



MANEJO SOSTENIBLE PARA EL PATRIMONIO FORESTAL DE LA COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA LÁZARO PEÑA GONZÁLEZ

SUSTAINABLE MANAGEMENT FOR THE FOREST PATRIMONY OF THE AGRICULTURAL PRODUCTION COOPERATIVE LÁZARO PEÑA GONZÁLEZ

JOSÉ LUIS FIGUEREDO FERNÁNDEZ*, ALAIN PUIG PÉREZ, ISNAUDY GARCÍA RODRÍGUEZ, MAIRET ROSALES MARTÍNEZ, ELIANIS DE LA MASA FONSECA

Unidad Científico Tecnológica de Base Estación Experimental Agro-Forestal Guisa, Granma, Cuba.

**Autor para correspondencia: jfigueredof@guisa.inaf.co.cu*

RESUMEN

El manejo sostenible de los bosques es fundamental para garantizar la conservación de los recursos forestales y su contribución al desarrollo económico y ambiental. Este estudio tuvo como objetivo elaborar un plan de manejo silvícola sostenible para el patrimonio forestal de la Cooperativa de Producción Agropecuaria (CPA) Lázaro Peña González, en Cuba, para el período 2019-2023. Se realizó un inventario forestal en 341,5 hectáreas, mediante metodologías estandarizadas y software especializado (SIFOMAP 4.2) para la clasificación de usos del suelo, división en lotes y rodales, y evaluación dasométrica. Se identificaron 36 especies arbóreas, de las cuales 13 fueron clasificadas como maderables de interés económico. Los resultados mostraron que el bosque natural presentaba un alto grado de antropización, con rodales predominantemente de ocupación incompleta (menos de 750 árboles/ha de especies económicas), lo que indicó la necesidad de intervenciones silvícolas. Se propusieron cortas de mejora y enriquecimientos intensivos y moderados, con especies como *Cedrela odorata*, *Swietenia macrophylla* y *Guarea guidonia*, así como la técnica de grupos densos espaciados para rehabilitar los rodales degradados. El plan de manejo cubrió el 80% del área forestal, priorizando la sostenibilidad y la mejora de la estructura del bosque. Se concluyó que estas acciones contribuirán a la rehabilitación económica del bosque y a su manejo multietáneo, lo que asegura su conservación y uso sostenible.

Palabras clave: inventario forestal, enriquecimiento silvícola, rodales, antropización, dasometría

INTRODUCCIÓN

Los bosques gestionados correctamente poseen un enorme potencial para contribuir al desarrollo sostenible y a una economía más verde. Sin embargo, aún faltan datos empíricos que permitan demostrar este potencial con claridad (FAO, 2014). En el ámbito forestal, la adecuación

ABSTRACT

Sustainable forest management is essential to ensure the conservation of forest resources and their contribution to economic and environmental development. This study aimed to develop a sustainable silvicultural management plan for the forest assets of the Lázaro Peña González Agricultural Production Cooperative (CPA) in Cuba for the period 2019-2023. A forest inventory was conducted on 341.5 hectares, using standardized methodologies and specialized software (SIFOMAP 4.2) for land-use classification, division into lots and stands, and dasometric assessment. Thirty-six tree species were identified, of which 13 were classified as timber of economic interest. The results showed that the natural forest presented a high degree of anthropization, with predominantly incomplete stands (less than 750 trees/ha of economic species), indicating the need for silvicultural interventions. Improvement fellings and intensive and moderate enrichment measures were proposed, using species such as *Cedrela odorata*, *Swietenia macrophylla*, and *Guarea guidonia*, as well as the densely spaced group technique to rehabilitate degraded stands. The management plan covered 80% of the forest area, prioritizing sustainability and improving forest structure. It was concluded that these actions will contribute to the economic rehabilitation of the forest and its multi-age management, ensuring its conservation and sustainable use.

Keywords: forest inventory, silvicultural enrichment, stands, anthropization, mensuration

del concepto de desarrollo sostenible se concreta en el manejo forestal sostenible. Este concepto ha evolucionado desde su enfoque inicial en la producción maderera hasta abarcar la sostenibilidad en todas las funciones de los bosques y de los sistemas sociales vinculados a ellos (Cué, 2008).

Recibido: 03/12/2022

Aceptado: 27/12/2022



Este artículo se encuentra bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial (CC BY-NC 4.0). <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



En Cuba, las Cooperativas de Producción Agropecuaria (CPA) y otras formas de producción no especializada en el sector forestal administran un volumen considerable de las tierras del campesinado cubano. Estas entidades suelen ser tenentes de áreas ociosas propicias para el establecimiento de plantaciones forestales. Además, en muchos casos, gestionan bosques naturales que carecen de un manejo eficiente y presentan una calidad estructural inadecuada.

