

EFFECTOS SOBRE LA COSECHA Y MASA REMANENTE PROYECTADA AL MODIFICAR LOS DIÁMETROS MÍNIMOS DE CORTABILIDAD LEGAL EN BOSQUES DE LA RESERVA FORESTAL EL DORADO-TUMEREMO, ESTADO BOLIVAR, VENEZUELA

Dr. Plonczak, Miguel¹; M.Sc. Noguera, Óscar¹; M.Sc. Suárez, Arlene¹;
M.Sc. Mendoza, Samuel²

1 Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. Instituto de Investigaciones para el Desarrollo Forestal, Grupo Genética y Silvicultura. Vía Chorros de Milla. Complejo Forestal. Mérida, Venezuela
plonczak@ula.ve; onoguera@ula.ve; asuarez@ula.ve

2 Fundación de Estudios Forestales Avanzados de Venezuela (FUNDEFAVE). Calle 30 Casa # 3-45, entre Avenidas 3 y 4. Mérida, Venezuela
samuelmendoza@fundefave.org.ve

Resumen

En la Reserva Forestal El Dorado-Tumeremo (66.000 ha), Venezuela, se ejecuta un plan de ordenación y manejo forestal con: turno 40 y ciclo de corta 20 años. Se aprovechan unas 30 especies según diámetros mínimos de cortabilidad (DMC), agrupadas en: duras (densidad $\geq 0,75 \text{ gr/cm}^3$) valiosas = DV: *Hymenaea courbaril* y *Tabebuia serratifolia*; otras duras = DO: *Pouteria caimito*, *Peltogyne pubescens*, otras; semiduras ($0,56 \text{ gr/cm}^3 \leq \text{densidad} \leq 0,74 \text{ gr/cm}^3$) = SD: *Brosimum alicastrum*, *Cordia alliodora*, otras; blandas (densidad $\leq 0,56 \text{ gr/cm}^3$) valiosas = BV: *Spondias mombin* y *Ceiba pentandra*; otras blandas = BO: *Alexa imperatrices*, *Cordia fallax*, otras. Hasta 2009, los DMC (DMCp), por especies eran así: DV, dap $\geq 50 \text{ cm}$; DO, dap $\geq 40 \text{ cm}$; SD, dap $\geq 40 \text{ cm}$; BV, dap $\geq 64 \text{ cm}$; y BO, dap $\geq 40 \text{ cm}$. Posteriormente se actualizan (DMCa) así: duras (DV y DO), dap $\geq 50 \text{ cm}$; semiduras (SD), dap $\geq 60 \text{ cm}$; blandas (BV y BO), dap $\geq 70 \text{ cm}$. Usando el censo 2009 sobre 540 ha del compartimiento 5 (unas 3.300 ha) y comparando ambos regímenes, resulta: con DMCp se cosecha 1.126 árboles con volumen 2.809 m^3 ; aplicando DMCa se cosecha 674 árboles y $1.995,3 \text{ m}^3$ (con obvias repercusiones económicas negativas). Para proyectar masa remanente a cosechar 20 años después, se asume que: árboles preexistentes con dap $\geq 40 \text{ cm}$ no sufren daños; sobreviven 20 años; crecen 1 cm/año . Con DMCp, la próxima cosecha de las especies consideradas es nula, porque los ingresos no alcanzan los DMC vigentes; con DMCa, proyecciones indican que pueden cosecharse 449 árboles con $1734,3 \text{ m}^3$, similar a lo inicial. Se concluye que el DMCa mejora la sostenibilidad de la cosecha. Conviene monitorear la masa remanente y muestrearla encima de 30 cm para proponer ajustes sucesivos del DMC, acordes con la dinámica del bosque.

1) INTRODUCCIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Venezuela, el uso de los diámetros mínimos de cortabilidad de los árboles a cosechar, según lo planificado en los Planes de Ordenación y Manejo Forestal, es obligatorio. Los resultados del inventario forestal realizado con fines de la elaboración del Plan de Ordenación y Manejo forestal para la Unidad Única de la Reserva Forestal El Dorado-Tumeremo, estado Bolívar, Venezuela, indican que el bosque abarca poca

superficie y es bastante pobre en especies comerciales; éstas presentan pequeños diámetros y poca altura, lo que determinó que se estableciera un ciclo de corta de 20 años y, en forma preliminar, un diámetro mínimo de cortabilidad de 40 cm para todas las especies (Elaboración de Madera Bosco, C.A. 1995). Aquí conviene destacar, que esta decisión fue de carácter experimental y debía ser validada, ya que para la época la información sobre dinámica y crecimiento de esos bosques era casi inexistente.

