

**COMPORTAMIENTO DEL COMERCIO DE MADERA PROVENIENTE DEL
BOSQUE NATURAL EN COLOMBIA**

**JENNY PAOLA BELTRÁN ROJAS
DANIEL OSWALDO LEÓN PRIETO**

**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS
FACULTAD DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE RECURSOS NATURALES
BOGOTÁ D.C**

2016

**COMPORTAMIENTO DEL COMERCIO DE MADERA PROVENIENTE DEL
BOSQUE NATURAL EN COLOMBIA**

**JENNY PAOLA BELTRÁN ROJAS
DANIEL OSWALDO LEÓN PRIETO**

**Trabajo de grado para optar al título de especialistas en Gerencia de
Recursos Naturales**

Tutor

ALEJANDRO COPETE PERDOMO

**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS
FACULTAD DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE RECURSOS NATURALES
BOGOTÁ D.C**

2016

CONTENIDO

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN.....	2
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
2. JUSTIFICACIÓN.....	7
3. OBJETIVOS	9
3.1. Objetivo general.....	9
3.2. Objetivos específicos	9
4. MARCO DE REFERENCIA.....	10
4.1. Antecedentes	10
4.2. Marco geográfico.....	13
4.3. Marco normativo y legal	13
4.4. Marco institucional.....	20
4.5. Conceptos básicos	21
5. METODOLOGÍA.....	25
5.1. Información acerca del comercio de madera en el país.....	25
5.2. Red de extracción, movilización, transformación y/o comercialización de madera de bosque natural en el país.....	27
5.3. Formulación de un Sistema de Información Geográfica que permita el control, vigilancia y monitoreo de la actividad comercial.....	30
6. RESULTADOS	31
6.1. información acerca del comercio de madera en el país.....	31
5.1.1 Aprovechamientos.....	31
5.1.2 Movilizaciones.....	36
5.1.3 Decomisos	41
6.2. Red de extracción, movilización, transformación y/o comercialización de madera de bosque natural en el país.....	49
6.2.1. Movilización	49
6.2.2. Decomisos	54
6.2.3. Aprovechamientos.....	58

6.3. Propuesta – sistema de monitoreo, vigilancia y control del comercio de madera en Colombia	65
6.3.1. Generalidades.....	65
6.3.2. Requerimientos.....	66
6.3.3. Esquema de trabajo	68
6.3.4. Arquitectura de datos.....	69
6.3.5. Uso y contenido del sistema.....	70
6.3.6. Presupuesto	75
6.3.7. Financiación	77
7. DISCUSION DE RESULTADOS	79
7.1. Información disponible acerca del comercio de madera en Colombia	79
7.2. Red de extracción, movilización, transformación y/o comercialización de madera de bosque natural en el país.....	80
7.3. Formulación de un Sistema de Información Geográfica que permita el control, vigilancia y monitoreo de la actividad comercial.....	82
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	84
BIBLIOGRAFÍA.....	86

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es la realización de un análisis del comportamiento espacial del comercio de madera proveniente de bosque natural en Colombia, por medio de un sistema de información geográfica que permita el control, vigilancia y monitoreo de la actividad de extracción de madera, dado que, a pesar de encontrarse dentro de un marco normativo que busca asegurar la conservación del bosque natural del país, tiende a convertirse en una actividad ilegal por realizarse sin tener en cuenta las restricciones y protocolos dados por las entidades competentes en cada municipio; muchos de los eventos de tala no son conocidos ni reportados, generando una degradación de los bosques y pérdida de la biodiversidad.

Se realiza una recopilación de la información de los trámites realizados por las Corporaciones Ambientales Regionales en cuanto a aprovechamiento, movilización y decomiso de madera en cada jurisdicción, permitiendo determinar el nivel de legalidad e ilegalidad del negocio forestal en el país. Con la información recopilada se construyó un Sistema de Información Geográfica espacializando así los eventos reportados de manera que permite determinar los lugares del país donde se presenta la situación de manera críticas, las fallas del control estatal y los puntos con mayor presión en cuanto a degradación ecosistémica. De la misma manera, permite determinar quién es el responsable de la ilegalidad alrededor del negocio forestal.

Como resultado del proceso, se encuentra la información recopilada al respecto, además de los vacíos en la misma detectados, la espacialización de los mismos y el diseño de una propuesta para realizar el monitoreo, control y seguimiento de la actividad forestal, utilizando herramientas SIG, la cual puede ser usada por las entidades de control para el reporte de la información.

INTRODUCCIÓN

Se presenta a continuación un análisis del comportamiento espacial del comercio de madera proveniente de bosque natural en Colombia en el que se pretende identificar los principales puntos de extracción, rutas de movilización y centros de comercialización de madera proveniente de bosque natural en el país, estableciendo un sistema de información geográfico que permita apoyar los procesos de seguimiento y control de la ilegalidad de la actividad forestal en Colombia.

Se realiza el presente trabajo dado que una de las amenazas más frecuentes para la conservación de la biodiversidad se da por la reducción o fragmentación de los hábitats naturales o seminaturales de nuestro planeta (Turner, 1996; Fahrig, 2003). Este fenómeno de fragmentación puede deberse a diferentes factores de tipo geológico y natural, sin embargo muchas de estas transformaciones ocurren como consecuencia de las diferentes actividades humanas, especialmente en lo que concierne a la cadena productiva de la madera, teniendo en cuenta aspectos ambientales, político-administrativos y sociales, actividades que generan un gran impacto en la estructura y funcionalidad de los ecosistemas.

Una vez identificados las actividades anteriores y mediante el análisis de las relaciones espaciales existentes entre ellos, se tienen elementos de juicio para formular medidas de control en términos de los puntos críticos que se deriven de este análisis.

Mediante la aplicación de un Sistema de Información Geográfica, en el que se recopila la información con respecto a aprovechamientos, movilizaciones y decomisos, se realiza el análisis de la información, lo que permite determinar los lugares del país donde se presenta la situación de manera críticas, las fallas del control estatal y los puntos con mayor presión en cuanto a degradación ecosistémica.

El estudio comprende la totalidad del territorio colombiano, dado el reparto administrativo-ambiental del Sistema Nacional Ambiental y la presencia de las Autoridades Ambientales con sus jurisdicciones independientes, pero con similitud en su función.

Se toma como periodo de estudio los últimos 5 años (2011-2015), para determinar en ellos el comportamiento de la actividad forestal. Los estudios comparativos por su parte tienen un periodo de referencia distinto, pues hay registros desde 1980 hasta 2009.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El comercio ilegal de madera es un fenómeno que se ha presentado por muchos años y hace parte de la realidad del encadenamiento productivo del sector forestal colombiano afectando enormemente no solo las existencias futuras de los bosques sino las finanzas del país, pues las prácticas al margen de la ley asociadas a esta actividad generaron ingresos estimados de 60 millones de dólares para el año 2009 (MAVDT, 2009) que no ingresaron a la contabilidad nacional ni tributaron al erario público. Según estudios realizados por el Banco Mundial, el 42% de la madera talada, procesada y comercializada en Colombia es de origen ilícito, lo que equivale a 1,5 millones de metros cúbicos al año aproximadamente (MAVDT & Presidencia de la República de Colombia, 2011).

Las causas para que se presente esta actividad pueden ser variadas y tener su origen en distintos eslabones de la cadena productiva: la pobreza y falta de oportunidades en regiones marginales del país que hace que las comunidades encuentren en la actividad forestal el sustento diario, la acción de grupos armados al margen de la ley que requieren fuentes alternativas de financiación, la necesidad de generar plusvalía en el momento de talar bosques de manera irregular para el establecimiento de labores agropecuarias, la poca capacidad de los organismos que ejercen control sobre estas acciones, la rentabilidad que genera a los transportadores, el alto valor comercial de las maderas finas tropicales en la industria de transformación, entre otras (Ducon, 2011; Castro, 2012).

Las consecuencias del comercio ilegal de la madera también pueden ser variadas (positivas y negativas según la perspectiva y las necesidades) y presentarse en el ámbito social, económico, institucional y ambiental. Entre los efectos ambientales y ecológicos del comercio ilegal de madera, se encuentra la progresiva disminución de las existencias de varias especies maderables que por su alto valor comercial, calidad y aprecio en el mercado han sido objeto de

sobreexplotación, pues su tasa de aprovechamiento ha sido superior a su tasa de regeneración, llegando a tal punto que algunas se encuentran en peligro de desaparecer y otras incluso ya se consideran extintas en Colombia (FAO, 2002; WWF Colombia, 2009; MAVDT & Presidencia de la República de Colombia, 2011).

A pesar de ser una problemática que afecta los sistemas de manera general (social, económico, biofísico y político), actualmente los sistemas de información al respecto no son lo suficientemente robustos, razón por la cual se presentan aún deficiencias y vacíos en cuanto al conocimiento del fenómeno en términos de cantidad, precisión y profundidad (MAVDT & Presidencia de la República de Colombia, 2011). Adicionalmente, a lo largo de la historia colombiana había existido desarticulación interinstitucional e intersectorial frente al tema, y las acciones llevadas a cabo desde el ámbito público y privado habitualmente eran insuficientes, contradictorias e ineficientes.

A partir de lo anterior, se proponen las siguientes preguntas de investigación:

1: ¿Qué información existe en el país con respecto al comercio de madera proveniente de bosque natural? Como posible respuesta, se tiene que *Las entidades adscritas al Pacto Intersectorial por la Madera Legal en Colombia poseen información sectorizada del comercio de madera, basado en decomisos y/o sancionatorios al respecto, sin embargo, no existe una base de datos con la información completa del comercio de madera en el país.*

2: ¿Dónde se localizan los principales sitios de extracción, movilización, transformación y comercialización de madera de bosque natural en el país? ¿Se puede representar en un SIG el comportamiento de la extracción, movilización, transformación y/o comercialización de madera de bosque natural en el país? Ante lo cual se puede decir que *El negocio de la madera, que incluye sitios de extracción, movilización y comercialización de madera está directamente relacionado con la oferta de madera en el país; así las cosas, la actividad puede estar concentrada en el sector del pacífico colombiano o en la Amazonía,*

dependiendo también de la posibilidad de movilización de la madera hacía los núcleos urbanos principales que demandan el recurso. Puede hablarse de la existencia de patrones en la medida que exista una dinámica predeterminada en el comercio de madera de bosque natural, con frecuencias definidas y sin medidas de control por parte de las autoridades ambientales.

3: *¿Es posible formular un Sistema de Información Geográfica acerca del comercio de madera en Colombia, que permita un control, vigilancia y monitoreo de esta actividad comercial? Lo que permite determinar que La espacialización de la actividad comercial de la madera en Colombia puede representarse en un sistema de Información Geográfica, de manera que permita el control institucional como la medida necesaria para afrontar la ilegalidad de la actividad maderera, entendiendo que es necesario que se realice de manera unificada, bajo los mismos criterios a nivel nacional y tendiente a la protección de los bosques naturales. Es necesario además la creación de políticas claras en torno a esta actividad comercial que permitan hacer frente desde todos los puntos de vista de la cadena comercial.*

2. JUSTIFICACIÓN

Existen supuestos del impacto que los seres humanos causamos en el medio ambiente, y se habla de una destrucción de los hábitats naturales que conlleva a poner en peligro algunas especies, tanto animales como vegetales, e incluso su extinción (Aguilar, 2000); pero el interrogante está en si realmente esto es causado por la acción del hombre, o dicha situación se genera por causas naturales, sin necesidad de que el paisaje sea transformado. ¿Existe acaso una transformación natural de los paisajes, una fragmentación que no es causada por el hombre?

El estudio de los cambios en las coberturas, para determinar la fragmentación ocurrida en los ecosistemas, por medio del procesamiento digital de imágenes y su integración en un sistema de información geográfica que permita determinar las consecuencias de la fragmentación en las comunidades locales (Chapa, 2008), permite a su vez validar la aplicación de este tipo de metodología para el estudio de impacto ambiental en las condiciones particulares de la zona de estudio.

El conocimiento de los impactos generados por la fragmentación permite la determinación de estrategias de manejo, así como servir de soporte en la determinación de áreas prioritarias de conservación y susceptibles a la transformación del paisaje que condicionen su uso y explotación en actividades productivas; de la misma manera, sirve de instrumento en la toma de decisiones acerca del acceso a proyectos de restauración o reforestación (Williams et al, 2002).

Los resultados de la investigación permiten además a la autoridad ambiental, formular políticas para la protección de los recursos naturales, servir de apoyo en la identificación de actores transformadores del paisaje y la relación de la comunidad con su medio. Abordar la fragmentación no sólo desde el análisis de productos de sensores remotos, sino de acuerdo a la percepción comunitaria de la transformación del paisaje, permitirá tener una mirada clara acerca de las

consecuencias ambientales del uso de los recursos naturales (Ramos, 2008) que han modificado las condiciones de la jurisdicción.

En la determinación de las consecuencias acaecidas por la fragmentación del paisaje, es importante establecer la retribución económica de dichas transformaciones (Reyes-Hernández, 2003); verificar si ha valido la pena, desde una mirada comunitaria y medioambiental el uso que se le ha dado a los recursos naturales, reflejado en mejora de las condiciones de vida de las comunidades asentadas en los mismos, o por el contrario, los beneficios no han sido percibidos ni retribuidos a los directamente afectados.

En consecuencia, los resultados de este trabajo generan un aporte a distintos sectores, por ejemplo, al conocimiento en términos de la optimización de los recursos SIG para analizar nuevas temáticas asociadas al comercio de madera, a la metodología debido a la consolidación de toda la información bajo un solo esquema, y a la solución del problema porque se identifican las oportunidades de mejorar la captura y registro de información así como el mapeo de rutas y puntos críticos en cuanto al comercio de madera.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

Analizar el comportamiento espacial del comercio de madera proveniente de bosque natural en Colombia (sitios de extracción, rutas de tráfico y puntos de venta), por medio de un sistema de información geográfica que permita el control, vigilancia y monitoreo de la actividad de extracción de madera.

3.2. Objetivos específicos

- Evaluar la información disponible acerca del comercio de madera en Colombia.
- Establecer la red de extracción, movilización, transformación y/o comercialización de madera de bosque natural en el país mediante la integración en un modelo geográfico.
- Formular un Sistema de Información Geográfica que permita el control, vigilancia y monitoreo de esta actividad comercial.

4. MARCO DE REFERENCIA

A continuación se describen aspectos relacionados con los antecedentes, y acercamientos que se han realizado al tema del comercio ilegal de madera en el país, así como la descripción del marco geográfico del presente trabajo, las características de la normatividad afín y la organización institucional existente para el abordaje del tema. Se abordan también algunos conceptos básicos que permiten dar claridad acerca de la actividad comercial maderera.

4.1. Antecedentes

Existen varios estudios e iniciativas que desde distintas perspectivas han estado orientadas al estudio del comercio de madera de origen ilegal o no formal tanto en Colombia como en el exterior, principalmente enfocados hacia la generación de estadísticas confiables que fortalezcan los sistemas de información, a la implementación de medidas que permitan mejorar el control frente al fenómeno y a legalizar los consumos de madera.

En 1997 se generó uno de los primeros documentos robustos relacionados con esta temática: *Diagnóstico para el control del aprovechamiento forestal, movilización y almacenamiento de productos forestales*, a partir del trabajo realizado por TECNIFOREST Ltda. y cuya cabeza fue el Ministerio del Medio Ambiente, trabajo que arrojó la primera estadística respecto a este fenómeno que estimaba entre el 71% y el 80% el nivel de ilegalidad en la movilización de maderas en el país.

Otro acercamiento preciso afín al objeto de estudio del presente trabajo corresponde al proyecto *Diseño y puesta en marcha del instrumento de captura de datos (subregistro) e información generada por actividades informales en los procesos de extracción, transformación y comercio de productos forestales* liderado por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y por el

IDEAM en 2009, el cual fue financiado con recursos del BID y ejecutado por ECOFOREST Ltda., cuyo objetivo central para la fecha se cita textualmente a continuación: “establecer los lineamientos de base, la metodología y los formatos para obtener la información que posibilite determinar el subregistro de la madera extraída de los bosques naturales que actualmente no es contabilizada por las autoridades ambientales nacionales y por consiguiente no se incluye en el Sistema Nacional de Información Forestal (SNIF)”.

Existen dos hallazgos encontrados tras el proyecto ejecutado por ECOFOREST Ltda. en 2009, el primero lleva a la conclusión que las actividades asociadas con el comercio de productos forestales maderables que no hacen parte de la estadística nacional obedecen a las condiciones de vulnerabilidad socioeconómica que prevalecen en los países subdesarrollados y tropicales, el segundo hallazgo permite identificar una condición que se ha mantenido a pesar de varios ensayos en varios países y localmente más allá del apoyo de instituciones referentes en el marco internacional sobre el tema: no existe una metodología estandarizada para elaborar instrumentos de control del comercio de madera de origen informal, salvo la comparación de estadísticas de distintas fuentes sobre oferta y demanda del recurso forestal, lo que limita los procesos debido a la heterogeneidad de los datos y la poca articulación entre las instituciones interesadas.

Simultáneamente, en 2009 se estableció *el Pacto Intersectorial por la Madera Legal en Colombia* a partir de una iniciativa mixta (liderada por el Ministerio de Ambiente, la Corporación Autónoma Regional de Risaralda, la Federación Nacional de Industriales de la Madera y el Fondo Mundial para la Naturaleza WWF- Colombia), el objetivo principal es garantizar el origen legal de la madera que sea extraída, transportada, transformada, comercializada y utilizada por todas las entidades públicas y privadas adscritas. Es un acuerdo voluntario que espera contribuir a la implementación de la política ambiental nacional, al desarrollo sostenible y al mejoramiento en la gobernanza forestal. Establece la posibilidad de generar decisiones coordinadas e integrales que tengan más alcance para que los

sistemas de información vinculados a la actividad del comercio de especies forestales puedan estar más fortalecidos en relación al pasado.

Por su parte, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible publicó posteriormente en 2012 la *Estrategia Nacional para la prevención y control al Tráfico Ilegal de especies silvestres: Diagnóstico y Plan de Acción ajustado (2012-2020)*, un instrumento de consulta y de directriz nacional y de política que procura identificar, priorizar, orientar, coordinar, articular y ejecutar acciones que lleven a la disminución del tráfico ilegal de especies silvestres. Esta publicación contiene un estado de avance del diagnóstico a nivel departamental hecho entre 2002 y 2011 de las especies silvestres maderables que están vinculadas a las actividades ilícitas de aprovechamiento, movilización, tenencia, uso y comercialización y las acciones articuladas entre los diferentes actores que involucrados frente a esta problemática. El documento finalmente presenta el plan de acción 2012-2020 en el cuál se esperan superar varias de las limitantes técnicas, operativas, normativas y financieras identificadas que contenía la versión anterior (2002-2011) y que están referidas en la *Estrategia Nacional de prevención, seguimiento, control y vigilancia forestal* (MAVDT, 2014).

Dentro del marco del mecanismo para la mitigación del cambio climático REDD+ desarrollado para la reducción de emisiones de gases efecto invernadero causadas por la deforestación y la degradación de los bosques, se adelanta desde 2013 el *Proyecto REDD+ Bajo Calima y Bahía Málaga* en la cuenca baja del río Calima (límites entre Valle del Cauca y Chocó). En el reporte de validación de este proyecto publicado en abril de 2015 por Rainforest Alliance se señalan varios aspectos y metodologías relacionadas con la identificación de agentes y motores de degradación de los bosques naturales en dicha región que involucran las actividades de extracción y movilización ilegal de madera. También se hace referencia en este reporte a procesos de análisis espacial que involucran aspectos como: rutas de movilización de madera en la zona, centros de acopio y ríos, todas estas en función de las áreas identificadas como zonas de bosque degradado.

4.2. Marco geográfico

El área de estudio que enmarca esta investigación comprende únicamente el territorio continental colombiano de acuerdo con la información que esté disponible sobre los sitios de extracción, rutas de movilización y lugares de comercialización de madera procedente de bosque natural y origen ilegal.

