

ARTÍCULO ORIGINAL

Metodología para la Ordenación Forestal Sostenible

Methodology for the Sustainable Forest Ordination

Darley Domínguez Barreto¹, Héctor Barrero Medel²

¹Ingeniero Forestal de la Universidad de Pinar del Río Hermanos Saíz Montes de Oca, Pinar del Río, Cuba. Dirección: calle martí 270 final, Pinar del Río, Cuba. Teléfono: 779661 Correo electrónico: yatsunaris@upr.edu.cu

²Doctor en Ciencias Forestales, profesor Titular de la Universidad de Pinar del Río Hermanos Saíz Montes de Oca, Pinar del Río, Cuba. Ministerio de Educación Superior, Dirección: calle martí 270 final, teléfono: 779661. Correo electrónico: hbarrero@upr.edu.cu

RESUMEN

Esté trabajo tuvo como objetivo el de proyectar la ordenación forestal sostenible de la finca Casa de Tabla, del Municipio Trinidad en la provincia de Santi Spíritus, Cuba, para lo cual se realizó un inventario forestal estableciéndose un total de 42 parcelas rectangulares de 500m² (20x25 m), empleando un muestreo sistemático con una distancia entre ellas de 300 m, en las mismas se midieron el diámetro (d) y la altura (h) a todos los árboles en su interior, lo cual permitió determinar una superficie de 1 076,19 ha identificándose un total de 26 rodales que representan una superficie como promedio del rodal de 41,4 ha, donde existen un total de 22 especies de interés forestal, existiendo un predominio de las áreas con vocación forestal con un 63,72 % de la superficie total seguidos de bosques de galería con un 36,10 % y de plantaciones de piña con 0,19 %. El método de ordenación propuesto garantizó con un ciclo de corta de 10 años no sobrepasar por ha año los 9 m³, así las especies que mayormente pueden ser aprovechadas son: *Samanea saman*, *Guarea guara* y *Licaria jamaicensis*.

Palabras clave: Ordenación forestal, inventario forestal, rodales, lotes, corta anual admisible.

ABSTRACT

In this paper had as objective the to projecting the sustainable integral handling of Finca Casa de Tabla, of Trinidad Municipality in the Santi Spíritus province, Cuba, for that which is carried out a forest inventory settling down a total of 42 rectangular parcels of 500m² (20x25 m), using a systematic sampling with a distance among them of 300 m, in the same ones was measured the diameter (d) and the height (h) to all the trees in their interior, and the species were pointed out that bigger regeneration had in the same one all that which allowed. to determine a surface of 1 076,19 has being identified a total of 26 stand that you/they represent a surface like average of the stand of 41,4 ha, where they exist a total of 56 species of forest interest, existing a prevalence of the areas with forest vocation with 63,72% of the total surface followed by gallery forests with 36,10% and of pineapple plantations with 0,19 %. The proposed ordination method guarantees with a cycle of short of 10 years not surpassing for there is this way year the 9 m³ the species that mostly can be taken advantage of they are: *Samanea saman*, *Guarea guara* and *Licaria jamaicensis*.

Key words: Forest ordination, forest inventory, stand, lots, cuts yearly acceptable.

INTRODUCCIÓN

Los bosques y árboles no sólo ofrecen productos maderables y no maderables, sino que aportan también numerosos bienes y servicios ambientales como la conservación de la diversidad biológica y la mitigación del cambio climático y contribuyen, de forma decisiva, a aliviar la pobreza y mejorar la seguridad alimentaria (FAO, 2002).

La demanda de los múltiples tipos de materia prima que suministran los bosques, continuará en aumento acelerado en tiempos venideros. La repoblación forestal tropical, gracias a la existencia en estas regiones de innumerables especies de rápido crecimiento y a las favorables condiciones climáticas, es capaz de producir grandes volúmenes de madera y productos diversos en un período relativamente corto de tiempo, si se practican con técnicas correctas y eficaces de cultivo y manejo de los bosques (Betancourt, 1987).

Los bosques tropicales figuran entre los máximos exponentes de la diversidad biológica. Acogen a numerosas especies de aves, mamíferos y reptiles, en cantidad muy superior a las de zonas de clima templado. Con el desarrollo industrial moderno se ha incrementado la cantidad de productos forestales usados por el hombre.