Las áreas de la pre-cordillera norte de la Sierra Maestra, en la provincia Granma, no están exentas de la situación antes descrita. La CPA Lázaro Peña González, enclavada en el municipio de Guisa, tuvo durante muchos años al cultivo del café como su producción fundamental. Sin embargo, siempre contó con un número representativo de hectáreas de bosques dentro de su territorio.

El patrimonio forestal de esta forma productiva se ha caracterizado por estar sometido a altos niveles de presión por parte de las comunidades cercanas. Estas comunidades utilizan la madera para la construcción de viviendas, muebles y leña, sin que exista una administración adecuada de los recursos forestales. Esta situación ha generado un deterioro significativo en la estructura y calidad de los bosques.

En el año 2007, se inició el manejo de este patrimonio forestal bajo un Plan de Manejo Simplificado. Este plan definió intervenciones silviculturales, principalmente acciones de reconstrucción, plantación y manejo de la regeneración natural, que abarca un total de 224 hectáreas hasta el 2011. Como resultado de la ejecución de las actividades contempladas en este plan, se observó una mejora considerable en la cobertura del bosque. No obstante, estructuralmente, el bosque aún requiere de tratamientos adicionales para alcanzar un estado óptimo. Desde la conclusión del plan anterior, el patrimonio forestal ha permanecido sin un nuevo plan de manejo.

Esta investigación se propuso como objetivo elaborar un plan de manejo silvícola proyectado bajo criterios de sostenibilidad para el patrimonio forestal de la CPA Lázaro Peña González. El plan está diseñado para el periodo comprendido entre los años 2019 y 2023, con el fin de garantizar la conservación y el uso sostenible de los recursos forestales.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo durante el año 2018 en la CPA Lázaro Peña, ubicada en la provincia de Granma, municipio de Guisa, en el Consejo Popular de Palma del Perro. Esta área limita al noroeste con la localidad de Corralillo Arriba y la carretera a Victorino, al noreste con las Cajitas y el camino a la comunidad Palma del Perro, y al sur con la carretera a Victorino. La zona cuenta con accesibilidad mediante la red vial pública, además de presentar accesos a través de dos caminos principales, trochas cortafuegos y varios senderos internos dentro del bosque.

El relieve de la zona es medianamente ondulado, con altitudes que oscilan entre los 278,4 y los 483,7 metros sobre el nivel del mar. Predominan los suelos del agrupamiento pardo, tanto con carbonatos como sin carbonatos, así como suelos fersialíticos pardo rojizos y, en menor medida, esqueléticos. El clima se caracteriza por una temperatura media de 25,30 °C, una humedad relativa media del 75 % y un promedio de precipitaciones anuales de 1753,3 mm, según datos del (INSMET, 2016).

Se empleó la metodología propuesta por Palenzuela et al. (2007) para la elaboración de planes de manejo simplificados. Inicialmente, se clasificaron las áreas según los usos del suelo, seguido de su división en lotes y rodales, de acuerdo con las categorías establecidas en la ordenación forestal. El inventario forestal se realizó mediante un muestreo aleatorio simple, en parcelas de área variable y el método de Bitterlich.

Para determinar la composición de la fórmula de los rodales, se aplicó la definición de Gómez et al. (1976), mientras que los nombres científicos de las especies se verificaron con la literatura de Acevedo-Rodríguez & Strong (2012). Las especies arbóreas maderables se clasificaron en clases de calidad para el manejo forestal integral, según los criterios de Álvarez-Olivera (2007). La propuesta de manejo para la masa forestal se basó en la evaluación silvícola de cada rodal, utilizando como estimador el número de árboles por hectárea en las clases 3 (maderas preciosas), 4 (especies duraderas), 5 (especies para desarrollo) y 6 (maderas de primera). Esto permitió determinar el grado de ocupación económica según Álvarez-Olivera (2007b), donde se definen los siguientes grados: más de 2500 (completa), entre 750 y 2500 (adecuada), de 100 a 750 (incompleta) y menos de 100 (sin ocupación, rodal degradado), basándose en la versión de la regla de Schulz completada por (P. Álvarez, 2001).

En el procesamiento del inventario y la digitalización del patrimonio de la CPA, se utilizó el software SIFOMAP 4.2. Esta herramienta también se empleó para la elaboración de mapas temáticos, lo que facilitó la visualización y análisis de la información recopilada.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El uso de sistemas de información geográfica (SIG) ha demostrado ser una herramienta de gran utilidad en el ordenamiento territorial. Su importancia es particularmente relevante en áreas donde no se dispone de mapas temáticos que reflejen las características del lugar (Parada, 2018). Tras la delimitación y clasificación del área de estudio, se elaboró un mapa de uso de suelo en el que predominan las áreas forestales sobre otras categorías (Figura 1).

