Estudio de caso para la madera de caoba procedente de la Zona de Usos Múltiples de la Reserva de la Biosfera Maya, Petén, Guatemala. Preparado por César Beltetón CONAP

En este Manual se han incluido numerosos estudios con las metodologías utilizadas por diversas Partes para diferentes árboles incluidos en CITES y que son de recomendable consulta para ver cómo son resueltos los diferentes temas planteados a la hora de preparar un Dictamen de Extracción no Perjudicial. (consultar Apartado 5.3 sobre las Inciativas de las Partes, Apartado 4 sobre Iniciativas en Talleres y Apartado 6 sobre la página Web de la Secretaría CITES).

El presente estudio de caso está dedicado a mostrar cómo han sido resueltos los diferentes apartados propuestos en el Manual para cumplir con la Resolución 16.7. La especie elegida ha sido la caoba, *Swietenia macrophylla* King, en la zona de usos múltiples de la Reserva de la Biofera Maya (RBM) en Petén, Guatemala. La finalidad es compartir la forma de abordar el proceso que conduce al establecimiento de un Dictamen de Extracción no Perjudicial en Guatemala sobre esta especie.

CUATRO TEMAS A CONSIDERAR Y RESOLVER AL COMENZAR:

A. LOS DATOS Y LAS FUENTES DE INFORMACIÓN A TENER EN CUENTA A LO LARGO DE TODO EL PROCESO

¿ESTÁ BASADA LA EVALUACIÓN EN DATOS CIENTÍFICOS DE CALIDAD, FIABLES Y ACTUALIZADOS?

Respuesta

FUENTES DE INFORMACIÓN **Marcar con una X (en la primera columna) los tipos de datos que se utilizaron y especificar en la segunda columna la procedencia de los mismos**			**Evaluación Personal sobre**	
			Actualidad de los datos (incluir año)	**Señalar la calidad de los datos de acuerdo con el siguiente criterio: Baja; Intermedia; Alta**
Publicaciones científicas relevantes sobre biología, ciclo vital, distribución y	X	Estado de conservación de las poblaciones de cinco especies maderables en concesiones forestales de la Reserva de la Biosfera Maya, Guatemala. *Swietenia macrophylla, Cedrela odorata, Lonchocarpus castilloi, Bucida buceras, Calophyllum*	2015	Alta

tendencias de la población de la especie		*brasiliense.* Elaborado por James Grogan, Christopher Free, Gustavo Pinelo Morales, Andrea Johnson, Rubí Alegría. Inventario Nacional de especies forestales estratégicas protegidas por la Convención CITES: Fase II. Una herramienta para garantizar la producción y el comercio sostenible de especies de alto valor.	2012	
Pormenores de cualquier evaluación de riesgo ecológico realizada	X	Efectos ecológicos del aprovechamiento de madera certificada en las concesiones forestales en el Norte de Guatemala	2004	Alta
Estudios científicos realizados en los lugares de recolección y en los sitios protegidos de la recolección u otros impactos	X	Evaluación de los efectos causados por el aprovechamiento forestal en un bosque de la concesión forestal comunitaria, Carmelita, San Andrés, Petén. Sistema de monitoreo de los impactos silviculturales, ambientales y socioeconómicos del manejo forestal desarrollado por las empresas forestales comunitarias, Socias de Forescom. Reserva De La Biósfera Maya.	1997 2005	Alta Alta
Conocimientos y experiencia práctica pertinentes de las comunidades locales y autóctonas				
Consultas realizadas a expertos pertinentes a escala local, regional e internacional	X	Estado de conservación de las poblaciones de cinco especies maderables en concesiones forestales de la Reserva de la Biosfera Maya, Guatemala. *Swietenia macrophylla, Cedrela odorata, Lonchocarpus castilloi, Bucida buceras, Calophyllum brasiliense.* Elaborado por James Grogan, Christopher Free, Gustavo Pinelo Morales, Andrea Johnson, Rubí Alegría.	2016	Alta
Información sobre el comercio nacional e internacional como la que existe, por ejemplo, en la base de datos sobre el comercio de la CITES mantenida por el Centro de	X	Análisis de la oferta maderable de los POA´s 2014 de las concesiones forestales, de la RBM.	2013	Alta

Monitoreo de la Conservación Mundial (PNUMA-CMCM), las publicaciones sobre el comercio, los conocimientos locales sobre el comercio y las investigaciones sobre las ventas en los mercados o a través de Internet				
Información incluida en el Anexo al documento AC26/PC20 Doc. 8.4 , y cualquier actualización posterior del mismo publicado en el sitio web de la CITES https://www.cites.org/esp/prog/ndf/index.php				
Estudios científicos realizados por otras Partes	X	Diagnóstico del estado actual de *Swietenia macrophylla* King (caoba) en los bosques manejados de Quintana Roo, México: perspectivas para su manejo.	2015	Alta
OTRAS				

SI, los datos disponibles en Guatemala para determinar que el comercio no es perjudicial para la supervivencia de la especie son proporcionales a la vulnerabilidad de la especie *Swietenia macrophylla*. El análisis se profundizará en el apartado sobre vulnerabilidad.

B. IDENTIFICACIÓN DE LA ESPECIE , VERIFICACIÓN DE QUE LOS ESPECÍMENES EXPORTADOS SON DE ESA ESPECIE , ORIGEN Y TIPO DE ESPECÍMENES

Respuesta

Taxonomía

Según Navarro Martínez (2015) La familia Meliaceae se distribuye en América, África y Asia e incluye cerca de 50 géneros y 550 especies (Heywood, 1985). En el Neotrópico se han descrito los géneros: *Swietenia*, *Cedrela*, *Trichilia*, *Guarea*, *Carapa*, *Cabralea*, *Ruegea* y *Schmardea,* siendo los dos primeros los géneros más importantes desde el punto de vista forestal (Navarro, 1999).

De acuerdo con Pennington y Styles (1981), el género *Swietenia* Jacq., correspondiente a la subfamilia Swietenoide, comprende tres especies de la familia Meliaceae:

- *Swietenia macrophylla* King, se distribuye desde Veracruz y la Península de Yucatán, por el lado este de América Central hasta Brasil y Bolivia. Fue descrita en 1886.
- *Swietenia humilis* Zucc. Presenta una distribución natural en el oeste de América Central, a través de una franja estrecha a lo largo de la costa del Pacifico desde Sinaloa y Durango, en México, hasta Costa Rica.
- *Swietenia mahogany* (L.) Jacq. es nativa del sur de Florida y las Antillas Mayores. Fue descrita en 1970.

Según Navarro Martínez (2015) La taxonomía del género no es tan clara y por ello, los tres taxa se han mantenido como especie con base en su distribución; así como a sus diferencias morfológicas y ecológicas (Helgason *et al*., 1996), aunque las diferencias morfológicas entre las tres especies son sutiles (Pennington y Styles, 1981). Por ejemplo, las diferencias entre las flores y los frutos no son muy grandes y son muy variables dentro de la misma especie o región; incluso dentro del mismo árbol (Synnott, 2009). Ensayos diversos en plantaciones y bosques naturales han mostrado la alta variabilidad genética dentro y entre poblaciones de *S. macrophylla* (Newton et al., 1996; Loveless y Gullison, 2003; Ward y Lugo, 2003). Además, parece que las tres especies forman híbridos (Pennington y Styles, 1981).

La taxonomía de la especie y los especímenes incluidos en la Convención CITES es:

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Sapindales

Familia: Meliaceae
Género: *Swietenia*
Especie: *Swietenia macrophylla* King 1886

Los especímenes bajo control por CITES son: Trozas, madera aserrada, láminas de chapa de madera y madera contrachapada.

La identificación de la especie y la verificación de especímenes en Guatemala son fiables, están basadas en métodos de identificación validados y ofrecen un alto nivel de confianza ya que el personal que implementa CITES en el País ha sido ampliamente capacitado. Se cuenta con un Laboratorio Forense para la identificación de maderas en la Universidad de San Carlos de Guatemala (Universidad Nacional), los materiales botánicos de referencia están disponibles en el hervario "Profesor Ernesto Carrillo" de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, adicional a lo anterior también existen manuales de identificación de maderas que incluyen la madera de Caoba.

Cadena de custodia

En Guatemala desde el año 2013 se encuentra en vigencia el Manual de procedimientos para el Comercio Internacional de flora maderable incluidas en los Apéndices II y III de la Convención CITES, en el cual se detallan los procedimientos necesarios para desarrollar dentro del marco legal nacional el proceso de comercio internacional para estas especies de flora maderable incluidas en los apéndices de la CITES. El documento presenta en forma sistemática y estandarizada los procedimientos para la implementación del comercio internacional, constituyéndose en una herramienta que permite tanto a técnicos involucrados en el proceso de regulación como a usuarios vinculados en el comercio de dichas especies disponer de los criterios técnicos y de los procedimientos administrativos que son necesarios para asegurar que el comercio de especies reguladas por la convención CITES sea una actividad sostenible, asegurando la permanencia de las especies, la sustentabilidad de los medios de vida, y la promoción de la competitividad en el país.

Operativamente, el Manual como una herramienta establece las directrices sobre los procesos, los requisitos y las normas a las cuales deberán apegarse los usuarios y técnicos de CONAP para asegurar la trazabilidad y cadena de custodia de los especímenes incluidos en la Convención CITES en el marco de un comercio sostenible, legal y transparente.

Como parte de las medidas para asegurar la trazabilidad y cadena de custodia, Guatemala por medio de CONAP y en alianza con la oficina de Aduana (Superintendencia de Administración Tributaria –SAT-) y otras entidades nacionales, llevan a cabo las verificaciones a todos los embarques de madera de especies incluidas en la Convención CITES que son sujetas al Comercio Internacional a través de procedimientos legales de exportación, importación y/o re-exportación.

Las inspecciones a los embarques tiene como finalidad constatar que el producto a exportar es consistente con lo establecido en el Permiso CITES emitido por la Autoridad Administrativa, se realizan según el requerimiento del solicitante en las instalaciones de la empresa comercializadora o en alguna bodega del Puerto o puesto fronterizo previamente acordado entre las partes, es hasta que se realiza la verificación de embarque y colocación de los marchamos a los contenedores de madera, que se entrega al usuario el Certificado/Permiso CITES original y el Certificado de Inspección firmado por el técnico de embarques del CONAP. Otro aspecto relevante de éste proceso es que los representantes legales de las empresas comercializadoras firman y sellan junto con el inspector de embarque de CONAP la boleta de inspección y el certificado de inspección responsabilizándose de sus actuaciones dentro del proceso.

Para asegurar la efectividad de la cadena de custodia, solo se efectúan verificaciones de embarques para productos transportados en contenedores y para garantizar la transparencia, por medio del sistema en línea se invita a la División para la Protección a la Naturaleza de la Policía Nacional Civil –DIPRONA- y a la Fiscalía de Medio Ambiente del Ministerio Público, para que participen en la actividad.

Toda la información correspondiente a las verificaciones de embarques realizadas desde el año 2010 a la fecha, está disponible en el enlace Web: Sistema Automatizado de Gestión CITES para Flora Maderable CONAP http://www.conap.gob.gt/index.php/servicios-en-linea/manejo-forestal/permisos-certificados-cites-flora-maderable.html.

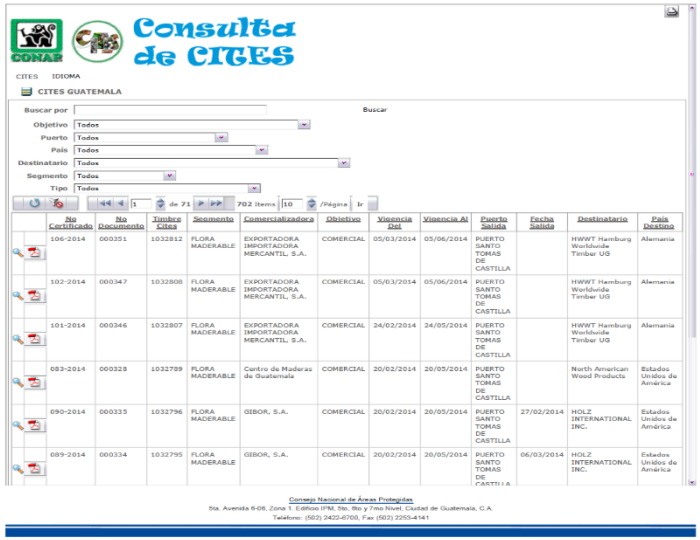


Figura 1. Imagen de la portada electrónica del Sistema Automatizado de Gestión CITES para Flora Maderable CONAP

Distribución

Según Navarro Martínez (2015*) Swietenia macrophylla* presenta un amplio rango de distribución que va desde el norte Veracruz a Yucatán en México y a lo largo de la costa Atlántica hasta Brasil y Bolivia (Lamb, 1966; Pennington y Styles, 1981; Fig. 4.2). De acuerdo con Lamb (1966), la caoba alcanza su desarrollo óptimo en condiciones de bosque tropical seco con una precipitación anual de entre 1000 y 2000 mm y una temperatura promedio anual de 24°C. La amplitud altitudinal va desde el nivel del mar hasta los 750 m.s.n.m. También crece en zonas más húmedas y subtropicales, en altitudes que alcanzan hasta 1400 m (Snook, 1993; Gullison *et al*., 1996).

Las poblaciones de Caoba del norte de Guatemala en la Reserva de la Biosfera Maya Petén, forman parte de la denominada Selva Maya que incluyen territorios de México, Guatemala y Belice, juntas representan una de las áreas de selva continua más grande en el Neotrópico (Rodstrom et al., 1999; Whigham *et al*., 1999). En esta región la caoba se desarrolla bien sobre suelos preferentemente de origen calizo o aluvial, medianamente profundos (Cabrera et al., 1992), en donde convive con más de 100 especies de árboles, siendo las más abundantes *Manilkara zapota* (L.) P. Royen (chicozapote), *Brosimum alicastrum* Sw. (ramón) y *Bursera simaruba* (L.) Sarg. (chacáh rojo).

La Reserva de la Biosfera Maya fue fundada en el año 1990 y su zonificación interna comprende:

- Zona núcleo: 767.000 ha
- Zona de Uso Múltiple: 848.000 ha
- Zona de Amortiguamiento: 467.500 ha

La Cobertura Forestal en el Departamento de Petén en Guatemala, según el mapa de dinámica de cobertura forestal para el año 2010 es de aproximadamente 1.730.557 ha de Bosque latifoliado, dentro del cual en la zona de Usos Múltiples de la Reserva de la Biosfera Maya se encuentra bajo régimen de manejo forestal sostenible alrededor de 500.000 ha.

