

Organización y desarrollo de la economía forestal para el decenio 2025-2034 de la UEB silvícola “Cayo Güin” perteneciente a la empresa agroforestal Baracoa
Organization and development of the forest economy for the decade 2025-2034 of the forestry UEB “Cayo Güin” belonging to the Baracoa agroforestry company

Autores:

Ing. Reinier Lores – Terrero¹, <https://0000-0002-2433-4916>

Dr. C. Yordan Lores – Pérez², <https://orcid.org/0000-0003-3691-2143>

Dr. C. Adrián Montoya - Ramos², <https://orcid.org/0000-0001-5089-9032>

MSc. Benito Monroy- Reyes³, <https://orcid.org/0000-0002-4162-0770>

Dr. C. Jesús Arreola- Enríquez⁴, <https://orcid.org/0000-0003-0569-2109>

Filiación institucional: ¹Empresa Agroforestal Baracoa. Municipio Baracoa. Guantánamo, Cuba. ²Universidad de Guantánamo. Carretera de Jamaica, Guantánamo - Cuba. ³Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez, 2100, Predio Las Agujas, Zapopan, Jalisco, México. ⁴Colegio de postgraduados, Campeche. México.

E-mail: montoya@cug.co.cu, yordanlp@cug.co.cu, bmonroy17@gmail.com, jarreola@colpos.mx

Fecha de recibido: 7 jun. 2024

Fecha de aprobado: 3 ago. 2024

Resumen

Con el objetivo de elaborar el Proyecto Organización y Desarrollo de la Economía Forestal para la (UEB Silvícola, Cayo Güin), se colectaron datos a través de muestreos de área fija, mediante un establecimiento al azar, en el cual se levantaron 25 parcelas circulares de 500 m², en el cual se determinó el diámetro a 1.30 m del suelo y la altura de los árboles mediante la aproximación óptica de todos los individuos, con altura iguales o superior a los 5.0 m de altura; además se determinaron las especies que conformaban el estrato arbóreo y herbáceo. Se obtuvo que la UEB quedó organizada con 28 lotes con 236 hectáreas como promedio y 471 rodales con 45 hectáreas para el manejo durante el periodo 2023 – 2033, donde la especie más comercial es *Pinus cubensis* con volúmenes de madera aceptables para garantizar la demanda en el decenio con 130 m³ /año.

Palabras clave: *Pinus cubensis*; Manejo; economía forestal

Abstract

In order to prepare the Project Organization and Development of the Forest Economy for the (UEB Silvícola, Cayo Güin), data was collected through fixed area sampling, by means of a random establishment, in which 25 circular plots of 500 m² were raised, in which the diameter at 1.30 m from the ground and the height of the trees were determined by optical approximation of all individuals, with height equal to or greater than 5.0 m in height, in addition, the species that made up the arboreal and herbaceous stratum were determined. It was obtained that the UEB was organized with 28 lots with 236 hectares on average and 471 stands with 45 hectares for management during the period 2023 - 2033. Where the most commercial species is *Pinus cubensis* with acceptable wood volumes to guarantee demand in the decade with 130 m³ / year.

Keywords: *Pinus cubensis*; Management; Economy forestry

Introducción

La historia del manejo de los bosques de Cuba ha estado muy ligada a su desarrollo económico y político. Comenzó con los propios colonizadores la destrucción de nuestras mejores masas forestales (Toral et al., 2007). Durante más de 4 siglos de dependencia colonial nuestra riqueza forestal fue reducida de aproximadamente 90% de nuestros suelos cubiertos de bosques al 50%. Sin embargo, fueron los años transcurridos de 1900 a 1959 los que causaron los mayores daños, pues en solo 59 años de gobiernos neocoloniales con una abierta dependencia a los intereses de los Estados Unidos de Norteamérica nuestra superficie de bosque se redujo al 10% Rodríguez (2009).

En Cuba la primera publicación en Materia de Ordenación Forestal hizo su aparición en 1945, escrita por el Ing. José Isaac Corral, el cual se basó para su elaboración en la experiencia de Europa. Los primeros trabajos de inventario y ordenación en nuestro país fueron iniciados por el Silvicultor Eliseo Matos González, a quien consideramos como el precursor de esta actividad después del Triunfo de la Revolución. Entre los trabajos realizados por Matos podemos citar entre otros.

