

Determinación del porcentaje de desperdicio en las labores de aprovechamiento forestal en un bosque pluvial tropical en el municipio de Medio San Juan, Chocó, Colombia

Henry Hernán Medina Arroyo, Melida Martínez Guardia, Franklin Barrios Maturana y José Alexander Bolilla Flórez

Correspondencia: hehemear@yahoo.com

Recibido: 09-28-07 / Aceptado: 10-28-07

Resumen

Se determinó el porcentaje de desperdicio en las labores de aprovechamiento forestal en un bosque pluvial tropical (bp- T), ubicado en el municipio de Medio San Juan, Chocó, Colombia. Para calcular el porcentaje de desperdicio de la madera en las diferentes etapas del proceso de aprovechamiento, se dispuso de 107 árboles distribuidos en 16 especies. Se determinó la diferencia entre el volumen total de árboles en pie $410,67\text{m}^3$ (100%) y los volúmenes comerciales en pie $247,37\text{m}^3$, los volúmenes de trozas $120,09\text{m}^3$, los volúmenes de bloques $55,81\text{m}^3$ y los volúmenes procesados (tablas, listones, soleras, tablones y guayacanes) $35,58\text{m}^3$.

En estos procesos se desaprovecha el 30,76% del volumen total respecto al comercial; 70,76% del volumen total respecto al volumen de las trozas; 86,41% del volumen total respecto al de bloques y 91,44% del volumen total respecto al procesado. Entre las causas que incidieron en la pérdida de madera están el ataque de comejenes al fuste, las enfermedades y el escaso nivel de adiestramiento de los motosierristas. Los resultados de este estudio permiten proponer alternativas de reducción de desperdicios a través de la identificación y la cuantificación de los mismos durante los diferentes pasos de la producción.

Palabras claves: aprovechamiento forestal, bosques, comejenes, desperdicio de madera, fuste, madera procesada.

Abstract

The percentage of waste when taking advantage of a tropical rain was determined in a forest in Medio San Juan, Choco, Colombia. To estimate the percentage of wood waste during the various stages of the process, 107 trees from different species were used.

The difference of tree volume was determined as follows: Total volume of trees 410.67m^3 (100%), commercialized trees $247,37\text{m}^3$, chunks $120,09\text{m}^3$, blocks $55,81\text{m}^3$, and processed trees (boards, beams, strips, planks, and wall plates) $35,58\text{m}^3$.

During the above processes, 30.76% of the total volume with respect to the commercial volume is wasted; 70.76% of the total volume with respect to chunks; 86.41% with respect to blocks; and 91.44% with respect to the processed. Among the causes of wood waste, one can consider: termite attacks, wood disease, poor training of the chainsaw crew. This article will give alternatives to reduce waste by identifying and measuring it during the various production stages.

Key words: forest advantage, processed wood termites, wood, wood waste, woods.

Introducción

La mayoría de los bosques tropicales naturales se caracterizan por la heterogeneidad, tanto en especies como en individuos, aunque algunos son pobres en maderas de alto valor y presentan dificultades de acceso y extracción. Así mismo, falta manejo silvicultural y aplicación de tecnologías apropiadas durante el aprovechamiento y elaboración primaria.

La utilización de los bosques sin criterios técnicos, ha ocasionado desperdicios de madera en las labores de aprovechamiento forestal; las causas de éstos son las siguientes: enfermedad, deficiencia de forma y dimensiones insuficientes. En el caso de desperdicios por enfermedad se trata de trozas podridas o huecas. En cuanto a deficiencia de forma, desde el punto de vista comercial, una troza o pieza de madera pierde valor si presenta uno o más defectos. Se consideran de dimensiones insuficientes a las trozas que no cuentan con un porcentaje económicamente interesante de duramen.

Sumado a lo anterior, la falta de adiestramiento y experiencia de los motosierristas para realizar cortes adecuados en el proceso de tumba de los árboles y en los procesos subsiguientes de transformación primaria de la madera, puede tener implicaciones considerables para el manejo forestal de la región. Se ha determinado que la corta dirigida es un componente clave en las iniciativas de manejo forestal sostenible en bosques tropicales, y se han efectuado estudios que demuestran su utilidad para la reducción de daños, desperdicio de madera e ineficiencias durante el aprovechamiento (1-3).