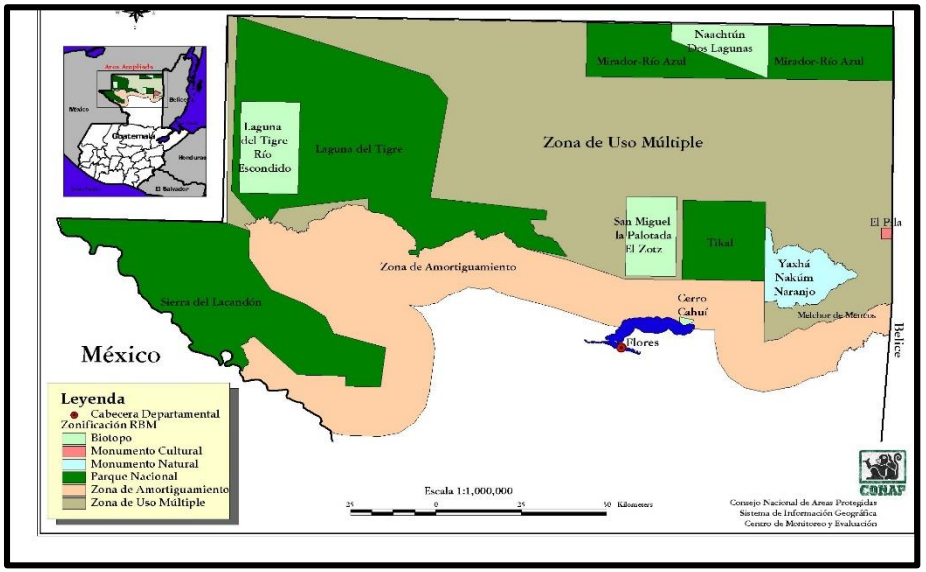


Figura 2. Zonificación de la Reserva de la Biosfera Maya

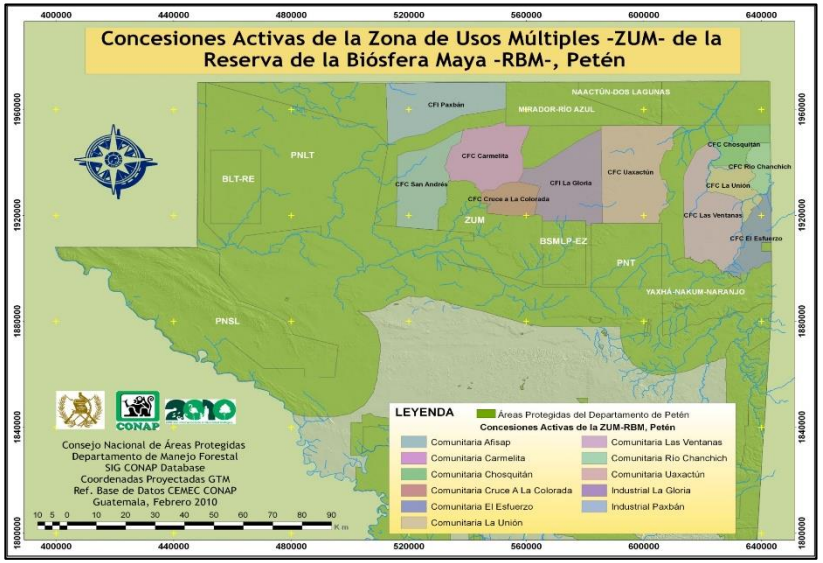


Figura 3. Concesiones Forestales de la Zona de Usos Múltiples de la RBM.

En la Zona de Usos Múltiples de la Reserva de la Biosfera Maya en Petén, el gobierno de Guatemala otorgó 11 Concesiones Forestales en áreas estatales que, a través de un modelo de manejo forestal sostenible, gestionan alrededor de 500.000 ha de bosque con presencia de Caoba (*Swietenia macrophylla* King). 9 Concesiones Forestales fueron otorgadas a organizaciones comunitarias y 2 a empresas privadas. Actualmente se beneficia a alrededor de siete mil personas que dependen del manejo sostenible en la región y adicionalmente se mantiene el bosque y sus funciones, entre otros beneficios colectivos.

Alrededor del 90% de la madera aserrada exportada de Caoba y Cedro de Guatemala, proviene de las Concesiones Forestales de la Zona de Usos Múltiples de la Reserva de la Biosfera Maya en Petén. Las Concesiones Comunitarias e Industriales de la Zona de Usos Múltiples, exportan directamente alrededor del 90% de la madera aserrada exportada de Caoba de Guatemala.

La Reserva de la Biosfera Maya donde se ubica la Zona de Usos Múltiples, es de los tres bloques de bosque continuo el más grande del país y es el bloque de bosque con presencia de las poblaciones de Caoba y Cedro con mejor estado de conservación en Guatemala, coincidiendo con el área más grande de bosque bajo manejo forestal sostenible (alrededor de 500.000 ha).

C. ORIGEN LEGAL DE LOS ESPECÍMENES

¿TIENEN LOS ESPECÍMENES ORIGEN LEGAL?

Respuesta

Los volúmenes de comercio de Caoba (*Swietenia macrophylla* King) reportados por Guatemala son consistentes con los volumenes de extracción autorizados por la autoridad competente.

La legalidad de la madera a exportar se fundamenta en:

a) planes generales de manejo forestal sostenibles implementados bajo la supervición del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) que es el ente rector en materia forestal dentro de las áreas protegidas en Guatemala y bajo principios y criterios de certificación forestal (FSC-Forest Stewardship Council);
b) planes quinquenales de manejo;
c) planes operativos anuales;
d) cadena de custodia de los productos forestales certificadas bajo principios y criterios de de certificación forestal (FSC-Forest Stewardship Council);
e) estudios de rendimiento para las distintas fases de transformación, y
f) sistema de trazabilidad desde el área de corta anual hasta la salida del producto del Pais supervisada por el CONAP.

En Guatemala, no se permite el comercio internacional de Caoba procedente de cambios de uso de la tierra, ni de madera procedente de orden judicial, porque no cumplen con los criterios de sostenibilidad establecidos por la CITES. Todo esto esta regulado en el Manual de Procedimientos para el Comercio Internacional de Flora Maderable incluida en los Apéndices II y III de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres -CITES-.

D. ORIGEN NO SILVESTRE

¿PROCEDEN LOS ESPECÍMENES DE UNA PLANTACIÓN?

Respuesta

NO

SECCIÓN 1 . LOS ESPECÍMENES SON DE ORIGEN SILVESTRE

¿SE EXTRAEN ÁRBOLES COMPLETOS DEL MEDIO SILVESTRE (BOSQUE NATURAL) PROVOCANDO SU MUERTE INMEDIATA?

Respuesta

SI

En la Zona de Usos Múltiples de la Reserva de la Biosfera Maya en Petén hay 11 Concesiones Forestales, que en total cubren una extensión aproximada de 500.000 ha, cada concesión forestal cuenta con un plan general de manejo, cuyo ciclo de corta varía de 25, 30 o 40 años dependeniendo de las características de la concesión como superficie y abundancia de *Swietenia macrophylla*.

La distribución de la Caoba y la identificación de las áreas de producción y conservación en cada una de las 11 concesiones forestales, se definen a través de las siguientes herramientas de planificación:

1) El Plan General de Manejo, es una herramienta que se sustenta en un inventario forestal, elaborado sobre la base de un error de muestreo no mayor al 20%, en él se identifican todas las especies de árboles presentes en el bosque, incluyendo las de Alto valor comercial, especies secundarias y sin valor económico.

2) El Plan Quinquenal de manejo, tiene como objetivo general servir como un instrumento de planificación en la actualización del plan de manejo, garantizando la utilización y conservación de los recursos forestales para los próximos cinco años de las especies de los grupos comerciales AAACOM (*son especies de uso maderable principalmente en ebanistería, actualmente muy valiosas y cotizadas en el mercado nacional e internacional, ejemplo Caoba y Cedro*), las del grupo comercial ACTCOM (*son especies maderables, actualmente comerciales, pero con valor menor al grupo AAACOM*) y POTCOM (*son las especies maderables consideradas potencialmente comerciales en el transcurso del período de vigencia del plan general de manejo*). La planificación quinquenal esta basada en información obtenida a través de un inventario forestal a una intensidad de muestreo del 3 % al 5% el cual

se considera fundamental por dos razones principales: a) reducir las drásticas fluctuaciones en los volúmenes anuales de madera aprovechada, y b) para tener certeza sobre la oferta de madera que cada unidad posee, con miras a mejorar sus mecanismos de comercialización.

3) El Plan Operativo Anual se elabora sobre la base de un Censo Comercial (inventario al 100%), el cual se realiza en el Area de Aprovechamiento Anual. En el censo comercial se obtiene información sobre: a) la ubicación de los árboles comerciales (AAACOM, ACTCOM, POTCOM) con diametro superior al Diametro Mínimo de Corta (DMC), y los árboles comerciales inferiores al DMC considerados de futura cosecha; b) el tipo de bosque, y c) para cada individuo se determina: la especie, el Diamétro a la Altura al Pecho (DAP), la altura comercial, la calidad del fuste, el porcentaje de daños, la iluminación de la copa, entre otras variables.

El Plan Operativo Anual en términos generales presenta información sobre: a) la topografía del terreno; b) el drenaje; c) las áreas de protección y sitios arqueológicos (en toda la Reserva de la Biosfera Maya existen sitios arqueológios de la cultura Maya; d) con base en análisis de Intensidad de Corta se determinan los árboles a extraer, semilleros, remanentes y de futura cosecha; e) la planificación del aprovechamiento (sistema de extracción) y actividades silviculturales (apertura del dosel superior, reserva de árboles semilleros (10 % de árboles ideales), protección forestal (contra incendios, tala ilícitas, etc), corte de lianas en Arboles de futura cosecha, Semilleros y árboles a extraer, dispersión de residuos, dispersión de semillas y enriquecimiento en áreas disturbadas (sitios de tumba, caminos de arrastre, áreas de acopio y carga de madera en troza, etc), y f) todo lo anterior auxiliándose en mapas base y mapas temáticos.

Sistemas de supervición y verificación para garantizar la sustentabilidad de la extracción

El CONAP, como ente rector de las áreas protegidas y de la Diversidad Biológica en Guatemala, es el encargado de la gestión forestal dentro del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP), y por lo tanto genera las herramientas técnicas y administrativas para evaluar, aprobar, supervisar y verificar el manejo forestal sostenible en la Reserva de la Biosfera Maya, para ello, se han generado herramientas como el Manual para la Administración Forestal en Áreas Protegidas, donde se encuentran todos los procedimientos y formatos para la supervisón y verificación que garanticen la sustentabilidad de la extracción.

SECCIÓN 2. COMERCIO LEGAL E ILEGAL CON RELACIÓN A LA VULNERABILIDAD DE LA ESPECIE

¿SE CONOCE EL VOLUMEN DE COMERCIO LEGAL?

Respuesta

SI

Según Morales y Manzanero (2013), en el estudio denominado: *"Análisis de la Oferta Maderable de los POA´s 2014 de Las Concesiones Forestales, de la RBM. Una oportunidad para aumentar los ingresos a las empresas forestales de Peten"*, reportan que en 17 años de aprovechamientos (1997-2013), las 11 empresas forestales han extraído 298.308 m^3 de madera en troza de un total de 57 especies arbóreas, de esta volumetría las concesiones industriales extrajeron el 45.3% del volumen total, representando la caoba (*Swietenia macrophylla*) el 52% del volumen extraído.

Con base en la gráfica publicada por Morales y Manzanero (2013) sobre el volumen en m^3 extraídos de la especie Caoba (*Swietenia macrophylla*) en Concesiones Forestales en los años 1997 al 2013, se puede observar que la extracción de la Caoba en las Concesiones Forestales a partir del año 2000 la producción ha sido estable y se ha mantenido en los 10,479 metros cúbicos en promedio aproximadamente. A excepción de los años 1997, 1998 y 1999, donde se ejecutaron POA´s piloto en las unidades de manejo Carmelita, Río Chanchic y San Andrés, respectivamente.

Según el CONAP (2013) citado por Morales y Manzanero (2013) en las estadísticas del periodo 2004-2012, la exportación de caoba (*Swietenia macrophylla*) fue de 48.042,79 m^3 de madera aserrada principalmente, lo que significó a las empresas nacionales un ingreso estimado de 54.479.723,00 USA$, en 9 años.

Cuadro 1. Volumen de madera extraído por empresa forestal durante el período (1997-2013) procedentes de las concesiones durante el período 2003-2013.

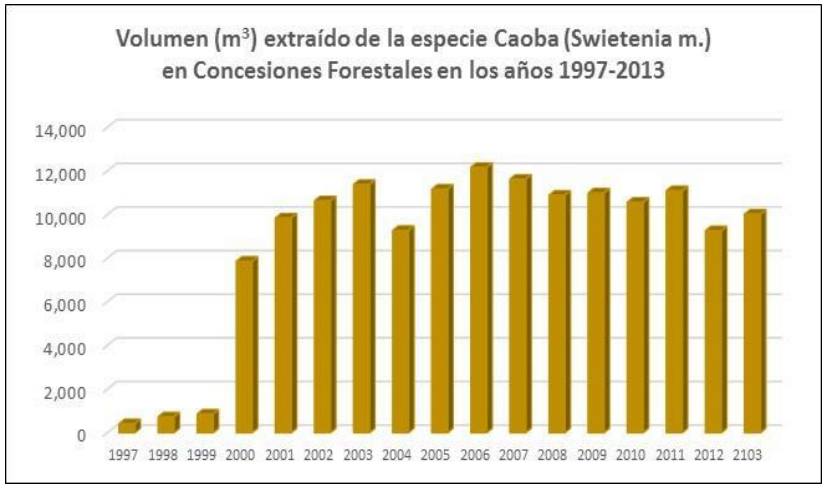
Empresa Forestal	Vol. Extraído (m^3)
Baren comercial Ltd.	75,637.81
GIBOR, S.A.	59,458.59
S.C. Impulsores. Suchitecos	24,665.53
AFISAP	23,078.72
Cooperativa Carmelita	20,782.56
S.C. Laborantes del bosque	18,878.09
S.C. El Esfuerzo	18,337.93
S.C. Custosel	18,275.29
S.C. Arbol Verde	17,323.58
OMYC	12,824.66
AFICC	9,045.24
TOTAL	**298,308.00**

Fuente: Base datos depto. forestal CONAP-Petén, 2013

Cuadro 2. Volúmenes de madera exportados por especie

ESPECIES	TOTAL	
	VOL M3	$
CAOBA	40,868.48	45,880,970.88
MANCHICHE	931.04	1,513,416.50
CEDRO	1,290.65	1,486,911.45
SANTA MARIA	397.81	436,992.44
GRANADILLO	60.49	250,643.12
PUCTE	102.51	180,060.44
HORMIGO	91.27	85,932.20
BALSAMO	51.98	79,347.60
CATALOX	8.64	55,716.00
CHECHEN NEGRO	18.55	53,762.15
RAMON BLANCO	8.81	28,307.45
CERICOTE	2.39	27,197.00
TZALAM	23.14	21,920.60
CHICHIPATE	33.13	19,494.26
TOTAL	**43,888.88**	**50,120,672.09**

Fuente: VUPE-INAB, 2013



Fuente: Base datos departamento forestal CONAP-Petén, 2013

Figura 4. Volumen extraído de Caoba en Concesiones Forestales durante el período (1997-2013)

Según Morales y Manzanero (2013) para el período correspondiente a los años 2003-2013, de los volúmenes exportados por las concesiones forestales comunitarias e industriales, para cada una de las especies, se puede observar que la caoba es la especie líder, representando el 92% de los ingresos obtenidos por la exportación, por un monto de $45.8 millones equivalentes a un volumen de madera transformada de 40,868.48 m^3. El cedro le corresponde el 2.97% y el manchiche el 3.02%. Estas son las 3 especies que apuntalan el comercio internacional. Un segundo plano lo ocupan la Santa María y el Pucté. Esta misma condición lo ocupan, estas especies en términos de la producción anual en los planes operativos, debido a que presentan volúmenes atractivos.

Los productos exportados durante el período 2003-2013 fueron: madera aserrada, tarima, piso, chapa, muebles y puertas. En términos de volumen, la madera aserrada es el principal producto exportado en las concesiones, con un rotundo 98.25% y la tarima con 1.15%. Los demás productos no son significativos porcentualmente.