El contrato que norma el desarrollo del Plan de Ordenación y Manejo para la Unidad Única de la Reserva Forestal El Dorado-Tumeremo, firmado en 1996, contempla en una de sus cláusulas que el Ministerio responsable establecerá los diámetros mínimos de cortabilidad (dmc) por especie que regirán su aprovechamiento, de acuerdo al resultado de un censo de las especies a aprovechar. Es así como se estableció, para el quinto plan de corta, un dmc ≥ 50 cm para las especies puy y algarrobo; dmc ≥ 64 cm para el jobo y la ceiba y dmc ≥ 40 cm para el resto de las especies.

Posteriormente, el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente, considerando que le corresponde: garantizar la sustentabilidad del patrimonio forestal del país y velar por la conservación, manejo, fomento y defensa de los bosques y ecosistemas forestales; prevenir la degradación de los bosques nativos y árboles fuera del bosque; evitar la extinción de especies forestales; y fijar límites para la extracción sustentable de individuos arbóreos, decide, mediante Resolución N° 30 de fecha 10 de junio de 2009, que los dmc para la extracción de árboles con fines de obtener madera rolliza, fijados en función de la densidad básica de la especie forestal a intervenir, son: especies con densidad de la madera $\geq 0,75$ gr/cm³: dmc ≥ 50 cm (incluye puy y algarrobo); especies con densidad de la madera entre $\geq 0,56$ gr/cm³ $\leq 0,74$ gr/cm³: dmc ≥ 60 cm; especies con densidad de la madera $\leq 0,55$ gr/cm³: dmc ≥ 70 cm (incluye jobo y ceiba). Dicha Resolución se basó en estudios realizados por el Laboratorio Nacional de Productos Forestales y otros trabajos de investigación (Plonczak, 1993) que permitieron correlacionar los datos sobre densidades básicas con los crecimientos de especies forestales y a partir de ello fijar los diámetros idóneos para la intervención de las distintas especies forestales de uso comercial en el país, en función del tipo de bienes forestales a obtener; a los efectos de la Resolución, se entiende por diámetro mínimo de cortabilidad, la medida mínima que debe poseer un individuo arbóreo de cualquier especie forestal nativa para su aprovechamiento sustentable.

Noguera y Plonczak (1998), en estudios realizado en un área de la Reserva Forestal El Dorado-Tumeremo señalan que los dmc adoptados por la empresa en el inicio del plan de ordenación y manejo permiten que quede una masa remanente con una composición florística parecida a la inicial, que podría conducir a una segunda cosecha similar en volumen a la alcanzada en el primer ciclo pero incorporando nuevas especies. Sin embargo, estudios realizados por Noguera et al (2004) en esa misma área, determinan que el número de especies que se aprovecharán en una segunda cosecha es menor que el de la primera, ya que algunas desaparecen del bosque.

Fredericksen *et al* (2001), consideran que el método más sencillo usado para definir el dmc, es mediante un análisis de la distribución diamétrica de las especies de interés, considerando también la abundancia por especie; con base en esto sugieren cuál tratamiento silvicultural sería el más apto para mantener una producción sostenible. Igualmente, señalan que sería difícil someter a una especie o grupo de especies, a un sistema policíclico donde se aprovecha cierta cantidad de árboles mayores del diámetro mínimo de corta (dmc), cuando la abundancia en los diámetros menores es insuficiente.

El dmc es uno de los aspectos que regulan la producción de madera (Lamprecht, 1990). Louman (1998) indica que sólo con fijar un dmc no se garantiza un buen manejo y que, generalmente, se requiere de tratamientos silviculturales después de la cosecha, para asegurar que el bosque remanente sea sano, vigoroso y tenga una adecuada composición florística. Fijar un dmc sin tratamientos adicionales puede derivar en una producción de madera sostenible, sólo cuando a) existe una buena distribución (distribución regular) de los árboles de las especies aprovechadas, b) se deja algunos de los mejores individuos como semilleros durante el aprovechamiento y c) se aplica un aprovechamiento de bajo impacto.

