amazonía	160,4	588,1

Fuente: (Ministerio del Ambiente 2015)

- Por degradación forestal (manejo forestal sostenible)

1. Volumen total de fustes con corteza

$$VF_{cc} = AB \times HF \times ff$$

De donde:

VF _{cc}	=	Volumen con corteza de fuste (m ³)
AB	=	Área basal (m ²)
HF	=	Altura total del fuste (m)
ff	=	Factor de forma o factor mórfico (0.7)

2. Biomasa total del fuste

$$B_f = VF_{cc} \times dB$$

De donde:

B _f	=	Biomasa del componente fuste (t/ha)
VF _{cc}	=	Volumen con corteza del componente fuste (m ³ /ha)
dB	=	Densidad básica de la madera (t/m ³ , g/ m ³), depende de la especie. Se pueden utilizar los valores descritos en el cuadro 4.13 del documento de directrices del IPCC 2006 para inventarios nacionales de gases de efecto invernadero

3. Biomasa área total

$$B_{a\acute{e}rea} = B_f \times FE_{B_2}$$

De donde:

Baérea = Biomasa aérea (t/ha)
 Bf = Biomasa de fuste (t/ha)
 FEB₂ = Factor de expansión de biomasa. Se pueden utilizar los valores descritos en el cuadro 3A10 del documento de directrices del IPCC 2006 para inventarios nacionales de gases de efecto invernadero

4. Biomasa subterránea total

$$B_{\text{subterránea}} = B_f \times R$$

De donde:

B_{subterránea} = Biomasa subterránea (t/ha)
 Baérea = Biomasa aérea (t/ha)
 R = Factor de expansión de raíz. Se pueden utilizar los valores descritos en el cuadro 3A8 del documento de directrices del IPCC 2006 para inventarios nacionales de gases de efecto invernadero

5. Biomasa subterránea total

$$B_{\text{total}} = B_{\text{aérea}} + B_{\text{subterránea}}$$

De donde:

B_{total} = Biomasa total (t/ha)
 Baérea = Biomasa total aérea (t/ha)
 B_{subterránea} = Bioma total de raíces (t/ha)

6. Carbono total

$$C_{\text{total}} = B_{\text{total}} + FC$$

De donde:

C_{total} = Carbono total almacenado en el bosque (t/ha)
 B_{total} = Biomasa total (t/ha)
 FC = Fracción de carbono (0,5), del IPCC 2006