No se tiene en cuenta la información de madera de bosque natural de origen ilegal que proceda o sea dirigida afuera de las fronteras terrestres ni que proceda o sea dirigida en aguas marítimas nacionales e internacionales.

Según la disponibilidad y escala de la información fuente, y de acuerdo a la validación y homologación de los datos espaciales recopilados, la información registrada en distintos niveles (puntual - coordenada geográfica o plana -, municipal y/o departamental) para todo el país puede ser agregada en grillas de 1, 25 o 100 km².

4.3. Marco normativo y legal

La definición de este marco comprende dos áreas de interés que corresponden a las dinámicas que explican el problema y el entorno en que se desarrolla el mismo, en primer lugar se presenta la normatividad y legislación concerniente a la protección de los ecosistemas y en seguida se hace referencia al contenido del Pacto Intersectorial por la Madera Legal en Colombia:

- La protección de los ecosistemas naturales en el país, se encuentra definida dentro de la Constitución Política de Colombia, artículos 8, 79 y 80, en donde se señala que es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica, fomentar la educación para

el logro de estos fines, planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución; para el logro de lo anterior, se han establecido una serie de normas, las cuales se describen a continuación:

El Decreto-Ley 2811 de 1974, expide el Código Nacional de Los Recursos Naturales Renovables RNR y no renovables y de protección al medio ambiente, con base en las facultades legales otorgadas por la Ley 23 de 1973; menciona la propiedad colectiva de los recursos naturales, y la obligación civil y moral de contribuir en su conservación y administración.

En la Ley 17 de 1981, *por la cual se aprueba la “Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres - CITES”, suscrita en Washington, D.C. el 3 de marzo de 1973*, se busca evitar que el comercio internacional constituya una amenaza para la supervivencia de la fauna y la flora silvestres, prohibiendo su comercialización y por ende su extracción de los ecosistemas naturales.

La Ley 99 de 1993, en el artículo 1 señala que la biodiversidad del país, por ser patrimonio nacional y de interés de la humanidad, debe ser protegida prioritariamente y aprovechada en forma sostenible.

Si se habla de la protección de ecosistemas, la Ley 165 de 1994 que aprueba el Convenio sobre Diversidad Biológica, en el artículo 8 sobre conservación in situ, señala en el literal k) que cada Parte promoverá la recuperación de especies amenazadas y establecerá o mantendrá la legislación y reglamentación necesaria para la protección de especies y poblaciones amenazadas.

A través de La Ley 152 de 1994, se implementan lineamientos en el tema de planeación, insertando principios de vital importancia para el cuidado del ambiente y busca que los planes desarrollo Territorial estén enmarcados dentro del ámbito del respeto y consideración por nuestro patrimonio ecológico natural.

El Decreto 2150 de 1995, regula todo lo relacionado con la licencia ambiental y otros permisos; de igual manera determina las situaciones en las cuales se hace necesario realizar el Plan de Manejo Ambiental y el estudio de Impacto Ambiental, en pro de la conservación de las características naturales de los ecosistemas.

Dentro de la Ley 299 del 26 de julio de 1996, *por la cual se protege la flora colombiana, se reglamentan los jardines botánicos y se dictan otras disposiciones*, se menciona en el Artículo 1, que la conservación, la protección, la propagación, la investigación, el conocimiento y el uso sostenible de los recursos de la flora colombiana son estratégicos para el país y constituyen prioridad dentro de la política ambiental, por lo que tendrán prelación en la asignación de recursos en los planes y programas de desarrollo y en el presupuesto general de la Nación y en los presupuestos de las entidades territoriales y de las Corporaciones Autónomas Regionales.

La Ley 388 de 1997, establece las políticas generales de ordenamiento territorial, teniendo en cuenta los parques naturales nacionales y las áreas protegidas.

Dentro de la ley 491 de 1999, se establece la constitución de unos seguros que amparen los daños medibles en dinero, a quienes causen afectación directa o indirecta al medio ambiente, así como reforzar el campo de acción del operador jurídico en este aspecto.

La Ley 685 de 2001, en la cual se estipulan reglas para el correcto desarrollo de las actividades mineras en el territorio colombiano, en busca de organizar y regular dicha actividad, para permitir su aprovechamiento racional y controlado, de manera que se asegure el mantenimiento de las coberturas naturales y se evite la destrucción de ecosistemas.

En la Ley 1333 de 2009, se estableció el proceso sancionatorio ambiental, determinándose el actuar de manera contundente hacia los transgresores en pro de asegurar el mantenimiento de las condiciones naturales de los ecosistemas.

En el Decreto 2372 de 2010 se reglamenta el Decreto-Ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto-Ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, como instrumento para la conservación de los ecosistemas presentes en el país.

Vale la pena resaltar que los decretos anteriormente mencionados se encuentran incluidos en el Decreto compilatorio 1076 de 2015, *por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible*.

De la misma manera, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza - UICN, ha liderado el desarrollo de la categorización sobre especies amenazadas, proceso mediante el cual se busca señalar la situación global de las especies silvestres con algún nivel de riesgo de extinción, utilizando para ello diferentes criterios científicos y técnicos, así como información directa y sistemática, que permitan definir el grado de amenaza. La estructura actual de las categorías de la UICN se encuentra sustentada en una amplia gama de criterios, los cuales se fundamentan principalmente en los niveles poblacionales de las especies, y se constituyen en la base para definir o enmendar un taxón de una categoría de mayor a menor jerarquía de amenaza.

Dentro del CONPES 2834 de 1996, Política de Bosques, menciona la necesidad de determinar las áreas de bosque de carácter prioritario para la conservación y el establecimiento de corredores boscosos, para asegurar la continuidad de los ecosistemas.

La Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (2009), busca garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico, mediante una gestión y un uso eficiente y eficaz, articulados al ordenamiento y uso del territorio y a la conservación de los ecosistemas que regulan la oferta hídrica, considerando el agua como factor de desarrollo económico y de bienestar social, e implementando procesos de participación equitativa e incluyente.

Además de las normas anteriormente mencionadas, en el país se han venido desarrollando planes, programas y estrategias de conservación, entre los que se encuentra la Estrategia Nacional para la Conservación de las Aves de Colombia (Instituto Alexander von Humboldt, 2000), el Programa Nacional para la Conservación en Colombia del Oso Andino *Tremactos ornatus* (Ministerio del Medio Ambiente, 2001), la Estrategia Nacional de Plantas (Instituto Alexander von Humboldt, Red Nacional de Jardines Botánicos, Ministerio del Medio Ambiente y Asociación Colombiana de Herbarios; 2001), entre otros, siendo instrumentos de manejo para especies focales, que representan no solo su propia conservación, sino que aseguran la protección de su hábitat natural y por ende evitan la fragmentación de los ecosistemas.

- De acuerdo el *Pacto Intersectorial por la Madera Legal en Colombia* adoptado en 2009, a continuación se hace referencia a los aspectos políticos y normativos que enmarcan el contenido temático objeto de estudio presentado en esta propuesta de investigación:

La Constitución Política de Colombia adoptada en 1991 acogió el principio del Desarrollo Humano Sostenible como medio de conciliación para mejorar la calidad de vida de la población y el progreso económico. También delega a las instituciones del Estado y a la sociedad en general la responsabilidad y obligación de proteger y conservar los recursos naturales del país.

La Política Nacional Ambiental adoptada mediante la Ley 99 de 1993, señala en su artículo 10 que es responsabilidad conjunta entre el Estado, el sector privado, la comunidad y las organizaciones no gubernamentales, lo relacionado con las acciones encaminadas a proteger, conservar y recuperar el medio ambiente.

También señala la Ley 99 de 1993 en el numeral 32 de su artículo 5 que, una de las funciones principales del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial corresponde a la adopción de mecanismos de concertación con el

sector privado para ajustar las actividades que dicho sector desarrolle en pro del alcance de las metas ambientales del gobierno.

Así mismo, el numeral 14 del artículo 31 de la Ley 99 de 1993, otorga funciones a las Corporaciones Autónomas Regionales relacionadas con el ejercicio del control de la movilización, procesamiento y comercialización de los recursos naturales renovables de manera coordinada con las entidades homologas de las demás jurisdicciones, con los entes territoriales y autoridades de policía, de acuerdo con lo establecido por la ley; y así mismo corresponde a las CAR la responsabilidad de expedir los permisos, licencias y salvoconductos para movilizar recursos naturales renovables.

De igual manera, la Ley 99 de 1993 también establece en el numeral 4 del artículo 64, que entre las funciones de los departamentos se encuentra el ejercicio coordinado con las demás entidades del Sistema Nacional Ambiental (SINA) de controlar y vigilar el medio ambiente y los recursos naturales renovables, para garantizar el cumplimiento de los deberes del Estado y de los particulares en materia ambiental y proteger el derecho de la sociedad a un ambiente sano.

De la misma manera, el numeral 6 del artículo 65 de la Ley 99 de 1993, indica que una de las funciones de los municipios consiste en ejercer a través del alcalde de forma coordinada con las demás entidades del Sistema Nacional Ambiental (SINA) y con el apoyo de la policía, funciones de control y vigilancia del medio ambiente y los recursos naturales renovables, para garantizar el cumplimiento de los deberes del Estado y de los particulares en materia ambiental y de proteger el derecho constitucional a un ambiente sano.

También señala la Ley 99 de 1993 a través del numeral 6 del artículo 65, que los municipios, asesorados por las Corporaciones Autónomas Regionales, tienen como función coordinar y dirigir las actividades permanentes de control y vigilancia ambientales realizadas en su jurisdicción, teniendo además el apoyo de la fuerza

pública, en relación con la movilización, procesamiento, uso, aprovechamiento y comercialización de los recursos naturales renovables.

En relación a la Política de Bosques puesta en marcha en 1996 mediante el documento CONPES No. 2834, se determina que el Ministerio de Ambiente formulará y pondrá en marcha una estrategia conjunta para el control y vigilancia del aprovechamiento, la movilización, almacenamiento y transformación de los productos del bosque, esto se realizará de manera coordinada con las Corporaciones, entidades territoriales y demás instituciones. Esta estrategia tiene como objetivo principal eliminar la corrupción, reducir el tráfico ilegal de productos del bosque y garantizar el cumplimiento de las obligaciones de quienes lo intervengan para fines de lucro o consumo doméstico, implementando medidas especiales para enfrentar el comercio ilegal en los puntos estratégicos de la cadena productiva y de comercialización.

En el Plan Nacional de Desarrollo Forestal (PNDF) adoptado en el año 2000, se indica el objetivo de generar una cultura del seguimiento, monitoreo y control a la gestión y uso de los recursos forestales. También se señala que el Ministerio de Ambiente y las CAR deberán fortalecer el cumplimiento de las normas y procedimientos técnicos para mejorar los procedimientos asociados al control y seguimiento en las diferentes etapas del aprovechamiento, movilización y transformación de los recursos maderables. Así mismo, el PNDP designa al Ministerio de Ambiente como ente rector del SINA para articular las instancias y estimular los instrumentos legales y técnicos para construir una cultura de gestión coordinada, concertada y efectiva.

En cuanto al tráfico de madera procedente de plantaciones forestales, la Ley 1377 de 2010 establece en los artículos 5 y 6 las condiciones para el aprovechamiento y movilización de la madera proveniente de cultivos forestales y los sistemas de control que deberá implementar el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

4.4. Marco institucional

Actualmente es el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible el encargado a nivel nacional de dictar las directrices en relación a los temas que involucran los recursos forestales maderables, con el apoyo de las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible que ejercen funciones de control en el orden regional, además de los institutos de investigación ambiental adscritos al SINA (IDEAM, SINCHI, INVEMAR, IAVH, IIAP) que proveen la información oficial en relación al estado de estos recursos y de los ecosistemas en que se encuentran.

Sin embargo, por tratarse de una actividad ilícita, entran en juego otras autoridades de acuerdo a la jurisprudencia y normatividad, como es el caso de la Policía Nacional, la Fiscalía General de la Nación, la Contraloría General de la Nación, la Procuraduría General de la Nación, además de los Tribunales Judiciales y Administrativos.

Se puede definir también el contexto institucional que enmarca esta investigación a partir de las entidades y organizaciones que hacen parte del *Pacto Intersectorial por la Madera Legal en Colombia*, fue suscrito por los Ministerios de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (ahora Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible); de Comercio, Industria y Turismo; y de Defensa Nacional; también fue firmado por la Asociación de Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible - ASOCARS- ; las Federaciones Colombianas de Municipios y de Departamentos; las Corporaciones Autónomas Regionales de Risaralda, Quindío, Tolima y Norte de Santander; el Instituto Colombiano Agropecuario y la Policía Nacional.

También existen actores del sector privado vinculados a la iniciativa, como lo son la Federación Nacional de Empresarios de la Guadua, la Federación Nacional de Industriales de la Madera, la Asociación Nacional de Empresarios, la Cámara Colombiana de la Construcción, la Federación Nacional de Productores de

Carbón, el Consejo Empresarial Colombiano para el Desarrollo Sostenible, la Federación Nacional de Ganaderos, la Federación Colombiana de Transportadores de Carga por Carretera, la Asociación Colombiana de Camioneros, la Confederación Colombiana de Consumidores y el Fondo Mundial para la Naturaleza WWF-Colombia.

4.5. Conceptos básicos

La geografía es una de las ciencias sociales más antiguas, pues data del siglo V A.C., y contempla el análisis espacial de los fenómenos naturales y humanos y la relación del ser humano con su entorno (Pattinson, 1964). Como todas las ciencias, a medida que evolucionan van desarrollando divisiones internas por líneas temáticas que generan nuevos campos de investigación cada vez más especializados. Un ejemplo de ello es la geografía de la criminalidad o del delito, la cual tuvo su auge en los inicios de la década de los 70's con modelos y teorías que sirvieron como punto de partida para implementar nuevas acciones de prevención y reacción por parte de las autoridades frente a las actividades ilegales, como es el caso de la teoría de *la modificación del ambiente físico* de Jeffery (1971), la teoría del espacio defendible de Newman en 1972, el modelo policial propuesto por Goldstein *policía orientada a la solución de problemas* en 1979, la teoría de las *actividades rutinarias* propuesta por Cohen y Felson en 1979, la teoría de la *elección racional* de Cornish y Clarke en 1986, la teoría del *patrón delictivo* de Brantingham y Brantingham en 1993 o los *principios de las teorías de la oportunidad* descritos por Felson y Clarke en 1998, según lo señalan Vásquez & Soto (2013) y Vozmediano & San Juan (2010).

La especialización que generó la geografía de la criminalidad o del delito derivó del aumento de una gran cantidad de acciones cometidas de las cuales no existían suficientes métodos de análisis complejo situacional, dada la necesidad de identificar las características de estas actividades, teniendo en cuenta que el

hecho de cometer un delito o actividad ilegal cualquiera que sea lleva inmersas condiciones geográficas inherentes, puesto que se presenta una relación espacio-temporal que integra a quien ejecuta estas prácticas y su objetivo final (Segato, 2007).

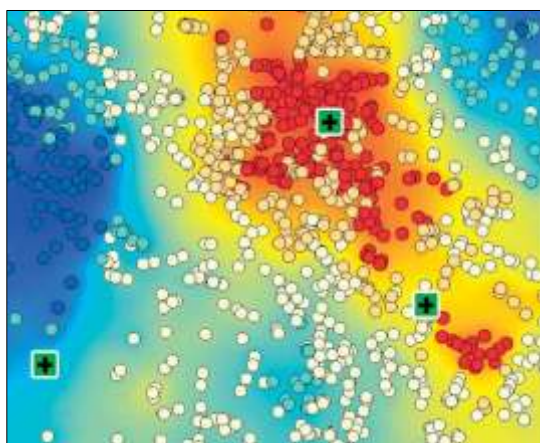
De acuerdo con Vozmediano & San Juan (2010), uno de los principios fundamentales de la geografía de la criminalidad es la anticipación para la prevención, puesto que se pueden reducir las oportunidades para cometerlos al descifrar los patrones de comportamiento *-modus operandi-* de las modalidades delictivas, de tal manera que según se desarrollen dichas actividades se deben orientar las acciones respectivas. Sin embargo aclaran que, aunque la prevención y control sobre los delitos no generan en principio un desplazamiento geográfico del mismo, si es posible que el delincuente opte por alternativas distintas pero igualmente ilícitas para suplir sus necesidades, cualesquiera que sean.

El insumo principal que proporciona la geografía de la criminalidad a los tomadores de decisiones que hacen frente a las actividades ilícitas, es un mapa o compendio de mapas que describen las relaciones espaciales de los actores principales (delincuentes y objetivos). La información contenida en estos mapas representa de manera general la distribución de una serie de datos cuantitativos y cualitativos según el tema de estudio, elaborados a partir del ingreso e integración de dichos datos en sistemas de información geográficos *-SIG-* programados de acuerdo a las necesidades, capaces de ejecutar análisis espaciales de interacción entre los temas asociados (Vásquez & Soto, 2013).

Un método de análisis espacial válido y ampliamente utilizado en geografía de la criminalidad es la identificación de patrones de comportamiento mediante cálculos matemáticos basados en la distancia euclidiana o de Manhattan, que permite señalar los puntos calientes y fríos de concentración del fenómeno bajo el concepto de *clusters* con datos estadísticamente significativos, mediante la técnica *hotspot* (ESRI, 2013). De esta manera se describe con soporte matemático la relación entre las variables participantes en la actividad objeto de estudio, y se

pueden predecir con buenos niveles de precisión eventos futuros bajo la premisa de que los patrones son retrospectivos y permiten anticiparse a eventos posteriores (Fernández et al, 2011).

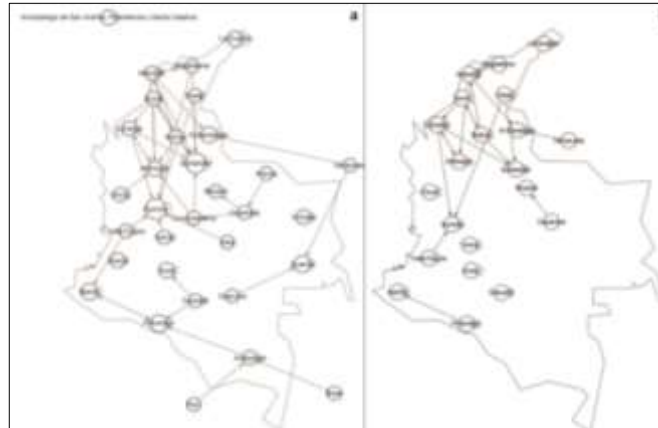
A continuación se presenta un ejemplo de análisis espacial *hotspot* que representa las áreas con distintos colores según la concentración espacial de los sitios donde se realizaron más y menos llamadas de emergencia al número 911 en una ciudad de Estados Unidos:



Fuente: ESRI, 2013.

El otro método ampliamente utilizado para caracterizar y analizar actividades relacionadas con tráfico y transporte, es el análisis de redes, el cual, de acuerdo con Arroyave et al (2014), permite describir los flujos y los vínculos direccionales que identifican las rutas de tráfico entre los diferentes nodos o puntos de cruce a partir de medidas estandarizadas para este tipo de ejercicios como la densidad, los coeficientes de clusterización y el grado de entrada y/o salida. También existen análisis de accesibilidad que permiten evaluar la facilidad o no de llegar a ciertos puntos en un área de influencia determinada por una red vial teniendo en cuenta cualquier impedancia que allí se presente (ESRI, 2013), de esta manera se determinan posibilidades de acceso a las zonas de acuerdo a sus características inherentes e introducidas.

A continuación se presenta un ejemplo de análisis espacial de redes que representa las relaciones entre nodos de tráfico de tortugas en Colombia:



Fuente: Arroyave et al, 2014.