2) MATERIALES Y MÉTODOS

La Reserva Forestal El Dorado-Tumeremo abarca una superficie de 78.882 ha ubicadas en la jurisdicción de los Municipios Sifontes y Foráneo Dalla Costa del estado Bolívar. Se encuentra entre las coordenadas 6°41'00" N y 7°11'30" N; y 61°38'00" O y 31°22'30" O, divididas en 12.000 ha para la investigación, 6.882 ha de Reserva Biológica y 60.000 ha para el aprovechamiento forestal; éstas a su vez están divididas en 20 compartimientos con superficies que varían entre 3.250 y 4.000 ha (Figura 1). Cada compartimiento se subdivide en 6 Franjas de similar tamaño y estas franjas en 27 parcelas de inventario, que oscilan entre 20,0 y 21,5 ha (Noguera *et al*, 2006).

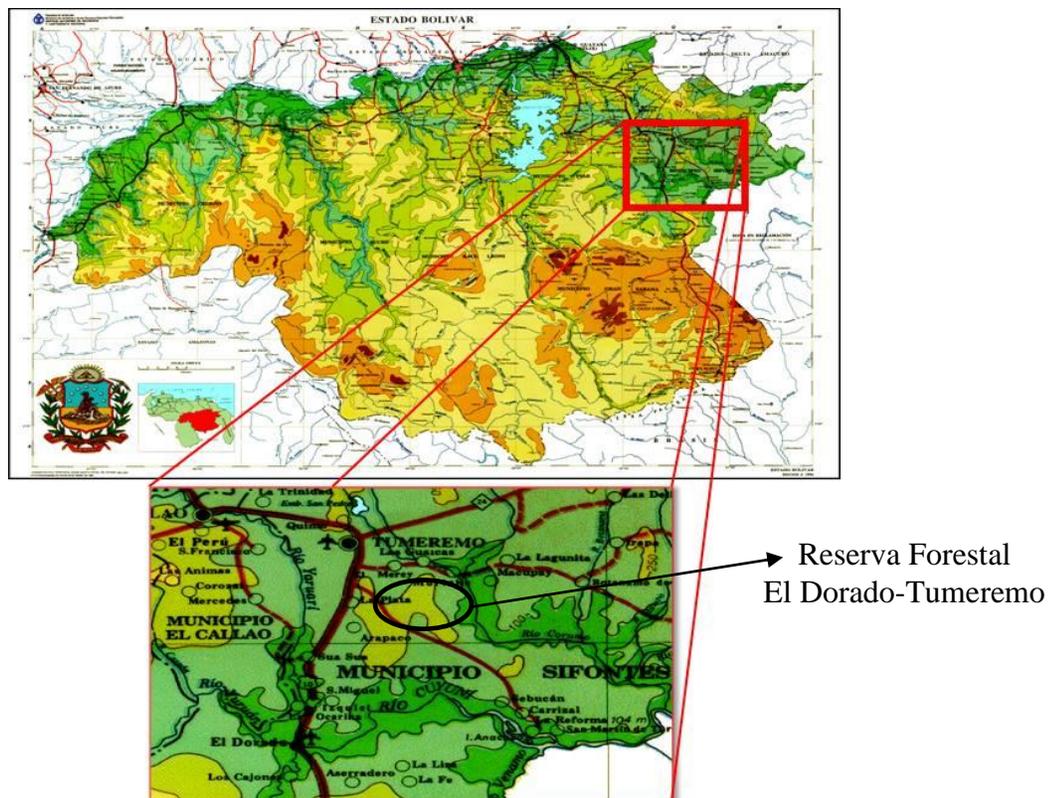


Figura 1: Mapa del estado Bolívar con ubicación relativa de la Reserva Forestal El Dorado-Tumeremo. Fuente: Cartografía Nacional, 1.994. Venezuela

La precipitación media anual es de 1.330 mm, con una máxima en junio y un máximo secundario entre noviembre y diciembre. Aproximadamente el 65 % de la precipitación se presenta entre los meses de mayo y agosto. La temperatura media anual es de 25 °C, con una máxima de 31 °C y una mínima de 21 °C. La humedad relativa media anual es de un 84% (Elaboración de Madera Bosco C.A., 1995).