El patrimonio de la CPA abarca una extensión de 341,5 hectáreas, distribuidas principalmente de manera compacta y continua, con algunas parcelas aisladas dedicadas a cultivos varios y café. Del total, 217,6 hectáreas corresponden a bosques naturales, 5,1 hectáreas a calveros,

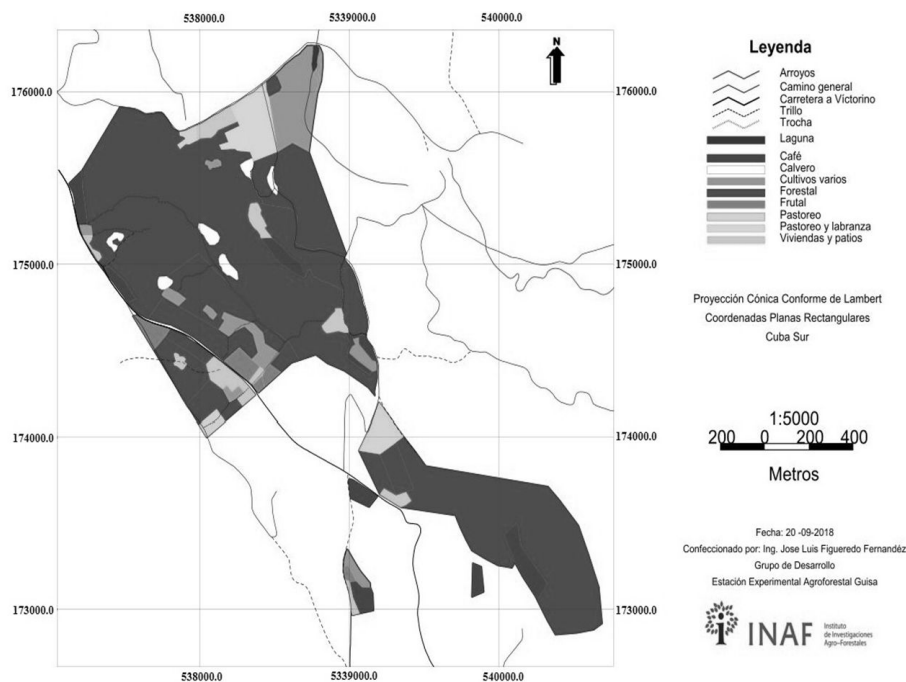


Figura 1. Mapa de uso del suelo en la CPA Lázaro Peña González.

17,8 hectáreas a bosques ralos, 33,4 hectáreas a plantaciones y 67,6 hectáreas a áreas de autoconsumo, pastoreo, viviendas y patios. El plan de manejo se enfocó en una superficie de 273,7 hectáreas, lo que representa el 80 % del área total. La definición inicial de los usos de suelo permitió la subdivisión objetiva en lotes (L) y rodales (R), organizados de la siguiente manera: (L1-20R), (L2-8R), (L3-6R) y (L4-6R). Las áreas con vocación forestal están compuestas principalmente por bosques naturales de la formación semicaducifolia sobre caliza, y en menor medida por plantaciones de especies energéticas como *Lysiloma bahamensis* Benth y *Leucaena leucocephala* (Lam.). En total, se identificaron 35 géneros y 36 especies arbóreas y/o arbustivas, las cuales se detallan en la tabla 1.

De las especies identificadas en el inventario, solo 13 pertenecen a las clases 3, 4, 5 y 6, lo que representa un 36 % del total. En la tabla 2 se presentan las características dasométricas de los rodales del área de estudio.

En los rodales de bosques naturales se observó un alto grado de antropización, con un volumen promedio de 75,3 m³/ha, valor inferior al reportado por Álvarez (2005), quien encontró rodales de hasta 147,6 m³/ha en la Unidad Silvícola (U/S) Caiguanabo de la Empresa Agro-Forestal (EAF) La Palma en Pinar del Río. A pesar del aprovechamiento desordenado de especies de alto valor económico, este volumen supera los 53,4 m³/ha reportados por Mogená et al. (2007) para bosques semicaducifolios sobre caliza en la EAF Granma, y los 61,4 m³/ha mencionados por Naranjo et al. (2005) en un bosque semideciduo de la CPA Abel Santa María Cuadrado en Santiago de Cuba.

Álvarez (2005) señala que la regla de Schulz sirve como guía para transformar bosques mixtos irregulares en rodales multietáneos estables, tomando como base el número total de árboles por hectárea de especies maderables importantes. La tabla 3 muestra la composición de estos rodales y su grado de ocupación económica en el bosque natural.