5. METODOLOGÍA

Para el logro de cada uno de los objetivos específicos que contribuyen al objetivo del presente trabajo, se propone el desarrollo de diferentes acciones, las cuales se describen a continuación.

5.1. Información acerca del comercio de madera en el país

- Tipo de Investigación: Estudio de caso, dado que es un estudio en profundidad de la información que existe acerca del comercio de madera, teniendo en cuenta características y procesos específicos
- Población: Se espera recopilar información de todos los entes relacionados con la cadena forestal maderera, haciendo especial énfasis en las Corporaciones autónomas regionales, encargadas del control y vigilancia en sus jurisdicciones y abarcando entre ellas el total del país.
- Muestra: Para los fines de la investigación, en especial en lo referente a la definición de actores, para la recolección de información secundaria se hace necesario contar con una muestra que permita un nivel de confianza del 95%, con un error máximo del 5%; lo que, basado en el número de Corporaciones del país, corresponde a:

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{N * e^2 + Z^2 * p * q}$$

Con,

Z = 1,96

N = 33 corporaciones

e = 0,05

p = 0,5

q = 0,5

se tiene:

$$n = \frac{(1,96)^2 * (0,5) * (0,5) * (33)}{(33) * (0,05)^2 + (1,96)^2 * (0,5) * (0,5)}$$

$$n = \frac{(3,8416) * (0,5) * (0,5) * (33)}{(33) * (0,0025) + (3,8416) * (0,5) * (0,5)}$$

$$n = \frac{31,6932}{1,0429}$$

$$n = 30,389$$

Así las cosas, la muestra se estima en 31 Corporaciones, para asegurar la representatividad.

- Hipótesis de trabajo: No existe información consolidada del comercio de madera en el país.
- Diseño de variables/Indicadores:
 - Variable independiente: comercio de madera
 - Variable dependiente: información consolidada
- Recolección de la información: Se hace necesario hacer uso de instrumentos de recolección de información como la consulta en diferentes bases de datos para recopilar la información acerca del comercio de madera en el país.

La recopilación de datos se llevará a cabo teniendo en cuenta la mayor cantidad de variables posibles, de manera que permita conocer el tipo de actor involucrado en la actividad maderera, así como la identificación del alcance y los vacíos normativos.

Para el procesamiento de la información se utilizará un modelo de registro compilatorio, lo que permitirá clasificar la información de acuerdo al tipo de actor involucrado, es decir, discriminando cada una de las corporaciones y buscando una homogeneidad en la información recolectada. La organización de la información se realizará en tablas, que permitan la visualización de los resultados.

La información que se espera obtener corresponde a tres momentos de la actividad: aprovechamientos (permisos tramitados), movilizaciones (salvoconductos expedidos) y decomisos, teniendo en cuenta las siguientes variables:

- a. Cantidades (volumen de madera extraída)
- b. Especies
- c. Productos
- d. Lugar de procedencia
- e. Fecha del evento
- f. Frecuencia

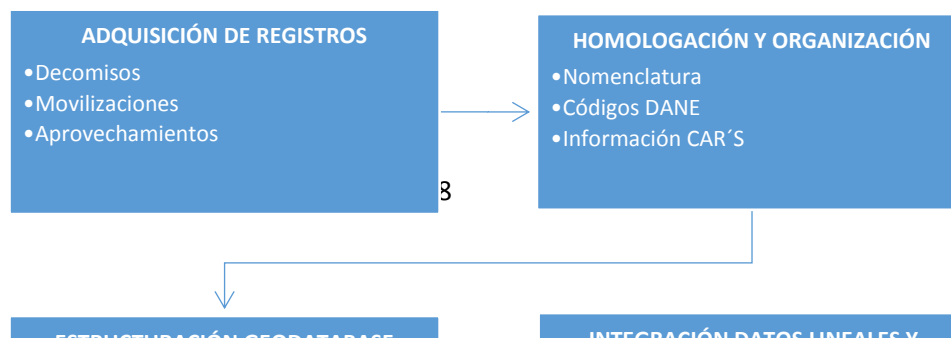
Se realizará una clasificación de la información por corporación, y se indicará en cada caso el tipo de permiso o proceso administrativo llevado a cabo (decomiso, registro, etc.)

La información se recolectará de los últimos 5 años.

- Plan de análisis: El análisis de resultados busca determinar el tipo de actor y su papel en la cadena maderera, clasificando los resultados de acuerdo a las anteriores variables. Los datos serán ordenados en las respectivas matrices que permiten analizar la información en conjunto, determinando el grado de actuación de cada actor

5.2. Red de extracción, movilización, transformación y/o comercialización de madera de bosque natural en el país.

- Tipo de Investigación: Investigación descriptiva, ya que se busca describir la situación actual del comercio de madera.
- Población y muestra: Depende de la información obtenida en el cumplimiento del objetivo anterior.
- Hipótesis de trabajo: El negocio de la madera está directamente relacionado con la oferta del bosque natural
- Diseño de variables/Indicadores:
 - Variable independiente: oferta de madera de bosque natural
 - Variable dependiente: extracción de madera
- Recolección de la información: Se pretende espacializar los datos de comercialización de madera, de manera que permita identificar procedencia, cantidad, tipo de permiso y comprador, así como el sitio de extracción, la ruta de movilización, los sitios de transformación y los centros de comercialización. De la misma manera, se realizará un análisis de la información recopilada que permita determinar los lugares con mayores aprovechamientos, los sitios con mayor movilización de madera (origen y destino) así como los decomisos más frecuentes.
- Plan de análisis: La inclusión de la información en un sistema de información geográfica permitirá efectuar análisis que conlleven a la determinación de patrones de extracción, distribución y comercialización de la madera, así como también identificar las falencias en cuanto a control de dicha actividad. A continuación se presentan los principales pasos a seguir para el desarrollo metodológico de la determinación de la red de comercio de madera:



5.3. Formulación de un Sistema de Información Geográfica que permita el control, vigilancia y monitoreo de la actividad comercial.

Con la formulación del SIG de información se busca generar una herramienta que permita tanto a entidades públicas como privadas, ejercer el adecuado control, vigilancia y monitoreo de la actividad maderera en el país.

La información clasificada y georeferenciada recopilada de las entidades competentes, permitirá el desarrollo del SIG, que en su funcionamiento será dinámico, actualizable y operativo, de fácil consulta y acceso a la información.

6. RESULTADOS

Luego de aplicado el desarrollo metodológico, realizando la recopilación de la información, la construcción de redes de extracción, movilización y espacialización de los decomisos y la construcción de un SIG que permita el control de la actividad comercial de madera en el país, se obtuvo como resultado:

6.1. información acerca del comercio de madera en el país

La información recopilada de acuerdo a lo reportado por cada Corporación Autónoma Regional, se encuentra en el anexo 1; la cual se puede resumir así:

5.1.1 Aprovechamientos

La información acerca de los permisos de aprovechamiento otorgados desde el año 2011 por las Corporaciones Autónomas Regionales y reportado por dichas entidades, se describe a continuación:

CORPORACIÓN / ESPECIE	NUMERO DE REPORTES					
	2011	2012	2013	2014	2015	Total
AMVA						
Alchornea sp.			1	3		4
Eucalyptus saligna Sm		8				8
Inga sp.		4	5	1		10
Miconia sp.		4	4	22		30
CAR						
Inga sp.			1			1
CARDER						
Alchornea sp.		6		1		7
Inga sp.		6	13	6	3	28
Miconia sp.		3	3	4		10
Vismia sp.		3				3
CAS						

CORPORACIÓN / ESPECIE	NUMERO DE REPORTES					
	2011	2012	2013	2014	2015	Total
Inga sp.		36	21			57
Miconia sp.		8	10			18
CDA						
Alchornea sp.		2	21	20		43
Inga sp.		2				2
Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don		28	26	2		56
CDMB						
Inga sp.			1	2		3
CODECHOCO						
Alchornea sp.			2			2
Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don	2		4			6
CORANTIOQUIA						
Inga sp.		16	20			36
Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don		94	100			194
CORMACARENA						
Alchornea sp.			1			1
Hirtella americana L.			1			1
Inga sp.		4	7	8	6	25
Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don		1	4	2	4	11
Miconia sp.		6	6	1	2	15
Salix sp.				1		1
Vismia sp.			2	2		4
CORNARE						
Alchornea sp.		1	3	1	1	6
Eucalyptus saligna Sm		16	1	3		20
Ficus bullenei I.M.Johnst.			1			1
Inga sp.		4	9		2	15
Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don		5	7		2	14
Miconia sp.		4	3	1	1	9
Salix sp.		3		2		5
Vismia ferruginea Kunth		1	1			2
Vismia sp.			4			4

CORPORACIÓN / ESPECIE	NUMERO DE REPORTES					
	2011	2012	2013	2014	2015	Total
CORPOBOYACA						
Inga sp.		28	1			29
Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don			1			1
Vismia sp.		2				2
CORPOCHIVOR						
Inga sp.			1	1		2
CORPOGUAVIO						
Inga sp.				2		2
CORPOMOJANA						
Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don			1			1
CORPORINOQUIA						
Inga sp.		2				2
CORPOURABA						
Alchornea sp.			2			2
Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don			3	1		4
CORTOLIMA						
Eucalyptus saligna Sm			2			2
Inga sp.		5	6	4		15
Vismia sp.		2				2
CVC						
Alchornea sp.		2	1			3
Inga sp.		6	3	2		11
Miconia sp.			2			2
Total general	2	312	305	92	21	732

Los anteriores datos, permiten evidenciar que las especies de las cuales se reportan aprovechamientos en el país son:

ESPECIE	NUMERO DE REPORTES					
	2011	2012	2013	2014	2015	Total
Alchornea sp.		11	31	25	1	68
Eucalyptus saligna Sm		24	3	3		30
Ficus bullenei I.M.Johnst.			1			1
Hirtella americana L.			1			1
Inga sp.		113	88	26	11	238
Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don	2	128	146	5	6	287
Miconia sp.		25	28	28	3	84
Salix sp.		3		3		6
Vismia ferruginea Kunth		1	1			2
Vismia sp.		7	6	2		15
Total general	2	312	305	92	21	732

De las 33 Corporaciones Autónomas Regionales del país, solamente 17 presentan registros de aprovechamientos realizados en su jurisdicción desde el 2011, siendo estas:

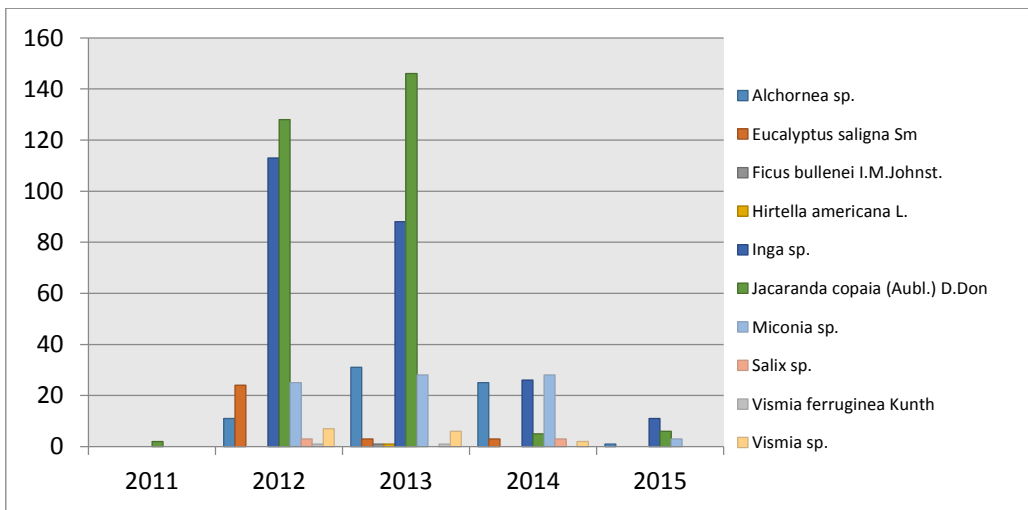
- CODECHOCO
- CARDER
- CAS
- CDA
- CORANTIOQUIA
- CORMACARENA
- CORNARE
- CORPOBOYACA
- CORPORINOQUIA
- CORTOLIMA
- CVC
- CAR
- CDMB
- CORPOCHIVOR
- CORPOMOJANA

- CORPOURABA
- CORPOGUAVIO

De la misma manera, la Secretaría del Área Metropolitana del Valle de Aburra – AMVA- cuenta con información al respecto, completando así un total de 732 registros en 5 años, lo que en términos de producción maderera del país, no representa la realidad, evidenciando la ilegalidad que se maneja alrededor.

De otra parte, las corporaciones del Sur del país, donde se encuentra la mayor concentración del recurso forestal, no presenta información de la actividad de su jurisdicción, dejando así un vacío en la manera como se maneja el negocio forestal en el país.

Se destacan los aprovechamientos de *Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don, (Chingalé, Pavito) y de *Inga* sp. (Guamo), en permiso de extracción doméstico y persistente, en diversas regiones del país.



5.1.2 Movilizaciones

Las movilizaciones reportadas con salvoconducto por las entidades territoriales

son:

CORPORACION/ESPECIE	NUMERO DE REPORTE			
	2012	2013	2014	Total
CAM				
Aniba sp.			1	1
Cedrela odorata L.	1		1	2
Cedrela sp.	1			1
Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken	1			1
Erythrina poeppigiana O.F.Cook	1		1	2
Indeterminada	2			2
Pinus patula Schltld. & Cham.			1	1
Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.			1	1
Virola calophylla Warb.			1	1
CAS				
Cedrela odorata L.		3		3
Guarea trichiloides L.		1		1
CDA				
Apuleia leiocarpa J.F.Macbr.		11		11
Bertholletia excelsa Humb. & Bonpl.		1		1
Brosimum utile (Kunth) Oken		3		3
Buchenavia capitata Eichler		13		13
Calophyllum angulare A. C. Sm.		3		3
Cedrelinga cateniformis (Ducke) Ducke		36		36
Celtis schippii Standl.		14		14
Clarisia racemosa Ruiz & Pav.		12		12
Erismia uncinatum Warm.		25		25
Goupia glabra Aubl.		2		2
Guarea purusana C.DC.		6		6
Hymenaea palustris Ducke		41		41
Indeterminada		1		1
Inga sp.		16		16

CORPORACION/ESPECIE	NUMERO DE REPORTES			
	2012	2013	2014	Total
Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don		3		3
Laurus nobilis L.		1		1
Mauritia sp.	1			1
Minquartia guianensis Aubl.		16		16
Minquartia sp.	1			1
Ocotea cymbarum HBK.		9		9
Ocotea sp.		2		2
Parkia sp.		23		23
Platymiscium sp.		1		1
Protium polybotryum Engl.		12		12
Qualea acuminata spruce ex Warm.		2		2
Schoenocephalum teretifolium Maguire	2			2
Simarouba amara Aubl.		9		9
Swartzia pittieri Schery		1		1
Swartzia sp.		7		7
Terminalia amazonia (J.F.Gmel) Exell		10		10
Triplaris americana L.		1		1
Xylopia ligustrifolia Dunal		2		2
CVC				
Brosimum alicastrum Sw.			6	6
Brosimum utile (Kunth) Oken		28	422	450
Camposperma panamensis Standl.		15	648	663
Carapa guianensis Aubl.		2		2
Cariniana pyriformis Miers			7	7
Chrysophyllum pomiferum (Eyma) T.D.Penn.			4	4
Compsonera trianae Warb.			1	1
Crepidospermum rhoifolium Triana & Planch.			1	1
Dialyanthera acuminata Standl.	1			1
Dialyanthera sp.		26	483	509
Eschweilera pittieri Kunth.			14	14
Eschweilera sp.		1	28	29
Huberodendron sp.		4		4
Humiriastrum procerum (Little) Cuatrec.		1	893	894
Hymenaea floribunda Kunth			4	4

CORPORACION/ESPECIE	NUMERO DE REPORTES			
	2012	2013	2014	Total
Indeterminada		3	29	32
Inga brachyrhachis Harms			7	7
Laetia procera (Poepp.) Eichler			21	21
Manilkara bidentata (A.DC.) A.Chev.			49	49
Osteophloeum sulcatum Little			66	66
Peltogyne parvifolia Spruce ex Benth.			6	6
Podocarpus coriaceus Rich.			11	11
Pouteria buenaventurensis (Aubrév.) Pilz		2	5	7
Protium altsonii Sandwith			4	4
Protium sogatianum. March			5	5
MATISSE GROUP C.I. S.A				
Brosimum utile (Kunth) Oken			1	1
Total general	11	369	2721	3101

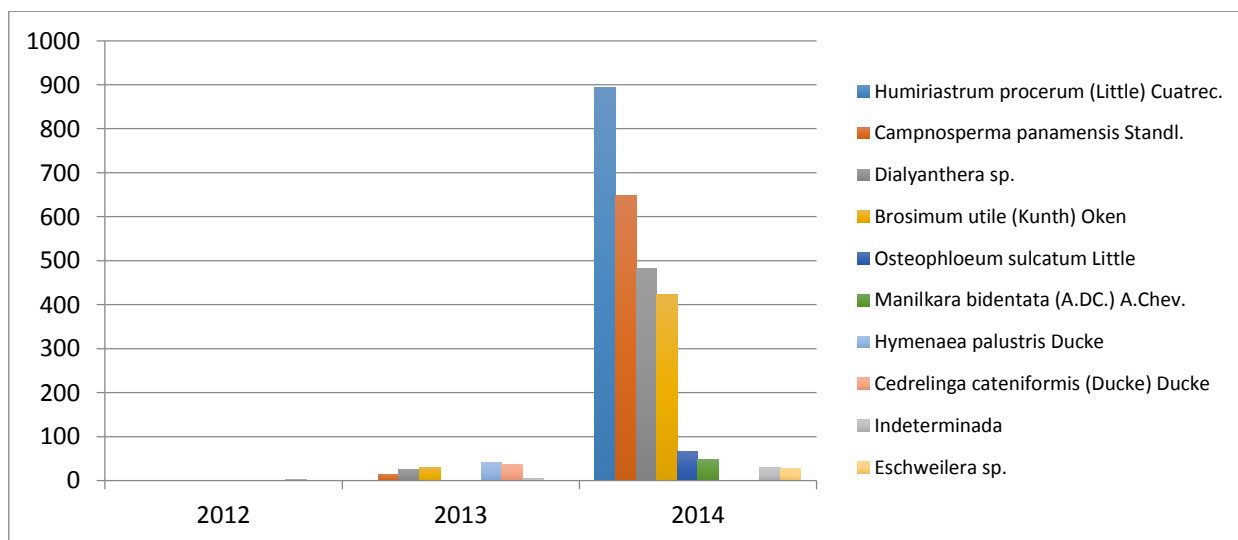
En resumen, las especies a las cuales se les ha otorgado permisos de movilización por parte de las corporaciones, según lo reportado por ellas, son:

NOMBRE CIENTÍFICO	NUMERO DE REPORTES			
	2012	2013	2014	Total
Aniba sp.			1	1
Apuleia leiocarpa J.F.Macbr.		11		11
Bertholletia excelsa Humb. & Bonpl.		1		1
Brosimum alicastrum Sw.			6	6
Brosimum utile (Kunth) Oken		31	423	454
Buchenavia capitata Eichler		13		13
Calophyllum angulare A. C. Sm.		3		3
Camposperma panamensis Standl.		15	648	663
Carapa guianensis Aubl.		2		2
Cariniana pyriformis Miers			7	7
Cedrela odorata L.	1	3	1	5
Cedrela sp.	1			1
Cedrelinga cateniformis (Ducke) Ducke		36		36