Aldana 2017 cita que en realidad los trabajos con vista a la Ordenación del Patrimonio Forestal de Cuba, se inician a escala nacional en 1975 con la ejecución del Catastro Forestal, la creación de las Empresas Forestales Integrales y la creación de la Expedición de Ordenación Forestal de la Dirección de Silvicultura, denominada Unidad de Proyectos de Ordenación de Bosques del Área Forestal del MINAGRI. La Empresa Baracoa solo ha tenido dos ordenaciones reiteradas la primera ejecutada por (Osiris et al., 1984) y la segunda por (Rodríguez, 2009), hasta la fecha las áreas forestales de la UEB “Cayo Güin” se encuentran desactualizadas.

En la actualidad todos los planes de manejo que se elaboran para las diferentes categorías y formaciones de bosques de Cuba, se basan en el “Manual de Ordenación del Patrimonio Forestal de Cuba”. Por lo antes planteado se propone el siguiente objetivo:

Elaborar del Proyecto Organización y Desarrollo de la Economía Forestal para la (UEB Silvícola, “Cayo Güin”).

Materiales y métodos

Ubicación del área de estudio

El estudio fue realizado en 8 943,3 hectáreas de bosques pertenecientes a las categorías de productores y protectores de aguas y suelos en la UEBS “Cayo Güin” perteneciente a la Empresa Agroforestal Baracoa, donde se establecieron parcelas de 500 m² al azar levantando entre 2 y 5 parcelas por cada rodal en toda el área. Los datos del inventario se procesaron mediante el programa SIFOMAP 4.1, programa validado por la agricultura para procesar los resultados del proyecto de organización y desarrollo de la economía forestal, mediante el cual se diseñaron los nuevos rodales por cada lote para la planificación de los manejos recomendados del decenio 21-30.

Las oficinas de la dirección de la UEB “Cayo Güin” se encuentran en el poblado del mismo nombre.

Las condiciones naturales son óptimas para que la Economía Forestal se desarrolle, ya que sus suelos son apropiados para el crecimiento de las especies del género Pinus,

principalmente *Pinus cubensis*, así como el género *Lisyloma* sp y otras especies de alto valor económico como: Majagua (*Hibiscus* sp), Cedro (*Cedrela odorata*), Baria (*Cordia gerascanthus*), Ocuje (*Calophyllum antillanum*), Caoba de Cuba (*Swietenia mahagoni*) Entre otras, etc.

Las pendientes son ligeramente suaves hacia el Sur-Suroeste y en buena medida asimilan la mecanización. Sin embargo, son más fuertes hacia el Norte-Noreste, donde la mecanización se dificulta. El sistema hidrográfico lo constituye, además del Río Miguel que es su río principal, los ríos: Levisa, y Manzano, entre otros afluentes y arroyos.

Determinación del área basal por hectárea y por clases diamétricas

El área basal de un árbol o de un rodal es una de las variables para el cálculo del volumen, por lo que es un indicador dasométrico importante para definir el estado y la capacidad de rendimiento de un rodal.

El área basal por hectárea (G/ha) se determinó mediante la forcipulación total de los árboles en las parcelas de pruebas y el cálculo se realizó por las fórmulas:

$$G/ha = F \sum_{i=1}^m g_i = F \sum_{i=1}^m \frac{\pi}{4} d_i^2$$

Donde: G/ha = área basal por hectárea en m^2 ; d_i = diámetro de cada árbol medido; g_i = área basal de cada árbol medido; m = número total de árboles en la parcela; $F = \frac{A}{a}$ = factor de proporcionalidad para convertir los valores de la parcela a valores por hectárea ($A = 1$ ha ó $10\,000$ m^2 y a = al área de la parcela en hectárea ó en m^2).

El cálculo del área basal por clase diamétrica se realizó mediante la siguiente fórmula:

$$G_i = \frac{\pi}{4} \bar{d}_i^2 * n_i$$

Donde: G_i = área basal de la clase diamétrica; \bar{d}_i = diámetro medio de la clase diamétrica y n_i = número de árboles en la clase diamétrica.

Determinación del volumen por hectárea y por clase diamétrica

Para el cálculo del volumen por hectárea (V/ha) se empleó la fórmula: $V/ha = F \left(\sum_{i=1}^m v_i \right)$ ó

$$V/ha = F \left(\sum_{i=1}^m \frac{\pi}{4} d_i^2 * h_i * f_i \right) = F \left(\sum_{i=1}^m g_i * h_i * f_i \right)$$

Donde: v_i = volumen de cada árbol; h_i = altura estimada de cada árbol y f = factor volumétrico de cada árbol.