La altitud de la Reserva Forestal El Dorado-Tumeremo oscila entre 110 msnm y los 380 msnm. En líneas generales, la topografía está caracterizada por pendientes entre el 3% y el 30%. En su mayoría, el Lote está conformado por suelos de alto a moderado grado de evolución pedogenética, predominando los Ultisoles y Entisoles. El drenaje de los suelos, en su mayoría, es bueno; la hidrografía es de tipo estacional y poco caudal, con caños intermitentes que llenan su cauce sólo en el período lluvioso. Los ríos más importantes son el Yuruán, en el lindero este y el Cuyuni, en el lindero sur (Noguera *et al.*, 2006).

La vegetación arbórea está conformada por tres tipos de asociaciones o bosques: el Bosque Alto (Denso, Ralo), con un dosel mayor a los 25 metros y tres estratos en el perfil vertical. Sus especies más representativas son *Hymenaea courbaril*, *Piranhea longepedunculata* y *Tabebuia impetiginosa* y ocupa un 22 % del área total. Bosque Medio (Denso, Ralo), con dosel que oscila entre 15 y 25 m de alto, dos estratos en el perfil vertical con dominio de: *Piranhea longepedunculata*, *Tetragastris panamensis* y *Pouteria caimito*; ocupa un 55 % del área. Bosque Bajo (Denso, Medio, Ralo), con alturas entre 8 y 15 metros y sotobosque denso, donde las especies más abundantes son *Schoepfia obliquifolia*, *Apeiba schomburgkianus* y *Ceiba pentandra*; ocupa un 23 % del área (Elaboración de Madera Bosco, 1995).

Para el presente estudio se tomó el censo realizado por Suárez. (2009), que corresponde a una parte del compartimiento 5, el cual se hizo a partir de un dmc \geq 50 cm para las especies puy y algarrobo; dmc \geq 64 cm para el jobo y la ceiba y dmc \geq 40 cm para el resto de las especies. Los resultados fueron analizados para determinar el número de árboles existentes a partir de los diámetros mínimos de cortabilidad establecidos por el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente previos a la Resolución N° 30 del 10-06-09, ya antes descrita, y actuales.

3) RESULTADOS Y ANÁLISIS

Para cada régimen de diámetro mínimo de cortabilidad: previo a 2009 (DMCp) y actual (DMCa), se determinó la cuota de aprovechamiento y se analizó la proyección de las cuotas de árboles aprovechables en la franja 1 del compartimiento 5 (540 ha) de la Reserva Forestal El Dorado-Tumeremo. Para las proyecciones de la cosecha al cabo de 20 años se asumió que: los árboles preexistentes con dap \geq 40 cm no sufren daños, sobreviven 20 años y crecen 1 cm/año en promedio.

Los nombres científicos y comunes, así como la clasificación de algunas de las especies comerciales, pueden verse en el Anexo 1. En el cuadro 1 se presentan los resultados del censo realizado y distribuidos por clases diamétricas (en cm). El Cuadro 2 muestra la masa aprovechable según la norma técnica previa, que establecía un dmc \geq 50 cm para las especies puy y algarrobo; dmc \geq 64 cm para el jobo y la ceiba y dmc \geq 40 cm para el resto de las especies, así como los de la masa aprovechable según la regulación actual, que establece un dmc \geq 50 cm para las especies puy y algarrobo; dmc \geq 70 cm para el jobo y la ceiba y dmc \geq 50 cm para el resto de las especies.

Cuadro 1: Número de árboles y volumen (en m³) según el censo de 540 ha en El Dorado-Tumeremo

Dureza Valor *	40-49,9		50-59,9		60-69,9		70-79,9		80-89,9		90 y +		SUMA	
	Vol	Na	Vol	Na	Vol	Na	Vol	Na	Vol	Na	Vol	Na	Vol	Na
DV	0,0	0,0	202,7	83	257,4	76	170,8	31	56,4	8	22,9	5	710,2	203
DO	247,5	189	516,6	248	355,2	121	52,9	13	6,9	2	0,0	0	1179,1	573
SD	131,3	93	275,7	115	131,0	43	17,1	3	0,0	0	0,0	0	555,1	254
BV	0,0	0	0,0	0	119,4	40	104,9	27	28,6	4	67,4	9	320,3	80
BO	5,4	3	20,2	8	14,2	4	4,5	1	0,0	0	0,0	0	44,3	16
SUMA	384,2	285	1015,2	454	877,2	284	350,2	75	91,9	14	90,3	14	2809,0	1126