Con el crecimiento de la población mundial la demanda de productos forestales aumenta considerablemente, lo que ha incidido en el uso irracional de los recursos naturales que nos brindan los bosques y el mal manejo de los mismo, ha provocado

la desaparición de numerosas especies vegetales y animales que en él viven de manera silvestre, así como la degradación de estos ecosistemas.

Según la Dirección Nacional Forestal del Ministerio de la Agricultura (DNF, 2008). "El Sector Forestal en Cuba se considera de una importancia estratégica en el desarrollo socioeconómico del país. A él están vinculadas directa o indirectamente innumerables actividades socioculturales y ramas económicas de toda la sociedad, así como no pocos programas y estrategias nacionales. Al uso, cuidado y conservación de los bosques y al fomento de plantaciones, el Estado Cubano ha brindado todo el apoyo posible, incluso en los períodos económicamente más difíciles". Sectores como; el agrícola (tabaco, cítricos, avicultura), la industria azucarera, la minería, el turismo, por sólo mencionar algunos; dependen en gran medida de los bienes y servicios que brindan los bosques. Por ellos, la gestión correcta de estos recursos forestales es imprescindible para la conservación del medio ambiente (DNF, 2008). Del hecho se considera que el requisito primero y fundamental para la ordenación forestal es la preparación de planes de ordenación a largo plazo que integra la producción de recursos seleccionados maderables y no maderables, las necesidades de las poblaciones rurales, la recreación, la conservación de los recursos genéticos y la protección de suelos y agua (FAO, 1994). Con relación a lo expuesto anteriormente la Ley Forestal, Ley 85 (1998), establece en su artículo 30 que "Los proyectos de Ordenación Forestal constituyen la base primordial del desarrollo forestal sostenible y de la planificación, organización y control de los manejos que se realizan en las áreas del patrimonio forestal". Sobre la necesidad de trabajar hacia el logro del desarrollo forestal sostenible la Organización Internacional de Maderas Tropicales OIMT (1993) establece las directrices para una interpretación más amplia de la Ordenación Forestal Sostenible. Además estableció los Criterios & Indicadores y los conceptos básicos relacionados con esta temática.

Se considera que el requisito primero y fundamental para la ordenación forestal es la preparación de planes de ordenación a largo plazo que integra la producción de recursos seleccionados maderables y no maderables, las necesidades de las poblaciones rurales, la recreación, la conservación de los recursos genéticos y la protección de suelos y agua (FAO, 1994).

En la finca Casa de Tabla, se pretende lograr el aprovechamiento sostenible del bosque natural que la compone, de modo que cumpla con un papel múltiple de Producción y Protección. Estas áreas han sido degradadas en el pasado, producto de una explotación irracional, sin tener en cuenta el potencial productivo real del área, aunque actualmente siguen siendo masas forestales con gran valor económico y diversidad de especies arbóreas.

Por lo planteado anteriormente se identifica el problema científico: ¿Cómo, proyectar la ordenación forestal en la Finca "Casa de Tablas", que tengan en cuenta las potencialidades reales del área? Planteándose como Objetivo general: Proyectar el manejo integral sostenible de la finca "Casa de Tabla".

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación del Área de estudio

El área de estudio llamada Finca "Casa de Tabla", se encuentra ubicada al en la parte norte del municipio de Trinidad, en la Sierra del Escambray de la provincia de Santi Spíritus, en la localidad de Limones Canteros. Dicha finca pertenece a la Empresa Agropecuaria Militar Provincial de Santi Spíritus.

Inventario Forestal

Se establecieron un total de 42 parcelas rectangulares de 500m² (20*25 m), empleando un muestreo sistemático con una distancia entre ellas de 300 m, en las mismas se midieron el diámetro (d) y la altura (h) a todos los árboles en su interior. También fueron registradas otras informaciones, como la vegetación arbórea asociada, sotobosque, pendiente y el estado sanitario del rodal, entre otras.

Para los trabajos de lotificación y rodalización, así como para la elaboración de los foto croquis y mapas del área de trabajo se utilizaron fotos satelitales hojas cartográficas a escala 1:25 000, así papel alba, papel milimetrado. Para el trabajo de investigación se utilizó un ordenador o computadora Pentium V y sus accesorios (Impresora Láser, Scanner, etc.) con sistemas informáticos sobre Windows XP, dentro de los cuales se destacan los procesadores de texto y datos (Microsoft Word, Microsoft Excel, y Mapinfo professional 10.5).