En términos del país importador, Estados Unidos ocupa el primer lugar con el 70.4% y un promedio importado anual de 2809 m^3. Este volumen importado por EE.UU. corresponde únicamente al 1% de su demanda actual que es de unos 350,000 m^3 anuales de madera procesada, de especies tropicales. Los países del Caribe (República Dominicana y Bahamas) ocupan el 23.5%, y los países de Centro América solamente el 3.3%. Los mercados de Europa, México y Asia, ocupan el 2.7%.

Guatemala, cuenta con estadísticas fiables sobre el volúmen de exportación de Caoba, las estadísticas oficiales manejadas por el Departamento de Manejo Forestal del CONAP se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro 3. Volumetría en m^3 de madera aserrada y otras partes o derivados incluidos en la Convención CITES que fueron exportadas de *Swietenia macrophylla* por las Concesiones Forestales Comunitarias e Industriales durante el período 2011-2015

Empresa	2011	2012	2013	2014	2015**
Asociación Forestal Integral San Andrés Petén -AFISAP-	224.81	171.25	427.14	265.74	143.31
BARRIOS ENLACE COMERCIAL,S.A. (BAREN COMERCIAL)	580.53	536.07	1163.13	773.7	561
Cooperativa Integral de Comercialización Carmelita R.L.	189.88	150.2	219.87	419.06	33.85*
GIBOR, S.A.	657.82	1486.09	1167.55	797.75	653.18
Impulsores Suchitecos de Desarrollo Integral S. C.	202.29	170.23	387.75	237.63	213.28
SOCIEDAD CIVIL EL ESFUERZO	190.39	103.92	133.76	77.68	104.32
SOCIEDAD CIVIL LABORANTES DEL BOSQUE	281.88	378.19	374.56	540.87	297.5
Sociedad Civil Custodios de la Selva -CUSTOSEL-	162.1	176.93	558.81	238.49	273.98
Sociedad Civil Organización Manejo y Conservación -OMYC-	174.13	161.53	188.23	112.6	126.21
Sociedad Civil para el Desarrollo Árbol Verde	149.16	110.41	444.05	290.44	279.33
Total (m^3)	**2,812.99**	**3,444.82**	**5,064.85**	**3,753.96**	**2,652.11**
Porcentaje sobre el total exportado de madera de Caoba a nivel nacional durante el año	**78.03 %**	**83.10 %**	**90.61 %**	**91.20 %**	**76.76 %**

*Carmelita en el 2015 vendió toda su madera a Agrotropic

** Los datos del año 2015 no han sido presentados en informe oficial

¿SE CONOCE, INFIERE, PROYECTA O ESTIMA EL VOLUMEN DEL COMERCIO ILEGAL?

Respuesta

NO

Guatemala a nivel nacional no cuenta con un sistema fiable de información estadística sobre comercio ilegal de madera, actualmente el CONAP está realizando esfuerzos importantes para desarrollar un sistema que permita contar con esta información.

A nivel local en la Zona de Usos Múltiples de la Reserva de la Biosfera Maya, se ha documentado que el comercio ilegal es muy bajo, esto debido a que el modelo de manejo implementado a través de Concesiones Forestales ha propiciado que los monitoreos de control y vigilancia realizados por los Concesionarios reduzca a su mínima expresión las actividades ilegales en las áreas concesionadas.

¿SE CONOCE LA VULNERABILIDAD DE LA ESPECIE?

Respuesta

SI

Según la Lista Roja de UICN, *Swietenia macrophylla* King se encuentra enla Categoría VULNERABLE (VU).

Un taxón es Vulnerable cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de las criterios de la A a la E vulnerables (véase la Sección V sobre los criterios para Peligro crítico, En peligro y Vulnerables de la Lista Roja de UICN Categorías y Criterios, Versión 3.1 segunda edición), y por lo tanto se considera que enfrenta una alto riesgo de extinción en estado silvestre.

El Listado de Especies Amenazadas publicado por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) de Guatemala, incluye a *Swietenia macrophylla* King en la Categoría 3 y en el Apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres CITES.

La Categoría 3, incluye: "*Las especies que si bien en la actualidad no se encuentran en peligro de extinción, podrían llegar a estarlo si no se regula su aprovechamiento*", el Uso es: a) Para fines científicos y reproducción; b) Con fines comerciales su aprovechamiento se regulará a través de planes de manejo técnicamente elaborados, los cuales serán aprobados siempre y cuando se garantice la sobrevivencia y estabilidad de las poblaciones de la especie o especies de que se trate. Su uso en Áreas Protegidas se requerirá una Evaluación Ambiental Incial.

En función de lo anterior, las poblaciones silvestres de Caoba en el área bajo evaluación no se encuentran en un grado de vulnerabilidad alto que implique disponer de mayor información para el Dictamen de Extracción no Perjudicial.

SECCIÓN 3. BIOLOGÍA, CICLO VITAL

¿SE CONOCE LA BIOLOGÍA Y EL CICLO VITAL DE LA ESPECIE?

Respuesta

SI

Según Navarro Martínez (2015) *Swietenia macrophylla* King, es una especie perteneciente a la familia Meliaceae. Crece como un árbol emergente en una gran variedad de condiciones climáticas y edáficas (Pennington y Styles, 1981; Grogan *et al*.; 2002). Algunos autores (Miranda, 1958; Mayhew y Newton, 1998) argumentan que la caoba de hoja ancha prefiere suelos profundos y bien drenados. Asimismo, se ha observado que la caoba sobrevive y crece mejor en vegetación secundaria joven que en el bosque maduro (Gerhardt, 1996a; Macario, 2003).

Biología reproductiva

Según Navarro Martínez (2015) *S. macrophylla* es una especie monoica. Las flores son pequeñas (< 1 cm de diámetro; Negreros et al., en prensa), unisexuales, dispuestas en panículas axilares (o subterminales) y pueden ser polinizadas por el viento o por insectos del orden Trisanoptera (Mayhew y Newton, 1998; Patiño *et al*., 2002; Chavelas, 2004). La distribución de sexos en la inflorescencia no es al azar, generalmente las flores se encuentran en grupos de tres, la flor central es femenina y las flores laterales masculinas. Sin embargo, algunas cimas pueden tener sólo flores masculinas o, raras veces, sólo femeninas (Gouvêa *et al.,* 2008). La floración de la caoba puede ocurrir a partir de los 12 años de edad (Snook, 1993). Grogan y Loveless (2013) encontraron que en bosques tropicales de Brasil, la floración de esta especie se lleva a cabo en árboles que tiene desde 14 cm de DAP, pero la floración se presenta de manera anual sólo en individuos con DAP > 30 cm. Los árboles permanecieron con flores por 3 a 4 meses durante la época de secas. El periodo de floración de la caoba puede variar dependiendo de la región en Guatemala la floración es de Febrero a Marzo (Navarro, 1999).

La producción de frutos puede comenzar cuando los árboles tienen 20 a 30 cm de DAP y donde la copa recibe plena luz o alcanza el dosel (Gullison *et al*., 1996; Synnott, 2009). Los frutos se forman en un periodo de 10 a 12 meses (Pennington *et al*., 2001) y maduran durante la época seca (Petén Febrero a Marzo). Son cápsulas leñosas, dehiscentes desde la base; contienen numerosas semillas aladas (50-70), sumamente amargas y astringentes. A pesar de la testa amarga, se ha observado que las semillas son comidas en el árbol por pericos y monos y, en el suelo por roedores, termitas, y gorgojos (Patiño, 1997;

observación personal). Los frutos de mayor peso y tamaño contienen las semillas más grandes y de mejor calidad, por lo que son éstos, los frutos más colectados para los programas de reforestación y, así, asegurar la mayor cantidad de semillas capaces de germinar (Salazar y Ramírez, 1996).

Dispersión de semillas

Según algunos autores (Rodríguez *et al*., 1994; Gullison *et al*., 1996) citados por Navarro Martínez (2015), las semillas pueden ser dispersadas por el viento hasta una distancia de 60 m (o más), principalmente, en dirección norte-sur. Por su parte, Cámara-Cabrales y Kelty (2009) encontraron que dentro de la selva árboles con diámetro ≥75 cm pueden lograr que sus semillas se dispersen a una distancia de 30 m, mientras que en individuos con menores dimensiones las semillas se dispersan a una distancia de 22 m. Los mismos autores concluyen que en Quintana Roo los patrones de dispersión de semillas son fuertemente afectados por la dirección de los vientos predominantes y el tamaño de los árboles (combinación de altura y tamaño de copa). Las semillas germinan poco tiempo después de que caen al suelo (15-40 días), aunque pueden permanecer por corto tiempo bajo condiciones de sombra media, de manera que S. macrophylla no forma banco de semillas (Alvarenga y Flores, 1988; Paraguirre, 1994; Morris *et al*., 2000).

Regeneración natural

Según Navarro Martínez (2015) El éxito en la regeneración de la caoba, así como de cualquier especie vegetal, dependerá de cuatro procesos biológicos fundamentales: 1) producción de frutos, 2) dispersión de las semillas. 3) germinación de semillas y 4) el establecimiento de las plántulas. Sin embargo, en Quintana Roo aún son escasos los estudios relacionados con estos aspectos. Por ejemplo, sobre la producción de frutos sólo existe el trabajo de Cámara-Cabrales (2005) y este estudio en el que se evaluó la producción de frutos de caoba por cuatro años dentro del periodo de estudio. Sobre la dispersión, sólo hay un trabajo desarrollado por Rodríguez *et al*. (1994), quienes encontraron que la caoba se dispersa a una distancia del doble del tamaño del árbol madre. Diversos autores (Lamb, 1966; Negreros, 1991; Negreros y Mize; 1993; Snook, 1993; Gullison *et al*., 1996) han argumentado que las plántulas y juveniles de caoba requieren abundante luz para sobrevivir y que no se establecen bajo el dosel de la selva (Swaine y Whitmore, 1988; Oldeman & van Dijk, 1991). Vester y Calmé (2003) proponen que su temperamento es de apostador, por lo tanto, puede germinar y sobrevivir en el sotobosque hasta que se abra un claro de tamaño mediano para continuar su crecimiento.

Ecología

Según Navarro Martínez (2015) Existen varias clasificaciones para definir a los gremios ecológicos, una de las más usadas es la de Finegan (1993), la cual define cuatro gremios ecológicos básicos: Heliófitas efímeras, Heliófitas durables, Esciófitas parciales y Esciófitas totales. Dentro de esta clasificación Swietenia macrophylla tiene características que la incluyen dentro del grupo de las Heliófitas durables (especies intolerantes a la sombra, de vida relativamente larga).

Sin embargo, según Navarro Martínez (2015) Existe una amplia discusión sobre el gremio ecológico al que pertenece la caoba. Algunos autores la han clasificada como moderadamente tolerante a la sombra (Ramos y Grace, 1990); otros la han definido como pionera de larga vida (Whitmore, 1991, 1996) o como no pionera demandante de luz (Gerhardt 1996; Brown *et al*., 2003), como clímax demandante de luz (Whitmore, 1998), intolerante a la sombra (Snook 1993, 1996; Negreros-Castillo *et al*., 2003). También, Cámara-Cabrales (2005) la clasificó como intermedia a intolerante a la sombra y, Vester y Navarro-Martínez (2007) la definieron como apostadora, la cual es capaz de germinar en el sotobosque y responder a claros para acelerar su crecimiento. La dificultad en identificar el gremio ecológico de la caoba es debida a su gran plasticidad para crecer en diferentes condiciones ecológicas (luz, suelo, humedad).

Tasas demográficas para *Swietenia macrophylla*

Según Grogan, Free, Pinelo, Johnson y Alegría (2016) aunque la tasa de mortalidad varía con el tamaño de fuste, una muestra grande de árboles de caoba >10 cm de diámetro (N = 342) mostró una mortalidad anual promedio de 1,25% en un periodo de 18 años en un sitio de estudio en Brasil (Grogan y Landis 2009, Grogan *et al*. 2014). En comparación, Mize y Negreros-Castillo (2007) encontraron una mortalidad anual del 1% en un estudio de 15 años de duración en Quintana Roo, México. Baima (2001) reportó una mortalidad anual del 1,197% para una muestra grande de árboles de caoba >10 cm de diámetro en la Amazonia brasileña, en un periodo de tres años, y Gullison *et al*. (1996) encontraron una mortalidad anual del 1,6% en árboles >2,5 cm de diámetro en Bolivia, en un periodo de dos años. No se cuenta con más información publicada acerca de la mortalidad de árboles de caoba en bosque natural. Los datos evaluados nos permiten concluir que la función de mortalidad dependiente del tamaño y de la historia de vida en Brasil es un buen estimador para inferir las tasas de mortalidad de *Swietenia* en la ZUM-RBM.

El incremento diamétrico medio anual para árboles de 10–60 cm de diámetro fue de 0,66 cm año-1 durante los 18 años del estudio en Brasil (Grogan *et al*. 2008, 2014, Grogan y Landis 2009. Las pocas publicaciones que describen las tasas de incremento diamétrico de *Swietenia* en bosque natural muestran una gama consistente de valores similares a los de Brasil y una gran variabilidad entre regiones y entre bosques de una misma región. En Quintana Roo, México, Argüelles *et al*. (1998, p. 73) determinaron tasas de incremento diamétrico medio de 0,16 a 0,66 cm año-1 en árboles de 10–60 cm de diámetro en un periodo de ocho años. Negreros-Castillo y Mize (2014) determinaron tasas de 0,22 a 1,97 cm en un periodo de seis años en Quintana Roo.

En Guatemala, desde 1994, el CONAP colabora con los concesionarios ubicados en la ZUM, para el desarrollo de estudios a largo plazo sobre incremento diamétrico en PPM. Los datos provenientes de siete parcelas en cinco concesiones arrojan un incremento diamétrico medio de 0,60 cm año-1 para árboles de caoba de 10–60 cm de diámetro en periodos de tres a once años. Manzanero (2005) reportó tasas de incremento diamétrico medio de 0,41–0,43 cm año-1 en caoba de futura cosecha, en periodos de uno a siete años en PPM de tres concesiones.

SECCIÓN 4. AREA DE DISTRIBUCIÓN

¿SE CONOCE EL ÁREA DE DISTRIBUCIÓN HISTÓRICA Y ACTUAL DE LA ESPECIE?

Respuesta

SI

Según Navarro Martínez (2015) *Swietenia macrophylla* presenta un amplio rango de distribución que va desde el norte Veracruz a Yucatán en México y a lo largo de la costa Atlántica hasta Brasil y Bolivia (Lamb, 1966; Pennington y Styles, 1981; Fig. 4.2). De acuerdo con Lamb (1966), la caoba alcanza su desarrollo óptimo en condiciones de bosque tropical seco con una precipitación anual de entre 1000 y 2000 mm y una temperatura promedio anual de 24°C. La amplitud altitudinal va desde el nivel del mar hasta los 750 m.s.n.m. También crece en zonas más húmedas y subtropicales, en altitudes que alcanzan hasta 1400 m (Snook, 1993; Gullison *et al*., 1996).