* DV: Dura valiosa; DO:Otras duras; SD: Semidura; BV: Blanda valiosa; BO:Otras blandas

Cuadro 2: Número de árboles y volumen (en m³) a cosechar sobre 540 ha en El Dorado-Tumeremo previo a la modificación del dmc (DMCp) y actual (DMCa)

Dureza Valor *	DMCp		DMCa		DIFERENCIA	
	Vol	Na	Vol	Na	Vol	Na
DV	710,2	203	710,2	203	0,0	0
DO	1179,1	573	991,6	384	247,5	189
SD	555,1	254	148,1	46	407,0	208
BV	320,3	80	200,9	40	119,4	40
BO	44,3	16	4,5	1	39,8	15
SUMA	2809,0	1126	1995,3	674	813,7	452

* DV: Dura valiosa; DO:Otras duras; SD: Semidura; BV: Blanda valiosa; BO:Otras blandas

En términos generales se destaca que el número de árboles totales a ser aprovechados previo a la Resolución es de 1126, con un volumen de 2809,0 m³ y de 674 individuos con 1995,3 m³ según el régimen actual. Esto significa una disminución de 452 árboles con un volumen de 813,7 m³, equivalentes a un 40 % del total de individuos y un 30% del volumen aprovechable en el régimen previo, con evidentes repercusiones económicas para la primera cosecha. Sin embargo, esa masa queda en pie y constituye un significativo aporte para la siguiente cosecha a realizarse en 20 años, como se indica más adelante.

En el Cuadro 2 también se presenta la diferencia entre las dos cosechas como consecuencia de la aplicación del nuevo régimen dmc. Esta diferencia constituye parte de la masa remanente que será la base de la siguiente cosecha; es decir, se cuenta con esos 452 árboles y un volumen de 813,7 m³, cuyo desarrollo durante 20 años conformará la masa a aprovechar al cabo de dicho lapso.

En el Cuadro 3 se desglosan los resultados obtenidos por clases diamétricas (en cm); su proyección, como punto de partida para estimar la siguiente cosecha con base en las asunciones mencionadas al inicio de este capítulo, conduce a la elaboración de la matriz resultante al cabo de 20 años y que se presenta en el Cuadro 4.

Cuadro 3: Número de árboles y volumen (en m³) de la masa remanente sobre 540 ha en El Dorado-Tumeremo aplicando el régimen dmc actual (DMCa)

Dureza Valor *	40-49,9		50-59,9		60-69,9		SUMA	
	Vol	Na	Vol	Na	Vol	Na	Vol	Na
DV	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
DO	247,5	189	0,0	0	0,0	0	247,5	189
SD	131,1	93	275,7	115	0,0	0	407,0	208
BV	0,0	0	0,0	0	119,4	40	119,4	40
BO	5,4	3	20,2	8	14,2	4	39,8	15
SUMA	384,2	285	295,9	123	133,6	44	813,7	452

* DV: Dura valiosa; DO:Otras duras; SD: Semidura; BV: Blanda valiosa; BO:Otras blandas

Cuadro 4: Número de árboles y volumen (en m³) de masa remanente proyectada a 20 años sobre 540 ha en El Dorado-Tumeremo con el régimen dmc actual (DMCa)

Dureza Valor *	60-69,9		70-79,9		80-89,9		SUMA	
	Vol	Na	Vol	Na	Vol	Na	Vol	Na
DV	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
DO	583,8	189	0,0	0	0,0	0	583,8	189
SD	287,3	93	537,0	115	0,0	0	824,3	208
BV	(-) 0,0	(-) 0	0,0	0	262,6	40	262,6	40
BO	(-) 9,3	(-) 3	37,4	8	26,3	4	63,7	15
SUMA	880,4	285	574,4	123	288,9	44	1743,7	452

* DV: Dura valiosa; DO:Otras duras; SD: Semidura; BV: Blanda valiosa; BO:Otras blandas
(-) No participan en la cosecha, por cuanto no alcanzan el dmc exigido