7. Carbono equivalente (CO₂eq)

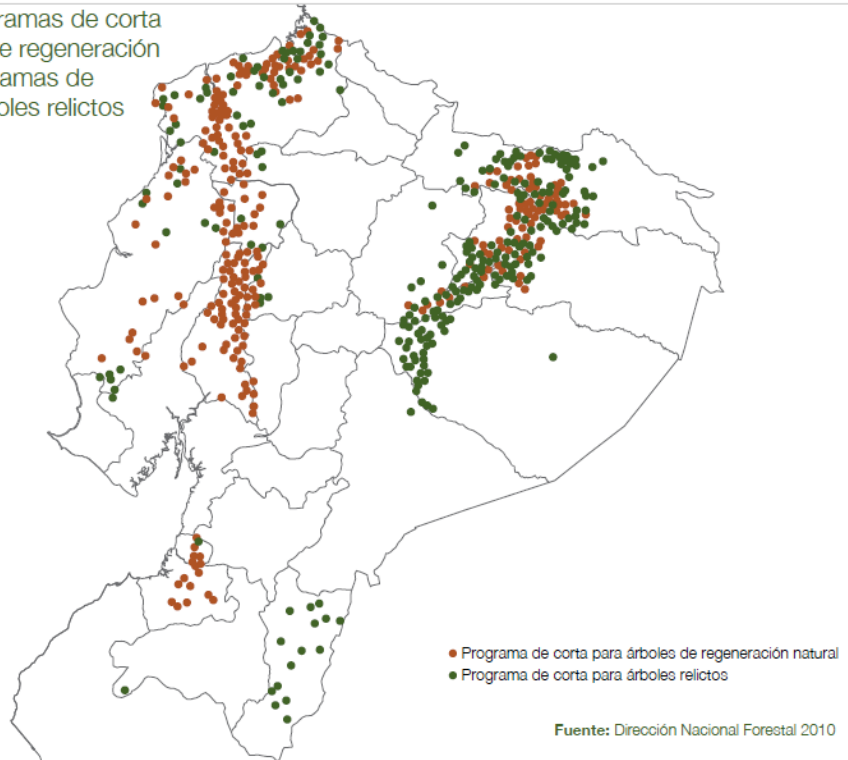
$$CO_{2eq} = C_{\text{total}} + FCO_2$$

De donde:

CO₂eq = Contenido de carbono total almacenado en el bosque (tCO₂eq/ha)
 C_{total} = Carbono total (t/ha)
 FCO₂ = Fracción de CO₂ (44/12=3,667)

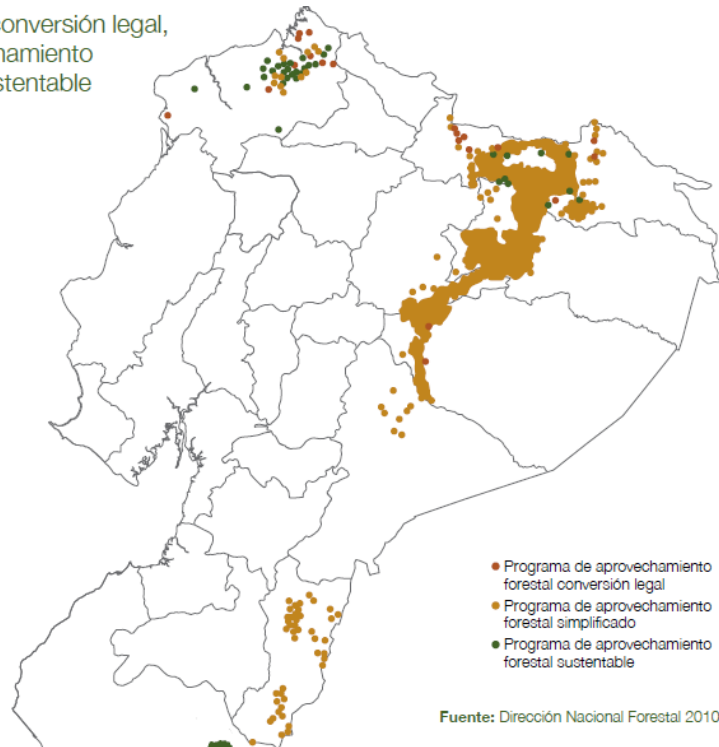
Anexo 2. Localización de programas de manejo forestal aprobados por el MAE

Mapa 1. Programas de corta para árboles de regeneración natural y programas de corta para árboles relictos



Fuente: (Ministerio del Ambiente 2011, 4)

Mapa 2. Programas de conversión legal, y programas de aprovechamiento forestal simplificado y sustentable 2010



Fuente: (Ministerio del Ambiente 2011, 6)