En el departamento del Chocó Colombia, especialmente en el municipio del Medio San Juan,

tradicionalmente se ha extraído madera de los bosques naturales, no obstante, estos procesos se han llevado a cabo sin planificación sobre algunos aspectos importantes desde el punto de vista ecológico y silvicultural, los cuales tienen influencia directa sobre el manejo de los bosques. De otra parte, hasta el momento no existen reportes o trabajos sobre el cálculo del porcentaje de desperdicio en las labores de aprovechamiento en bosques tropicales de la región, información valiosa para futuras investigaciones y mejora en este proceso.

Teniendo en cuenta lo anterior, surge la necesidad de implementar el manejo forestal en los bosques tropicales del municipio del Medio San Juan, Chocó, ya que mediante este se puede realizar planificación apropiada a las operaciones de aprovechamiento, lo cual constituye un elemento clave para la introducción exitosa, reduce costos generales y al mismo tiempo incrementa la productividad mediante operaciones más eficientes. De otro lado, es interesante la realización de esfuerzos considerables para que la región incremente los rendimientos forestales mediante la introducción de programas silviculturales de mejora de métodos y técnicas de aprovechamiento para reducir el desperdicio de madera y los daños al bosque.

Estudios realizados en bosques tropicales han indicado claramente que las operaciones de aprovechamiento diseñadas para satisfacer los requerimientos de sostenibilidad, también pueden ser rentables cuando se dedican esfuerzos importantes a la planificación apropiada y al control de operaciones (4-6). Esta investigación fue importante para el conocimiento en el

uso, manejo y aprovechamiento de los bosques tropicales. Se pudo calcular el porcentaje de desperdicio de madera en la fase de aprovechamiento forestal, de igual manera, se identificaron las causas que incidieron en la ocurrencia de desperdicios de madera en las actividades de esta.

Metodología

Los datos fueron recolectados durante las actividades de aprovechamiento, en un Bosque Pluvial Tropical (**bp- T**), ubicado en el Municipio del Medio San Juan -Chocó. El presente estudio se realizó desde el 15 de febrero de del 2007 hasta el 20 de julio del mismo año, meses durante los cuales se realizaron tres fases metodológicas. Entre los materiales usados están orientador, brújula, motosierra, formulario de campo, estimador de alturas y altímetro. A continuación se describen las tres etapas metodológicas.

Etapa 1. Determinación del porcentaje de desperdicio de madera para las especies aprovechadas en la zona objeto de estudio

El porcentaje de desperdicio fue la diferencia entre los volúmenes brutos de los árboles en pie de las especies previamente seleccionadas y los volúmenes de las piezas o bloques obtenidos de cada uno de los árboles de las especies objeto de este estudio. El volumen bruto para

cada árbol fue calculado teniendo en cuenta las variables altura, área basal y volumen del fuste (d.a.p.) a 1.30 m desde el suelo y la altura total del mismo, mediante la aplicación de la fórmula del Volumen total = $0.7854 \cdot (d.a.p.)^2 \cdot ht \cdot Ff$; en donde Ff corresponde al factor forma con un valor de 0.7 asumible para el caso de los bosques húmedos tropicales (bh-T). Para estimar el volumen de la madera en troza, se trabajó con la siguiente fórmula $V_t = (d)^2 \cdot 0,7854 \cdot L$.

La rastra es la forma como tradicionalmente se comercializa la madera en la región, para el cálculo de su volumen se tuvo en cuenta la siguiente fórmula: Volumen de la rastra = Ancho * alto * largo. Esta misma fórmula, fue utilizada para el cálculo del volumen procesado (tablas, soleras, 2*2, 2*3 y vigas de 4*4). Los resultados obtenidos para esta etapa se expresaron inicialmente en m³ y posteriormente se llevaron a porcentaje (%).