Como (f_i) no se conoce exactamente para las especies investigadas, se empleó entonces, para la estimación del volumen (v_i) la tabla de coeficientes mórnicos empíricos (f_e) y la fórmula, recomendada en el Manual para la Ordenación de Montes en Cuba, o sea:

$$v_i = g_i * (h_i + 3) * f_e \text{ y también } v_i = \frac{\pi}{4} d_i^2 * (h_i + 3) * f_e.$$

El cálculo del volumen por clase diamétrica se realizó mediante la siguiente fórmula:

$$V_i = \left[\frac{\pi}{4} \bar{d}_i^2 * (\bar{h}_i + 3) * f_e \right] * n_i$$

Donde: V_i = volumen de la clase diamétrica; \bar{d}_i = diámetro medio de la clase diamétrica, \bar{h}_i = altura promedio de la clase diamétrica y n_i = número de árboles en la clase diamétrica.

Determinación del número de árboles por hectárea

El número de árboles por hectárea (N/ha) se obtuvo por el conteo del número de árboles dentro de la parcela (m) y multiplicado por el factor de proporcionalidad (F), o sea:

$$N/ha = mF$$

Resultados y discusión

En el proyecto de ordenación anterior 2009-2018 esta entidad administrativa se dividía en dos denominadas Unidad Silvícola Cedrones y Unidad Silvícola “Cayo Güin”, pero en el presente proyecto se denominará Unidad Empresarial de Base (UEB) “Cayo Güin”. El área total de la UEBS es de 10 470,7 hectáreas divididas en 28 lotes con promedio de 236 hectáreas y un total de 471 rodales que tienen un área media de 45 hectáreas. Estos datos indican que, respecto al proyecto anterior 2009-2018, se modificaron los lotes y rodales, tanto en número como en superficie media ya que a esta unidad se les sumaron algunos lotes de la unidad antiguamente llamada Los Cedrones. Todos los límites de los lotes son físicos (reales) y de fácil identificación en el terreno. En el caso de los rodales los límites no siempre son físicos, pero que permiten identificar o diferenciar la separación de dos rodales continuos por la diferencia de la estructura y composición entre un rodal y otro. El relieve de la zona, en general, es Montañoso, pero existen algunos lotes con elevadas pendientes.

Características del patrimonio forestal de la UEB “Cayo Güin”.

El territorio que abarca la UEB “Cayo Güin” limita al norte con océano Atlántico, al sur, suroeste y sureste con áreas de la UEB Baracoa y Municipio de Imías. Las oficinas de la dirección de la UEB “Cayo Güin” se encuentran en el poblado Tumba Siete.

Las condiciones naturales son óptimas para que la Economía Forestal se desarrolle, ya que sus suelos son apropiados para el crecimiento de las especies del género *Pinus*, principalmente *Pinus cubensis*, así como el género *Lisyloma sp* y otras especies de alto valor económico como: Majagua (*Hibiscus sp*), Cedro (*Cedrela odorata*), Baría (*Cordia gerascanthus*), Ocuje (*Calophyllum antillanum*), Caoba de Cuba (*Swietenia mahagoni*) Entre otras, etc.

Las pendientes son ligeramente suaves hacia el Sur-Suroeste y en buena medida asimilan la mecanización. Sin embargo, son más fuertes hacia el Norte-Noreste, donde la mecanización se dificulta. El sistema hidrográfico lo constituye, además del Río Miguel que es su río principal, los ríos: Levisa, y Manzano, entre otros afluentes y arroyos.

En el territorio de la UEB “Cayo Güin” o en sus proximidades se encuentran los asentamientos poblacionales fundamentales: Tumba Siete, Jagüeyes, El Jobo, Moreiro y Corea.

Toda el área de la UEB se distribuye en dos categorías de bosques, o sea: Bosques Protectores de las Aguas y los Suelos (BPAS) con 3 547 hectáreas y Bosques Productores (BPr) con una superficie de 5 210,7 hectáreas.

El estudio también muestra la división de la superficie total del patrimonio forestal de la UEB por categorías de las áreas y agrupadas en las respectivas categorías de bosques ya mencionadas.

Como se observa en la referida tabla 01, el 19,6 % y el 78,4 % de la superficie total de la UEB. Además, hay 28,6 el 99,2 % es área boscosa, o sea, 8 867,7 hectáreas, de las cuales 1 748,9 hectáreas son de plantaciones y 7008,8 hectáreas son de bosques naturales que representan respectivamente hectáreas de plantaciones jóvenes que representan el 0,3 % de la superficie total. Del área boscosa natural 7008,8 hectáreas están cubiertas por la formación de bosque de Pinar, Semicaducifolios y Charrascal.

El 0,8 % de la superficie, es decir, 75,9 hectáreas están deforestada y debe ser reforestada en el más corto plazo, donde 38,1 hectáreas corresponden a la categoría de área “Calvero” área mayor que las plantaciones jóvenes. Resumiendo, se puede observar que 8 867,7 hectáreas es forestal, o sea, el 99,2 % del patrimonio de la UEB, mientras que sólo el 0,8 %, es decir 75,9 hectáreas es inforestal.