Con DMCp, la siguiente cosecha de las especies consideradas comerciales es nula, porque los ingresos de masa remanente no alcanzan los dmc vigentes. Con DMCa y proyectando la matriz, al cabo de 20 años se cuenta con 452 árboles y un volumen de 1743,7 m³; a esta masa se le debe restar el aporte del grupo de especies con maderas blandas (BV y BO) de la clase diamétrica 60 a 69,9 cm, por cuanto no cumplen con el dmc exigido, que es de 70 cm; así se obtiene la masa a ser aprovechada, que es de 449 árboles y 1734,4 m³. Si se comparan los valores de la masa aprovechada inicialmente según el régimen DMCa (ver Cuadro 2) con la proyectada para la segunda cosecha, se observa que existe una disminución de 115 árboles y un volumen de 260,9 m³; si bien esto es cierto, es evidente que el escenario es mucho más favorable y permite vislumbrar la posibilidad de alcanzar un rendimiento sostenido, en tanto que con el régimen DMCp, la primera cosecha es muy superior y su impacto económico evidentemente también; empero, la segunda cosecha es cero, al menos con el conjunto de especies consideradas, lo cual es nefasto para la empresa, tanto económica como ecológica y socialmente. En este sentido se infiere que la aplicación del nuevo dmc, mejora la sostenibilidad de la segunda cosecha, aunque aun no asegura la presencia de una masa boscosa equivalente a la inicialmente aprovechada; unido a esto, es necesario instrumentar la realización de un monitoreo que permita afinar la información sobre la dinámica del

bosque. Adicionalmente, esto puede acompañarse con la aplicación de medidas silviculturales, incluyendo un eventual ajuste de los dmc hacia arriba. Asimismo, al considerar las especies en particular, se nota que el diámetro mínimo de corta del algarrobo y el puy no es modificado, por lo tanto la cuota a ser aprovechada es la misma en ambos casos; sobre estas especies en particular, Noguera *et al* (2004), en estudio realizado para la misma Reserva, encontró pocas existencias para una segunda cosecha, lo que coincide con los resultados del presente estudio.

Fredericksen, et al (2001) indica que el dmc debe ser analizado y justificado, no sólo con el propósito de cumplir con un requisito exigido por la ley, sino para conocer si existe un número suficiente de árboles en las diferentes clases diamétricas y establecer así, si se cuenta con una abundancia adecuada para el aprovechamiento al cabo de cada ciclo de corta. El análisis de los dmc debe realizarse para cada una de las especies propuestas en el plan de manejo. Sin embargo, se señala que la explotación basada en diámetros mínimos de corta no necesariamente permite, por sí sola, asegurar una cosecha sostenida a largo plazo ni mantener la integridad ecológica y funcional de los bosques. Se destaca la necesidad de partir de los resultados de un inventario forestal continuo que permita generar información estadísticamente válida y confiable con miras a ajustar los dmc en el marco de un proceso de planificación continuo e iterativo.

4) CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los resultados obtenidos muestran que con la instrumentación de un régimen en el que se elevan los diámetros mínimos de cortabilidad, se logra una importante mejoría en las expectativas de alcanzar una cosecha similar y equivalente a la inicial, tanto en cantidad como en calidad

Sin embargo, la cosecha basada solamente en dmc no asegura una extracción sostenida de madera a largo plazo ni garantiza la integridad ecológica y funcional de los bosques; para ello, esta medida debe acompañarse con otras, entre las que destaca la realización de un inventario continuo que permita afinar la información sobre la dinámica de restauración de los bosques.

Elevar los dmc, en general, mejora la sostenibilidad de las siguientes cosechas en el marco de un manejo policíclico; sin embargo, no se asegura la presencia de una masa boscosa equivalente a la inicialmente aprovechada. En el presente caso, de las especies algarrobo y puy (DV) se encuentran muy pocos individuos en el rango de tamaño necesario para restituir la cosecha realizada inicialmente; además, no resultaron favorecidas con la nueva Resolución sobre diámetros mínimos de cortabilidad, por cuanto el dmc para estas especies no sufrió modificaciones.

Se debe complementar el censo con la realización de un muestreo continuo que aporte información estática y dinámica para todo el bosque, con énfasis en la distribución diamétrica de aquellos árboles con $dap \geq 10$ cm y menor que el dmc.

La selección de los diámetros mínimos de cortabilidad debe basarse en información estadísticamente válida y confiable, sobre todo la referida al número de árboles presentes por categoría diamétrica, su distribución espacial y el crecimiento medio anual por especie o grupos de especies, entre otras variables de interés. Para lograrlo, es imprescindible mejorar los diseños y las intensidades de muestreo y realizarlos de manera eficiente con miras a controlar el impacto financiero implícito en estas actividades.

5) REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Elaboración de Madera Bosco C.A. 1.995. Plan de Ordenación y Manejo Forestal de la Unidad Única del Lote Boscoso El Dorado-Tumeremo. Caracas, Venezuela, 543p.
- Fredericksen, T., Contrera, F., Pariona, W. 2001. Guía de silvicultura para bosques tropicales de Bolivia. Proyecto Bolfor. Santa Cruz, Bolivia. 81p
- Lamprecht, H. 1990. Silvicultura en los trópicos. Agencia de Cooperación Técnica Alemana (GTZ). Eschborn, Alemania. 335p.
- Louman, B. 1998. Manejo de Bosques Naturales. Curso de Maestría, Escuela de Postgrado, CATIE. San José. Costa Rica.
- Noguera O.; Plonczak M. 1998. Evaluación de los diámetros mínimos de cortabilidad en el Lote Boscoso El Dorado-Tumeremo. Estado Bolívar, Venezuela. Revista Forestal Latinoamericana (24): 33-44
- Noguera, O; Andrade, V; Carrero, G. O. 2004. Evaluación financiera del primero y segundo ciclo de corta en el compartimiento 1 del Lote Boscoso El Dorado-Tumeremo. Estado Bolívar, Venezuela. Revista Forestal Venezolana. 48(2): 23-32
- Noguera O; Carrero G. O; Plonczak M; Jerez M; Kool G. 2006. Evaluación técnica y financiera de la silvicultura desarrollada en un bosque natural de la Guayana Venezolana. Bois et Forêts des Tropiques. 290 (4): 81-91
- Plonczak, M. 1993. Proposición de un esquema de agrupación de especies maderables a los fines de la planificación silvicultural. Revista Forestal Venezolana (37):117-125
- Suárez R., L. J. 2009. Censo de la masa forestal con fines de aprovechamiento silvicultural en el compartimiento 6 de la Reserva Forestal El Dorado-Tumeremo. Estado Bolívar. Venezuela. Trabajo de Grado. Universidad de Los Andes. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. Escuela de Ingeniería Forestal. 43p.

Anexo 1.- Lista de algunas especies comerciales y su dureza

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Dureza/Valor
Ehretiaceae	<i>Cordia fallax</i>	Alatrique	Otras blandas
Caesalpinaceae	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Algarrobo	Dura valiosa
Rutaceae	<i>Fagara martinicense</i>	Bocsuo	Semidura
Lecythidaceae	<i>Couratari pulchra</i>	Capa de Tabaco	Otras blandas
Sapotaceae	<i>Pouteria caimito</i>	Capure	Otras duras
Euphorbiaceae	<i>Piranhea longipedunculata</i>	Caramacate	Otras duras
Burseraceae	<i>Tetragastris panamensis</i>	Caraño	Semidura
Bombacaceae	<i>Bombacopsis sp</i>	Cedro dulce	Otras blandas
Bombacaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	Blanda valiosa
Moraceae	<i>Brosimun alicastrum</i>	Charo	Semidura valiosa
Apocynaceae	<i>Aspidosperma megalocarpum</i>	Hielillo	Otras duras
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	Blanda valiosa
Euphorbiaceae	<i>Drypetes variabilis</i>	Kerosén	Semidura
Papilionaceae	<i>Alexa imperatrices</i>	Leche e' cochino	Otras blandas
Papilionaceae	<i>Lonchocarpus pictus</i>	Mahomo	Semidura
Burseraceae	<i>Trattinickia rhoifolia</i>	Maro	Otras blandas
Mimosaceae	<i>Stryphnodendron polystachyum</i>	Masaguaro	Otras blandas
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Pardillo	Semidura valiosa
Combretaceae	<i>Terminalia guyanensis</i>	Pata de danto	Semidura
Anacardiaceae	<i>Astronium lecointei</i>	Pata de zamuro	Semidura
Sapotaceae	<i>Pouteria egregia</i>	Purgüillo	Otras duras
Sapotaceae	<i>Manilkara bidentata</i>	Purguo	Otras duras
Bignoniaceae	<i>Tabebuia avellanadae</i>	Puy	Dura valiosa
Fabaceae	<i>Platymiscium polystachyum</i>	Roble	Otras duras
Mimosaceae	<i>Parkia oppositifolia</i>	Samán montañero	Otras blandas
Caesalpinaceae	<i>Peltogyne pubescens</i>	Zapatero	Otras duras