Etapa 2. Determinación del nivel de desperdicio de madera en la fase de acopio en el bosque y de transporte menor

Tradicionalmente en la región las faenas de aprovechamiento forestal implican el acopio de la madera en el bosque por un período de tiempo relativamente considerable antes de la fase de transporte menor, por lo que en este estudio se determinó el nivel de desperdicio

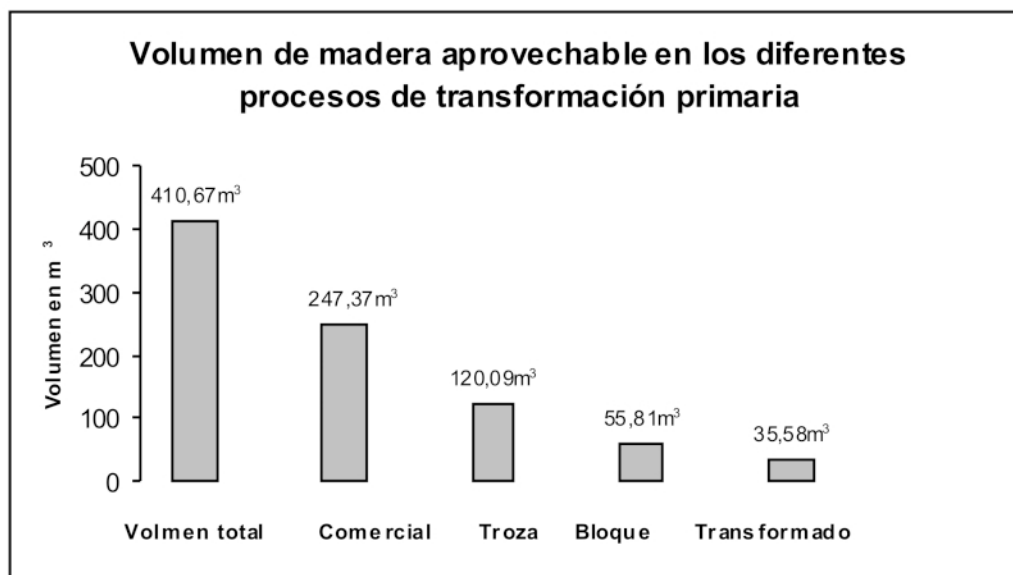


Figura 1. Volumen de madera aprovechable en los diferentes procesos de transformación primaria

que sufrió la madera en dichas condiciones. Durante el tiempo que permaneció la madera dentro del bosque se hicieron observaciones diarias, en las cuales se registró el ataque de plagas o pudrición, que produjeron un nivel de deterioro y posterior desperdicio de la misma.

Para evaluar los desperdicios de madera que se presentaron en la etapa del transporte menor, se tuvo en cuenta todos fenómenos o procesos ocurridos en el acarreo de la madera desde el bosque hasta los sitios de comercialización. En este proceso se tomó en cuenta el volumen de las rastras de madera salido desde el patio de acopio en el bosque y el volumen de madera que llega al sitio de comercialización. La diferencia entre estos dos volúmenes expresada en m^3 , se registró como desperdicio de madera ocurrido o generado en el transporte menor.

Etapa 3. Identificación de las causas que incidieron en la ocurrencia de desperdicios de madera en las actividades del aprovechamiento forestal

En esta etapa se identificaron las causas que generaron desperdicio de madera en el bosque, teniendo en cuenta, entre otros, los siguientes criterios: características físicas de maderas aprovechadas, usos, maquinarias y equipos utilizados para la tumba y descopado, nivel de adiestramiento de los motosierristas, período de duración de la madera en el bosque una vez tumbado el árbol, sistemas de transporte a sitios de comercialización y tratamientos profilácticos una vez talado el árbol.

Resultados

Volumen total aprovechable

De los 107 individuos aprovechados de manera selectiva, agrupados en 16 especies, se determinó un volumen total de los árboles en pie correspondiente a $410,67m^3$, Grafica 1, el cual sirvió como referente para el cálculo de los volúmenes netos aprovechados y los porcentajes de desperdicios generados en cada una de las fases de transformación primaria: trozas, bloques y procesado (tablas, tablones, soleras y guayacanes).