Se puede resaltar que la formación de bosque “Pinar” está presente en las dos categorías de Bosques (Productores con 2 374,6 hectáreas y Protectores De las aguas y los Suelos con 583,0) para un total de 2 957,6 y representa el 33.8 % del área total.

La formación de bosque identificada como ninguna, con 38,2 hectáreas en la categoría de bosques Productores, se refiere a araduras para autoconsumo.

En la categoría de bosque protectores de las Aguas y los Suelos, la formación de bosque Semicaducifolio sobre suelo ácido ocupa un área de 502,9 hectáreas y en los Productores 970,1 hectáreas, además de 368,7 en la formación de bosque Semicaducifolio sobre suelo Calizo para un total de 1 841,7 hectáreas en esta categoría que represente el 21 % del área total, en estas formaciones de bosques se incluyen las áreas ocupadas por la vegetación de galerías. La formación de bosque que aparece como NuLL que tiene en la categoría de bosque protectores de las Aguas y los Suelos 2 092,5 hectáreas en los productores 1 866,1 hectáreas para un total de 3 958,6 hectáreas corresponde a la formación de bosques Charrascal que por algún error del programa Sifomap que no se ha podido detectar no la representa con su nombre y representa el 54,2 % del área total.

En la tabla 1 se resume el porcentaje que ocupa cada una de las formaciones de bosques respecto al área total de la UEB.

Tabla 1. División de la superficie total del patrimonio forestal de la UEB “Cayo Güin”, agrupado por formación boscosa.

Área y %	Formación de bosque				Total
	Pn	Scf-a	Scf-c	Chr (Null)	
Área (ha)	2 957,6	1473	368,7	3 958,6	8 757,9
Porcentaje (%)	33,8	16,8	4,2	45,2	100

La formación de bosque de pinar (Pn) ocupa el 33,8 % de la superficie total de la UEB, la formación Semicaducifolio sobre suelos ácidos (Scf-a) con el 16,8 %, La formación Semicaducifolio sobre suelos calizo (Scf-c) con el 4,2 % y la formación charrascal con el 45,2 % es válido destacar que esto solo corresponde a las áreas forestales y si nos damos cuenta esta última formación es muy común en esta unidad que existen dentro de esta formación muchas áreas de galerías.

Como se puede ver en las figuras 1, 2 y 3 las clases de edades III y IV son las que mayor porcentaje presentan tanto en área como en volumen con 64,58 y 22,70 por ciento para el área respectivamente y 65,19 y 26,38 por ciento en volumen respectivamente, con mayor

claridad se puede observar en los figuras 1 y 2. Considerando las clases de edades III y IV, se puede observar que el 87,28 % del área y el 91,57 % del volumen de las plantaciones de *Pinus cubensis* están entre estas clases de edades y si se suma también las clases VI y VII con 2,4 % para el área y 2,68 % para el volumen que estas clases corresponde a sobre maduro suman un total de área entre las tres clases del 89,68 % y el volumen un 94,25 %, como ocurre en las figuras 1 y 2; estos serían los por cientos en área y volumen a aprovechar en el decenio del total de las plantaciones, los primeros 5 años las clases IV, VI y VII y los últimos cinco años la clase III que ya ha pasado a la clase IV.

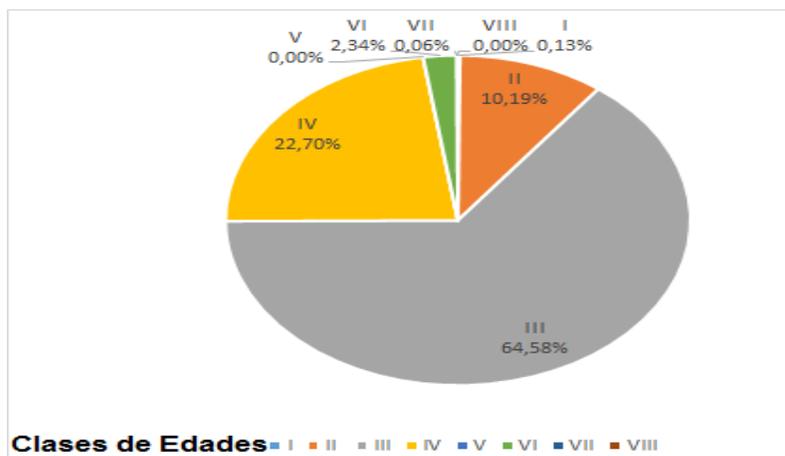


Figura 1. % de área por Clases de Edades correspondientes a las plantaciones de *Pinus cubensis*.