NOMBRE CIENTÍFICO	NUMERO DE REPORTE			
	2012	2013	2014	Total
<i>Celtis schippii</i> Standl.		14		14
<i>Chrysophyllum pomiferum</i> (Eyma) T.D.Penn.			4	4
<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.		12		12
<i>Compsoeura trianae</i> Warb.			1	1
<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	1			1
<i>Crepidospermum rhoifolium</i> Triana & Planch.			1	1
<i>Dialyanthera acuminata</i> Standl.	1			1
<i>Dialyanthera</i> sp.		26	483	509
<i>Erismia uncinatum</i> Warm.		25		25
<i>Erythrina poeppigiana</i> O.F.Cook	1		1	2
<i>Eschweilera pittieri</i> Kunth.			14	14
<i>Eschweilera</i> sp.		1	28	29
<i>Goupia glabra</i> Aubl.		2		2
<i>Guarea purusana</i> C.DC.		6		6
<i>Guarea trichiloides</i> L.		1		1
<i>Huberodendron</i> sp.		4		4
<i>Humiriastrum procerum</i> (Little) Cuatrec.		1	893	894
<i>Hymenaea floribunda</i> Kunth			4	4
<i>Hymenaea palustris</i> Ducke		41		41
Indeterminada	2	4	29	35
<i>Inga brachyrhachis</i> Harms			7	7
<i>Inga</i> sp.		16		16
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don		3		3
<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler			21	21
<i>Laurus nobilis</i> L.		1		1
<i>Manilkara bidentata</i> (A.DC.) A.Chev.			49	49
<i>Mauritia</i> sp.	1			1
<i>Minguartia guianensis</i> Aubl.		16		16
<i>Minguartia</i> sp.	1			1
<i>Ocotea cymbarum</i> HBK.		9		9
<i>Ocotea</i> sp.		2		2
<i>Osteophloeum sulcatum</i> Little			66	66
<i>Parkia</i> sp.		23		23

NOMBRE CIENTÍFICO	NUMERO DE REPORTE			
	2012	2013	2014	Total
<i>Peltogyne parvifolia</i> Spruce ex Benth.			6	6
<i>Pinus patula</i> Schltld. & Cham.			1	1
<i>Platymiscium</i> sp.		1		1
<i>Podocarpus coriaceus</i> Rich.			11	11
<i>Pouteria buenaventurensis</i> (Aubrév.) Pilz		2	5	7
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.			1	1
<i>Protium altsonii</i> Sandwith			4	4
<i>Protium polybotryum</i> Engl.		12		12
<i>Protium sogatianum</i> . March			5	5
<i>Qualea acuminata</i> spruce ex Warm.		2		2
<i>Schoenocephalum teretifolium</i> Maguire	2			2
<i>Simarouba amara</i> Aubl.		9		9
<i>Swartzia pittieri</i> Schery		1		1
<i>Swartzia</i> sp.		7		7
<i>Terminalia amazonia</i> (J.F.Gmel) Exell		10		10
<i>Triplaris americana</i> L.		1		1
<i>Virola calophylla</i> Warb.			1	1
<i>Xylopia ligustrifolia</i> Dunal		2		2
Total general	11	369	2721	3101

Las especies con mayor número de decomisos son:



Se cuenta con un registro de origen y destino con un total de 3101 en el que se destaca la CDA y la CVC como principales jurisdicciones de origen, con especies de gran movilidad como *Brosimum utile* (Kunth) Oken, *Camposperma panamensis* Standl. Y *Humiriastrum procerum* (Little) Cuatrec., las cuales contradictoriamente, no se reflejan en los reportes de aprovechamiento de la misma manera.

5.1.3 Decomisos

Los reportes de decomiso realizados por las Corporaciones en los últimos 5 años son:

CORPORACIÓN/ESPECIE	NUMERO DE REPORTES				
	2012	2013	2014	2015	Total
CAM					
Albizia guachapele (Kunth) Dugand		7			7
Anacardium excelsum (Bert. Et Balb.) Skeels		2			2
Cedrela odorata L		8			8
Cedrelinga cateniformis (Ducke) Ducke		1			1
Chlorophora tinctoria Gaudich.		2			2
Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken		2			2
Erythrina fusca Lour.		2			2
Eucalyptus globulus Labillardiere		1			1
Indeterminada		5			5
Parkia sp.		1	1		2
Pinus oocarpa Schiede ex Schltdl.		1			1
Quercus humboldtii Bonpl.		16			16
Virola sp.		1			1
Vismia sp.		1			1
CARDER					
Beilschmiedia sp.	1				1
Berberis sp.	1				1
Brosimum sp.	4				4
Brosimum utile (Kunth) Oken	2				2
Cariniana pyriformis Miers	1				1

CORPORACIÓN/ESPECIE	NUMERO DE REPORTES				
	2012	2013	2014	2015	Total
Cedrela odorata L	3				3
Chrysophyllum cainito L.	1				1
Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken	1			1	2
Cupania cinerea Poepp. & Endl.	1				1
Dialyanthera lehmannii A.C.Sm.	2				2
Dipteryx sp.	1				1
Endlicheria sp.	1				1
Eucalyptus globulus Labillardiere	1				1
Eucalyptus grandis W. Hill ex Maiden	1			1	2
Euphorbia lactea Haw.	1				1
Ficus insipida Willd.	1				1
Fraxinus chinensis Roxb.	1				1
Huberodendron patinoi Cuatrec.	2				2
Humirastrum procerum (Little) Cuatrec.	3				3
Hymenaea oblongifolia Huber	1				1
Indeterminada	10				10
Nectandra sp.				1	1
Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.				1	1
Ocotea discolor Mez	1				1
Ruagea glabra Triana & Planch.	1				1
Tectona grandis L.f.	1				1
CARSUCRE					
Tectona grandis L.f.			1		1
CAS					
Cedrela odorata L	1				1
Cordia sp.	1				1
Eucalyptus globulus Labillardiere			1		1
CDA					
Brosimum utile (Kunth) Oken			1		1
Calophyllum angulare A. C. Sm.		1			1
Cedrelinga cateniformis (Ducke) Ducke	4	1			5
Ceiba pentandra (L.) Gaertn.	1				1
Eperua purpurea Benth.			1		1

CORPORACIÓN/ESPECIE	NUMERO DE REPORTES				
	2012	2013	2014	2015	Total
Erisma uncinatum Warm.	1				1
Goupia glabra Aubl.	1				1
Indeterminada	1				1
Ocotea esmeraldana Moldenke ex Gleason			2		2
Qualea acuminata spruce ex Warm.			3		3
Simarouba amara Aubl.	3				3
Terminalia amazonia (J.F.Gmel) Exell	1				1
Virola elongata Warb.			1		1
CORMACARENA					
Indeterminada				1	1
CORNARE					
Eugenia oblongifolia Sagot		1			1
CORPOAMAZONIA					
Cedrela odorata L			1		1
Cedrelinga cateniformis (Ducke) Ducke			3		3
Clarisia racemosa Ruiz & Pav.			1		1
Couma macrocarpa Barb. Rodr.			1		1
Couratari guianensis Aubl.			1		1
Erisma uncinatum Warm.			3		3
Ficus obtusifolia Kunth				1	1
Guadua angustifolia Kunth			2		2
Inga marginata Benth.			1		1
Inga paraensis Ducke			1		1
Inga sp.			5		5
Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don			5		5
Nectandra angustifolia (Schrad.) Nees & Mart.			1		1
Parkia multijuga Benth.			2		2
Parkia sp.			3		3
Pourouma minor Benoist			1		1
Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.			1		1
Qualea homosepala Ducke			1		1
Simarouba amara Aubl.			2		2
Virola sp.			7		7

CORPORACIÓN/ESPECIE	NUMERO DE REPORTES				
	2012	2013	2014	2015	Total
CORPOCHIVOR					
Cedrela odorata L	3		1		4
Cupressus sp.		3	1		4
Eucalyptus sp.	10	8	9		27
Euterpe precatoria Mart.	1				1
Ficus sp.	1		1		2
Nectandra sp.	1				1
Ocotea sp.	1				1
Pinus patula Schltld. & Cham.	2	7	5		14
Vismia sp.	1				1
CORPOGUAVIO					
Pinus patula Schltld. & Cham.				2	2
CORPONOR					
Cordia gerascanthus L.	1				1
Croton cupreatus Croizat		1			1
Ficus insipida Willd.	1				1
Indeterminada	1				1
Pinus patula Schltld. & Cham.		2			2
CORPORINOQUIA					
Albizia guachapele (Kunth) Dugand			1		1
Cedrelinga cateniformis (Ducke) Ducke			1		1
Ceiba pentandra (L.) Gaertn.	1		1		2
Eugenia sp.			1		1
Ficus donnell-smithii Standl.				1	1
Pachira quinata (Jacq.) W.S. Alverson			1		1
Platymiscium pinnatum (Jacq.) Dugand				1	1
CORPOURABA					
Cedrela odorata L	1				1
Tabebuia rosea (Bertol) DC.	1				1
CORTOLIMA					
Anacardium excelsum (Bert. Et Balb.) Skeels	1	5	1		7
Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken	2				2
Erythrina sp.	2	1	1		4

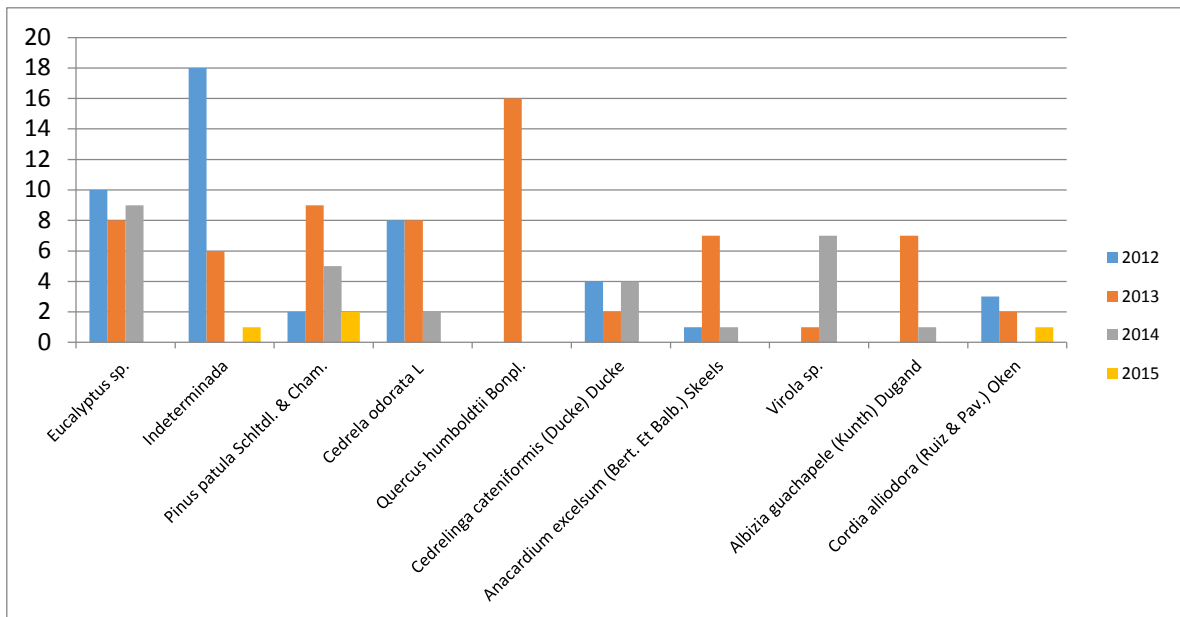
CORPORACIÓN/ESPECIE	NUMERO DE REPORTES				
	2012	2013	2014	2015	Total
Eucalyptus globulus Labillardiere		1			1
Indeterminada	6	1			7
Nectandra sp.	1	1			2
Pseudosamanea guachapele Harms	1				1
CRA					
Enterolobium cyclocarpum Griseb.	1				1
Samanea saman (Jacq.) Merr.	1				1
Tabebuia rosea (Bertol) DC.	1				1
Total general	99	83	77	10	269

Las especies decomisadas en este periodo de tiempo son:

ESPECIE	NUMERO DE REPORTES				
	2012	2013	2014	2015	Total
Albizia guachapele (Kunth) Dugand		7	1		8
Anacardium excelsum (Bert. Et Balb.) Skeels	1	7	1		9
Beilschmiedia sp.	1				1
Berberis sp.	1				1
Brosimum sp.	4				4
Brosimum utile (Kunth) Oken	2		1		3
Calophyllum angulare A. C. Sm.		1			1
Cariniana pyriformis Miers	1				1
Cedrela odorata L	8	8	2		18
Cedrelinga cateniformis (Ducke) Ducke	4	2	4		10
Ceiba pentandra (L.) Gaertn.	2		1		3
Chlorophora tinctoria Gaudich.		2			2
Chrysophyllum cainito L.	1				1
Clarisia racemosa Ruiz & Pav.			1		1
Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken	3	2		1	6
Cordia gerascanthus L.	1				1
Cordia sp.	1				1
Couma macrocarpa Barb. Rodr.			1		1

ESPECIE	NUMERO DE REPORTES				
	2012	2013	2014	2015	Total
<i>Couratari guianensis</i> Aubl.			1		1
<i>Croton cupreatus</i> Croizat		1			1
<i>Cupania cinerea</i> Poepp. & Endl.	1				1
<i>Cupressus</i> sp.		3	1		4
<i>Dialyanthera lehmannii</i> A.C.Sm.	2				2
<i>Dipteryx</i> sp.	1				1
<i>Endlicheria</i> sp.	1				1
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> Griseb.	1				1
<i>Eperua purpurea</i> Benth.			1		1
<i>Erisma uncinatum</i> Warm.	1		3		4
<i>Erythrina fusca</i> Lour.		2			2
<i>Erythrina</i> sp.	2	1	1		4
<i>Eucalyptus globulus</i> Labillardiere	1	2	1		4
<i>Eucalyptus grandis</i> W. Hill ex Maiden	1			1	2
<i>Eucalyptus</i> sp.	10	8	9		27
<i>Eugenia oblongifolia</i> Sagot		1			1
<i>Eugenia</i> sp.			1		1
<i>Euphorbia lactea</i> Haw.	1				1
<i>Euterpe precatória</i> Mart.	1				1
<i>Ficus donnell-smithii</i> Standl.				1	1
<i>Ficus insipida</i> Willd.	2				2
<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth				1	1
<i>Ficus</i> sp.	1		1		2
<i>Fraxinus chinensis</i> Roxb.	1				1
<i>Goupia glabra</i> Aubl.	1				1
<i>Guadua angustifolia</i> Kunth			2		2
<i>Huberodendron patinoi</i> Cuatrec.	2				2
<i>Humiriastrum procerum</i> (Little) Cuatrec.	3				3
<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	1				1
Indeterminada	18	6		1	25
<i>Inga marginata</i> Benth.			1		1
<i>Inga paraensis</i> Ducke			1		1
<i>Inga</i> sp.			5		5

ESPECIE	NUMERO DE REPORTES				
	2012	2013	2014	2015	Total
Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don			5		5
Nectandra angustifolia (Schrad.) Nees & Mart.			1		1
Nectandra sp.	2	1		1	4
Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.				1	1
Ocotea discolor Mez	1				1
Ocotea esmeraldana Moldenke ex Gleason			2		2
Ocotea sp.	1				1
Pachira quinata (Jacq.) W.S. Alverson			1		1
Parkia multijuga Benth.			2		2
Parkia sp.		1	4		5
Pinus oocarpa Schiede ex Schltdl.		1			1
Pinus patula Schltdl. & Cham.	2	9	5	2	18
Platymiscium pinnatum (Jacq.) Dugand				1	1
Pourouma minor Benoist			1		1
Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.			1		1
Pseudosamanea guachapele Harms	1				1
Qualea acuminata spruce ex Warm.			3		3
Qualea homosepala Ducke			1		1
Quercus humboldtii Bonpl.		16			16
Ruagea glabra Triana & Planch.	1				1
Samanea saman (Jacq.) Merr.	1				1
Simarouba amara Aubl.	3		2		5
Tabebuia rosea (Bertol) DC.	2				2
Tectona grandis L.f.	1		1		2
Terminalia amazonia (J.F.Gmel) Exell	1				1
Virola elongata Warb.			1		1
Virola sp.		1	7		8
Vismia sp.	1	1			2
Total general	99	83	77	10	269



Para el caso de los decomisos, se encontraron reportes de 15 Corporaciones con 269 eventos de decomiso en 5 años, de las cuales se destaca la CAM y CORPOAMAZONIA con el mayor porcentaje de eventos.

Las especies de mayor movilización ilegalmente que han sido decomisadas son Eucalipto y Roble, una por falta de permisos y la otra por encontrarse vedada.

6.2. Red de extracción, movilización, transformación y/o comercialización de madera de bosque natural en el país

Se presentan los resultados en este apartado de la misma manera que en el caso anterior, según la clasificación de los registros analizados en Movilizaciones, Decomisos y aprovechamientos. Acorde al comportamiento de los datos, la información cartográfica se ilustra de distintas formas y en escalas diferentes para una mayor comprensión.

6.2.1. Movilización

De los 15225 registros de movilización de madera considerados, reportados entre 2012 y 2015, se encontró un total de 854 rutas distintas que responden a un identificador de Origen – Destino único de acuerdo con la codificación DANE. Los datos presentados corresponden solamente al consolidado por total de registros debido a la escasa información sobre volúmenes.