Porcentajes de desperdicios de madera

Desperdicio de madera en el volumen comercial de árboles en pie

El volumen comercial total de los árboles en pie fue de $247,37m^3$, que comparado frente al volumen total ($410,67m^3$), muestra una diferencia de $163,30m^3$, Figura 2, lo que significa que se desaprovecha el 39,76% del volumen total de los árboles en pie, Figura 3.

Desperdicio de madera en el proceso de transformación de los árboles en pie a trozas

En el proceso de transformación de los árboles en pie a trozas, se obtuvo un volumen total de $120,09m^3$, Figura 1, lo que expresa, que en esta fase del aprovechamiento se desperdician $290,58m^3$, Figura 2, equivalentes al 70,76% del volumen total de madera de árboles en pie, Figura 3.

Desperdicio de madera en el proceso de transformación de los árboles en pie a bloque

La transformación de volumen total del árbol en pie a bloque, arroja un valor de $55,81m^3$ Figura 1, lo que quiere decir, que en este proceso de transformación se desperdician $354,86m^3$ Figura 2, igual a 81,41%, Figura 3, del volumen total de la madera disponible del árbol.

Desperdicio de madera en el proceso de transformación de los árboles en pie a madera procesada

En el cálculo del volumen total de los árboles en pie se obtuvo un valor de $410,67m^3$ Grafica 1, el cual al ser transformado a madera procesada reportó un valor de $35,58m^3$, suministrando una diferencia de $375,09m^3$ Grafica 2, equivalente a un desperdicio de 91,34% Grafica 3, del volumen total disponible del árbol en pie.

Discusión

Los porcentajes de desperdicio de madera en el volumen comercial de árboles en pie, están directamente relacionados, en primer lugar con la destreza de los

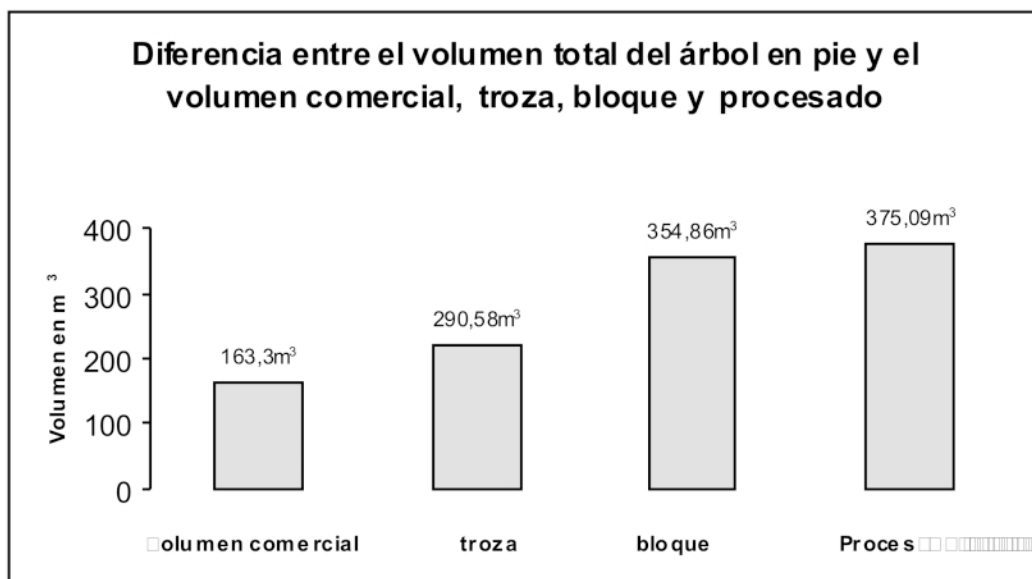


Figura 2. Diferencia entre el volumen total del árbol en pie y el volumen comercial, troza, bloque y procesado.