Anexo 3. Legislación aplicable al manejo forestal sostenible en el Ecuador

Leyes o Normas vehiculadas al aprovechamiento de madera en el Ecuador	Fecha publicación	Estado	Descripción
Constitución de la República del Ecuador	R.O. 449. 10/08/2008	Vigente	Es fundamento y la fuente de la autoridad jurídica que sustenta la existencia del Ecuador y de su gobierno. La supremacía de esta constitución la convierte en el texto principal dentro de la política ecuatoriana, y está por sobre cualquier otra norma jurídica.
Codificación Ley de Gestión Ambiental	R.O. 418. 10/09/2009	Vigente	Establece los principios y directrices de política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia.
Codificación Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre	R.O. 418. 10/09/2014	Vigente	Regula y protege el patrimonio forestal del Estado
Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA)	R.O. 002. 31/03/2003	Vigente	Establece los procedimientos y regula las actividades y responsabilidades públicas y privadas en materia del medio ambiental, entre ellas al régimen forestal
Reforma del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA). Título VII del Libro III. No.3	R.O. 195. 05/03/2014	Vigente	Reforma a los procedimientos, actividades y responsabilidades públicas y privadas en materia del medio ambiental, entre ellas al régimen forestal
Competencia en materia de Plantaciones Forestales Sustentables	R.O. 292. 11/03/2008	Vigente	Establece que las competencias en materia de regulación, promoción, fomento, comercialización y aprovechamiento de plantaciones forestales y su manejo sustentable con fines comerciales, establecidas en la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, pasan a ser asumidas por el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca -MAGAP-
Normas para el Manejo el Manejo Forestal Sostenible de los Bosques Nativos Húmedos. Acuerdo Ministerial No. 125	R.O. 272. 23/02/2015	Vigente	Regula el Manejo Forestal del bosque húmedo, utilizando los principios, criterios e indicadores establecidos para fomentar el manejo forestal sostenible.

Procedimientos para Autorizar el Aprovechamiento y Corta de madera. Acuerdo Ministerial No. 139	R.O. 164. 05/04/2010	Vigente	Establece los procedimientos administrativos para autorizar el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables de los bosques naturales húmedo, andino y seco; de los bosques cultivados: plantaciones forestales, árboles plantados, árboles de la regeneración natural en cultivos; las formaciones pioneras; de los árboles en sistemas agroforestales; y, los productos forestales diferentes de la madera.
Normas para el Manejo de los Bosques Andinos. Acuerdo Ministerial No. 128	R.O. 416. 13/12/2006	Vigente	Regula el manejo del bosque andino, sus recursos y sus usos.
Normas para el Manejo Forestal Sustentable de Bosque Seco. Acuerdo Ministerial No. 244	R.O. 157. 28/08/2007	Vigente	Establece regulaciones para el manejo y aprovechamiento forestal sustentable de bosques secos, las técnicas recomendables, compromisos y responsabilidades en la ejecución de planes, manejo, aprovechamiento forestal y la conservación de sus servicios ambientales.
Norma para para la Adjudicación de Tierras del Patrimonio Forestal del Estado, Bosques y Vegetación Protectores. Acuerdo Ministerial 265, y modificado en el AM: 011	11/09/2007, y 11/09/2008	Vigente	Establece parámetros para la Adjudicación de Tierras del Patrimonio Forestal del Estado, Bosques y Vegetación Protectores.
Normas del Sistema de Regencia Forestal. Acuerdo Ministerial No. 038	R.O. 390. 02/08/2008	Vigente	Crea y regula el sistema de Regencia Forestal
Derecho de Aprovechamiento de Madera en Pie. Acuerdo Ministerial No. 041	4/6/2004	Vigente	Derecho de Aprovechamiento de Madera en Pie, de los árboles provenientes de Bosques Naturales, se han estos de dominio público y privado.
Norma para la Verificación y Control de Destino Final. Acuerdo Ministerial No. 049. Anexos de Destino Final	R.O. 239. 06/05/2014	Vigente	Procedimientos Administrativos para la verificación y control de la procedencia y destino final de productos forestales.
Manual Operativo para el Incentivo al Manejo Forestal Sostenible (Socio Bosque). Acuerdo Ministerial No. 187	1/7/2014	Vigente	Establece los procedimientos, requisitos, beneficiarios y más condiciones para la aplicación de los incentivos al Manejo Forestal Sostenible.
Programa Nacional de Incentivos a la Conservación y uso Sostenible del Patrimonio Natural (Socio Bosque). Acuerdo Ministerial No. 131	19/12/2013	Vigente	Integra las iniciativas de incentivos en un solo Programa Nacional, procurando una intervención integral en el territorio y promoviendo una mejora en las condiciones de vida de los habitantes.