En el trabajo de gabinete fueron realizados los cálculos de altura media, diámetro medio y volumen en decenas de m³/ha. Así mismo se confeccionó el mapa del área de la unidad con la nueva rodalización y sus respectivos límites, así como los caminos, trochas, arroyos, calvero, etc.

Métodos de ordenación

Uno de los aspectos importantes cuando se elabora un proyecto de Ordenación o un plan de manejo es la propuesta de los planes de tala durante el período de 10 años de vigencia del proyecto de Ordenación. Así por la característica de ser un bosque natural irregular, se propone el método de corta anual admisible (CAA) establecido (FAO, 1999).

Este método se expresa de la forma siguiente.

$$CAA=(V*S)/n$$

Dónde:

CAA: Corta anual admisible

V: volumen por hectárea de especies comerciales con diámetro superior a una dimensión determinada que se calcula a partir del primer inventario forestal

S: superficie de todo el bosque, o de una serie de cortas, en ha.

n: Duración del ciclo de cortas en año.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como resultado del inventario de la vegetación se identificaron un total de 56 especie de gran porte siendo 22 de estas de interés forestal, pertenecientes a 15 familias, con un predominio de las maderas semiduras y blandas, escaseando las preciosas y duras (*tabla 1*).

Tablas 1. Especies de interés Forestal.

Especies	Familia
<i>Laurocerasus occidentalis</i>	Amygdalaceae
<i>Oxandra lanceolata</i>	Annonaceae
<i>Cordia colococa</i>	Boraginaceae
<i>Gescanthus gerascantoides</i>	Boraginaceae
<i>Poeppigia procera</i>	Caesalpinaceae
<i>Cecropia peltata</i>	Cecropiaceae
<i>Calophyllum antillanum</i>	Clusiaceae
<i>Andira inermis</i>	Fabaceae
<i>Cinnamomum cubense</i>	Lauraceae
<i>Nectandra coriacea</i>	Lauraceae
<i>Licaria jamaicensis</i>	Lauraceae
<i>Hibiscus elatus</i>	Malvaceae
<i>Swietenia mahagoni</i>	Meliaceae
<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae
<i>Trichilia hirta</i>	Meliaceae
<i>Guarea guara</i>	Meliaceae
<i>Samanea saman</i>	Mimosaceae
<i>Lysiloma sabicu</i>	Mimosaceae
<i>Pseudolmedia spuria</i>	Moraceae
<i>Genipa americana</i>	Rubiaceae
<i>Dipholis salicifolia</i>	Sapotaceae
<i>Luehea speciosa</i>	Tiliaceae

Fuente: Elaboración propia.

En los lugares de más difícil acceso se pueden encontrar algunos individuos de *Cedrela odorata*, *Swietenia mahagoni* y *Hibiscus elatus* con dimensiones aceptables. Estos resultados son superiores a los encontrados por Ferrales (2011) en bosques semidecíduos del área de manejo Taguasco, de la unidad Silvícola Gabaiguán de la Empresa Forestal Integral. Sancti Spíritus el cual solo reporta 39 especies.

En la parte media y superior de las montañas el bosque es completamente nulo, esta parte está cubierta en totalidad por vegetación arbustiva de muy bajo porte, malezas, *Dichrostachys sinerea* y *Paurotis wrightii*. Es necesario señalar que estas zonas de escasa vegetación sufren incendios con bastante periodicidad. En esta finca viven tres familias que son trabajadores vinculados al área. En este inventario se constató la existencia del predominio de la vegetación de bosques secundarios degradados, por lo que se infiere que la tala furtiva sea uno de los factores que haya contribuido a esta característica de bosque.

Como resultado del inventario forestal se obtienen las diferentes categorías de área de la unidad resultando una superficie total de 1 093, 19 ha, de las cuales pertenecen a Bosque natural de (Galería) 389,18 ha (36,10 %), a áreas con vocación forestal (Reductos de bosques aislados) 687,01 ha (63,72 %) y Áreas cultivable (Piña) de 2 ha (0,19 %). Como se puede observar en la tabla anterior existe un predominio de las áreas con vocación forestal con un 63,8 % de la superficie total seguido de bosques de galería con un 36,10 % y de plantaciones de piña con 0,19 %.