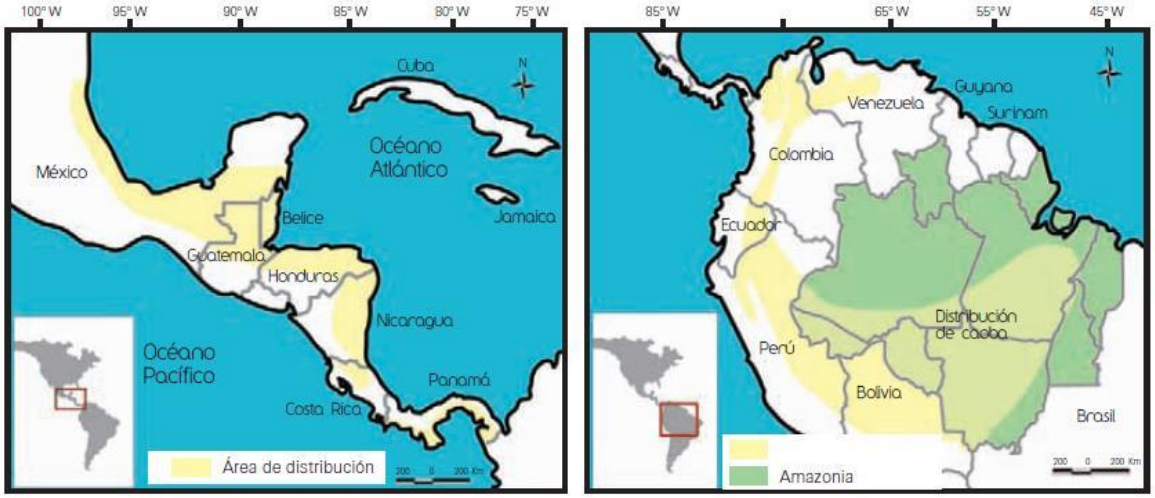


Figura 5. Distribución natural de *Swietenia macrophylla*. Tomado de Navarro-Martínez (2011)

Las poblaciones de Caoba del norte de Guatemala en la Reserva de la Biosfera Maya Petén, forman parte de la denominada Selva Maya que incluyen territorios de México, Guatemala y Belice, juntas representan una de las áreas de selva continua más grande en el Neotrópico (Rodstrom *et al*., 1999; Whigham *et al.*, 1999). En esta región la caoba se desarrolla bien sobre suelos preferentemente de origen calizo o aluvial, medianamente profundos (Cabrera *et al*., 1992), en donde convive con más de 100 especies de árboles, siendo las más abundantes *Manilkara zapota* (L.) *P. royen* (chicozapote), *Brosimum alicastrum* Sw. (ramón) y *Bursera simaruba* (L.) Sarg. (chacáh rojo).

Figura 6. Distribución potencial *Swietenia macrophylla* en Guatemala.

Situación de los estratos de bosque nativo con presencia de *Swietenia macrophylla* King respecto a la dinámica de la cobertura forestal en Guatemala.

Con base en el Inventario Nacional de Especies Forestales Estratégicas Protegidas por la Convención CITES: Fase II, realizado en Guatemala (2012), la situación de los estratos de bosque natural con respecto a la dinámica de la cobertura forestal para *Swietenia macrophylla,* el área de distribución natural ha sufrido una reducción, al comparar el año 2003 con el año 2010, que es el último del que se tiene información de la cobertura forestal en Guatemala.

En los siguientes cuadros se presenta la información del tamaño de los estratos en bosque natural de *Swietenia macrophylla* para el año 2010.

Cuadro 4. Tamaño de los estratos de bosque natural de *Swietenia macrophylla* en ha con base en la cobertura forestal del año 2003.

Estrato	***S. macrophylla***
Bloque no fragmentado	1,157,062
Bloque medianamente fragmentado	200,485
Bloque muy fragmentado	994,060
TOTAL	2,351,607

Fuente: elaboración propia con base en MAGA (2006)

Cuadro 5. Tamaño de los estratos de bosque natural de *Swietenia macrophylla* en ha con base en la cobertura forestal del año 2010**.**

Estrato	***S. macrophylla***
Bloque no fragmentado	1,297,283
Bloque medianamente fragmentado	137,958
Bloque muy fragmentado	288,082
TOTAL	1,723,323

Fuente: elaboración propia con base en UVG, *et al*. (2010)

Al restar el tamaño de los estratos del año 2003 del tamaño de los estratos del año 2010 quedan los resultados que se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 6. Cambio en los estratos de bosque natural de *Swietenia macrophylla* en ha del año 2010 con respecto al 2003.

Estrato	***S. macrophylla***
Bloque no fragmentado	140,221
Bloque medianamente fragmentado	-62,527
Bloque muy fragmentado	-705,978
TOTAL	-628,284

Fuente: elaboración propia con base en MAGA (2006) y UVG, *et al*. (2010)

Al expresar estos datos como una proporción con respecto al año 2003, da los resultados que se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 7. Cambio proporcional en los estratos de bosque natural de *Swietenia macrophylla* en porcentaje del año 2010 con respecto al 2003.

Estrato	***S. macrophylla***
Bloque no fragmentado	0.12
Bloque medianamente fragmentado	-0.31
Bloque muy fragmentado	-0.71
TOTAL	-0.27

Fuente: elaboración propia con base en MAGA (2006) y UVG, *et al*. (2010)

Como se puede observar, se redujo el área total de bosque con presencia de *Swietenia macrophylla* en un poco más de un cuarto. Al observar la reducción por tipo de estrato, se puede ver que el de bosque no fragmentado tuvo un incremento en la cobertura forestal, coincidentemente el área de la Reserva de la Biosfera Maya es la reserva de bosque continuo no fragmentado más grande de Guatemala con presencia de Caoba.

SECCIÓN 5: PARÁMETROS DE LA POBLACIÓN COMO INDICADORES DE UNA GESTIÓN QUE GARANTIZA LA EXTRACCIÓN SOSTENIBLE

¿SE CONOCEN LA ESTRUCTURA, EL ESTADO, LAS TENDENCIAS DE LA POBLACIÓN/ES A DIFERENTES ESCALAS Y LAS AMENAZAS?

Respuesta

SI

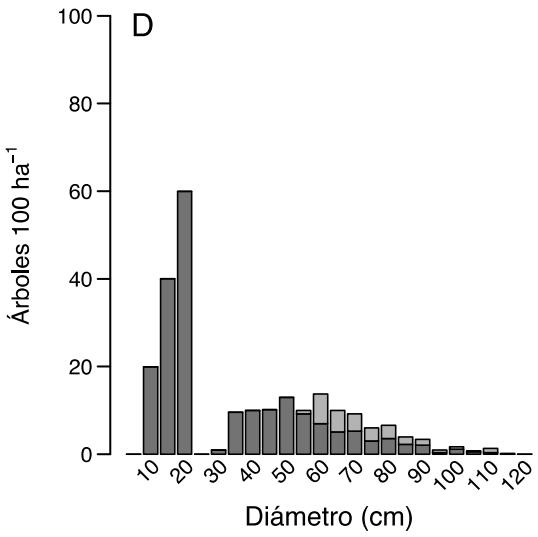
En Guatemala, se cuenta con información detallada para la zona de extracción correspondiente a las 11 Concesiones Forestales de la Zona de Usos Múltiples de la Reserva de la Biosfera Maya, siendo estas las que se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro 8. Informaciones sobre las 11 Concesiones Forestales de la Zona de Usos Múltiples de la Reserva de la Biosfera Maya

Nombre de la Concesión/Administrado	Área Total (has)	Área AA 2009 (has)	Representante Legal	Dirección y Teléfono	Año de Certificación Forestal
Paxbán / Gibor, S.A.	65.755,00	1.681,60	Gibor, S.A. Sr. Fidel Girón	Ruta a San Andrés, frente a Colonia Tikal, San Benito, Petén. Tel: (502) 7926-1405, y 7926-0722, Email: gibor@gibor.com	2001 (SW-FM/COC-158)
La Gloria / Baren Comercial	66.548,00	2.773,80	Baren Comercial Ltd. Lic. Carlos Barrios Quan	6ª. Av. 1-78 Zona 1, Sta. Elena, Petén. Telefax (502) 7926-1451 / 7926-2428; email: santaelena@barencom.com	2003 (SW-FM/COC-254)
Uaxactún / Organización, Manejo y Conservación (OMYC)	83.558,00	562,17	Sociedad Civil Organización Manejo y Conservación -OMYC- Sr. Benedín García	Aldea Uaxactún, Flores Petén. Tel: 77833931-77893932, Fax: 79260569	2001 (SW-FM/COC-161)
Las Ventanas / S.C. Árbol Verde	64.973,37	1.556,91	Sociedad Civil Árbol Verde. Sr. Juan Enrique Funes Alvarado.	Aldea Ixlú, Flores, Petén. Tel: 79793881, Cel.: 57321194	2002 (SW-FM/COC-219)
Yaloch / S.C. El Esfuerzo	25.386,48	506,00	Sociedad Civil El Esfuerzo. Sr. Alberto Enrique Burgos Cruz.	Barrio Suchitán, Melchor de Mencos. Tel: 792041750, Cel. 45652360. Email: sceyaloch@gmail.com	2004 (SW-FM/COC-1192)
La Unión / S.C. Custodios de la Selva (CUSTOSEL)	21.176,34	540,95	Sociedad Civil Custodios de la Selva. Sr. Damaso Sarceño Escobar	Barrio El Centro, Melchor de Mencos, Petén., Tel: (502) 79265110. Email: custodiosdelaselva@yahoo.com	2004 (SW-FM/COC-1303)
San Andrés / Asociación Forestal Integral San Andrés Petén (AFISAP)	51.939,84	725,52	Asociación Forestal Integral San Andrés Petén -AFISAP-. Jorge Emilio Sosa Chí	6ª. Calle y Avenida Ixcalab, Zona 4, San Andrés, Petén. Tel. 78231902, 55145004 Cel. 42765311	2001 (SW-FM/COC-160), 2005 (SW-FM/COC-1469)
Carmelita / Cooperativa Carmelita R.L.	53.797,00	884,00	Cooperativa Carmelita R.L. Sr. Carlos Alberto Crasborn Ojeda	Aldea Carmelita, San Andrés, Petén. Tel: (502) 78612639, Cel. 55211723. Email coopcarm8@yahoo.es	2000 (SW-FM/COC-100)
Cruce a la Colorada / Asociación Forestal Cruce a La Colorada	20.469,00	514,11	Asociación Forestal Integral Cruce a La Colorada. Sr. Juan Julian Guitzol	Aldea Cruce a La Colorada, San Andrés Petén, Tel. 58610304-58610305	2005 (SW-FM/COC-1469)
Río Chanchich / S.C. Impulsores Suchitecos de Desarrollo	12.217,60	375,00	Impulsores Suchitecos. Sr. Rudy Enrique Berganza Guerra	Barrio Suchitán, Melchor de Mencos, Petén. Telefax: 79265431, Cel.: 55148380 Email: suchi@itelgua.com	1998 (SW-FM/COC-063)
Chosquitán / S.C. Laborantes del Bosque	19.390,00	304,60	Sociedad Civil Laborantes del Bosque. Sr. Ángel Gabriel Morales Barrera	Barrio Suchitán, Melchor de Mencos, Petén. Tels. 79265932, Cel. 57047718, Telefax: 79265933. Email: labbosque@yahoo.es	2003 (SW-FM/COC-252)

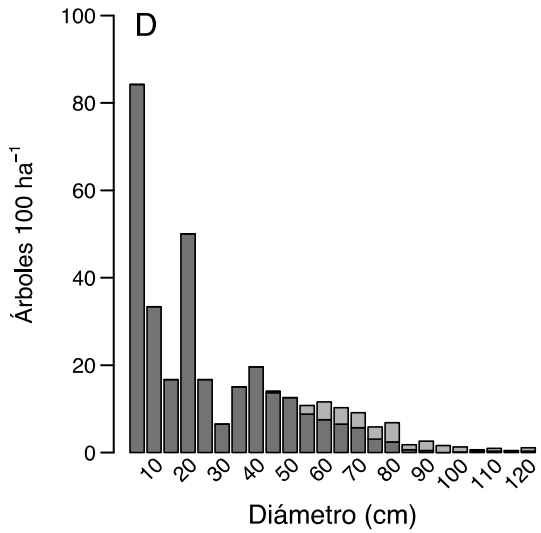
La información detalladas sobre la Estructura, el Estado y las Tendencias de las poblaciones de Caoba, fueron obtenidas en el estudio: *"Estado de conservación de las poblaciones de cinco especies maderables en concesiones forestales de la Reserva de la Biosfera Maya, Guatemala"*, elaborado por Grogan, Free, Pinelo, Johnson y Alegría en el año 2016, los resultados se presentan a continuación:

Estructura de la población para la zona de extracción



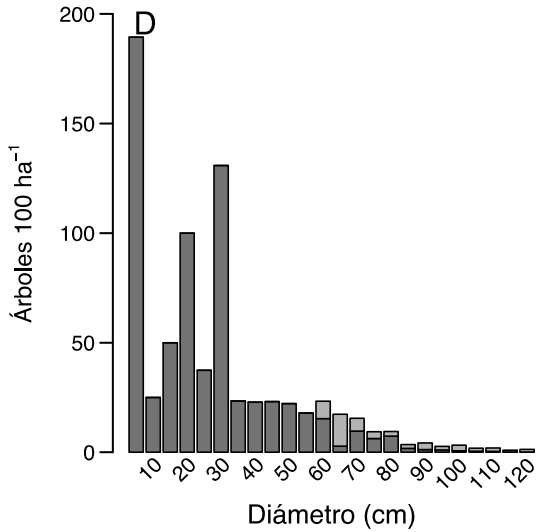
Concesión Forestal: **Asociación Forestal Integral Cruce a la Colorada (AFFIC)**
Plan Operativo Anual del año 2005
Área: 532 ha
Diámetro Mínimo de Corta: 55 cm
Número de árboles mayores al DMC: 264
Árboles aprovechados: 146

En la figura se puede observar la estructura poblacional inicial de Caoba *Swietenia macrophylla* King a partir de un diámetro mínimo de 2,5 cm. Las barras gris claro representan los árboles aprovechados.



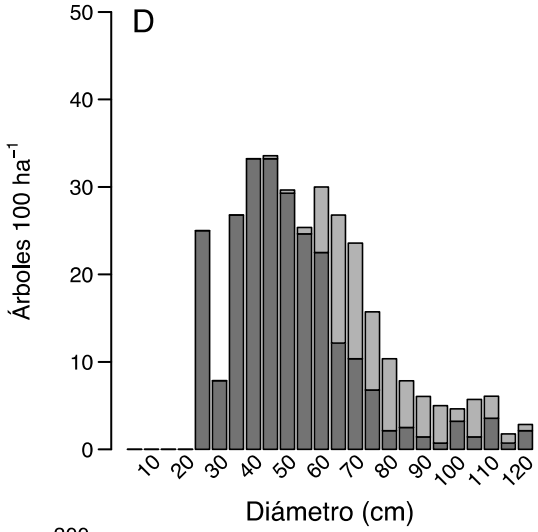
Concesión Forestal: **Asociación Forestal Integral Cruce a la Colorada (AFFIC)**
Plan Operativo Anual del año 2006
Área: 611.5 ha
Diámetro Mínimo de Corta: 55 cm
Número de árboles mayores al DMC: 337
Árboles aprovechados: 170

En la figura se puede observar la estructura poblacional inicial de Caoba *Swietenia macrophylla* King a partir de un diámetro mínimo de 2,5 cm. Las barras gris claro representan los árboles aprovechados.