Las 854 rutas identificadas tienen únicamente 124 municipios de origen de las movilizaciones de madera reportadas, el 66% de esos 15225 registros de movilización tienen únicamente dos municipios de origen: Pereira y Buenaventura. Por su parte, únicamente ocho municipios más representan cada uno de ellos más de un 1% del total de los reportes, mientras que el 16,3% de los registros se distribuye en 114 municipios. A continuación se presentan los diez municipios de origen con mayor cantidad de reportes:

Código DANE origen	Municipio origen	Reportes movilización (Cantidad)	Porcentaje
66001	Pereira	7214	47,4%
76109	Buenaventura	2889	19,0%
17001	Manizales	849	5,6%
11001	Bogotá D.C.	484	3,2%
70001	Sincelejo	294	1,9%
17524	Palestina	278	1,8%
66682	Santa Rosa De Cabal	229	1,5%
17486	Neira	176	1,2%
76001	Cali	170	1,1%
94001	Inírida	157	1,0%

En cuanto a los destinos de las movilizaciones de madera, las 854 rutas tienen 296 municipios distintos como destino, aunque solamente Pereira concentra una gran porción (la cuarta parte aproximadamente) de los reportes como lugar final del transporte de madera. Por su parte, 9 municipios más que son destino representan cada uno de ellos más del 2% de los reportes, mientras que los restantes 286 municipios de destino concentran el 39,4% de esos reportes. En la siguiente tabla se presentan los diez municipios destino con mayor cantidad de registros:

Código DANE destino	Municipio destino	Reportes movilización (Cantidad)	Porcentaje
66001	Pereira	3967	26,1%
17001	Manizales	973	6,4%
66682	Santa Rosa De Cabal	938	6,2%
76001	Cali	714	4,7%
66170	Dosquebradas	575	3,8%
76306	Ginebra	427	2,8%
11001	Bogotá D.C.	352	2,3%
76834	Tuluá	333	2,2%
25290	Fusagasugá	320	2,1%
17873	Villamaría	319	2,1%

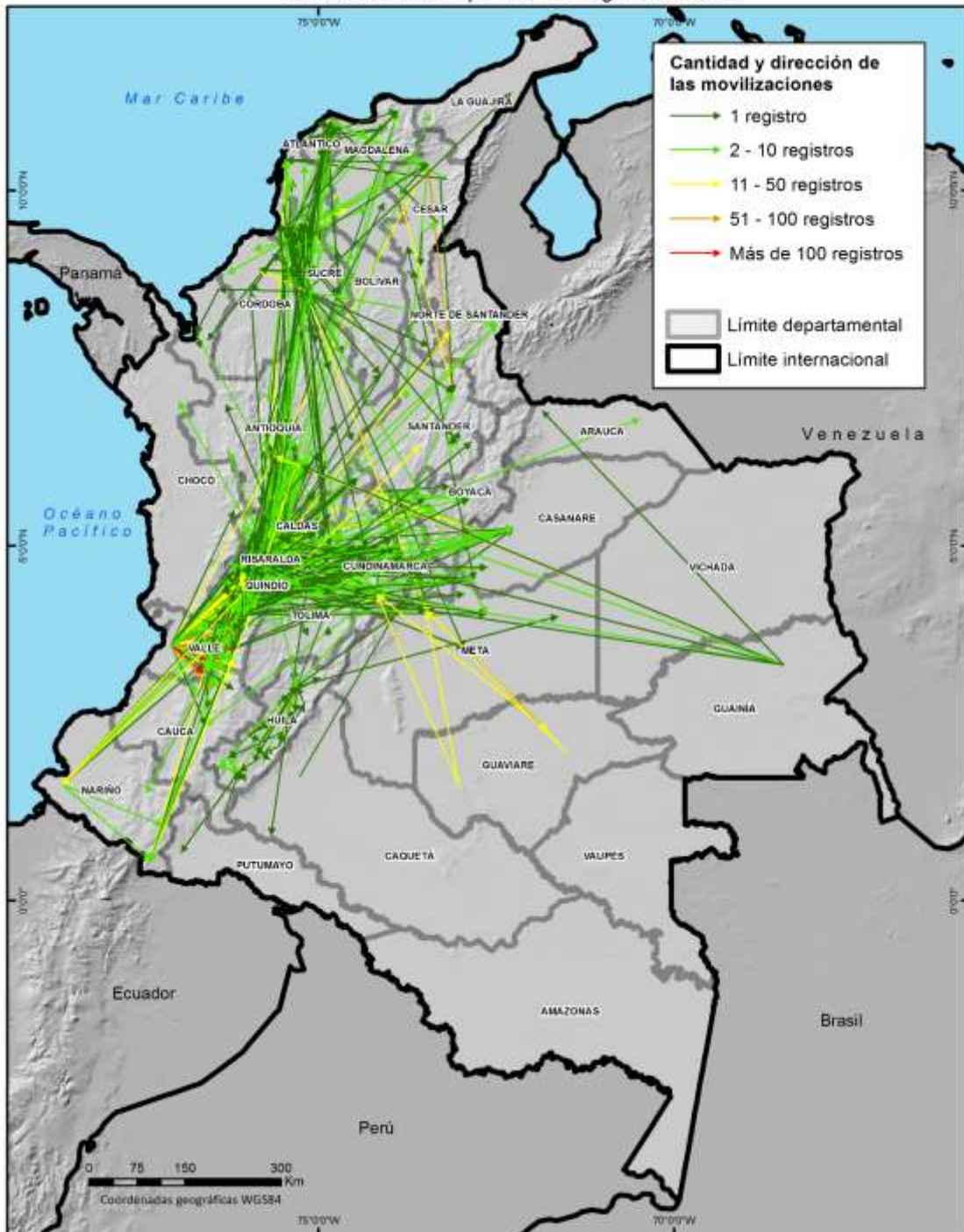
En términos de rutas de movilización, cerca de la mitad de los registros (48,5%) se concentran en diez municipios, donde la mayor cantidad de reportes se registran desde y hacia Pereira, mientras que las otras 9 rutas representan cada una de

ellas un porcentaje mayor al 1,5% de los registros. El 51,5% restante de los registros se distribuye en 844 rutas distintas. A continuación se presentan las diez rutas con mayor cantidad de reportes de movilización:

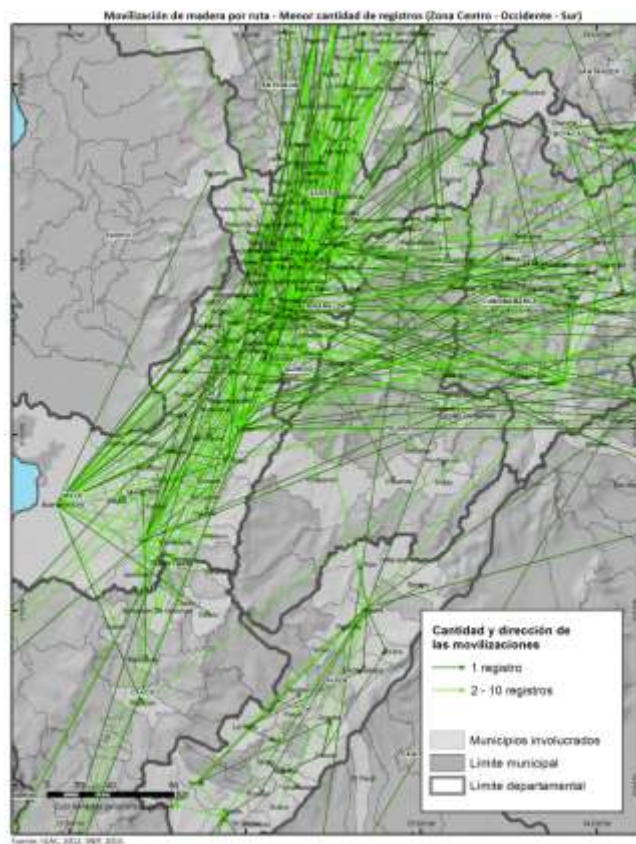
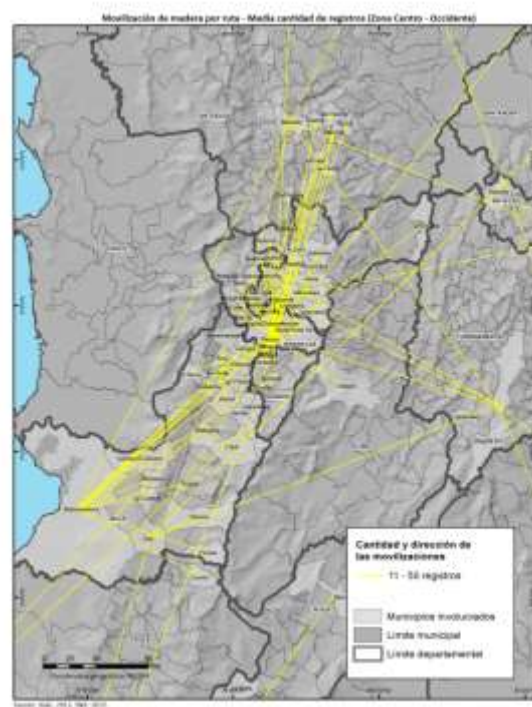
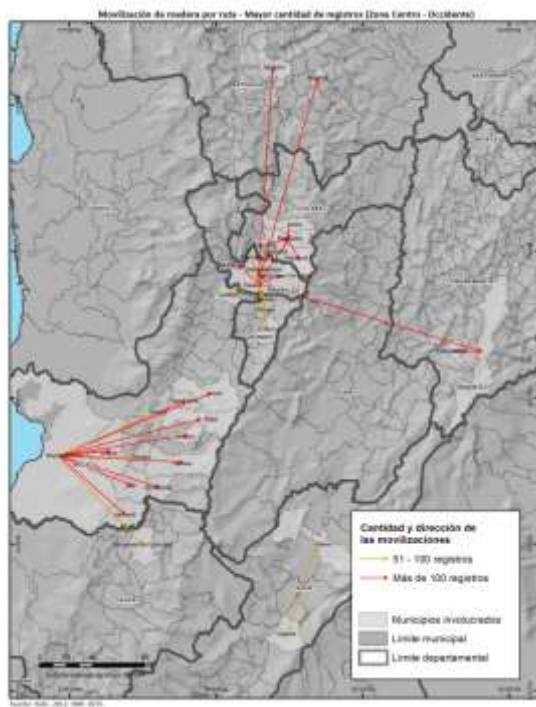
Código DANE origen	Municipio origen	Código DANE destino	Municipio destino	Reportes movilización (Cantidad)	Porcentaje
66001	Pereira	66001	Pereira	3577	23,5%
66001	Pereira	66682	Santa Rosa De Cabal	672	4,4%
76109	Buenaventura	76001	Cali	589	3,9%
66001	Pereira	66170	Dosquebradas	556	3,7%
17001	Manizales	17001	Manizales	444	2,9%
76109	Buenaventura	76306	Ginebra	427	2,8%
11001	Bogotá D.C.	25290	Fusagasugá	317	2,1%
17001	Manizales	17873	Villamaría	290	1,9%
76109	Buenaventura	76130	Candelaria	278	1,8%
66001	Pereira	05440	Marinilla	236	1,6%

De las 854 rutas identificadas, 599 de ellas (70%) se concentran en diez departamentos de la zona centro – occidente del país: Antioquia, Boyacá, Caldas, Cauca, Cundinamarca, Huila, Quindío, Risaralda, Tolima y Valle. En el siguiente mapa se presenta el panorama general de las rutas de movilización y posteriormente se presenta en tres mapas a mayor escala (*zoom* a los diez departamentos previamente mencionados) las rutas clasificadas de acuerdo con rangos de cantidad de registros por municipio (las rutas se ilustran en línea recta entre los centroides de los municipios, no se presenta la red vial entre ellos, algunas de las rutas no son visibles porque tenían como origen y destino lugares dentro de un mismo municipio):

Movilización de madera por ruta - Total registros nacionales



Fuente: IGAC, 2012. SNIF, 2015.



6.2.2. Decomisos

De los 269 registros de decomiso de madera considerados, reportados entre 2012 y 2015, se encontró un total de 110 rutas distintas que responden a un identificador de Origen – Destino – Punto de decomiso, único de acuerdo con la codificación DANE. Los datos presentados corresponden solamente al consolidado por total de registros debido a la escasa información sobre volúmenes.

Las 110 rutas identificadas donde se reportaron decomisos corresponden a 78 municipios de origen, el 46,8% de los registros de decomiso tienen como lugar de origen a diez municipios, mientras que el restante 53,2% de los reportes tienen como origen a los otros 68 municipios. En este caso Pereira como ciudad de origen también cuenta con la mayor cantidad de reportes de decomiso, pero ningún municipio concentra más de la décima parte de los datos. A continuación se presentan los diez municipios de origen con mayor cantidad de reportes de decomiso:

Código DANE origen	Municipio origen	Reportes decomiso (Cantidad)	Porcentaje
66001	Pereira	21	7,8%
15835	Turmequé	16	5,9%
73504	Ortega	16	5,9%
95001	San José Del Guaviare	14	5,2%
15001	Tunja	13	4,8%
41551	Pitalito	13	4,8%
86885	Villagarzón	13	4,8%
66318	Guática	11	4,1%
86001	Mocoa	9	3,3%

En relación a los destinos hacia donde se dirigía la madera decomisada, las 110 rutas contienen 76 municipios destinatarios distintos. El 53,9% de los registros de

decomiso iban a diez municipios de destino, mientras que el restante 46,1% de los 269 registros tenían como destino final los otros 66 municipios. Solamente el municipio de La Virginia como destino de madera presenta una cantidad relativamente alta de reportes de decomiso en relación a los demás municipios destino, a continuación se muestran los diez municipios destino con mayor cantidad de reportes de decomiso:

Código DANE destino	Municipio destino	Reportes decomiso (Cantidad)	Porcentaje
66400	La Virginia	33	12,3%
86001	Mocoa	18	6,7%
15835	Turmequé	17	6,3%
41551	Pitalito	17	6,3%
73504	Ortega	16	5,9%
95001	San José Del Guaviare	14	5,2%
15322	Guateque	8	3,0%
97001	Mitú	8	3,0%
15172	Chinavita	7	2,6%

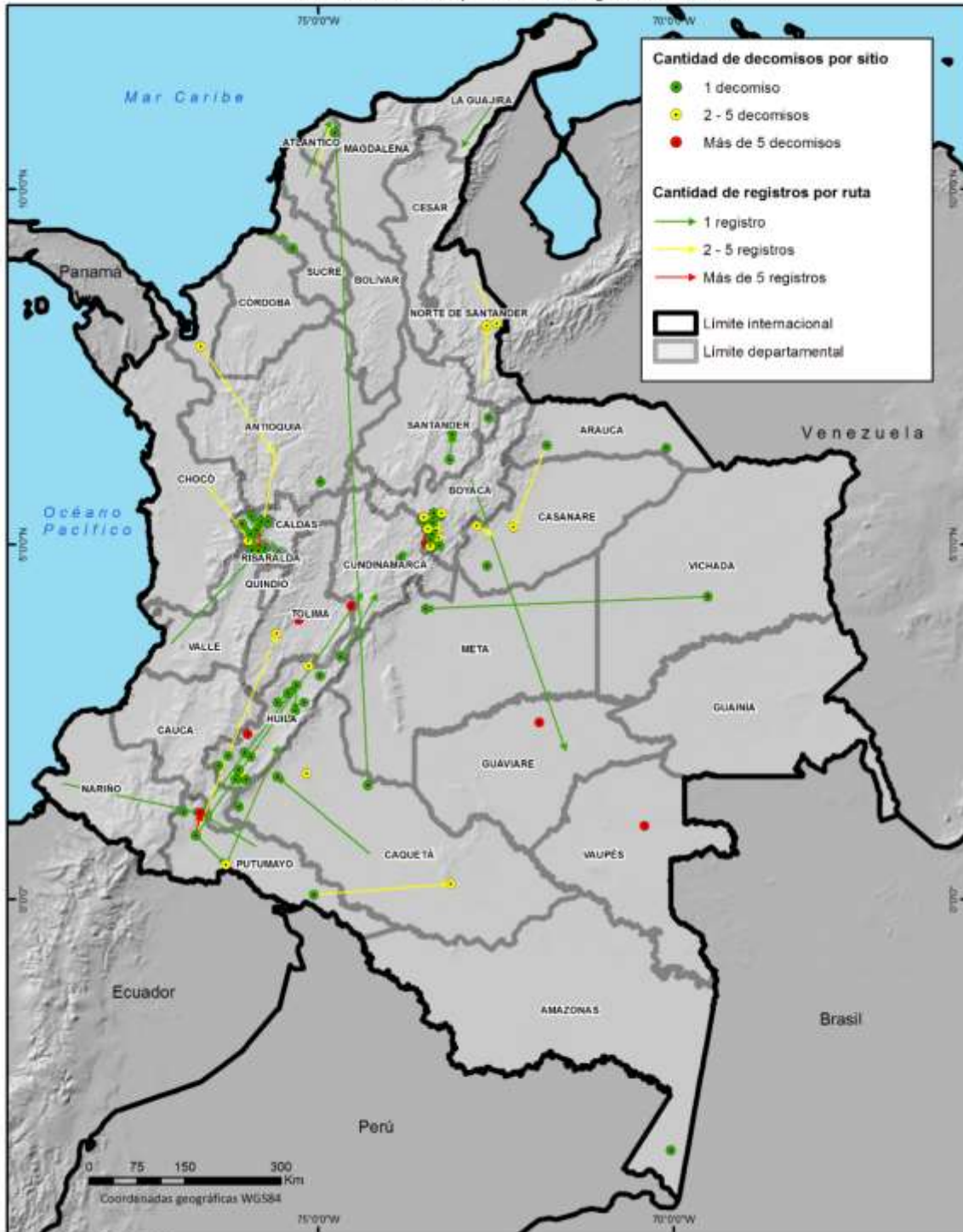
Los municipios de decomiso pueden o no coincidir con los de origen o destino de la madera reportada, en este caso los 269 registros de decomiso se localizaron en 77 municipios, de los cuales en los primeros diez de ellos se reportó el 46,8% de los decomisos y en los restantes 67 municipios los registros representaron el 53,2% del total. Ninguno de los municipios donde se decomisó la madera representa más del 10% del total de los registros, a continuación se presentan los diez municipios donde se reportó la mayor cantidad de decomisos:

Código DANE decomiso	Municipio decomiso	Reportes decomiso (Cantidad)	Porcentaje
66001	Pereira	22	8,2%
15835	Turmequé	17	6,3%
86001	Mocoa	17	6,3%
41551	Pitalito	16	5,9%
73504	Ortega	16	5,9%
95001	San José Del Guaviare	14	5,2%
15322	Guateque	8	3,0%
18001	Florencia	8	3,0%
97001	Mitú	8	3,0%
15172	Chinavita	7	2,6%

Los decomisos se concentran en la franja de la cordillera central que se extiende desde Putumayo hasta Norte de Santander, así como en Risaralda y en el valle del Magdalena, en razón que en estas zonas se reportaron 212 decomisos (78,8% del total de registros). Sin embargo existen municipios más alejados del centro del país donde se reportan varios decomisos de madera que se dirigía principalmente al interior del país desde las principales áreas forestales (Chocó, Nariño, Putumayo, Caquetá y Vichada).

En el siguiente mapa se presenta de manera general los sitios de decomiso de madera y las rutas más frecuentes que según los registros se tenían previstas (las rutas se ilustran en línea recta entre los centroides de los municipios, no se presenta la red vial entre, algunas de las rutas no son visibles porque tenían como origen y destino lugares dentro de un mismo municipio):

Decomisos de madera por ruta - Total registros nacionales



Fuente: IGAC, 2012. SNIF, 2015.