Creación del Proyecto Socio Bosque. Acuerdo Ministerial No. 169	R.O. 482. 05/12/2008	Vigente	Creación del Proyecto Socio Bosque como mecanismo de implementación de los incentivos por parte del Estado, a través del Ministerio del Ambiente a propietarios de predios cubiertos con bosque nativo, páramos y otras formaciones vegetales nativas del país.
Reforma al Proyecto Socio Bosque. Acuerdo Ministerial No. 130	28/7/2011	Vigente	Reforma al Acuerdo Ministerial N°169 del 14 de noviembre del 2008, publicado en el Registro Oficial 482 del 5 de diciembre del 2008.
Instructivo que regula la elaboración, aprobación y ejecución de los programas de corta, licencias de aprovechamiento forestal y guías de movilización, provenientes de plantaciones forestales comerciales. Acuerdo Ministerial No.327	1/8/2014	Vigente	Establecer los procedimientos administrativos para la autorización de los programas de corta, emisión de las correspondientes licencias de aprovechamiento forestal y guías de movilización, provenientes de plantaciones forestales comerciales.
Código Orgánico Integral Penal	R.O. 180. 10/02/2014	Vigente	Conjunto sistematizado y organizado de normas jurídicas de carácter punitivo, es un compendio legislativo que establece delitos y penas conforme al sistema penal ecuatoriano.
Normas que regulan la Implementación del mecanismo REDD+ en el Ecuador. Acuerdo Ministerial No. 033	5/4/2013	Vigente	Establecer los lineamientos e instrumentos de regulación del mecanismo REDD+ en todo el territorio nacional, en concordancia con la Estrategia Nacional de Cambio Climático y la Estrategia Nacional Forestal
Plan de Acción REDD+, "Bosques par el Buen Vivir" y establecer los lineamientos para la implementación de REDD+ en Ecuador. Acuerdo Ministerial No. 116	7/11/2016	Vigente	Instrumento de gestión para hacer frente a las causas de la deforestación y mitigar el cambio climático en el sector uso de suelo, cambio de uso de suelo y silvicultura (USCUSS), y establecer los lineamientos para la implementación de REDD+ en el Ecuador.
Código Orgánico del Ambiente	R.O. 983. 12/04/2017	No Vigente, vigente partir del 12 abril de 2018	Las disposiciones de este Código regularán los derechos, deberes y garantías ambientales contenidos en la Constitución, así como los instrumentos que fortalecen su ejercicio, los que deberán asegurar la sostenibilidad, conservación, protección y restauración del ambiente, sin perjuicio de lo que establezcan otras leyes sobre la materia que garanticen los mismos fines.

Anexo 4. Caracterización general de los Regentes forestales

Género		
Género	Número	Representatividad (%)
Hombres	172	83,50
Mujeres	32	15,53
Empresas	2	0,97
Total	206	100

Fuente: (Ministerio del Ambiente 2015)

Formación Académica	
Profesión	Representatividad (%)
Biólogo	0,60
Economista	0,60
Ingeniero agroforestal	1,20
Ingeniero agroindustrial	1,81
Ingeniero agrónomo	4,22
Ingeniero agropecuario	1,81
Ingeniero ambiental	1,20
Ingeniero comercial	0,60
Ingeniero de sistemas	0,60
Ingeniero en silvicultura y explotaciones forestales	0,60
Ingeniero forestal	83,13
Ingeniero industrial	0,60
Ingeniero textil	0,60
Licenciado en ciencias de la educación	0,60
Licenciado en mercadotecnia	0,60
Magister en educación y desarrollo social	0,60
Técnico en administración pesquera	0,60
Total	100,00

Fuente: (Ministerio del Ambiente 2015)

Procedencia	
Provincia	Representatividad (%)
Azuay	0,49
Bolívar	0,97
Cañar	0,49
Carchi	7,77
Cotopaxi	2,43
Chimborazo	2,43
El Oro	1,94
Esmeraldas	19,42
Guayas	9,22
Imbabura	9,71
Loja	16,02

Los Ríos	9,71
Manabí	5,34
Morona Santiago	0,49
Napo	0,97
Pastaza	0,97
Pichincha	8,74
Zamora Chinchipe	2,91
Total	100,00

Fuente: (Ministerio del Ambiente 2015)