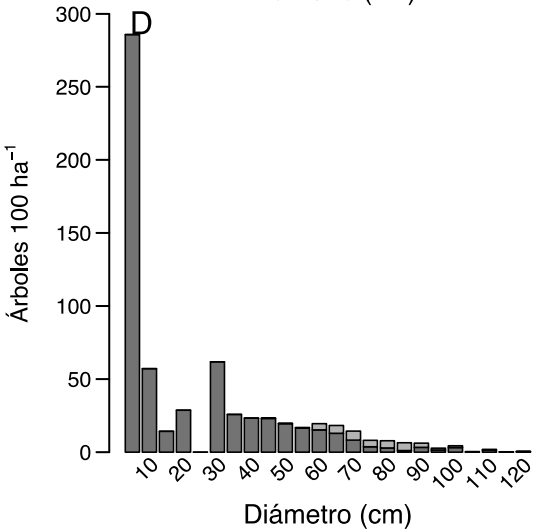
Concesión Forestal: **Asociación Forestal Integral San Andrés Petén (AFISAP)**
Plan Operativo Anual del año 2005
Área: 748 ha
Diámetro Mínimo de Corta: 60 cm
Número de árboles mayores al DMC: 496
Árboles aprovechados: 358

En la figura se puede observar la estructura poblacional inicial de Caoba *Swietenia macrophylla* King a partir de un diámetro mínimo de 2,5 cm. Las barras gris claro representan los árboles aprovechados.



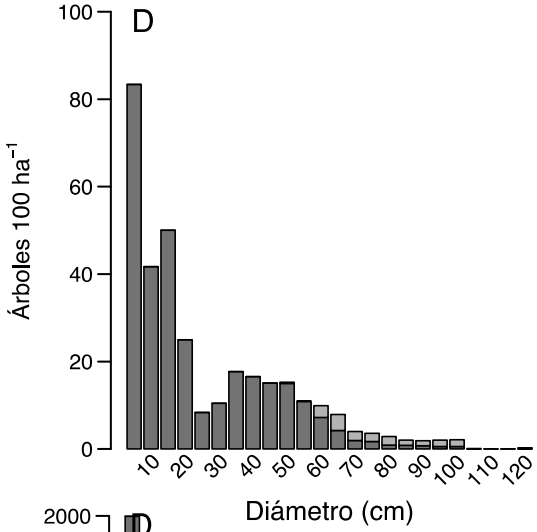
Concesión Forestal: **Asociación Forestal Integral San Andrés Petén (AFISAP)**
Plan Operativo Anual del año 2006
Área: 280 ha
Diámetro Mínimo de Corta: 60 cm
Número de árboles mayores al DMC: 285
Árboles aprovechados: 200

En la figura se puede observar la estructura poblacional inicial de Caoba *Swietenia macrophylla* King a partir de un diámetro mínimo de 2,5 cm. Las barras gris claro representan los árboles aprovechados.



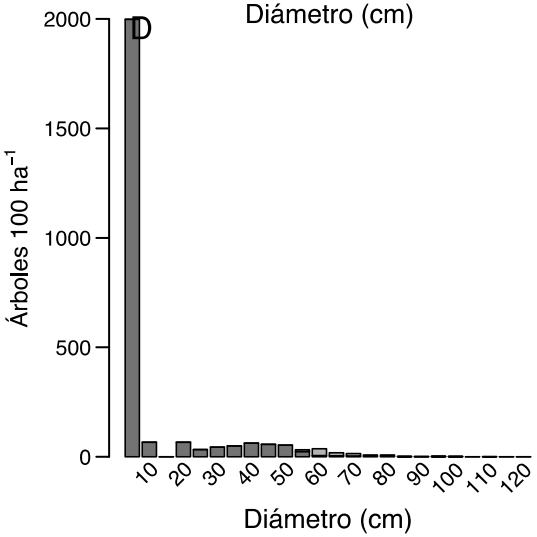
Concesión Forestal: **Árbol Verde**
Plan Operativo Anual del año 2005
Área: 744 ha
Diámetro Mínimo de Corta: 60 cm
Número de árboles mayores al DMC: 472
Árboles aprovechados: 274

En la figura se puede observar la estructura poblacional inicial de Caoba *Swietenia macrophylla* King a partir de un diámetro mínimo de 2,5 cm. Las barras gris claro representan los árboles aprovechados.



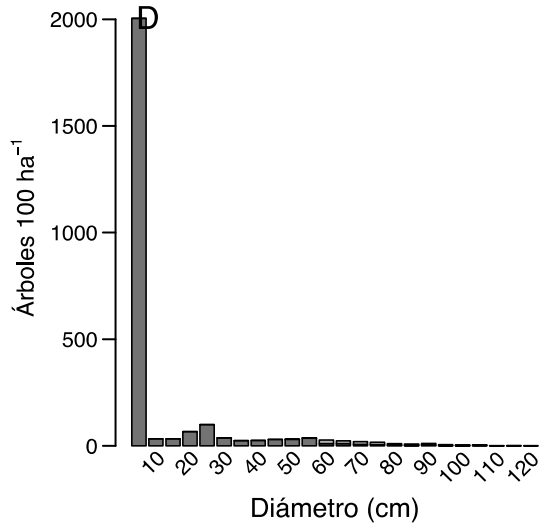
Concesión Forestal: **Árbol Verde**
Plan Operativo Anual del año 2006
Área: 1233.10 ha
Diámetro Mínimo de Corta: 60 cm
Número de árboles mayores al DMC: 271
Árboles aprovechados: 204

En la figura se puede observar la estructura poblacional inicial de Caoba *Swietenia macrophylla* King a partir de un diámetro mínimo de 2,5 cm. Las barras gris claro representan los árboles aprovechados.



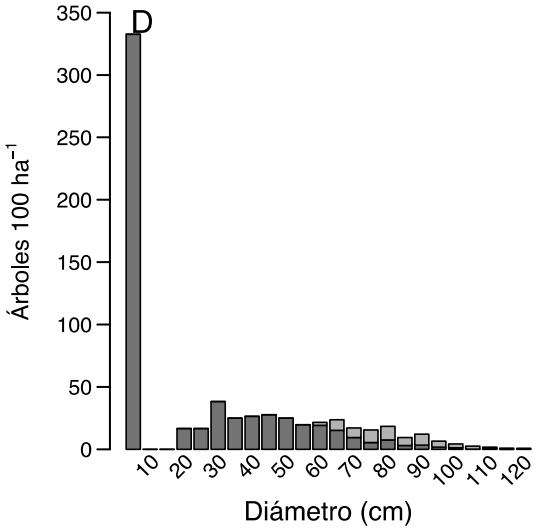
Concesión Forestal: **Carmelita**
Plan Operativo Anual del año 2005
Área: 272 ha
Diámetro Mínimo de Corta: 55 cm
Número de árboles mayores al DMC: 259
Árboles aprovechados: 212

En la figura se puede observar la estructura poblacional inicial de Caoba *Swietenia macrophylla* King a partir de un diámetro mínimo de 2,5 cm. Las barras gris claro representan los árboles aprovechados.



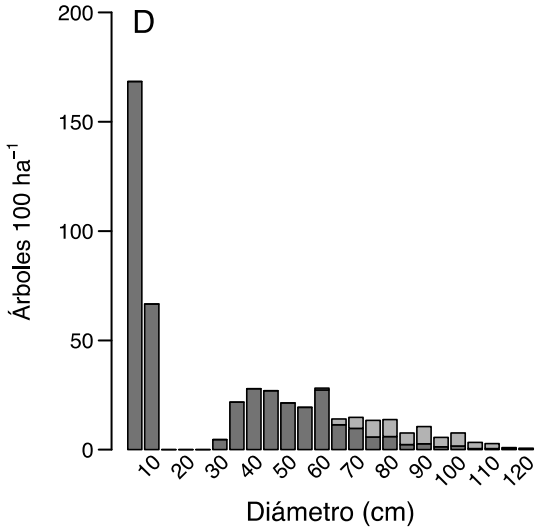
Concesión Forestal: **Carmelita**
Plan Operativo Anual del año 2006
Área: 286 ha
Diámetro Mínimo de Corta: 55 cm
Número de árboles mayores al DMC: 380
Árboles aprovechados: 251

En la figura se puede observar la estructura poblacional inicial de Caoba *Swietenia macrophylla* King a partir de un diámetro mínimo de 2,5 cm. Las barras gris claro representan los árboles aprovechados.



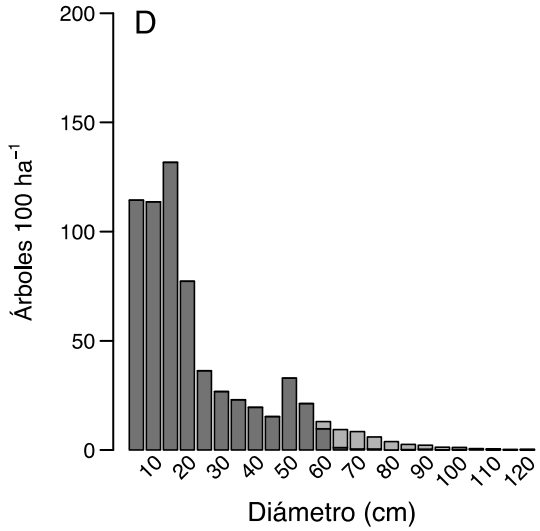
Concesión Forestal: **Chosquitan**
Plan Operativo Anual del año 2005
Área: 553.30 ha
Diámetro Mínimo de Corta: 60 cm
Número de árboles mayores al DMC: 621
Árboles aprovechados: 384

En la figura se puede observar la estructura poblacional inicial de Caoba *Swietenia macrophylla* King a partir de un diámetro mínimo de 2,5 cm. Las barras gris claro representan los árboles aprovechados.



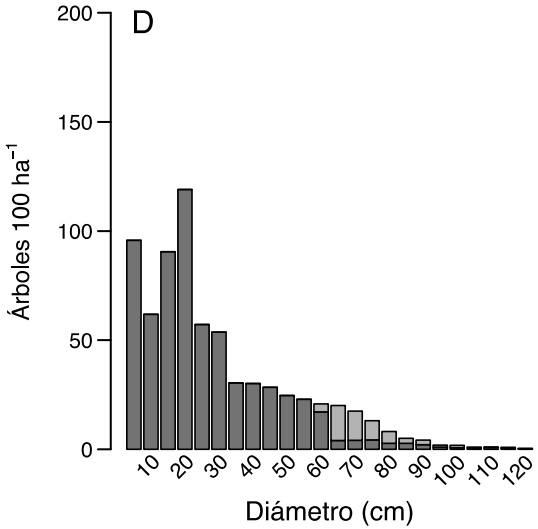
Concesión Forestal: **Chosquitan**
Plan Operativo Anual del año 2006
Área: 603.40 ha
Diámetro Mínimo de Corta: 60 cm
Número de árboles mayores al DMC: 532
Árboles aprovechados: 325

En la figura se puede observar la estructura poblacional inicial de Caoba *Swietenia macrophylla* King a partir de un diámetro mínimo de 2,5 cm. Las barras gris claro representan los árboles aprovechados.



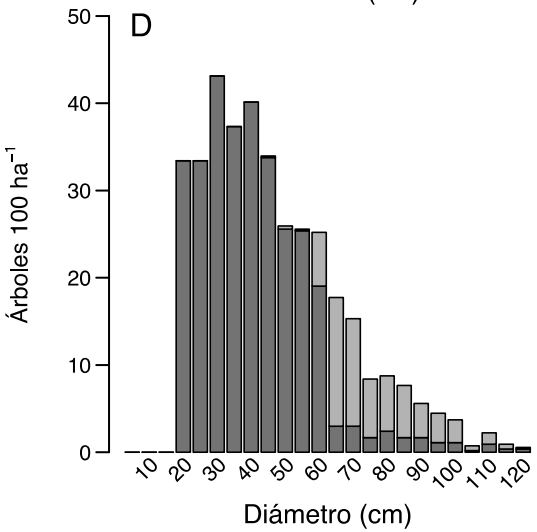
Concesión Forestal: **La Gloria**
Plan Operativo Anual del año 2005
Área: 2279.60 ha
Diámetro Mínimo de Corta: 60 cm
Número de árboles mayores al DMC: 829
Árboles aprovechados: 829

En la figura se puede observar la estructura poblacional inicial de Caoba *Swietenia macrophylla* King a partir de un diámetro mínimo de 2,5 cm. Las barras gris claro representan los árboles aprovechados.



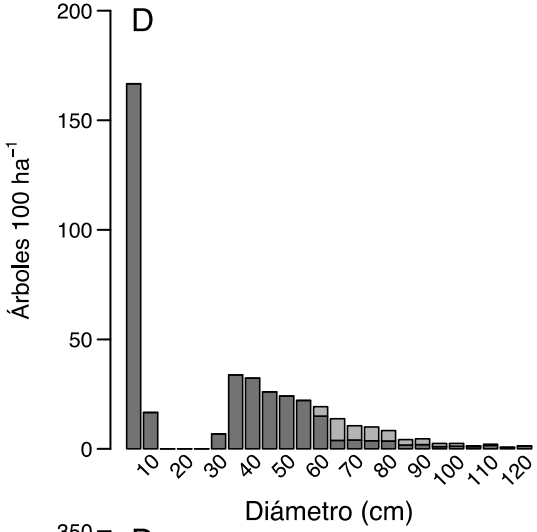
Concesión Forestal: **La Gloria**
Plan Operativo Anual del año 2006
Área: 2149 ha
Diámetro Mínimo de Corta: 60 cm
Número de árboles mayores al DMC: 1183
Árboles aprovechados: 1182

En la figura se puede observar la estructura poblacional inicial de Caoba *Swietenia macrophylla* King a partir de un diámetro mínimo de 2,5 cm. Las barras gris claro representan los árboles aprovechados.



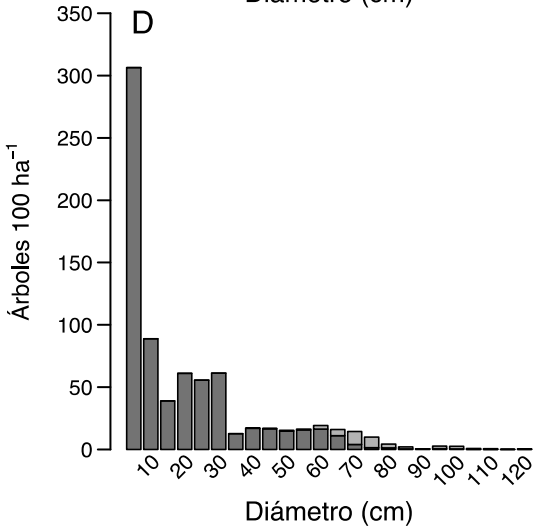
Concesión Forestal: **La Unión**
Plan Operativo Anual del año 2005
Área: 535.80 ha
Diámetro Mínimo de Corta: 60 cm
Número de arboles mayores al DMC: 398
Árboles aprovechados: 355

En la figura se puede observar la estructura poblacional inicial de Caoba *Swietenia macrophylla* King a partir de un diámetro mínimo de 2,5 cm. Las barras gris claro representan los árboles aprovechados.