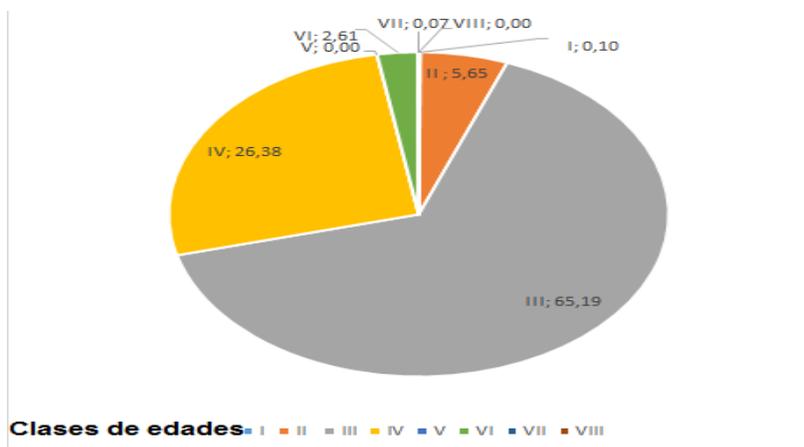


Figura 2. % de volumen por Clases de Edades correspondientes a las plantaciones de *Pinus cubensis*.

En cuanto a las plantaciones de *Pinus caribaea*, el 100 % del área y el 100% del volumen están en la clase de edad IV, esta unidad solo tiene 13,8 hectáreas de esta especie que están en la edad de corta.

Por otra parte los bosques naturales de *Pinus cubensis* se encuentran mayormente en las clases de edades IV; V y VI que entran en el grupo de edades maduros y sobre maduros, se puede observar que el 32.82 % del área y el 24,48 % del volumen se encuentran en las clase de edad IV, el 28,93 % del área y el 27,14 % del volumen en la clase V y el 34,23 % del área y 41,64 % del volumen en la clase VI y suman un total de área entre las tres clases del 55,31

% y el volumen un 56,77 % , como en las figuras 3 y 4; estos serían los por cientos en área y volumen a aprovechar en el decenio del total de bosques naturales por talas selectivas.

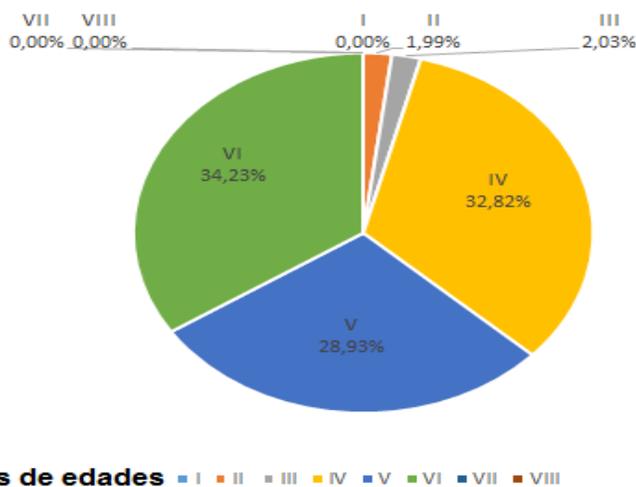


Figura 3. % de área por Clases de Edades correspondientes a los bosques naturales *Pinus cubensis*.

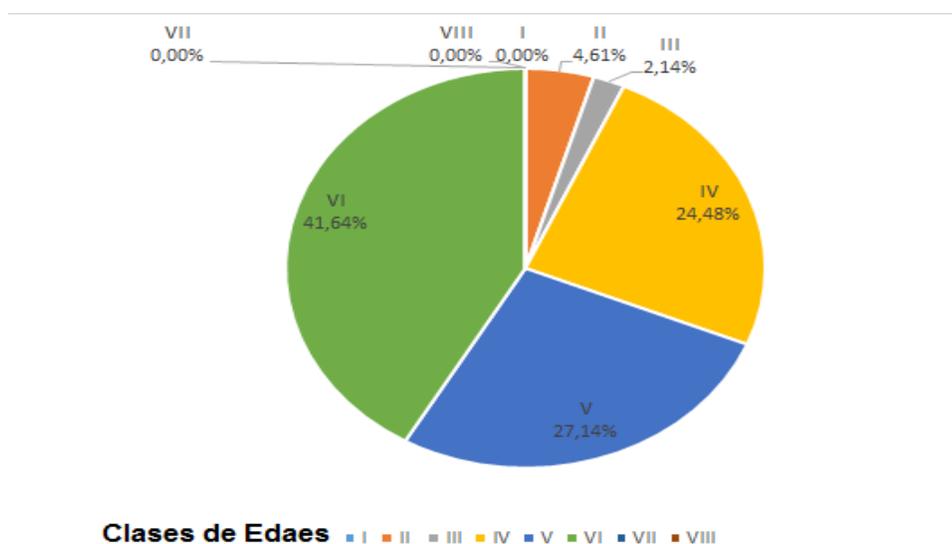


Figura 4. % de volumen por Clases de Edades correspondientes a los bosques naturales *Pinus cubensis*.