6.2.3. Aprovechamientos

De los 732 registros de permisos de aprovechamiento forestal concedidos entre 2011 y 2015 en 81 municipios, el 66,7% de ellos se concentra en diez municipios, mientras que los restantes 71 municipios representan el otro 33,3% de los permisos. Únicamente en los municipios de Remedios e Inírida el porcentaje de permisos frente al total nacional supera el 10%. A continuación se presentan los diez municipios con mayor cantidad de permisos de aprovechamiento concedidos:

Código DANE	Municipio	Permisos (Cantidad)	Porcentaje
05604	Remedios	180	24,6%
94001	Inírida	99	13,5%
05001	Medellín	50	6,8%
05756	Sonsón	27	3,7%
05736	Segovia	26	3,6%
66001	Pereira	26	3,6%
68755	Socorro	25	3,4%
68770	Suaita	22	3,0%
50001	Villavicencio	18	2,5%
05615	Rionegro	15	2,0%

En términos de volumen de aprovechamiento otorgado, los 81 municipios donde se registran permisos reportaron 11.947.299.700 m³ en el lapso referido. De acuerdo con los registros, en Rionegro se concentra el 99,6%¹, y los diez primeros municipios reportan por los menos 900 m³ otorgados cada uno. A continuación se relaciona la tabla de los diez municipios con mayor volumen otorgado:

¹ Este dato debe ser verificado, se tienen dudas del volumen reportado

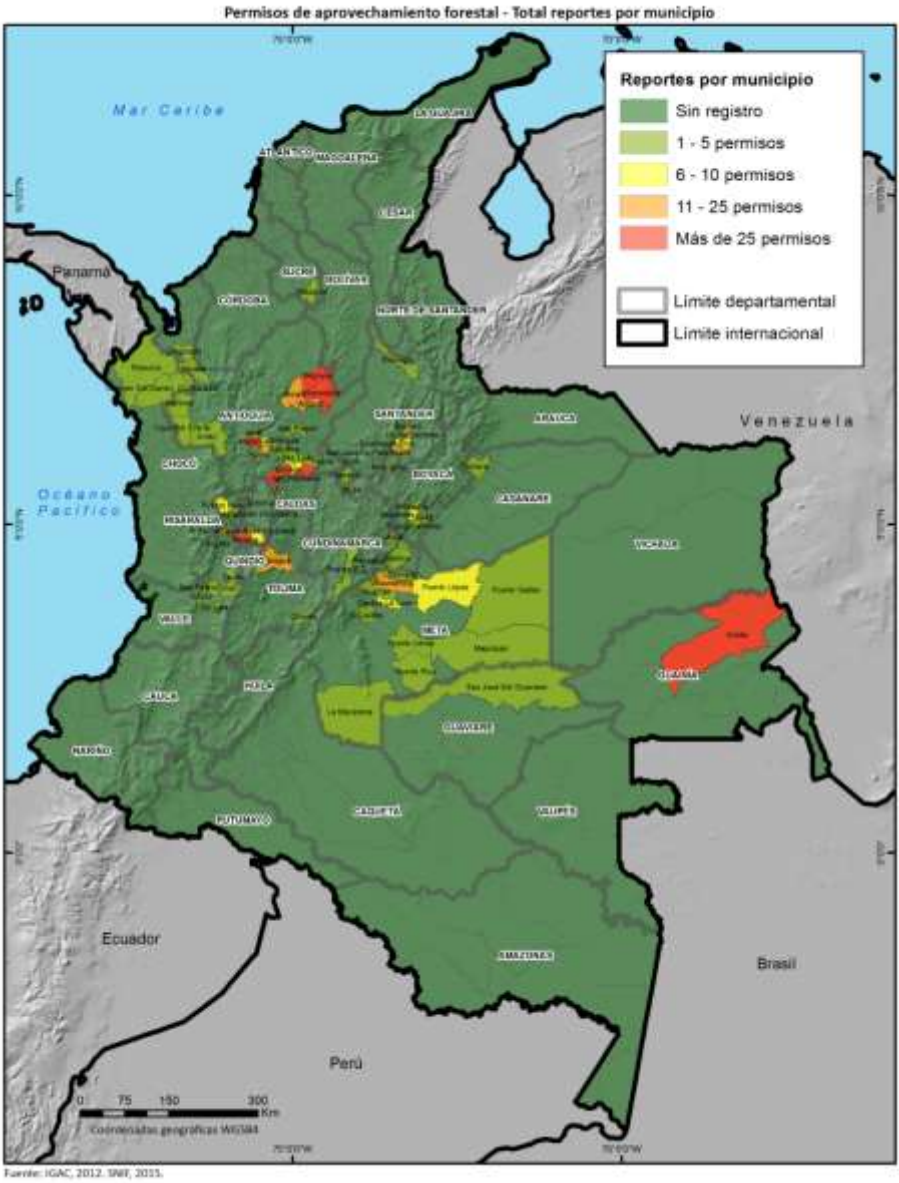
Código DANE	Municipio	Volumen otorgado (m3)
05615	Rionegro	11903801537 ²
05021	Alejandro	41754788
05670	San Roque	1475910
66001	Pereira	235881
05604	Remedios	17287
05736	Segovia	3794
50001	Villavicencio	1605
05031	Amalfi	1284
05756	Sonsón	989
27150	Carmen Del Darién	954

En cuanto al área otorgada para el aprovechamiento forestal, en los 81 municipios con permisos concedidos se registran para esta actividad 7204 ha. El 88,8% del total del área otorgada se concentra en diez municipios únicamente, mientras que el restante 11,2% se encuentra en los otros 71 municipios. Se destacan los municipios de Carmen del Darién y Riosucio como los que reportan mayor área concedida. A continuación se presentan los diez municipios con mayor superficie otorgada para aprovechamiento forestal:

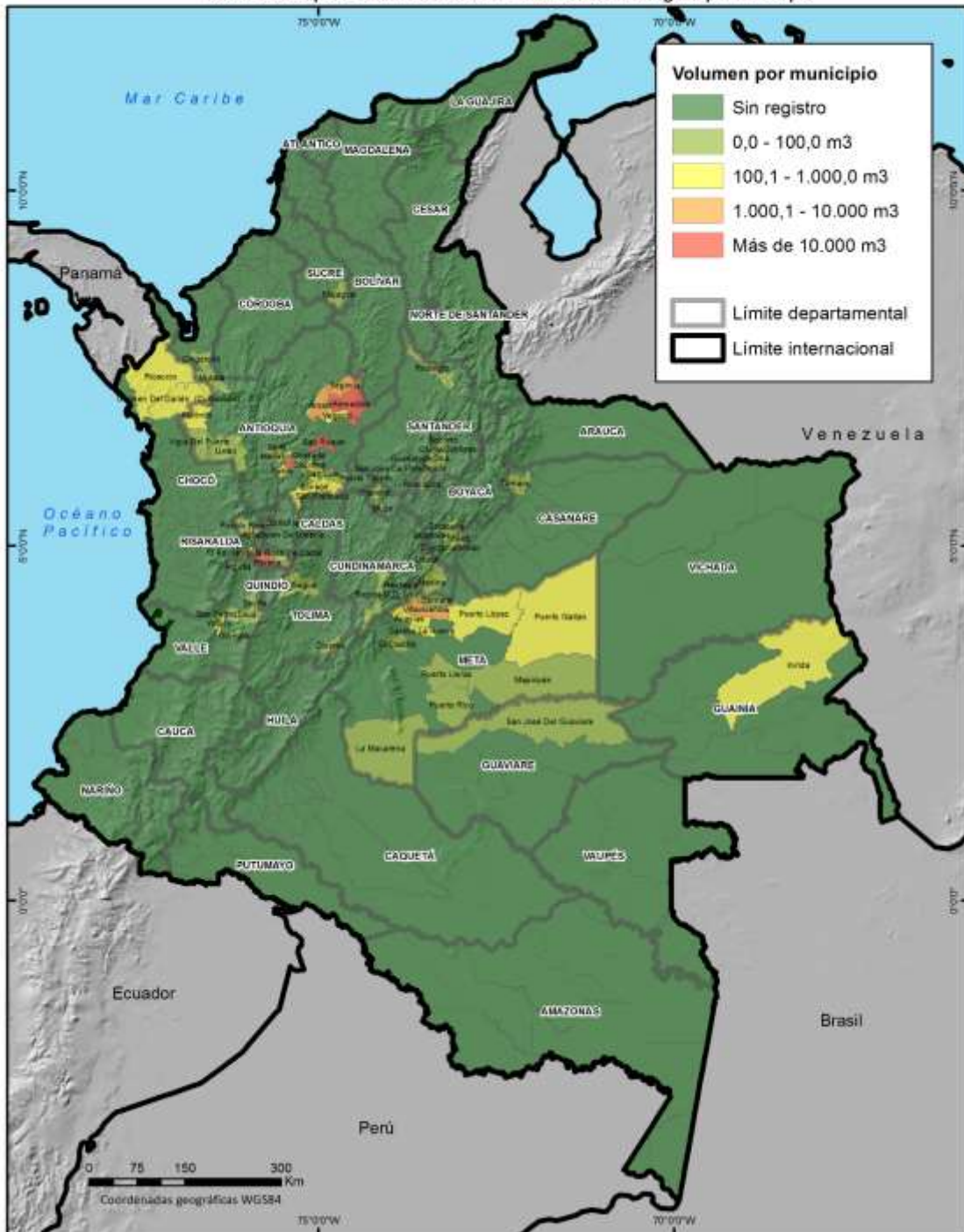
Código DANE	Nombre	Área otorgada (ha)	Porcentaje
27150	Carmen Del Darién	2580,0	35,8%
27615	Riosucio	1200,0	16,7%
05475	Murindó	550,0	7,6%
05756	Sonsón	527,0	7,3%
50573	Puerto López	382,0	5,3%
66001	Pereira	347,8	4,8%
66075	Balboa	290,0	4,0%
76736	Sevilla	220,0	3,1%
68755	Socorro	167,0	2,3%
68770	Suaita	135,0	1,9%

² Este dato debe ser verificado, se tienen dudas del volumen reportado

En los siguientes tres mapas se presenta el comportamiento nacional de los municipios con registros de permisos de aprovechamiento forestal según la cantidad de permisos, el volumen otorgado y el área concedida, mientras que un cuarto mapa muestra posteriormente al relación entre los registros de movilización, los sitios de decomiso y la cantidad de aprovechamientos otorgados:

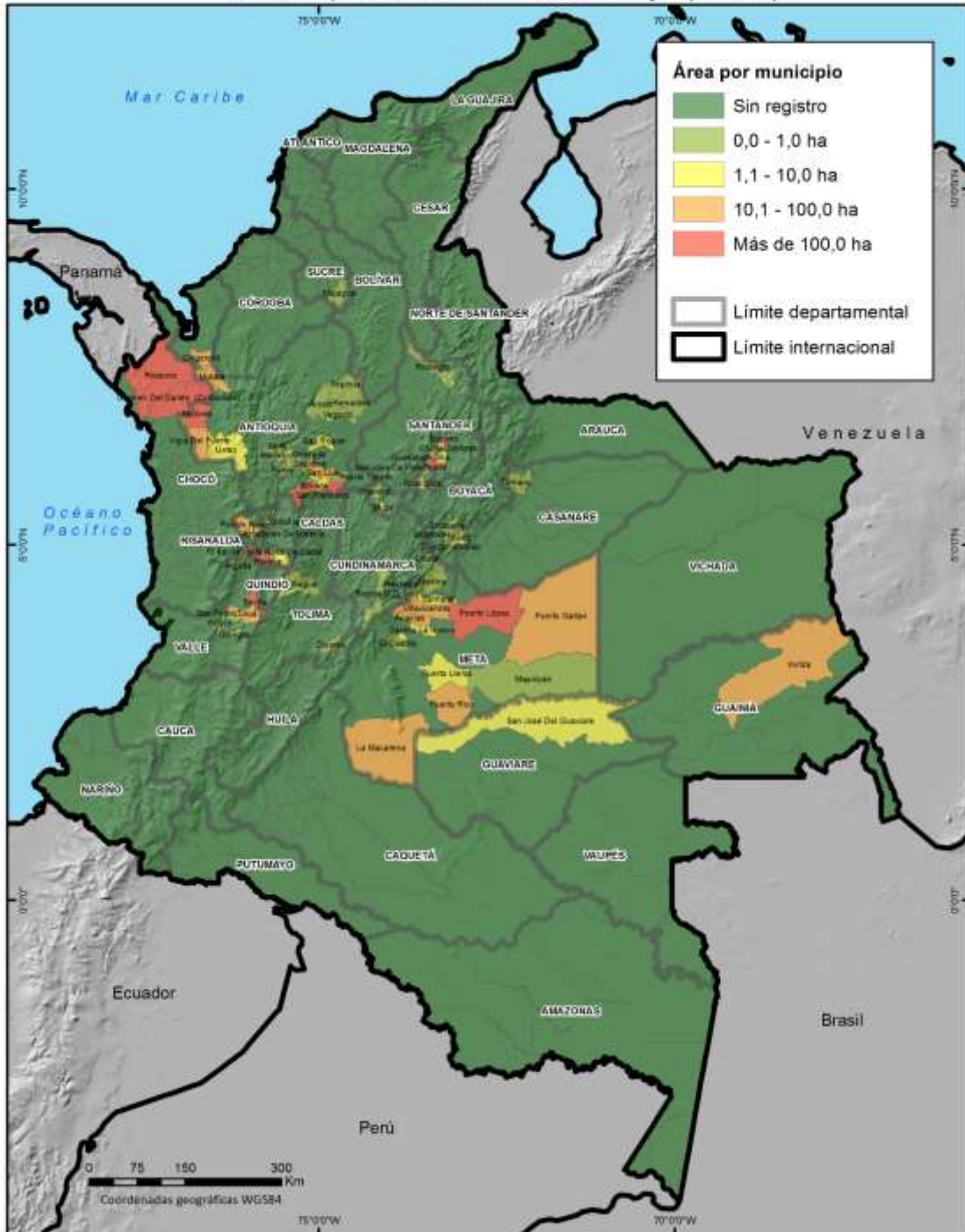


Permisos de aprovechamiento forestal - Total volumen otorgado por municipio



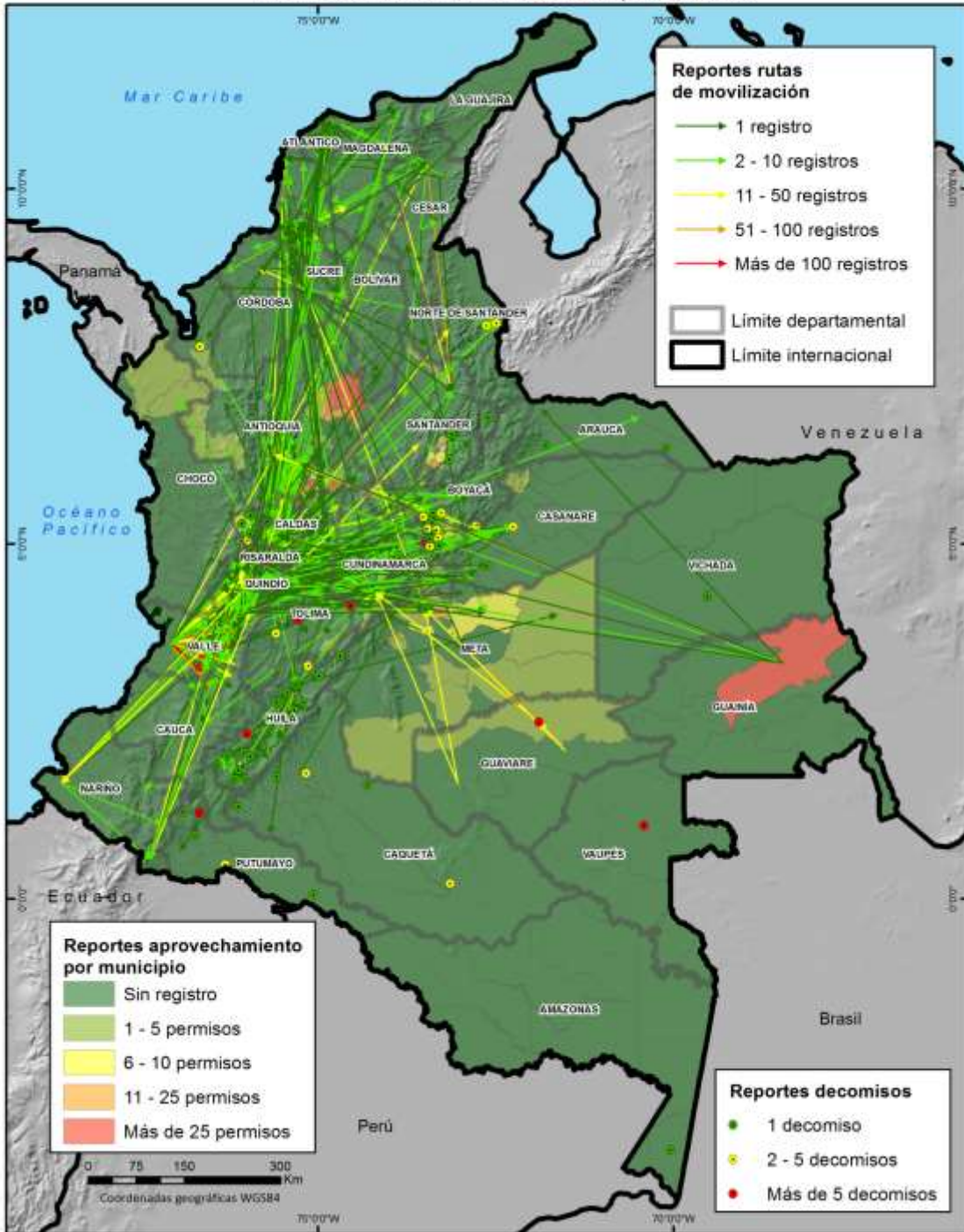
Fuente: IGAC, 2012. SNIF, 2015.

Permisos de aprovechamiento forestal - Total área otorgada por municipio



Fuente: IGAC, 2012. SNIF, 2015.

Relación nacional Movilización - Decomisos - Aprovechamientos



Teniendo en cuenta las 854 rutas identificadas se puede determinar que la mayor movilización de madera se da desde Pereira y Buenaventura, coincidiendo con la problemática identificada por CARDER y la CVC en cuanto a la implementación de acciones que permitan la conservación y restauración del bosque natural.

En referencia a los decomisos de madera, se resalta que es en la zona andina y de los valles interandinos donde se concentra la acción, sin embargo las rutas señaladas en las áreas más alejadas evidencian que hay tráfico de madera que proviene de las zonas forestales distanciadas del centro del país, y que en comparación con los reportes de movilización, evidentemente hay una tendencia de tráfico desde estas zonas que no corresponde a la cantidad de decomisos reportados.

En este sentido, los reportes de aprovechamientos se concentran en 81 municipios mientras que los registros de movilización señalan que hay 124 municipios de origen de madera, lo que lleva a pensar dos posibles repuestas a ella, la primera es que los registros de permisos de aprovechamiento pueden estar incompletos y no se reporta la totalidad de ellos (ejemplo costa atlántica y zonas suroccidente y oriente del país), o la segunda es que muchos de los reportes de movilización corresponden a extracciones que no están propiamente registradas en el sistema.

6.3. Propuesta – sistema de monitoreo, vigilancia y control del comercio de madera en Colombia

A continuación se presenta la formulación de un sistema de monitoreo, vigilancia y control, así como los requerimientos básicos y los costos de implementación. Cabe resaltar que esta propuesta no profundiza los conceptos técnicos ni tecnológicos avanzados, propios de campos distintos al manejo de los recursos naturales, sino que describe un mínimo requerido necesario en un lenguaje sencillo con un enfoque gerencial para diseñar un nuevo proyecto a partir de los planteamientos temáticos que se presentan.

6.3.1. Generalidades

En Colombia no existen estadísticas actualizadas y verificadas con periodicidad en relación al comercio de madera procedente de bosque natural. Las Corporaciones Autónomas Regionales reportan su información de acuerdo a unos estándares específicos, pero no son homologables en la mayoría de los casos con otras fuentes de información institucionales. Estas características de la información disponible dificultan los análisis más precisos que permitan implementar medidas consecuentes con la realidad nacional del comercio de madera de bosque natural.

En consecuencia, a partir de la disponibilidad de datos homologables es posible generar información con valor agregado que sea de gran utilidad para las instituciones tomadoras de decisiones y para los investigadores. El valor agregado al que se hace referencia es el análisis espacial de la información que se presentó en los resultados del apartado anterior. Sin embargo, es necesario dar una mayor visibilidad a los resultados y análisis obtenidos para que los productos de este trabajo tengan un verdadero alcance.

Por lo anterior, se propone de manera general un modelo de monitoreo, vigilancia y control del comercio de madera en el país para los próximos tres años, basado en insumos geográficos que contienen información cuantitativa y cualitativa sobre

el tema, de tal manera que se alimente desde todas las instituciones vinculadas un sistema robusto que presente anualmente a través de herramientas informáticas y virtuales los datos actualizados y verificables a los usuarios interesados.

6.3.2. Requerimientos

Los requerimientos informáticos del sistema propuesto están soportados en plataformas *ESRI* y *Microsoft*, la primera de ellas requiere incluirse más adelante en los costos por licenciamiento, puesto que la base del producto contiene información geográfica, bases de datos y herramientas web (UNODC & MinJusticia, 2015). Es necesario contar con una serie de servidores (la mayoría de ellos con libre acceso) para garantizar la operatividad del sistema, a continuación se presentan los tres tipos de servidores necesarios para implementar esta propuesta:

- Servidores de bases de datos (Turner, 2014; EcuRed, 2015): necesarios para el almacenamiento, recuperación, administración y presentación simple de los datos de una base de datos. Actualizan la información a medida que se va integrando al sistema, permite que varios usuarios o servidores tengan acceso simultáneo, garantiza la seguridad de los datos. Los servidores más recomendados para esta labor son *Postgre SQL Server*, *MySQLServer* y *Oracle* (requiere incluirse más adelante en los costos por licenciamiento).
- Servidores geográficos (Gómez, 2012; Díaz *et al*, 2014): ofrecen la posibilidad de contar con herramientas SIG al momento de navegar por la web mientras se consulta de información. Además de consultas web, estas aplicaciones pueden estar disponibles para gran cantidad de usuarios desde accesos remotos. Los servidores más recomendados en este caso son *GeoServer* (requiere incluirse más adelante en los costos por licenciamiento) y *ArcGIS Server*.
- Servidores web (Universidad de Barcelona, 2014): programas diseñados para garantizar la conectividad e interacción entre ordenadores. Almacenan de archivos

en distintos formatos que son presentados a los usuarios que realizan las peticiones o consultas al servidor. Los servidores más recomendados en este caso son *Internet Information Server (IIS)* y *Jetty*.