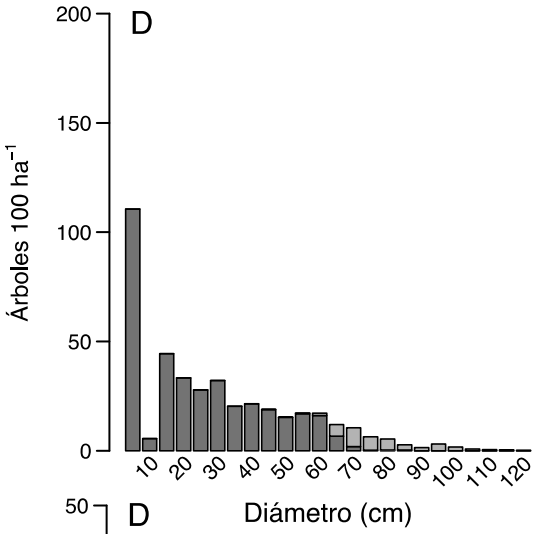
Concesión Forestal: **La Unión**
Plan Operativo Anual del año 2006
Área: 560.30 ha
Diámetro Mínimo de Corta: 60 cm
Número de árboles mayores al DMC: 301
Árboles aprovechados: 228

En la figura se puede observar la estructura poblacional inicial de Caoba *Swietenia macrophylla* King a partir de un diámetro mínimo de 2,5 cm. Las barras gris claro representan los árboles aprovechados.



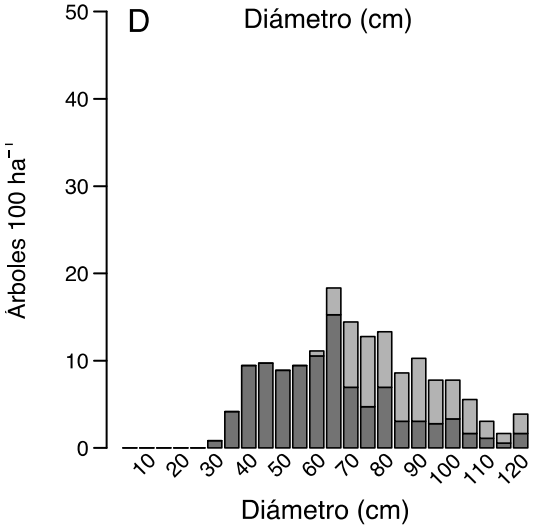
Concesión Forestal: **Paxban**
Plan Operativo Anual del año 2005
Área: 1802.80 ha
Diámetro Mínimo de Corta: 60 cm
Número de árboles mayores al DMC: 910
Árboles aprovechados: 657

En la figura se puede observar la estructura poblacional inicial de Caoba *Swietenia macrophylla* King a partir de un diámetro mínimo de 2,5 cm. Las barras gris claro representan los árboles aprovechados.



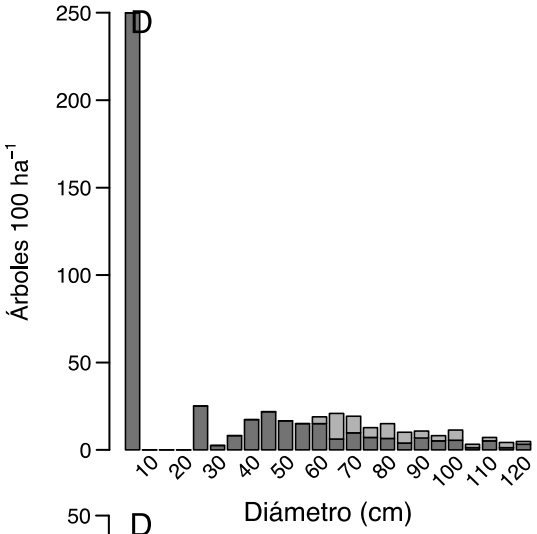
Concesión Forestal: **Paxban**
Plan Operativo Anual del año 2006
Área: 1816.30 ha
Diámetro Mínimo de Corta: 60 cm
Número de árboles mayores al DMC: 887
Árboles aprovechados: 637

En la figura se puede observar la estructura poblacional inicial de Caoba *Swietenia macrophylla* King a partir de un diámetro mínimo de 2,5 cm. Las barras gris claro representan los árboles aprovechados.



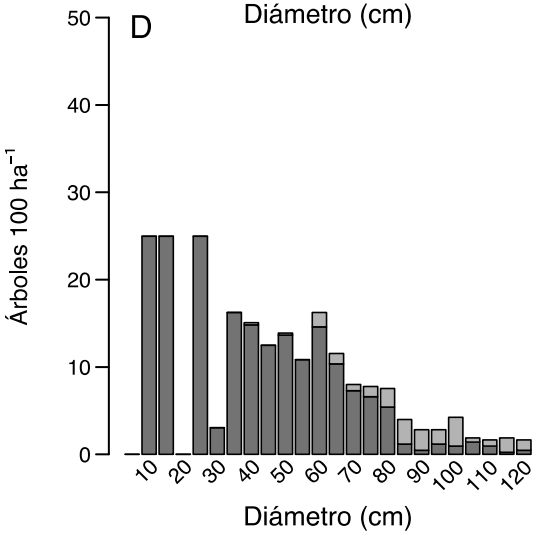
Concesión Forestal: **Río Chanchich**
Plan Operativo Anual del año 2005
Área: 360.20 ha
Diámetro Mínimo de Corta: 60 cm
Número de árboles mayores al DMC: 378
Árboles aprovechados: 208

En la figura se puede observar la estructura poblacional inicial de Caoba *Swietenia macrophylla* King a partir de un diámetro mínimo de 2,5 cm. Las barras gris claro representan los árboles aprovechados.



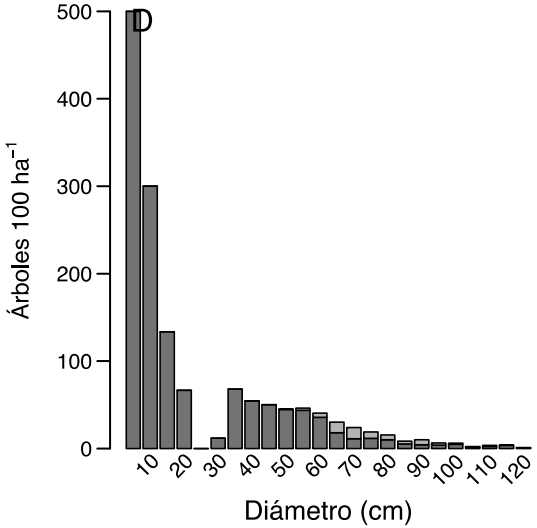
Concesión Forestal: **Río Chanchich**
Plan Operativo Anual del año 2006
Área: 306.50 ha
Diámetro Mínimo de Corta: 60 cm
Número de árboles mayores al DMC: 423
Árboles aprovechados: 228

En la figura se puede observar la estructura poblacional inicial de Caoba *Swietenia macrophylla* King a partir de un diámetro mínimo de 2,5 cm. Las barras gris claro representan los árboles aprovechados.



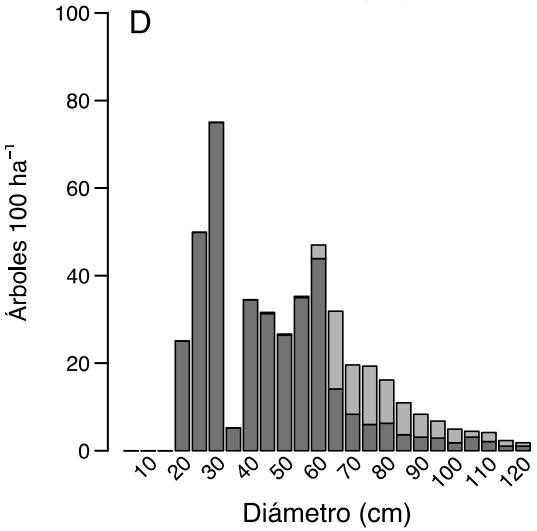
Concesión Forestal: **Uaxactún**
Plan Operativo Anual del año 2005
Área: 424.70 ha
Diámetro Mínimo de Corta: 60 cm
Número de árboles mayores al DMC: 258
Árboles aprovechados: 98

En la figura se puede observar la estructura poblacional inicial de Caoba *Swietenia macrophylla* King a partir de un diámetro mínimo de 2,5 cm. Las barras gris claro representan los árboles aprovechados.



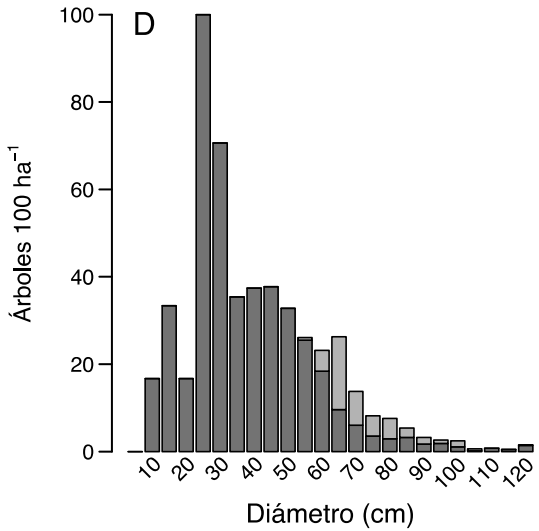
Concesión Forestal: **Uaxactún**
Plan Operativo Anual del año 2006
Área: 310.90 ha
Diámetro Mínimo de Corta: 60 cm
Número de árboles mayores al DMC: 304
Árboles aprovechados: 175

En la figura se puede observar la estructura poblacional inicial de Caoba *Swietenia macrophylla* King a partir de un diámetro mínimo de 2,5 cm. Las barras gris claro representan los árboles aprovechados



Concesión Forestal: **Yaloch**
Plan Operativo Anual del año 2005
Área: 382.80 ha
Diámetro Mínimo de Corta: 60 cm
Número de árboles mayores al DMC: 438
Árboles aprovechados: 309

En la figura se puede observar la estructura poblacional inicial de Caoba *Swietenia macrophylla* King a partir de un diámetro mínimo de 2,5 cm. Las barras gris claro representan los árboles aprovechados



Concesión Forestal: **Yaloch**
Plan Operativo Anual del año 2006
Área: 647.10 ha
Diámetro Mínimo de Corta: 60 cm
Número de árboles mayores al DMC: 363
Árboles aprovechados: 286

En la figura se puede observar la estructura poblacional inicial de Caoba *Swietenia macrophylla* King a partir de un diámetro mínimo de 2,5 cm. Las barras gris claro representan los árboles aprovechados

En el estudio *"Estado de conservación de las poblaciones de cinco especies maderables en concesiones forestales de la Reserva de la Biosfera Maya, Guatemala",* elaborado por Grogan, J. *et al.* (2016), se establece que:

Los resultados de la densidad comercial para cuatro cosechas, según los POAF 2005/2006 de AFICC, son favorables ya que la densidad se incrementa con el tiempo. Evidenciándose dos razones para ello: 1) los árboles de futura cosecha (30–60 cm de diámetro) muestran altas densidades en comparación con los tamaños comerciales; 2) los fustales (10–30 cm de diámetro) pudieran tener densidades bastante altas en ambas áreas. Aparte de la escasa representación en las clases de tamaño más pequeñas, especialmente de latizales bajos (hasta 10 cm de diámetro), estas estructuras poblacionales son ideales para el manejo a mediano y largo plazo, en la medida en que se no sobrepase el límite permitido por la intensidad de corta.

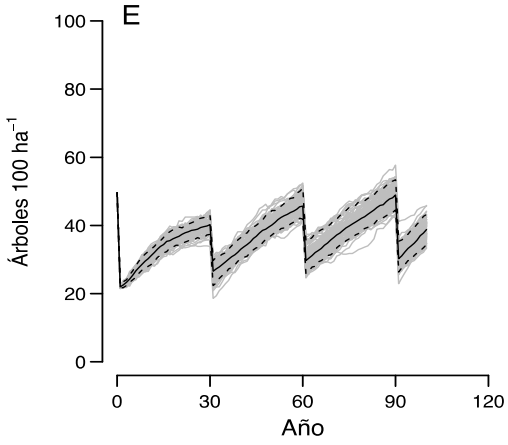
AFISAP 2006 predice una recuperación relativamente baja de la densidad comercial durante el segundo ciclo de corta entre los años 40-80. Debido a que la evaluación de los transectos encontró relativamente pocos fustes de <30 cm de diámetro en este POAF, pero que son claves para la recuperación de la población comercial durante el segundo ciclo de corta.

Las simulaciones modelo predicen una rápida recuperación y expansión de la densidad comercial durante los sucesivos ciclos de corta en los dos POAF de Carmelita. Esto sucede porque las densidades de árboles de futura cosecha, según los datos del inventario, y los fustales y latizales calculados mediante la evaluación de los transectos, son muy altos en ambos años.

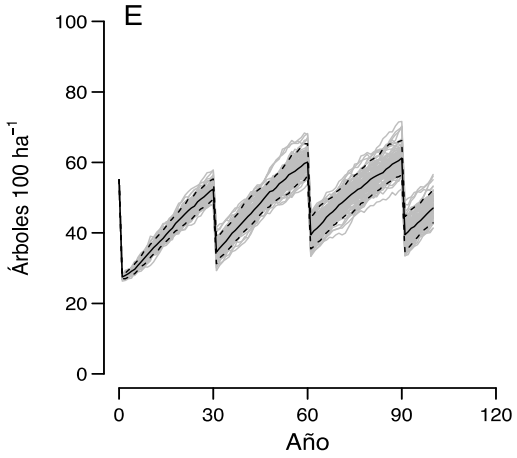
En Río Chanchich, donde los individuos de <30 cm de diámetro fueron escasos en ambos años, la densidad comercial tiende a caer con el tiempo. Este es un resultado directo de los datos obtenidos en los transectos, los cuales indican que los brinzales (<5 cm de diámetro), latizales y fustales de *Swietenia* son escasos en los POAF 2005/2006 de Río Chanchich. En esta concesión se encuentra el área más seriamente afectada por el huracán Richard en el 2010, lo cual posiblemente incide en los resultados.