La finca después de la realización del inventario forestal arrojó una superficie de 1 076,19 ha, según los diferentes criterios de rodalización se identificaron un total de 26 rodales de bosques naturales, que representan una superficie como promedio del rodal de 41,4 ha (figura).

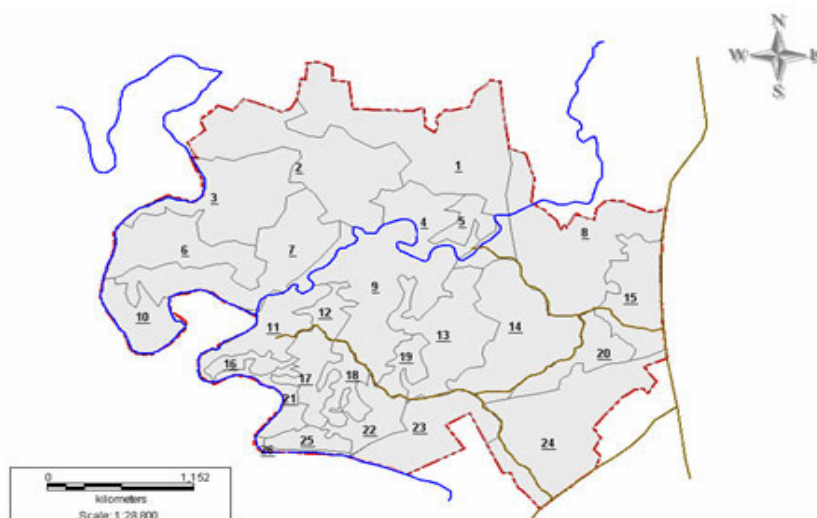


Figura. Rodalización de la finca "Casa de Tabla".

Fuente: MapInfo Professional 10.5

Corta principal planificada

Una propuesta de las cortas admisibles por especies con diámetro superiores a 20 cm en relación al volumen por hectárea existente se presenta a continuación en la *tabla 2*, en la misma se puede observar que estableciendo como ciclo de corta de 10 años no se sobrepasa por ha año los 9 m³, así las especies que mayormente pueden ser aprovechadas son: *Samanea saman*, *Guarea guara* y la *Licaria jamaicensis*, Así deben ser menormente aprovechadas: *Swietenia mahagoni*, *Dipholis salicifolia*, *Cinnamomum cubense* e *Hibiscus elatus*.

Tabla 2. Corta admisible por especies.

Especies	D (cm)	H(m)	V (m³/ha)	CAA (m³/ha/año)
<i>Samanea saman</i>	86,0	14,2	80,53	8,05
<i>Cordia colococa</i>	37,9	11,4	10,13	1,01
<i>Gescanthus gerascantoides</i>	38,0	11,3	11,08	1,11
<i>Cinnamomum cubense</i>	35,3	11,2	4,05	0,40
<i>Swietenia mahagoni</i>	38,9	8,6	1,32	0,13
<i>Cedrela odorata</i>	38,2	10,3	10,43	1,04
<i>Nectandra coriacea</i>	30,2	9,7	5,94	0,59
<i>Laurocerasus occidentalis</i>	30,0	9,6	9,45	0,95
<i>Dipholis salicifolia</i>	42,8	11,8	1,29	0,13
<i>Luehea speciosa</i>	34,1	9,9	8,91	0,89
<i>Trichilia hirta</i>	21,1	6,6	7,79	0,78
<i>Genipa americana</i>	39,0	11,1	9,63	0,96
<i>Licaria jamaicensis</i>	34,1	10,5	44,07	4,41
<i>Pseudolmedia spuria</i>	46,9	12,7	12,01	1,20
<i>Hibiscus elatus</i>	35,0	9,8	5,65	0,56
<i>Calophyllum antillanum</i>	36,3	10,6	18,73	1,87
<i>Poeppigia procera</i>	32,0	10,2	16,78	1,68
<i>Andira inermis</i>	36,6	10,4	16,40	1,64
<i>Cecropia peltata</i>	33,3	10,5	15,86	1,59
<i>Guarea guara</i>	35,8	10,8	60,18	6,02
<i>Oxandra lanceolata</i>	36,0	10,0	5,03	0,50
<i>Lysiloma sabicu</i>	43,5	12,2	6,19	0,62

Fuente: Elaboración propia.