Los requerimientos sobre la calidad de información están basados en un formato único de registro establecido previamente, el cual debe ser diligenciado por cada entidad, con esto se asegura que los datos sean homologables.

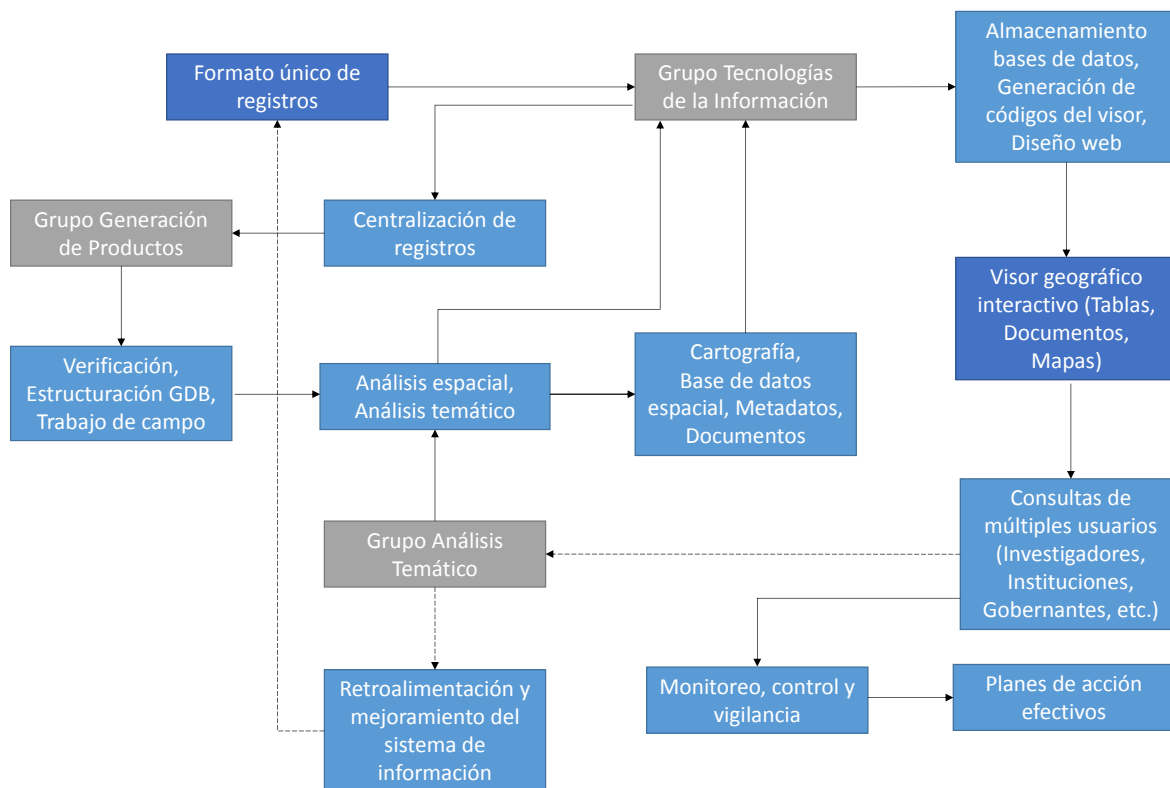
En cuanto a los requerimientos de personal para el desarrollo de la propuesta de monitoreo, el equipo de trabajo debe estar conformado por tres grupos complementarios:

- Análisis Temático: Dos profesionales de la rama de los recursos naturales (Ingeniería Forestal y/o Biología) con título de posgrado en áreas relacionadas con Administración, Gerencia, Maderas y/o Geomática. Responsables del liderazgo y planeación del proyecto; el análisis de la red de comercio de madera; del diseño y evaluación de indicadores de monitoreo, seguimiento y evaluación; del contenido temático de los visores; y del contacto con las instituciones vinculadas para la retroalimentación y mejoramiento del sistema y para asesorar técnicamente futuras decisiones orientadas a la organización de esta parte de la cadena forestal.
- Tecnologías de la Información: Tres profesionales de las ciencias de la información (Ingeniería de Sistemas, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Catastral) con título de posgrado en áreas relacionadas con Bases de Datos, Diseño Web y/o Sistemas de Información Geográfica. Responsables del desarrollo tecnológico (centralización y almacenamiento de datos, estructuración de bases de datos, programación y diseño) para la implementación del sistema de monitoreo, vigilancia y control; de la elaboración de manuales técnicos y de usuario sobre el sistema; y del contacto con las instituciones vinculadas para asesorar los aspectos de conectividad con el servidor para subir los registros de información plana y para garantizar el acceso al visor.
- Generación de productos: Tres Profesionales de la rama de los recursos naturales (Ingeniería Forestal y/o Biología) con experiencia mínima de un año y

conocimientos en maderas y SIG. Responsables de la generación de productos cartográficos temáticos; del levantamiento de información complementaria en campo; de la verificación de la información suministrada por las entidades; del apoyo para la elaboración de documentos de análisis temático y del contenido del visor; y del contacto con las entidades vinculadas para asesorar el diligenciamiento de los registros de información.

6.3.3. Esquema de trabajo

A continuación se presenta el modelo general del flujo de procesos para la implementación del sistema de monitoreo, vigilancia y control del comercio de madera (las líneas punteadas corresponden a las mejoras o actualizaciones trimestrales que se deben hacer para alimentar el sistema con nuevos datos y los últimos dos recuadros sólo tienen lugar después del tercer año de registros):



6.3.4. Arquitectura de datos

Para el desarrollo del sistema de información, es necesario contar con una estructura de referencia de acuerdo con las herramientas tecnológicas propuestas, en seguida se citan, de manera general los componentes básicos de las plataformas *ESRI* y *Microsoft* sobre los cuales se soporta el sistema en mención (UNODC & MinJusticia, 2015):

Capa de cliente	<ul style="list-style-type: none">•Elementos instalados en el equipo del cliente o usuario•Navegadores web, scripts, etc.
Capa de presentación	<ul style="list-style-type: none">•Interfaz gráfica•Envían solicitudes al servidor e interpretan las respuestas que son desplegadas en el navegador web
Capa de servicios	<ul style="list-style-type: none">•Servicios geográficos•Servicios afanuméricos
Capa de aplicación	<ul style="list-style-type: none">•Herramientas para el despliegue de aplicaciones web
Sub-capa de dominio	<ul style="list-style-type: none">•Clases que hacen parte del modelo de arquitectura de software Modelo - Vista - Controlador•Define componentes por separado para representar la información y para la interacción del usuario
Capa de persistencia	<ul style="list-style-type: none">•Elementos de software para conectar las bases de datos y generar el espacio de memoria para almacenamiento de datos después de una consulta del usuario
Capa de datos	<ul style="list-style-type: none">•Bases de datos y documentos organizados en carpetas de archivos o sistemas de directorio
Capa de seguridad	<ul style="list-style-type: none">•Capa transversal con componentes presentes en todas las capas anteriores•Asegura confidencialidad, confiabilidad, integridad y disponibilidad de la información

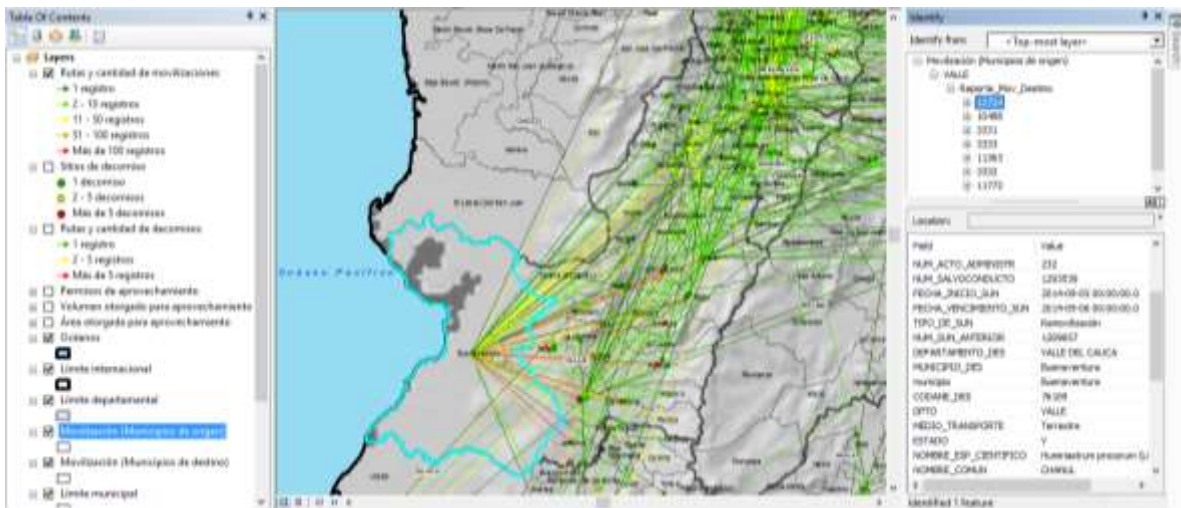
6.3.5. Uso y contenido del sistema

El sistema de información para monitoreo, vigilancia y control del comercio de madera estaría disponible mediante un visor web de ambiente ESRI al que el público tendrá acceso para consultar de manera dinámica y simultánea, además de cartografía temática, datos asociados a los registros de aprovechamiento, movilizaciones y decomisos de madera.

En el visor, a la izquierda encontrará las capas disponibles para encender o apagar y seleccionar elementos de ellas, al centro la visualización según el zoom deseado, y a la derecha el recuadro de información interactivo. Por ejemplo, a continuación se presenta una ilustración hecha en ArcGIS de lo que se puede encontrar un usuario que está interesado en consultar registros sobre movilización de madera en el departamento del Valle:



Selecciona la capa departamental de interés para hacer zoom, verificando a la derecha la información del elemento seleccionado



Enciende la capa temática de interés y se activa otra capa de municipios que relaciona los orígenes y destinos de las rutas, puede visualizar y consultar las rutas ilustradas según el objetivo y verificar los datos asociados a cualquier municipio, en este caso de origen. Por ejemplo, si selecciona Buenaventura, a la derecha se despliegan todos los reportes de movilización que tienen ese origen y se puede consultar uno a uno y detallar toda la información, o descargar gráficas y tablas asociadas.

En el siguiente ejemplo, se ilustra la visualización de una consulta sobre decomisos de madera en Risaralda:



Selecciona la capa departamental de interés para hacer zoom, verificando a la derecha la información del elemento seleccionado.

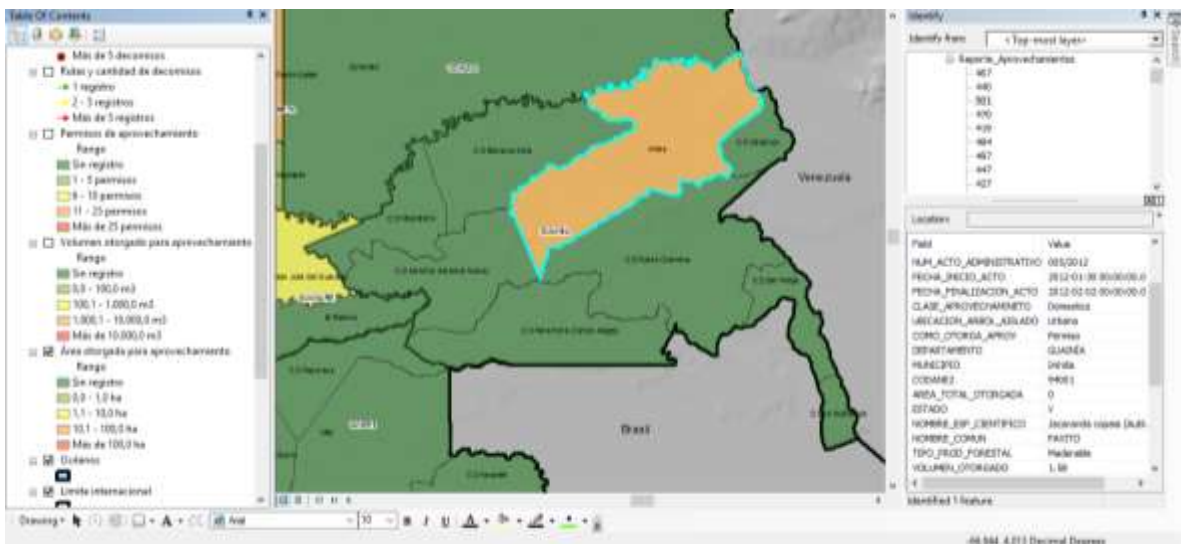


Enciende la capa temática de interés y se activa otra capa de municipios que relaciona los orígenes y destinos de las rutas de la madera decomisada, así como los municipios donde se decomisó. Puede visualizar y consultar las rutas y puntos ilustrados según el objetivo y verificar los datos asociados a cualquier municipio, en este caso de decomiso. Por ejemplo, si selecciona Pereira, a la derecha se despliegan todos los reportes de movilización que tienen ese sitio de decomiso y se puede consultar uno a uno y detallar toda la información, o descargar gráficas y tablas asociadas.

En seguida, se ilustra la visualización de una consulta sobre aprovechamiento forestal en el departamento del Guainía:



Selecciona la capa departamental de interés para hacer zoom, verificando a la derecha la información del elemento seleccionado.



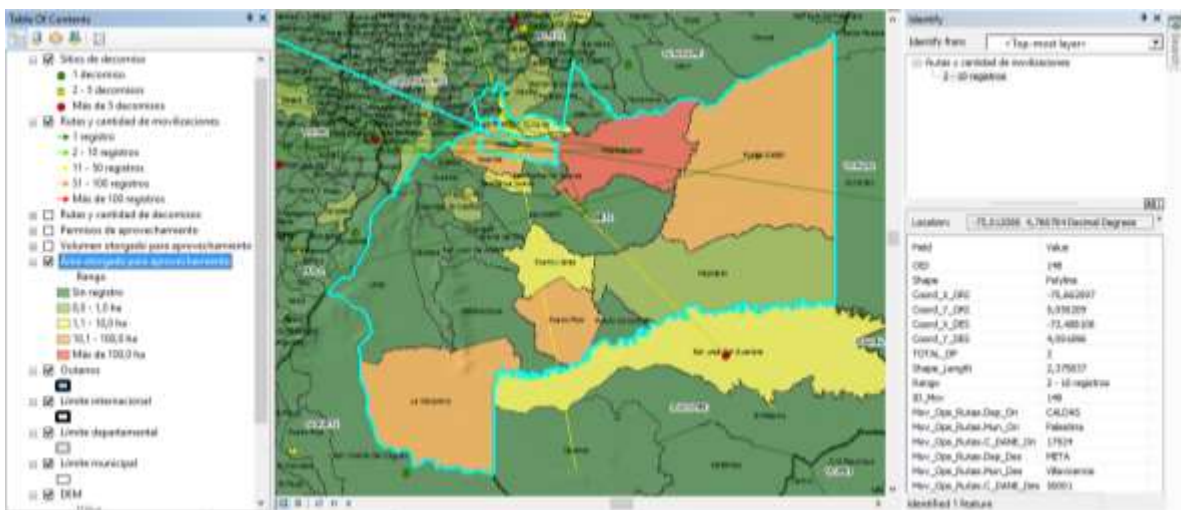
Enciende la capa temática de interés y se activa otra capa de municipios que relaciona los registros de permisos de aprovechamiento, puede visualizar y consultar la cantidad de permisos, el volumen otorgado o el área otorgada según el objetivo y verificar los datos asociados a cualquier municipio, en este caso la capa temática muestra la clasificación por área. Por ejemplo, si selecciona Inírida, a la derecha se despliegan todos los registros de aprovechamiento que tienen

lugar allí y se puede consultar uno a uno y detallar toda la información, o descargar gráficas y tablas asociadas.

Finalmente, se muestra una consulta más avanzada, de tal manera que sea posible hacer filtros de búsqueda temáticos y espaciales, a continuación se ilustra la visualización de la relación entre movilizaciones, decomisos y área otorgada en el departamento del Meta:



Selecciona la capa departamental de interés para hacer zoom, verificando a la derecha la información del elemento seleccionado.



Enciende las capas temática de interés (sitios decomiso, rutas movilización y área otorgada). Por ejemplo, si selecciona Villavicencio, y alguna ruta de interés, podrá

consultar cualquier dato en las capas relacionadas, de igual manera, a la derecha se despliega la información de la ruta seleccionada y muestra de donde proviene la madera que llega a Villavicencio y si tiene cerca lugares de decomiso frecuente, y se puede consultar uno a uno todos los registros de rutas y detallar toda la información, o descargar gráficas y tablas asociadas. También puede visualizar la relación entre áreas otorgadas con posibles nuevas rutas de salida de madera.

6.3.6. Presupuesto

El costo estimado para la implementación y funcionamiento de los 3 primeros años del sistema de información propuesto es de \$2.003.265.673, sin tener en cuenta el costo del trabajo de campo que se deba hacer (depende de una planificación más detallada a futuro). A continuación se mencionan los costos de los cuatro componentes principales de la propuesta y posteriormente se desglosa cada uno de ellos:

Costos de equipamiento: \$ 8.127.800

Costos de funcionamiento: \$ 153.360.000

Costos de tecnología: \$ 588.662.880

Costos de personal: \$ 1.253.114.993

COSTOS DE EQUIPAMIENTO			
Ítem	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Sillas de oficina	8	\$ 329.900	\$ 2.639.200
Escritorio operativo	8	\$ 459.900	\$ 3.679.200
Archivador – Locker	2	\$ 634.900	\$ 1.269.800
Teléfono fijo	4	\$ 134.900	\$ 539.600
TOTAL COSTOS DE EQUIPAMIENTO			\$ 8.127.800

COSTOS DE FUNCIONAMIENTO			
Ítem	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Arriendo mensual oficina*	36	\$ 2.200.000	\$ 79.200.000
Administración mensual oficina*	36	\$ 280.000	\$ 10.080.000
Suministro mensual energía eléctrica*	36	\$ 300.000	\$ 10.800.000
Suministro mensual telefonía fija e internet*	36	\$ 280.000	\$ 10.080.000
Otros costos mensuales no especificados**	36	\$ 1.200.000	\$ 43.200.000
TOTAL COSTOS DE FUNCIONAMIENTO			\$ 153.360.000
* Costos sobreestimados a 2016 para amortiguar la inflación de los años siguientes			
** Incluyen transportes locales, papel, tintas, etc.			