Tendencias de la Población

Concesión Forestal: **Asociación Forestal Integral Cruce a la Colorada (AFFIC)**

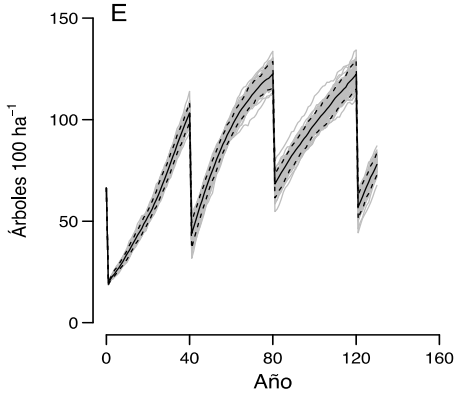


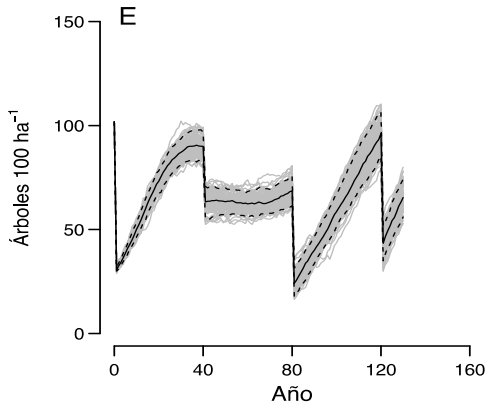
Área de Corta Anual del año 2005



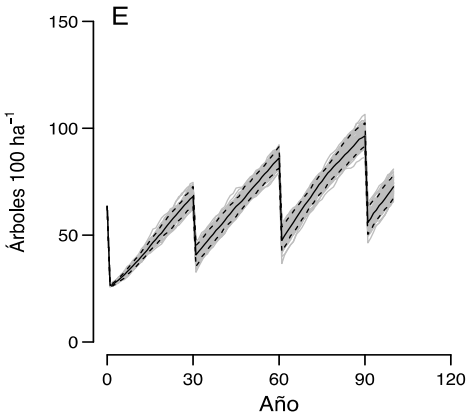
Área de Corta Anual del año 2006

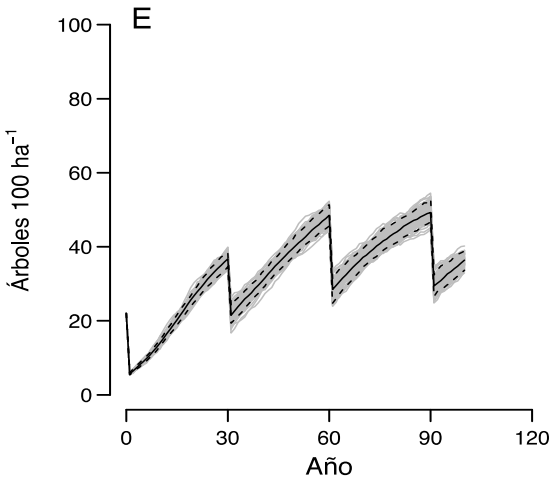
Concesión Forestal: **Asociación Forestal Integral San Andrés Petén (AFISAP)**





Concesión Forestal: **Árbol Verde**

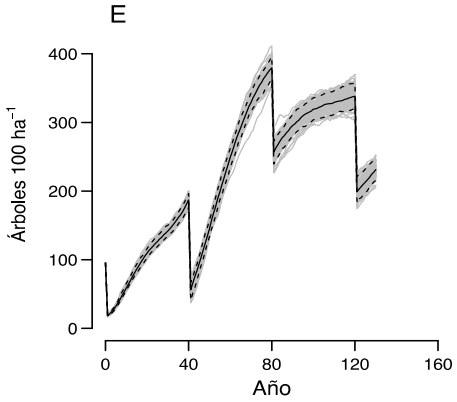




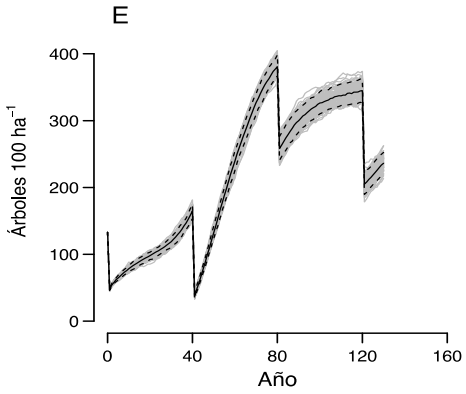
Área de Corta Anual del año 2005

Área de Corta Anual del año 2006

Concesión Forestal: **Carmelita**

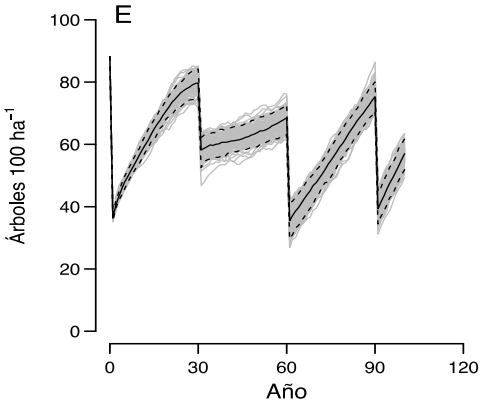


Área de Corta Anual del año 2005

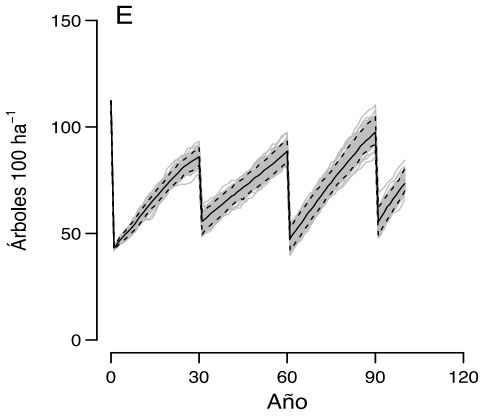


Área de Corta Anual del año 2006

Concesión Forestal: **Chosquitan**

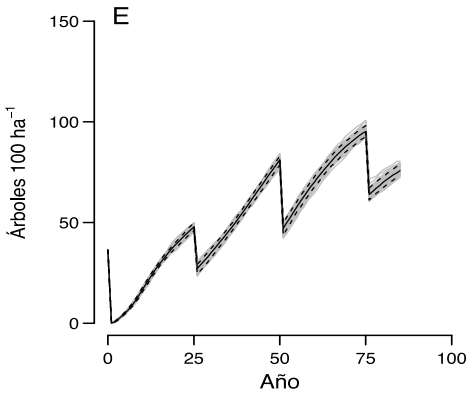


Área de Corta Anual del año 2005

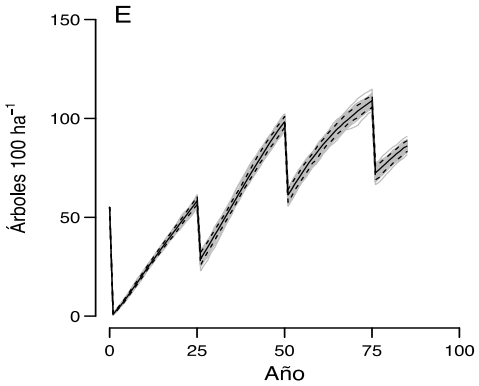


Área de Corta Anual del año 2006

Concesión Forestal: **La Gloria**

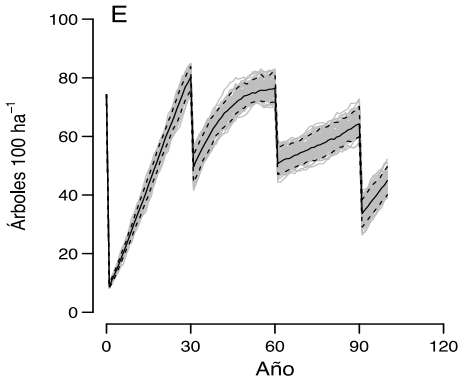


Área de Corta Anual del año 2005

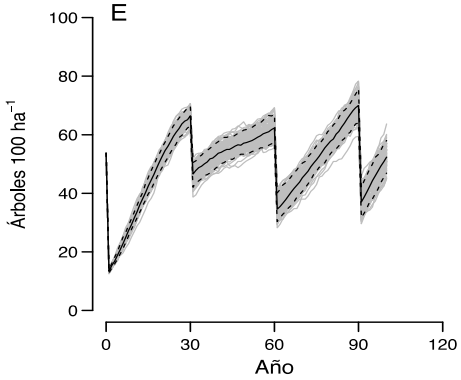


Área de Corta Anual del año 2006

Concesión Forestal: **La Unión**

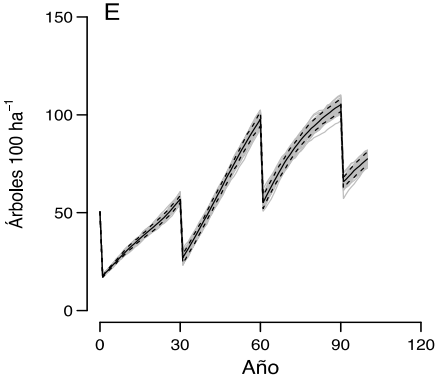


Área de Corta Anual del año 2005

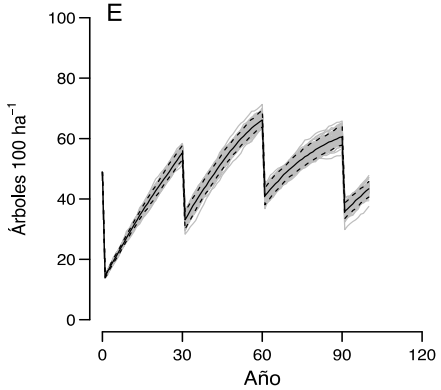


Área de Corta Anual del año 2006

Concesión Forestal: **Paxban**

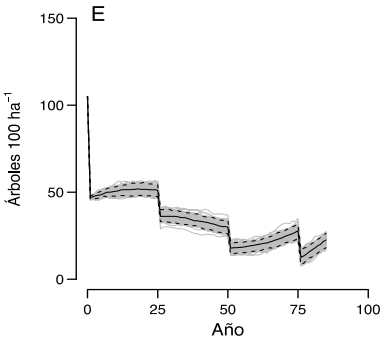


Área de Corta Anual del año 2005

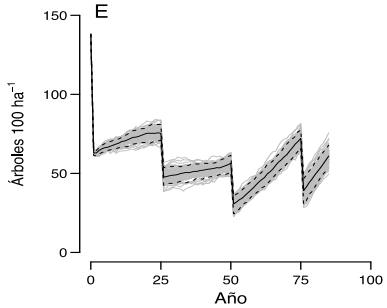


Área de Corta Anual del año 2006

Concesión Forestal: **Río Chanchich**

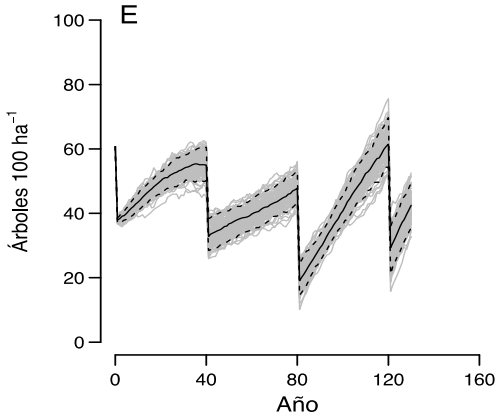


Área de Corta Anual del año 2005

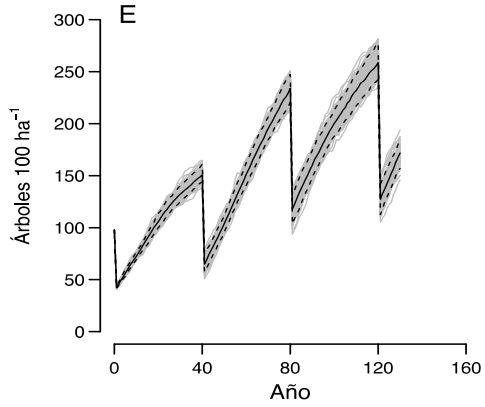


Área de Corta Anual del año 2006

Concesión Forestal: **Uaxactún**

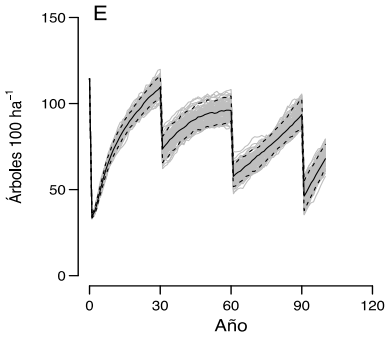


Área de Corta Anual del año 2005

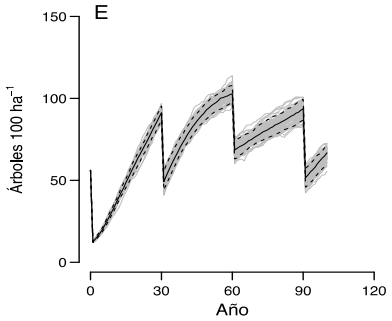


Área de Corta Anual del año 2006

Concesión Forestal: **Yaloch**



Área de Corta Anual del año 2005



Área de Corta Anual del año 2006

Según los resultados del estudio *"Estado de conservación de las poblaciones de cinco especies maderables en concesiones forestales de la Reserva de la Biosfera Maya, Guatemala",* elaborado por Grogan, J. *et al.* (2016) señalan que, en general, las simulaciones modeladas a partir de los parámetros de manejo forestal aplicados en 2005/2006 y proyectados para los futuros aprovechamientos indican que las poblaciones de *Swietenia* en las concesiones recuperarán, e incluso excederán, la densidad comercial durante los ciclos de corta entre cosechas sucesivas.

La trayectoria completa de las simulaciones de la densidad comercial cubre tres ciclos de corta y arroja resultados positivos o casi positivos para ocho de los once POAF 2005 y para nueve de los once POAF 2006. En promedio, la densidad comercial media de las poblaciones simuladas se recuperó, para la segunda cosecha, a 109% y 116%, respectivamente, de la densidad comercial inicial según los POAF 2005/2006.

De igual manera, las poblaciones simuladas se recuperaron a 146% y 150% de la densidad comercial inicial para la tercera cosecha, y a 149% and 156% para la cuarta cosecha. Estas tasas generales de recuperación han sido fuertemente influenciadas por la recuperación muy positiva en los dos POAF de Carmelita. Sin embargo, aun sin tomar en cuenta los resultados de Carmelita, las futuras densidades comerciales, después de uno a tres ciclos de corta, fue en promedio de 101–145% de la densidad comercial inicial.

La recuperación (o la ausencia de recuperación) de la densidad comercial durante los ciclos de corta es una consecuencia directa de la distribución y densidad de árboles, fustales y latizales de futura cosecha. En donde estos individuos ocurren con densidades relativamente altas, en comparación con los árboles comerciales, los futuros aprovechamientos podrían ser similares a la cosecha inicial a medida que los árboles de futura cosecha pasan a engrosar la talla comercial durante las décadas subsiguientes. Al relacionar la intensidad de corta con las tasas de crecimiento esperadas para los árboles de futura cosecha, quienes manejan los bosques en la ZUM restringen las cosechas a niveles sostenibles en términos de densidad comercial en donde las estructuras poblacionales son favorables.

Estado de la Población para la zona de extracción

El estudio "*Estado de conservación de las poblaciones de cinco especies maderables en concesiones forestales de la Reserva de la Biosfera Maya, Guatemala. Swietenia macrophylla, Cedrela odorata, Lonchocarpus castilloi, Bucida buceras, Calophyllum brasiliense"* (2016) de Grogan, J. *et al.* concluye que: "*A partir de los resultados presentados en este estudio y manteniendo en mente las advertencias asociadas, las prácticas de gestión forestal en la zona de uso múltiple de la Reserva de la Biosfera Maya son de las más innovadoras para el manejo a nivel de especies en bosques tropicales. Los inventarios al 100% de árboles comerciales y de futura cosecha, junto con operaciones de cosecha bien planeadas que reducen los daños a los árboles residuales son prácticas estándares en bosques tropicales ricos en especies. La determinación e implementación real de intensidades de corta basadas en la biología de las especies representa un avance genuino hacia la producción sostenible de madera, y merece el reconocimiento y replicación en otras regiones*".

SECCIÓN 6. SISTEMAS DE GESTIÓN, CONTROL Y VERIFICACIÓN QUE GARANTICEN TASAS DE EXTRACCIÓN SOSTENIBLES

¿SON APROPIADOS LOS SISTEMAS DE GESTIÓN, CONTROL Y VERIFICACIÓN PARA GARANTIZAR LA SOSTENIBILIDAD DE LAS EXTRACCIONES?