Considerando las clases de edades IV y V que entran en el grupo de edad maduros, se puede observar que el 38,53 % del área y el 37,58 % del volumen de coníferas en general están entre estas clases de edades y si se suma también la clase VII con 15,78 % para el área y 19,19 para el volumen que esta clase corresponde a sobre maduro suman un total de área entre las tres clases del 55,31 % y el volumen un 56,77 % , en las figuras 5 y 6, estos serían los por cientos en área y volumen a aprovechar en el decenio del total.

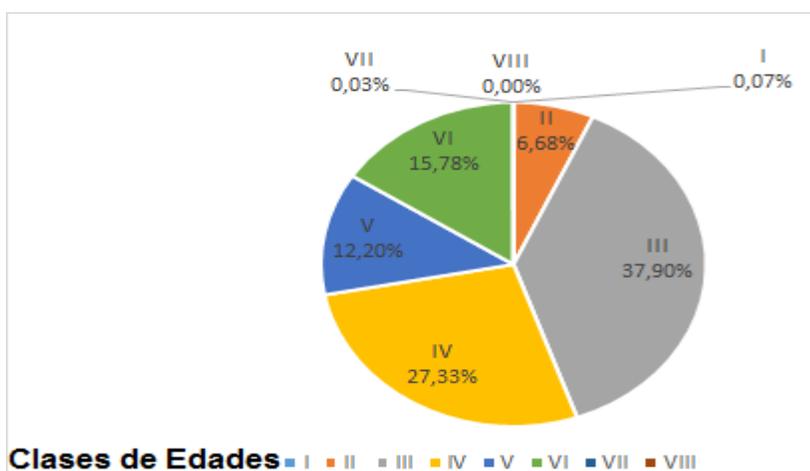


Figura 5. % total de área por Clases de Edades de coníferas.

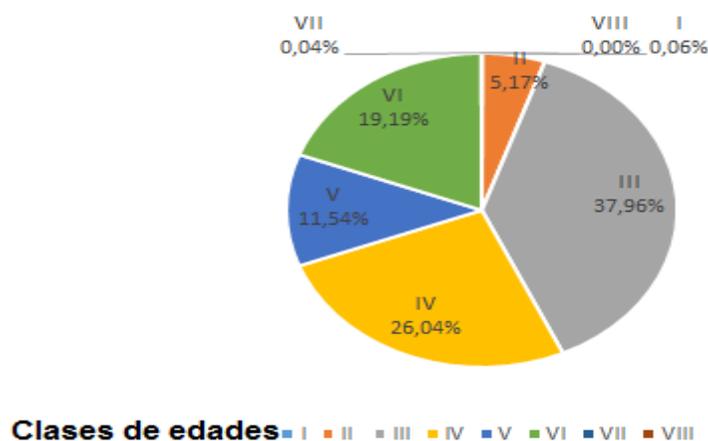


Figura 6. % total de volumen por Clases de Edades de coníferas.

En la figura 4 también se observa que en las masas naturales de *Pinus* el 15,78% del área y el 19,9% del volumen están en la clase de edad VI, o sea en el grupo de edad sobre maduro. Lo anterior indica que, en general, las áreas y volúmenes de las coníferas están entre las clases de edades IV, V y VI, es decir en edad de tala, ya sea rasa o selectiva.

La edad media de las plantaciones de *Pinus caribaea* en la UEB “Cayo Güin” es de 14,5 años con un incremento medio anual de 21,3 m³/ha y el incremento total anual es de 1 895,6 decenas de m³.

Las plantaciones de *Pinus caribaea* tienen una edad media de 17 años con un incremento medio anual de 11,6 m³/ha y el incremento total anual es de 16,1 decenas de m³, mientras que las masas naturales de *Pinus cubensis* muestran una edad media aproximada de 37,5 años con un incremento medio anual de 6.2 m³/ha y un incremento total anual de 427,2 decenas de m³.