Tratamientos silviculturales y manejo recomendado.

Para este tipo de bosque el tratamiento silvícola recomendado son cortas de mejoras para propiciar la regeneración natural de las especies de mayor

importancia económica Álvarez y Varona (1988), cortas selectivas para propiciar salud y vigor a los individuos con diámetros considerables para el aprovechamiento, así como la realización de enriquecimientos en grupos o individuales por lo bajo en los rodales con densidades bajas.

Se recomienda no realizar talas de aprovechamiento de las especies de interés económico en la galería por el nivel de deterioro que presentan. La invasión, más la competencia con especies exóticas existente en los mismos, han contribuido a la reducción de la cantidad de árboles por hectáreas de interés económico típico de este tipo de formación boscosa.

Se debe realizar enriquecimiento en grupo y en fajas con especies originarias de los mismos y otras de interés económico como *Hibicus elatus*, *Gescanthus gerascantoides*, *Cedrela odorata*, *Swietenia mahagoni*, *Calophyllum antillanum*, entre otras. Las áreas aledañas a los arroyos, deben ser protegidos por plantaciones frutales y enriquecerlas con maderas preciosas.

Estado fitosanitario del bosque.

Las áreas de la Finca Casa Tabla presentan buen estado fitosanitario, pero hay que cuidar que este estado se mantenga. Se debe tener mucho cuidado en no ocasionar daños mecánicos a los árboles que se quedan en pie, porque esto puede conllevar a que sean susceptibles al ataque de hongos, bacterias e insectos que dañan la madera.

CONCLUSIONES

- La finca Casa de Tablas después de la realización del inventario forestal arrojó una superficie de 1076.19 ha identificándose un total de 26 rodales que representan una superficie como promedio del rodal de 41,4.
- En el patrimonio forestal de la finca existe un predominio de las áreas con vocación forestal con unos 63,8 % de la superficie total seguidos de bosques de galería con un 36,1 % y de plantaciones de piña con 0,19 %.
- El trabajo de inventario de forestal identificó un total de 22 especies de interés forestal con un predominio de las maderas semiduras y blandas, escaseando las preciosas y duras.
- El método de ordenación propuesto garantiza con un ciclo de corta de 10 años no sobrepasar por ha año los 9 m³ así las especies que mayormente pueden ser aprovechadas son: *Samanea saman*, *Guarea guara* y *Licaria jamaicensis*.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, P., Varona, J. C. (1988). *Silvicultura*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación. 354p.
- Betancourt, A. (1987). *Silvicultura Especial de Árboles Maderables Tropicales*. La Habana: Editorial Científico-Técnica, Cuba. 427p.
- Dirección Nacional Forestal (DNF). (2008). *Desarrollo del sector forestal en Cuba*. La Habana: Dirección Forestal Nacional, Cuba. Recuperado de: <http://www.proyectoforestalcuba.org>
- FAO (1994). *El Desafío de la Ordenación Forestal sostenible. Perspectivas de la Silvicultura mundial*. Roma, Italia. 10 p.
- FAO (1999). Directrices para la ordenación de los bosques tropicales 1 producción de madera. *Estudio FAO Montes*, Roma. 330 p. ISSN 1014-2886.
- Ferrales, J. L. (2011). *Diseño de inventario para las masas forestales naturales del área de manejo Taguasco*, Empresa Forestal Integral Sancti Spiritus. UEB silvícola Gabaiguán, Sancti Spíritus, Cuba. (Tesis presentada en opción al Título de Máster en Ciencias Forestales). Universidad de Pinar del Río, Cuba.
- *Gaceta Oficial de la República de Cuba*. (1998). *Ley Forestal de la República de Cuba No. 85*.
- OIMT (1993). *Directrices para la Ordenación Forestal Sostenible*.

Recibido: abril 2015

Aprobado: octubre 2015

Ing. Darley Domínguez Barreto. Universidad de Pinar del Río, Ministerio de Educación Superior, Dirección: calle martí 270 final, teléfono: 779661 Correo electrónico: yatsunaris@upr.edu.cu