Respuesta

SI

Criterios técnicos

En la Zona de Usos Múltiples de la Reserva de la Biosfera Maya en Petén Guatemala, el Diametro Mínimo de Corta (DMC) y el Ciclo de Corta (CC) interactúan para definir la Intensidad de Corta (IC). La intensidad de corta de árboles comerciales <90 cm de diámetro se calcula como la proporción entre la suma del área basal de los árboles que se espera alcanzarán tamaño comercial para el aprovechamiento siguiente (durante un ciclo de corta) y la suma del área basal de los árboles comerciales <90 cm de diámetro en el aprovechamiento actual.

$$\text{Intensidad de corta} = \sum AB_{\text{umbral-DMC}} / \sum AB_{\text{DMC-90cm}}$$

Este cálculo supone un incremento diamétrico anual promedio de 0,4 cm año-1 para todos los árboles de *Swietenia* de futura cosecha. Así, es posible calcular un umbral diamétrico por encima del cual todos los árboles se supone que alcanzarán tamaño comercial para el próximo aprovechamiento. El umbral diamétrico se calcula con la siguiente ecuación:

$$\text{Umbral diamétrico (cm)} = \text{DMC} - 0{,}4 \text{ cm año}^{-1} \times \text{ciclo de corta (años)}$$

La intensidad de corta representa la proporción de la suma del área basal de los árboles de tamaño comercial <90 cm de diámetro que pueden talarse en el aprovechamiento actual. Así, el 'área basal calculada' a ser extraída en el aprovechamiento actual equivale al área basal esperada que, para el próximo aprovechamiento, remplace a los árboles cosechados.

En términos generales, en la práctica se autoriza únicamente entre el 50 y 55% del área basal disponible, comprendiendo como área basal disponble el área basal de los árboles entre el diámetro mínimo de corta (DMC) 60 cm y los árboles menores a 90 cm de diámetro a la altura al pecho (DAP).

Para los árboles >90 cm de diámetro, por norma se permite cosechar únicamente el 65% del área basal disponible (el máximo permitido) en esta clase; por lo

tanto, se seleccionan árboles a talar hasta que al seleccionarse un árbol adicional se sobrepasa el área basal calculada (intensidad de corta).

En resumen, para Caoba *Swietenia macrophylla* king., se definió un Diámetro mínimo de corta (DMC) de 60 cm, un Incremento Medio Anual (IMA) precautorio de 0.4 cm por año (muy por debajo de la media calculada en toda el área de distribución natural de la especie que es de 0.6 cm por año en promedio), las Intensidades de Corta (IC) calculadas se traducen a la extracción de 0.5 a 1 árbol de Caoba por hectárea ó entre 1.5 a 3 árboles de Caoba y otras especies de importancia económica en general, significando un volúmen promedio de 1 a 1.5 metros cúbicos de madera de Caoba por hectárea o 3 metros cúbicos de madera entre Caoba y otras especies de valor económico en general, en ciclos de corta de 25, 30 a 40 años, dejando para cada Plan Operativo Anual una reserva de árboles semilleros del 10 % de los árboles ideales.

En el caso particular del modelo de manejo Forestal implementado en las Concesiones Forestales de la Zona de Usos Múltiples de la Reserva de la Biosfera Maya, se implementan actividades durante la fase previa al aprovechamiento (extracción), durante el aprovechamiento (extracción) y posterior al aprovechamiento forestal (extracción).

Las actividades previas al aprovechamiento o extracción, incluyen:

- Reconocimiento y delimitación física de Área de Aprovechamiento Anual (AAA)
- Elaboración del Censo Comercial, que incluye: la ubicación del áreas, la delimitación, toma de datos como: ubicación de los áboles con valor comercial a partir de 30 cm de DAP, la calificación de la calidad de fuste y la toma de las variables dasométricas.
- Planificación que incluye: a) tabulación de datos; b) planificación de caminos primarios, secundarios y terciarios; c) ubicación de las bacadillas (patios de acopio de madera en troza); d) definición de los árboles a extraer, semilleros y ubicación de los árboles de futura cosecha; e) delimitación de las áreas de protección (Sitios arqueológicos o fuentes de agua), y f) todos los mapas con la información sobre lo planificado.

Las actividades durante el aprovechamiento o extracción, incluyen:

- El marcaje en el terreno de los árboles de futura cosecha, a extraer y semilleros.
- Aplicación de la técnica “Tala dirigida” sobre los árboles a extraer, esto con el fin de optimizar el aprovechamiento de madera (calidad de productos), minimizar el impacto sobre los árboles remanentes, brindar mayor seguridad al operario y reducir costos.
- Arrastre de los fustes apeados y desramados (“Wineo”) a las áreas de acopio (“bacadillas”).
- Troceado de los fustes en las áreas de acopio.
- Aprovechamiento de resíduos, esto con la finalidad de hacer uso integral de los recursos, reducir el costo de transporte y cumplimir con las normas y reglamentos del CONAP en esta materia.

- Cubicación de los productos forestales por parte de técnicos de CONAP.
- Emisión de guías de trasporte por parte de técnicos de CONAP.
- Carga y transporte de los productos forestales hacia la industria primaria.
- Cadena de custodia desde el bosque hasta la industria primaria.

Las actividades posteriores al aprovechamiento o extracción, incluyen:

- Cierre de caminos: inmediatamente después de las actividades de aprovechamiento se prevé el cierre de caminos habilitados para uso temporal (caminos secundarios y vías de arrastre), justificando su uso para actividades de control e investigación.
- Muestreo de diagnóstico: se realiza posterior al aprovechamiento a través de un muestreo sistemático al 2%, con el objeto de caracterizar la iluminación de los árboles remanentes de interés comercial. Considerando los resultados del muestreo diagnostico se planifican tratamientos silviculturales como aclareos, cortas de liberación, cortas de lianas, entre otras actividades.
- Monitoreo de la regeneración natural y enriquecimientos

El CONAP a través de la oficina encargada de la Zona de Usos Múltiples, implementa un Sistema de monitoreo y evaluacón del desempeño de las Concesiones Forestales y desde el enfoque técnico el Departamento de Manejo Forestal del CONAP realiza evaluaciones específicas durante las tres etapas: previo, durante y posterior al aprovechamiento o extracción.

Adicional a lo anterior, las **"**Normas para el otorgamiento de Concesiones Forestales de Aprovechamiento y Manejo de Recursos Naturales Renovables en la Zona de Usos Múltiples de la Reserva de la Biosfera Maya", establecen en el Artículo 14, Obligaciones del concesionario, inciso k) que los concesionarios deben: "*Obtener dentro de los tres primeros años de otorgada la Concesión el Sello Verde o Certificación Forestal y mantenerla vigente durante el plazo del contrato de la misma".* En función de esto, las 11 Concesiones Forestales cuentan con Certificación Forestal vigente a través de los principios y criterios establecidos por el Forest Stewardship Council (FSC) para el buen manejo forestal y cadena de custodia de productos forestales, constituyéndose el ente certificador en un auditor externo a los procesos de verificación implementados por CONAP, fortaleciendo con ello la transparencia y asegurando la sustentabilidad del modelo de manejo forestal.

SECCIÓN 7. CONSERVACIÓN Y SALVAGUARDIAS

¿CUÁL ES EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA/LAS POBLACIÓN/POBLACIONES DE LA ESPECIE Y SE CONSERVARÍA LA ESPECIE EN TODA SU ÁREA DE DISTRIBUCIÓN EN UN NIVEL COHERENTE CON SU FUNCIÓN EN EL ECOSISTEMA?

Respuesta

Salvaguardias para garantizar que se conservan las poblaciones naturales representativas y la diversidad fenotípica y genética representada en las poblaciones explotadas, así como la función de la especie en el ecosistema.

Como criterios técnicos establecidos en la normativa forestal dentro de áreas protegidas, para salvaguardar y garantizar la conservación de las poblaciones naturales se establece que: a) se deberán reservar como árboles semilleros el 10 % de los árboles ideales superiores al Diámetro Mínimo de Corta (DMC), y b) como medidas silvícolas tendientes a la recuperación de la especie se realizan actividades como: Corte de lianas en árboles de Futura Cosecha y Semilleros, enriquecimiento en áreas disturbadas (sitios de tumba, pistas de arrastre, bacadillas, etc.) y dispersión de semillas, así como medidas de protección forestal (monitoreo y control de incendios, plagas y enfermendades forestales) y controles para evitar las talas ilegales dentro de las áreas concesionadas.

Adicional a lo anterior, se estan llevando a cabo dos estudios científicos, el primero titulado: **"***Estudio de la diversidad de caoba (Swietenia macrophylla* King*) en las concesiones forestales comunitarias de la zona de usos múltiples de la Reserva de Biósfera Maya",* a cargo de Bioversity International y la Universidad del Valle de Guatemala (UVG), y el otro denominado: *"Evaluación del efecto del Manejo Forestal sobre la Diversidad Genética de Caoba* (*Swietenia macrophylla* King) *y Cedro (Cedrela odorata* L.*), en las Concesiones Forestales de la Reserva de la Biósfera Maya*" implementado entre el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) y la Universidad del Valle de Guatemala (UVG) con el acompañamiento del Ministerio de Ambiente y Recursos Natuales (MARN), ambos proyectos de investigación están orientados a evaluar si el manejo forestal afecta negativamente la diversidad genética de las poblaciones silvestres de Caoba dentro de la Zona de Usos Múltiples de la Reserva de la Biosfera maya. Los resultados de ambos estudios se obtendrán a principios del año 2017.

Estudios Científicos sobre el Estado de Conservación en la Zona de Usos Múltiples de la Reserva de la Biosfera Maya, Petén Guatemala.

El estudio : "Estado de conservación de las poblaciones de cinco especies maderables en concesiones forestales de la Reserva de la Biosfera Maya, Guatemala. *Swietenia macrophylla, Cedrela odorata, Lonchocarpus castilloi, Bucida buceras, Calophyllum brasiliense"***,** 2016, de Grogan, J. *et al*. concluye que: "*A partir de los resultados presentados en este estudio y manteniendo en mente las advertencias asociadas, las prácticas de gestión forestal en la zona de uso múltiple de la Reserva de la Biosfera Maya son de las más innovadoras para el manejo a nivel de especies en bosques tropicales. Los inventarios al 100% de árboles comerciales y de futura cosecha, junto con operaciones de cosecha bien planeadas que reducen los daños a los árboles residuales son prácticas estándares en*

bosques tropicales ricos en especies. La determinación e implementación real de intensidades de corta basadas en la biología de las especies representa un avance genuino hacia la producción sostenible de madera, y merece el reconocimiento y replicación en otras regiones".

Este estudio, en sus conclusiones específicas estableció que:

- *Con un alto grado de certeza, las poblaciones de Swietenia recuperarán, en promedio, la densidad comercial pre-cosecha durante el primer ciclo de corta entre cosechas. Este resultado pareciera ser sostenible a lo largo de repetidos aprovechamientos, con las prácticas de manejo forestal que actualmente se usan en la ZUM.*
- *La recuperación del volumen comercial será menor que la recuperación de la densidad durante el primer ciclo de corta; en consecuencia, la segunda cosecha será más pequeña, en promedio. La producción de madera deberá recuperarse hasta los niveles de la cosecha inicial como mínimo durante la tercera y cuarta cosecha, siempre y cuando se apliquen los cálculos de intensidad de corta sin ajustes significativos.*
- *Existen dos parámetros interrelacionados del manejo actual que inciden en estos resultados: 1) si la tasa de crecimiento promedio (0,4 cm año-1), definida por CONAP para los árboles de futura cosecha, resulta muy baja, resulta una limitación para el rendimiento del aprovechamiento; 2) los ajustes a la intensidad de corta calculada, en casi todos los casos, permiten rendimientos mayores que lo previsto según la distribución observada de árboles comerciales y de futura cosecha. Estos ajustes establecen niveles de producción artificialmente altos para la primera cosecha, los cuales no pueden ser alcanzados durante la segunda cosecha.*
- *Las densidades estimadas de fustales, latizales y brinzales de Swietenia en casi todos las POAF son suficientemente altas como para anticipar la recuperación de la población y de la producción de madera durante el segundo y tercer ciclo de corta. Aparentemente, el aprovechamiento forestal parece motivar el establecimiento de brinzales y el crecimiento post-cosecha a corto plazo. Los tratamientos silviculturales deberían utilizarse para mejorar la regeneración y la supervivencia, e impulsar el crecimiento y el futuro rendimiento de madera.*

Consideraciones generales

En términos generales, los métodos de extracción son adecuados, se fundamentan en criterios técnicos silvícolas validados en campo. El principio fundamental del manejo sostenible es que en cada Plan Operativo Anual se extrae únicamente el área basal recuperable durante el ciclo de corta, más algún ajuste a la intensidad corta derivado del análisis proyectado durante el Turno de Corta.

REFERENCIAS incluidas en LIBRARY

CONAP (1999). **Normas para el otorgamiento de concesiones de aprovechamiento y manejo de recursos naturales renovables en la Zona de Uso Múltiple de la Reserva de la Biosfera Maya**. Diario de Centro América- 30 de julio de 1999, Nº 8, 23-26.

CONAP (2012). **Manual para la Administración Forestal en Áreas Protegidas.** Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Guatemala, Manuales No. 03(01-2012), 338 pp.

CONAP (2014). **Manual de Procedimientos para el Comercio Internacional de Especies de Flora Maderable Contenidas en los Apéndices II y III de la CITES (*Swietenia macrophylla* King, *Swietenia humilis* Zuccarini, *Cedrela odorata* L, *Dalbergia retusa* Hemsl y *Dalbergia stevensonii* Standl)**. Consejo Nacional de Áreas Protegidas. Guatemala. 73 pp.

Godínez Pulido, H.J. (2011). **Inventario Nacional de Especies Forestales Estratégicas Protegidas por la Convención CITES: Fase II**. Informe final del proyecto F12/2011/FONACON, 62 pp.

Grogan, J. *et al.* (2015). **Estado de conservación de las poblaciones de cinco especies maderables en concesiones forestales de la Reserva de la Biosfera Maya, Guatemala. *Swietenia macrophylla, Cedrela odorata, Lonchocarpus castilloi, Bucida buceras, Calophyllum brasiliense*.** Proyecto Finnfor II, CATIE. 62 pp.

Grogan, J. *et al.* (2016). **Estado de conservación de las poblaciones de cinco especies maderables en concesiones forestales de la Reserva de la Biosfera Maya, Guatemala**. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) División de Investigación y Desarrollo Turrialba, Costa Rica, 314 pp.

Manzanero Cano, M.A. (1997). **Evaluación de los efectos causados por el aprovechamiento forestal en un bosque de la concesión forestal comunitaria, Carmelita, San Andrés, Petén**. Trabajo patrocinado por ProPetén, 104 pp.

Morales Aguilar, R. y Manzanero, M. (2013). **Análisis de la oferta maderable de los POA´s 2014 de las concesiones forestales, de la RBM. Una oportunidad para aumentar los ingresos a las empresas forestales de Petén**. Consejo Nacional de Áreas Protegidas. Guatemala. 20 pp.

Navarro Martínez M.A. (2015). **Diagnóstico del estado actual de *Swietenia macrophylla* King (caoba) en los bosques manejados de Quintana Roo, México: perspectivas para su manejo.** Tesis Doctoral. Universidad Veracruzana. Centro de Estudios Tropicales, Xalapa-Enríquez, Veracruz, México, 148 pp.

Radachowsky, J. *et al.* (2004). **Efectos Ecológicos del Aprovechamiento de Madera Certificada en las Concesiones Forestales en el Norte de Guatemala**. Trabajo patrocinado por Wildlife Conservation Society, CONAP, USAID y FIPA, 77 pp.