En la tabla 2 se muestra la distribución de las plantaciones y bosques naturales de *Hibiscus* sp por clases de edades y como se puede observar el 41,20% del área y el 56,63 % del volumen están en la clase de edad IV, como se observa, esta clase es la de mayor porcentaje para esta especie en el área seguido de la III, I y II respectivamente, por lo que el 65,7% del área y el 85,74 % del volumen están entre las clases de edades III y IV clases que se encuentran entre fustal y maduro, en las clases V, VII y VIII no se encontraron resultados

lo que demuestra el grado intenso de aprovechamiento a que ha sido sometida esta especie, tratándose de una madera muy apetecida para la evanistería, como en la figura 7, donde se observa que los mayores por cientos de área y volumen de esta especie se encuentran en las clases II, III y IV y solo el 16,65 % en área corresponden a la clase VI.

Tabla 2. Distribución de las plantaciones y bosques naturales de *Hibiscus* sp por clases de edades en la UEB “Cayo Güin”.

Clases de edades	Plantación de <i>Hibiscus</i> sp			
	Área (ha)	Volumen (Dec. m ³)	% Área	% Volumen
I	0	0	0,00	0,00
II	179,5	1554,1	17,65	14,26
III	249,1	3173,4	24,50	29,11
IV	418,9	6172,2	41,20	56,63
V	0	0	0,00	0,00
VI	169,3	0	16,65	0,00
VII	0	0	0,00	0,00
≥VIII	0	0	0,00	0,00
Total	1016,8	10899,7	100	100

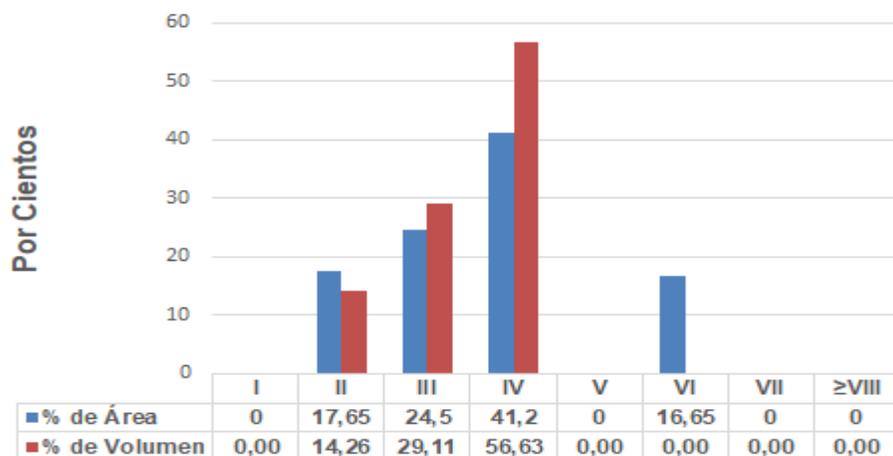


Figura 7: Porcentajes de áreas y volumen en las plantaciones y bosques naturales de *Hibiscus* sp por clases de edades.

Se muestra la Distribución por clases de edades de las plantaciones de *Cedrela odorata*, *Cordia gerascanthus*, total de bosques naturales de las especies preciosas y total general de preciosas en la UEB “Cayo Güin”. Como se observa las plantaciones de *Cedrela odorata* son muy pobres solo con 0,6 hectáreas de plantaciones puras en toda la unidad y corresponden a la clase IV es válido aclarar que esta especie si se ha encontrado mucho, pero como enriquecimiento en bosques naturales, en galerías fundamentalmente, se encontraron también 18,9 hectáreas de *Cordia gerascanthus* correspondientes a la clase de edad III, ya en el caso correspondientes a los bosques naturales de maderas preciosas en general como se observa en las figuras donde las clases más representadas son la II; III y la

IV respectivamente siendo la IV la de mayor % en área y volumen con 41,20 por ciento para el área y 56,63 % para el volumen, lo mismo ocurre para el total de las preciosas que es el resultado de la suma de las plantaciones y los bosques naturales, como se observa las clases II; III y IV son la de mayor representatividad siendo la IV con 40,34 por ciento del área y el 54,66 % del volumen la clase con mayor participación.

Conclusiones

La UEBS quedo organizada con 28 lotes con 236 hectáreas como promedio y 471 rodales con 45 hectáreas como promedio para el manejo durante el periodo 2025 – 20234.

El inventario arrojo que la especie más comercial de la UEBS es *Pinus cubensis* con volúmenes de madera aceptables para garantizar la demanda en el decenio con 130 m³ /ha /año.

Los manejos fueron recomendados para cada rodal de cada lote para los 10 años de duración del proyecto.