COSTOS DE TECNOLOGÍA			
Ítem	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Licencia <i>Oracle Database</i> por ordenador	3	\$ 52.500.000	\$ 157.500.000
Instalación y soporte <i>Oracle Database</i> por ordenador	3	\$ 11.550.000	\$ 34.650.000
Alquiler mensual licencia <i>GeoServer</i> por ordenador*	108	\$ 80.000	\$ 8.640.000
Licencia <i>ArcGIS Server Enterprise</i> avanzada por ordenador	1	\$ 104.457.600	\$ 104.457.600
Mantenimiento anual <i>ArcGIS Server Enterprise</i> avanzada por ordenador*	3	\$ 31.580.800	\$ 94.742.400
Licencia <i>ArcGIS Desktop</i> avanzada de uso concurrente para 6 ordenadores	1	\$ 23.344.000	\$ 23.344.000
Mantenimiento anual <i>ArcGIS Desktop</i> avanzada de uso concurrente para 6 ordenadores*	3	\$ 7.699.200	\$ 23.097.600
Torre <i>Workstation</i> de muy alto rendimiento	3	\$ 16.944.120	\$ 50.832.360
Torre <i>Workstation</i> de alto rendimiento	5	\$ 10.182.480	\$ 50.912.400
Monitor ultra HD 24"	8	\$ 1.950.000	\$ 15.600.000
Kit teclado y mouse	8	\$ 150.000	\$ 1.200.000
Disco duro extraíble 3TB	8	\$ 1.684.320	\$ 13.474.560
Red Comunicación LAN	1	\$ 1.311.960	\$ 1.311.960
Impresora multifuncional Laser	1	\$ 8.900.000	\$ 8.900.000
TOTAL COSTOS DE TECNOLOGÍA			\$ 588.662.880
* Valor calculado con los promedios proyectados del precio del dólar en Colombia entre 2016 y 2018 (\$3.200)			

COSTOS DE PERSONAL					
Grupo	Número Personas	Factor SMMLV	Valor SMMLV 2016	Valor Mes/Persona Año 1	Valor total Año 1
Análisis Temático	2	7,5	\$ 689.454	\$ 5.170.905	\$ 124.101.720
Tecnologías de la información	3	6,5	\$ 689.454	\$ 4.481.451	\$ 161.332.236
Generación de Productos	3	4,5	\$ 689.454	\$ 3.102.543	\$ 111.691.548
Subtotal Año 1					\$ 397.125.504
Grupo	Número Personas	Factor SMMLV	Valor SMMLV 2017*	Valor Mes/Persona Año 2*	Valor total Año 2*
Análisis Temático	2	7,5	\$ 729.442	\$ 5.470.817	\$ 131.299.620
Tecnologías de la información	3	6,5	\$ 729.442	\$ 4.741.375	\$ 170.689.506
Generación de Productos	3	4,5	\$ 729.442	\$ 3.282.490	\$ 118.169.658
Subtotal Año 2					\$ 420.158.783
Grupo	Número Personas	Factor SMMLV	Valor SMMLV 2018**	Valor Mes/Persona Año 3**	Valor total Año 3**
Análisis Temático	2	7,5	\$ 756.651	\$ 5.674.879	\$ 136.197.096
Tecnologías de la información	3	6,5	\$ 756.651	\$ 4.918.228	\$ 177.056.224
Generación de Productos	3	4,5	\$ 756.651	\$ 3.404.927	\$ 122.577.386
Subtotal Año 3					\$ 435.830.706
TOTAL COSTOS DE PERSONAL					\$ 1.253.114.993
* Valor estimado según proyecciones de inflación del Banco de la República para 2016 (5,80%)					
** Valor estimado según proyecciones de inflación del Banco de la República para 2017 (3,73%)					

6.3.7. Financiación

El sistema de monitoreo, control y vigilancia del comercio de madera en Colombia requiere recursos financieros suficientes para su implementación y funcionamiento por los primeros tres años, esto garantizaría la disponibilidad de datos confiables y periódicos para empezar a generar un impacto positivo en las instituciones que requieren esta información.

Por lo anterior, varias instituciones y entidades que usarán la información son las candidatas potenciales para presentar esta propuesta en aras de establecer alianzas estratégicas que permitan la financiación del proyecto.

A continuación se presenta un listado preliminar de entidades y organizaciones consideradas como posibles socios estratégicos, a las cuales se les socializaría esta propuesta para la consecución de recursos financieros que permitan su puesta en marcha:

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia – IDEAM
- El Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
- Instituto Amazónico de Investigaciones científicas – SINCHI
- Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico – IIAP
- Asociación de Corporaciones Autónomas y de Desarrollo Sostenible – ASOCARS
- Organización Internacional de Maderas Tropicales – OIMT
- Fondo Mundial para la Naturaleza – WWF
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente – PNUMA

7. DISCUSION DE RESULTADOS

A continuación se presenta un comparativo de los resultados del presente estudio con los reportes que en materia se han generado por parte del Gobierno Nacional y otras entidades afines.

7.1. Información disponible acerca del comercio de madera en Colombia

El reporte de la actividad maderera en el país ha sido una preocupación constante del Gobierno Nacional, como se evidencia en el documento “Estrategia Nacional para la prevención y control al Tráfico Ilegal de especies silvestres: Diagnóstico y Plan de Acción ajustado (2012-2020)”, del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2012), en el cual se menciona que entre 2005 y 2009 se decomisaron 66.487 m³ de madera en un total de 5.072 operativos; las cifras anteriores responden a una tendencia de la actividad, que a pesar de no ser constante, presenta un incremento gradual desde el periodo 200-2004, en el que se reporta un total de 1.612 decomisos y un volumen de 32.293,8m³ de madera. Se esperaba que con la información recopilada en el presente estudio, se pueda establecer el indicador del comportamiento 2011-2015, lo cual no es posible, dada la calidad de información reportada por las corporaciones en los sistemas nacionales y la heterogeneidad de la misma, ya que solo se reportan 145 eventos de decomiso, sin tener un volumen total de la actividad.

Como especies representativas en cuanto a decomisos, el MADS (2012) menciona el cedro (*Cedrela odorata*), el Roble (*Tabebuia rosea*), el Eucalipto (*Eucalyptus sp.*) y el Pino (*Pinus sp.*), habiendo coincidencia con los datos del presente estudio, en cuanto a Eucalipto, pino y cedro, como las más representativas en el país. No es posible realizar una coincidencia en cuanto a

volúmenes, dado lo expuesto anteriormente de la baja representatividad de la información recopilada.

Se coincide en establecer como municipios críticos Buenaventura y se incluye al informe del Ministerio la situación de Pereira, como emisora y receptora de madera.

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en el documento “Sistema de Control y seguimiento para el aprovechamiento, movilización y almacenamiento de productos forestales” (Sin Fecha), menciona que la región pacífica es la mayor productora de madera del país, dato que no es posible contrastar con el presente informe al existir solo un registro de aprovechamiento por CODECHOCO en el 2011. Se reporta además en el mismo estudio un total de permisos de aprovechamiento de 24 corporaciones por 1´157.000 m³ en 1995, dato no coincidente con la información recopilada, que corresponde a 732 registros de aprovechamientos en 18 corporaciones sin totalizar su volumen.

7.2. Red de extracción, movilización, transformación y/o comercialización de madera de bosque natural en el país

Según los datos reportados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2012) en el documento “Estrategia Nacional para la prevención y control al Tráfico Ilegal de especies silvestres: Diagnóstico y Plan de Acción ajustado (2012-2020)”, entre 2005 y 2009 se decomisaron 66.487 m³ de madera en un total de 5.072 operativos. A diferencia de la información recopilada en el presente estudio, el documento referido presenta información de volúmenes además de la cantidad de operativos, y se ofrece un análisis sectorizado para la mayoría de los departamentos, hecho que no fue posible en los datos de decomisos actuales en

los que muchos departamentos no contienen registros, razón por la cual no se puede comparar a plenitud.

Respecto al lugar de los decomisos según la información reportada entre 2005 y 2009 por el MADS (2012), en Valle, Antioquia y Chocó se decomisó el mayor volumen de madera, pero Córdoba aparece en tercer lugar después de Antioquia y Valle en función de la cantidad de decomisos, sin embargo, los reportes de decomisos consultados para este estudio no presentan entre los principales municipios de decomiso ninguno que corresponda a los departamentos previamente mencionados. Respecto al lugar de origen de los decomisos, casi la mitad de la madera decomisada entre 2005 y 2009 tiene origen desconocido, y el único departamento que se resalta entre los registros es Chocó, mientras que en los registros actuales Chocó solamente aparece en un registro.

Por su parte, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de la (2002) en el documento “Estrategia Nacional de prevención, seguimiento, control y vigilancia forestal” propone un sistema de control y seguimiento para el sector forestal con datos antiguos que evidencian una escasez de información en el siglo XXI para el sector, sin embargo destaca algunos cálculos y estimativos de distintas fuentes sobre la movilización anual de madera de origen natural para la segunda mitad de la década de los 90’s, datos que diferían bastante puesto que oscilaban entre 1,1 y 5,6 millones de m³. Los registros de movilización consultados para este estudio no contemplan los volúmenes de madera, razón por la cual resulta inficioso comparar los datos cualitativos.

En términos de los departamentos de origen de la madera movilizada, en el estudio del MAVDT (2002) se resaltan que para la década de los 80’s eran Nariño, Chocó, Valle y Santander los que más madera distribuían, sin embargo, en los registros actuales solamente aparece Valle en los primeros lugares, pero se reportan más registros con origen en Risaralda. Aun así, se señala que no es

posible establecer un comparativo sobre el origen de la madera movilizada, puesto que no se contemplan actualmente todos los departamentos.

Por último, en el documento “Diseño y puesta en marcha del instrumento de captura de datos (subregistro) e información generada por actividades informales en los procesos de extracción, transformación y comercio de productos forestales” (MAVDT, IDEAM & ECOFOREST, 2009) se presentan cifras para el periodo 2000-2005 de 898.525 m³ de madera movilizada según las fuentes consultadas, y que esta cifra es superior a la madera consumida. Sin embargo, estos datos no pueden ser comparados con los registros actuales de movilización debido a que no se tienen volúmenes estimados ni de madera oficialmente movilizada ni la que no está reportada.

7.3. Formulación de un Sistema de Información Geográfica que permita el control, vigilancia y monitoreo de la actividad comercial.

La propuesta del sistema de monitoreo, control y vigilancia de comercio de madera en el país, responde a una necesidad latente de actualizar, validar, homologar y presentar la información pertinente a los usuarios para la toma de decisiones. El costo de la implementación puede parecer alto para la inversión que generalmente se le da a proyectos de innovación en materia de recursos naturales, sin embargo, en términos de establecer parámetros confiables para la correcta ejecución de la función estatal, la relación costo/beneficio más allá de los efectos monetarios es positiva.

Se requiere una profundización técnica en aspectos informáticos y de bases de datos para desarrollar la siguiente fase de este trabajo, con el fin de identificar detalladamente las particularidades conceptuales y procesales del sistema de información.

En términos de presentación y contenido del visor, la posibilidad de hacer consultas con filtros espaciales y temáticos avanzados de manera simultánea con estos datos, ofrece alternativas que no existen para analizar la información según las necesidades de los usuarios, y tener acceso a descargar datos puntuales y agregados por categorías, así como mapas y gráficas, da un valor adicional a los productos que se ofrecen para la adecuada toma de decisiones desde lo público y lo ambiental.

Una vez esté implementado el visor propuesto, es posible adoptar algunos aspectos propuestos en el documento del MAVDT (2002) para la toma de decisiones como resultado del sistema de monitoreo, control y vigilancia de estas actividades, pues se destacan allí una serie de medidas que pueden resultar efectivas sobre distintos ejes y ámbitos (procesos, localización, talas, extracciones, transporte, transformación primaria, almacenamiento, etc), que sólo resultarán efectivas si se cuenta con información completa y periódica.

También es posible adoptar algunas prácticas propuestas por MADS, IDEAM & ECOFOREST (2009) para el trabajo de campo complementario con el fin de verificar y completar la información de las bases de datos que alimentarán el visor, pues se proponen allí metodologías de muestreo por encuestas a distintos sectores de la cadena forestal para estimar la madera que no se contabiliza en los registros oficiales, de tal manera que una vez se complete la información oficial sea posible abordar aspectos como la informalidad y la ilegalidad del comercio de madera.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El comercio de madera en el país está caracterizado por una tendencia a la ilegalidad dada por la ausencia de control y la heterogeneidad de los bosques del país; la información que está disponible para los órganos de control no cuenta con una estructura que permita determinar su comportamiento, sin embargo, los reportes que están disponibles permiten generar alertas acerca de la actividad extractiva en el país.
- Las principales rutas de extracción de madera en el país guardan una relación con la riqueza y diversidad de los ecosistemas; las zonas con mayores reportes de permisos de movilización y de decomisos se encuentran para zonas con gran riqueza en sus bosques naturales. De la misma manera, en estas zonas se refleja un interés institucional en regular el negocio y sobre todo en proteger y conservar los espacios naturales.
- La mayor parte de los datos reportados corresponden a zonas céntricas del país con facilidades de acceso y movilización para el control estatal, contrario a las zonas donde proviene la mayor cantidad de madera, donde no hay registros de ello.
- Se hace evidente el desconocimiento de la necesidad de regular la actividad forestal, ya que el gran índice de decomisos de madera, en la que resaltan especies exóticas, demuestra un desconocimiento del procedimiento formal para que el comercio de madera se realice de manera legal.
- Hace falta una coordinación institucional y una integración que permita estandarizar procedimientos y homogenizar la información del sector

forestal (Códigos DANE, municipios actualizados con nombres, formato de datos, etc), de manera que permita un mejor control por parte de los entes competentes y a los usuarios de la misma poder usarla en investigaciones y adelantos tecnológicos.

- Es necesario capacitara todas las instituciones que registran la información en terreno, para homologar unos estándares mínimos de presentación, como la codificación DANE, la cantidad de municipios con nombres actualizados según IGAC, las unidades y formatos de los datos en las tablas, entre otras.
- La información disponible para este estudio presenta problemas de confiabilidad, puesto que no solamente se omiten datos de departamentos de tradición forestal sino que los registros disponibles no contemplan la totalidad de la información necesaria como es el caso de los volúmenes movilizados y/o decomisados, además, en el caso de los volúmenes aprovechados las cifras para un solo municipio exceden notoriamente los cálculos estimados de madera consumida en el país, y por ende se distorsiona el análisis.

BIBLIOGRAFÍA

Arroyave, F., Romero, O., Bonilla, M. & Hurtado, R.: Tráfico ilegal de tortugas continentales (Testudinata) en Colombia: una aproximación desde el análisis de redes. Universidad Nacional de Colombia. *Acta Biológica Colombiana*, 19(3), (pp. 381-392). 2014.

BUSTAMANTE R.O. y A.A. GREZ. 2004. Fragmentación del bosque nativo: ¿en qué estamos?. *Revista Ambiente y Desarrollo* Vol 20 No1: 89-91.

Castro, D.: Modelo espacial prospectivo de ordenamiento territorial para el distrito de Buenaventura. *Revista Latinoamericana de Estudiantes de Geografía*, ISSN: 0718-770X Ed: v.3 fasc.2 (pp.23 - 37). 2012.

CHAPA BEZANILLA, Daniel; SOSA RAMÍREZ, Joaquín; DE ALBA ÁVILA, Abraham. 2008 Estudio multitemporal de fragmentación de los bosques en la Sierra Fría, Aguascalientes, México. *Madera y Bosques*, Vol. 14, No 1: 37-51.

Ducon, L.: Análisis de la situación de los flujos comerciales (importaciones y exportaciones) por el puerto de Buenaventura, generado por la dinámica del APEC - Edición electrónica: www.eumed.net/libros/2011a/909/. 2011.

ESRI.: Análisis de punto caliente (Gi* de Getis-Ord) (Estadística espacial). ArcGIS Resources, Ayuda de ArcGIS 10.1. Versión electrónica: <http://resources.arcgis.com/es/help/main/10.1/index.html#//005p00000010000000>. 2013.

Fernández M., Vázquez, D. & Belmonte M.: LOS PUNTOS CALIENTES DE LA DELINCUENCIA: Un análisis de la distribución espacial del fenómeno delictivo en la ciudad de Albacete. Universidad de Castilla - La Mancha. 2011.

Fondo Mundial para la Naturaleza - Colombia (WWF): Un voto de conservación para los bosques en Colombia - Boletín de prensa. 2009.

Ministerio de Ambiente de la República de Colombia & Departamento Nacional de Planeación de la República de Colombia (DNP): Política de Bosques, Documento CONPES No. 2834. 1996.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de la República de Colombia (MAVDT): Cuenta regresiva al tráfico ilegal de madera en Colombia - Boletín de prensa. 2009.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de la República de Colombia (MAVDT), Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) & ECOFOREST Ltda. Diseño y puesta en marcha del instrumento de captura de datos (subregistro) e información generada por actividades informales en los procesos de extracción, transformación y comercio de productos forestales. 2009.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de la República de Colombia (MAVDT) & Presidencia de la República de Colombia: Pacto Intersectorial por la Madera Legal en Colombia. 2011.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de la República de Colombia (MAVDT). Estrategia Nacional de prevención, seguimiento, control y vigilancia forestal. 2002.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la República de Colombia. Estrategia Nacional para la prevención y control al Tráfico Ilegal de especies silvestres: Diagnóstico y Plan de Acción ajustado (2012-2020). 2012.

Ministerio del Medio Ambiente de la República de Colombia & TECNIFOREST Ltda. Diagnóstico para el control del aprovechamiento forestal, movilización y almacenamiento de productos forestales. 1997.

Ministerio del Medio Ambiente de la República de Colombia: Plan Nacional de Desarrollo Forestal. 2001.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO): Estado de la Información Forestal en Colombia. Proyecto GCP/RLA/133/EC. 2002.

Pattinson, W.: The Four Traditions of Geography. *Journal of Geography*. (pp. 211 - 216). 1964.

RAMOS, Belén Martín, et al. 2008 Fragmentación de los hábitats de la Red Natura 2000 afectados por el PEIT (Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte). *Geofocus. Revista internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica*, No 8:44-60.

Rainforest Alliance. Bajo Calima y Bahía Málaga (BCBM) REDD+ VCS CCB VALID 15. Final Validation Report. 2015.

República de Colombia: Ley 99 de 1993, Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones. 1993.

República de Colombia: Ley 1377 de 2010, por medio de la cual reglamenta la actividad de reforestación comercial. 2010.

Segato, L.: Los mapas de criminalidad. Ayuntamiento de Madrid (Ed.), Ciudades, urbanismo y Seguridad (pp. 143 - 175). 2007.

Vásquez, C. & Soto, C.: El análisis geográfico del delito y los mapas de la delincuencia. *Revista de Derecho Penal y Criminología (UNED España)*, 3ª Época, nº 9 (pp. 419-448). 2013.

Vozmediano, L. & San Juan, C.: *Criminología Ambiental: Ecología del delito y de la seguridad*. Editorial UOC. 2010.

FAHRIG, L. 2003. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics* 34:487–515.

TURNER, I.M. 1996. Species loss in fragments of tropical rain forest: a review of the evidence. *Journal of Applied Ecology* 33:200-205.

REYES-HERNÁNDEZ, Humberto, et al. 2003 Efecto de los subsidios agropecuarios y apoyos gubernamentales sobre la deforestación durante el período 1990-2000 en la región de Calakmul, Campeche, México. *Investigaciones Geográficas*, No 51:81-106.

RODRIGUEZ N., D. ARMENTERAS, M. MORALES y M. ROMERO M. 2004. Ecosistemas de los Andes Colombianos. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá.

WILLIAMS-LINERA, Guadalupe; MANSON, Robert H.; ISUNZA-VERA, Eduardo. 2002. La fragmentación del bosque mesófilo de montaña y patrones de uso del suelo en la región oeste de Xalapa, Veracruz, México. *Madera y Bosques*, Vol. 8, No 1:73-89.

Díaz, A., Reyna, M. & Sanz, J. Servidores. Versión electrónica: <http://panorama-sig-libre.readthedocs.io/es/latest/servidores/>. 2014.

EcuRed. Servidor Bases de Datos. Versión electrónica: http://www.ecured.cu/Servidor_Bases_de_Datos. 2015.

Gómez, W. Los Servidores Geográficos. Versión electrónica: <http://es.slideshare.net/SIGSI/servidores-geograficos>. 2012.

Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito – UNODC & Ministerio de Justicia y del Derecho de la República de Colombia – MinJusticia. Observatorio de Drogas de Colombia, Documento Técnico, Versión 3.0. 2015.

Turner, S. Una introducción a servidores de bases de datos. Versión electrónica:
<http://blog.iweb.com/es/2014/04/servidores-de-bases-de-datos/2487.html>. 2014.

Universidad de Barcelona. Servidores Web: Conceptos, Configuración y Usos.
Versión electrónica:
[http://www.ub.edu/stat/docencia/bioinformatica/introbiocomputacio/ServidoresWeb/
ServidoresWeb-Concepto_Configuracion_Uso.pdf](http://www.ub.edu/stat/docencia/bioinformatica/introbiocomputacio/ServidoresWeb/ServidoresWeb-Concepto_Configuracion_Uso.pdf). 2014.