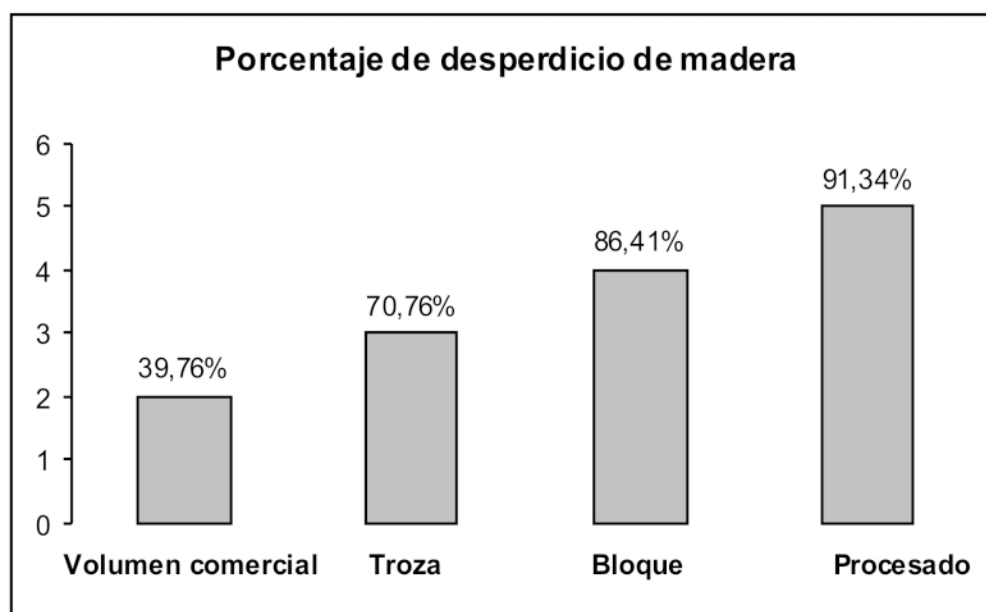


Figura 3. Porcentaje de desperdicio de madera en los diferentes procesos de transformación primaria.

técnicos en la medición de diámetros, en la estimación de alturas totales y comerciales de los árboles; en segundo lugar a la no utilización de las partes diferentes al fuste, considerado como comercial, resultados que se relacionan con los reportados por otros estudios, los cuales manifiestan que la pérdida de la madera se debe a la forma de medición o estimación de alturas y la no utilización de las ramas (7,8).

Por otra parte, de acuerdo a lo observado en campo, el desperdicio de madera en el proceso de transformación de los árboles en pié a trozas, es atribuible a los cortes mal realizados por parte de los motosierristas, al astillamiento de los árboles en el momento de la caída y a dimensiones insuficientes tanto en longitud como en diámetro, significando esto que los motosierristas deben tener habilidad y destreza para cortar y tumbar árboles (1-3,9,10).

Las deficiencias de forma (bifurcaciones o curvaturas del tronco), las dimensiones insuficientes y el astillamiento del fuste en el momento de la caída, son fuentes generadoras de desperdicios en las labores de aprovechamientos forestales, aspectos que coinciden con los encontrados en la realización de este estudio (11-14).

En la fase del proceso de transformación de los árboles en pie a bloque, el desperdicio está directamente relacionado con las dimensiones del descortezado (cantонера) de la misma, ya que debido a estas se puede incrementar o disminuir el porcentaje de madera aprovechable.


Los resultados alcanzados en la fase de transformación del árbol en pie a madera procesada, difiere del reportado por Gatter y Romero en el 2005, quienes obtuvieron desperdicios de 61.80% en el proceso de transformación del árbol en pie a madera aserrada (7). No obstante, otros estudios muestran que los desperdicios en la sola operación de aserrado oscilan entre 84% y 90% de la madera disponible en un árbol en pie (14,15).

En la etapa de acopio en el bosque y de transporte menor, no se generó desperdicio de la madera debido a que los árboles luego de ser aserrados en el bosque en troza, bloques y posteriormente transformados (tablas, tablones, soleras y otros), duraban en este lugar alrededor de 2 a 3 días, luego se llevaban al sitio de acopio donde se realizaba la comercialización. Además, la madera antes de ser aserrada tiene el mercado asegurado y el resto de la producción que queda en el centro de acopio es usada para las labores de la granja.