Bibliografía

- Abellanas, M.; Abellanas, B.; García, O. y Vilas, C. 2009. Vorest: Un modelo informático simula el crecimiento de un bosque. Departamento de Matemática Aplicada de la Facultad de Informática de la Universidad Politécnica de Madrid, y el Departamento de Ingeniería Forestal de la Universidad de Córdoba. Disponible en: <http://www.supertoolbar.ask.com>. Consulta: 21/01/2011.
- Aldana, E.; Puentes, M. y Romero, J.L. 2006. Proyecto de organización y desarrollo de la Economía Forestal en la Empresa Forestal Macurije para el decenio 2006-2015.
- Aldana, E. 2010. Medición Forestal. Editorial: Félix Varela. La Habana. 265 p.
- Aldana, E. 2017. Ordenación de Montes. Texto para la carrera de Ingeniería Forestal. Editorial: Félix Varela. La Habana. 371 p.
- Anucchin, N. P. 1970. Forest Mensuration (Lesnaya taksasiya). Second Edition (1960) Israel program for Scientific Translation. Jerusalén. 454 p.
- Alder, D. 1980. Estimación del volumen forestal y predicción del rendimiento con referencia especial a los trópicos: Commonwealth Forestry Institute, Reino Unido. FAO # 22 Vol.2. Editorial Argón. 118 p.
- Amateis, R. L. y Burkhart, H. E. 1987. Cubic-foot volume equations for Loblolly Pine trees in Cutover, Site-Prepared Plantations. SJAF 11 (4): 190-192.
- Álvarez, P. y Varona, J. 1988. Silvicultura. Editorial: Pueblo y Educación. La Habana. 354 p.
- Allen, P. J. 1992. Polynomial Taper equation of *Pinus caribaea*. New Zealand Journal Forestry-Science-194-205. 194-225.
- Aldana, E., Frías, M., Peñalver, A. y Ares, A.E., 1994. Manual de Dasometría. Editorial Félix Varela, La Habana, 183 p.
- Ares, A. E. 1999. Tablas Dasométricas para bosques naturales de *Pinus tropicalis* Morelet para la EFI La Palma. 94 h. Tesis (en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Forestales). Universidad de Pinar del Río.
- Barrero, H. 2010. Modelo integral de crecimiento, perfil del fuste, grosor de corteza y densidad de la madera para *Pinus caribaea* Morelet var. *caribaea* Barret y Golfari. Estudio de caso EFI Macurije. Pinar del Río. 102 h. Tesis (en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Forestales). UPR.

- Carron, L.T. 1974. An outline of forest mensuration with special reference to Australia. Australian National University. Canberra Press. 224 p.
- Caballero, M. 1976. Diseños de inventarios. Actas de curso Finlandia de entrenamiento en inventario forestal. FAO. Roma. 452 p.
- Castañeda, F. 2004. Los Criterios e Indicadores y la Ordenación Forestal Sostenible: Logros y promesas. Conferencia Magistral del Tercer Simposio Internacional Sobre Manejo Sostenible de los Recursos Forestales (SIMFOR) del 21 al 23 de abril. Pinar del Río.
- Ferrere, P.; Fassola, H.; Fahler, J. y Crechi, E. 2001. Funciones de volúmenes totales, parciales y de forma en *Pinus caribaea* var. *caribaea*. Montecarlo, EEA Montecarlo. Informe Técnico N.º 26.
- Fernández, A. y Rodríguez, P. 2010. Metodología de cubicación de árboles en pie. Disponible en: <http://www.cesefor.com/cubifor> Consulta: 6/06/ 2010
- Fernández, E. 2013. Diseño de inventario forestal continuo para la ordenación sostenible de los bosques pluvisilvas de montaña en la Empresa Forestal Integral de Baracoa, Guantánamo. Tesis en opción al título de Ingeniero Forestal. Universidad de Guantánamo. Cuba. 55 h.
- Husch, B. 1971. Planificación de un inventario forestal. FAO. Roma. 135 p. INDAF, (Instituto Nacional de Desarrollo y Aprovechamiento Forestal). 1977. Instrucción para la ejecución de la ordenación del patrimonio forestal de la República de Cuba. 151 p.
- Kometter, R. 1996. Evaluación y manejo de los recursos forestales de la Región Continental de Guine Ecuatorial. Proyecto EQG 87/005. FAO. Italia. 61 p.
- Lamprecht, H. 1993. Silviculture in the Tropical Natural forest. En. Tropical Forestry Handbook. Tomo I. Springer – Verlag. Berlín.
- Rodríguez, P. E. 2009. Proyecto de ordenación y desarrollo de la Economía Forestal en la Empresa Forestal Integral Baracoa año (2008 – 2017) 56 p.
- Suárez, M. T; Palenzuela, L. y Roldán, P.P. 2004. Manual para la Ejecución de la Ordenación de Montes en Cuba. Reelaborado.