Así mismo, las causas que incidieron en la ocurrencia de desperdicios de madera en las actividades del aprovechamiento forestal, fueron: el ataque de comejenes al fuste y astillamiento del fuste de los árboles en el momento de la caída según (11). Así mismo, las enfermedades (trozas podridas o huecas), deficiencias de forma (bifurcaciones o curvaturas del tronco) y las dimensiones insuficientes, son fuentes generadoras de desperdicio en las labores de aprovechamientos

forestales y pérdidas de volumen de madera en 95% por causas de enfermedad (12). Por otro lado, además de las ya mencionadas existe otra que quizás fue una de las de mayor relevancia en el momento del aprovechamiento, que hace referencia a los árboles que se quedaban enredados en la vegetación, los cuales no se podían aprovechar por no caer al suelo.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad Tecnológica del Chocó y en especial al grupo de investigación en Ciencia Animal y Recursos Agroforestales, por la financiación del proyecto. 

Referencias

1. Gerwig J, Johns J, Vidal E. Reducing waste during logging and log processing: forest conservation in eastern Amazonia. *Unasylva* 1996;187:17-25.
2. Johns J, Barreto P, Uhl C. Logging damage during planned and unplanned logging operations in the eastern Amazon. *Forest Ecol Manage* 1996;89:59-77.
3. Barreto P, Amaral P, Vidal E, Uhl C. Costs and benefits of forest Management for timber production in eastern Amazonia. *Forest Ecol Manage.* 1998;180:9-26.
4. Marn H, Jonkers W. Logging damage in tropical high forest. En P.B.L. Srivastava et al., eds. *Tropical forests-source of energy through optimisation and diversification*. Actas de una conferencia internacional celebrada entre el 11 y el 15 de noviembre de 1980 en Penerbit University, Malasia. 1982.
5. Hendrison J. Damage-controlled logging managed tropical rain forests in Suriname. Wageningen, Netherlands. *AU W.* 1990;204.
6. Schmitt L. Etude des peuplements naturels en forêt dense guyanaise: compte rendu de mise en application des traitements sylvicoles sur le dispositif de paracou. Nogent-sur-Marne, Francia, Centre Technique Forestier Tropical, Département du CIRAD. 1989.
7. Gatter M, Romero R. Análisis económico de la cadena de aprovechamiento, transformación y comercialización de madera aserrada provenientes de bosques nativos en la región centro-sur de la Amazonia Colombiana. *Informe Servicio Forestal Amazónico.* 2005;1-29.
8. Richards M. Grupos que se ocupan del aserrado manual en foso en el norte de honduras: progreso y problemas Documento RDFN número 16e, invierno 1993.
9. Dent DD. *Professional Timber Falling: A Procedural Approach.* Ed. Ryder Printing Co., Portland, OR, USA;1974. p181.
10. Krueger W. Efecto del marcado de árboles de futura cosecha y la planificación de pistas de arrastres en el aprovechamiento convencional con límites diamétricos en un bosque tropical de Bolivia. Proyecto de manejo forestal sostenible BOLFOR. Documento Técnico 119/2003;1-26

11. Harausz, A. Herleitung lokaler Volumenfunktionen für drei Baumarten in Bolivia. MSc thesis, University of Albert-Ludwigs, Freiburg, Germany. 2002.
12. Harausz A. Tablas volumétricas para yesquero blanco (*Cariniana ianeirensis*), Ochoó (*Hura crepitans*) y Saúco (*zanthoxylum sp.*) en Bolivia. Proyecto de manejo sostenible BOLFOR. Documento Técnico 116/2003;1-33.
13. Conway S. Timber Cutting Practices. 2 ed. Miller Freeman Publications, San Francisco, CA, USA; 1973. p192.
14. Amaral P. Bosques para siempre. Rev. Forestal Centroamericana. 2001; 33:23-26.
14. Rojas L. El costo del desperdicio de madera. Rev. El mueble y la madera. 1999;24:22-25.
15. Silva J. 2003. Las ventajas de tener una ley forestal para el desarrollo del sector y del país. Rev. El mueble y la madera. 2006;52:7-8.

www.unicolmayor.edu.co