En los rodales naturales predominan aquellos con ocupación incompleta, y solo dos presentan una ocupación adecuada. Estos resultados son consistentes con los obtenidos por Álvarez (2005), Gutiérrez (2015) y Cevallos et al. (2018). La representación promedio de las especies económicamente importantes se ilustra en la figura 2.

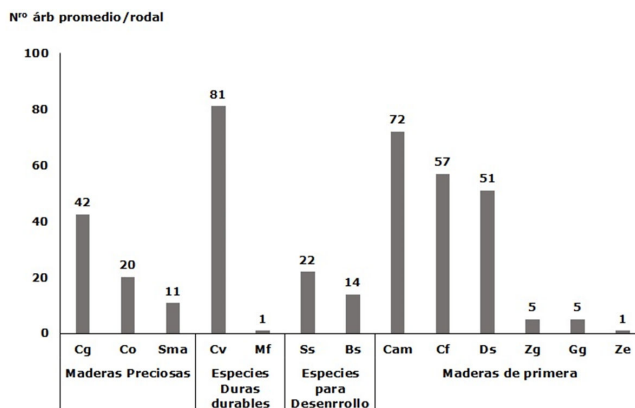


Figura 2. Representación promedio de las principales especies económicas.

Tabla 1. Listado de las especies identificadas en el área de estudio.

No	Acrónimo	Nombre científico	Nombre vulgar
1	Pam	<i>Persea americana</i> Mill.	Aguacate
2	Ss	<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	Algarrobo*
3	Bs	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Almácigo*
4	Zm	<i>Zanthoxylum martinicense</i> (Lam.) DC.	Ayúa
5	Ze	<i>Zanthoxylum elephantiasis</i> Macfad.	Bayúa*
6	Cf	<i>Colubrina ferruginosa</i> Brongn.	Bijáguara*
7	Epo	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F. Cook.	Búcare
8	Cho	<i>Chrysophyllum oliviforme</i> L. var <i>pallescens</i> Urb.	Caimitillo
9	Co	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro*
10	Cw	<i>Canella winterana</i> (L.) Gaertn.	Cúrbana
11	Ds	<i>Dipholis salicifolia</i> (L.) A. DC.	Cuyá*
12	Gls	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth.	Piñón florido
13	Tr	<i>Trophis racemosa</i> (L.) Urb.	Ramón de caballo
14	Nc	<i>Nectandra coriacea</i> (Sw.) Griseb.	Sigua
15	Caar	<i>Coffea arabica</i> L.	Café
16	Zg	<i>Zuelania guidonia</i> (Sw.) Britton & Millsp.	Guaguasi*
17	Eb	<i>Eugenia buxifolia</i> (Sw.) Willd.	Guairaje
18	Cd	<i>Comocladia dentata</i> Jacq.	Guao prieto
19	Cam	<i>Cupania americana</i> L.	Guarano*
20	Gto	<i>Guazuma tomentosa</i> Kunth.	Guásima
21	Caa	<i>Casearia alba</i> A. Rich.	Jía blanca
22	Eh	<i>Erythroxylum havanense</i> Jacq.	Jibá
23	Spm	<i>Spondias mombin</i> L.	Jobo
24	Mf	<i>Mastichodendron foetidissimum</i> (Jacq.) H.J. Lam. & Cronquist	Jocuma*
25	Lle	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.)	Leucaena
26	Mb	<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.	Mamoncillo
27	Rre	<i>Roystonea regia</i> (Kunth) O.F. Cook	Palma real
28	Aco	<i>Allophylus cominia</i> (L.) Sw.	Palo de caja
29	Lb	<i>Lysiloma bahamensis</i> Benth.	Soplillo
30	Gg	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer.	Yamagua*
31	Cv	<i>Caesalpinia violacea</i> Standl.	Yarúa*
32	Alam	<i>Alvaradoa amorphoides</i> Liebm.	Periquillo
33	Sma	<i>Swietenia macrophylla</i> G. King	Caoba de honduras*
34	Cpe	<i>Cecropia peltata</i> L.	Yagruma
35	Cg	<i>Cordia gerascanthus</i> L.	Baría*
36	Ssa	<i>Sapindus saponaria</i> L.	Jaboncillo

*Especies maderables de importancia para determinar la ocupación económica del rodal

Tabla 2. Características de las áreas de Bosques naturales y plantaciones.

N° Lote	N° Rodal	Área del Rodal (ha)	DAP (cm)	H (m)	N/ha	G (m ³ /ha)	Volumen del Rodal (dec M ³)	Cate-goría de área
1	1	113,3	18,0	7,5	1106	28,13	920,3	Bn
1	15	0,9	14,0	7,0	882	13,57	2,9	Bn
1	16	1,6	14,0	6,5	982	15,11	5,6	Bn
1	17	1,3	15,0	6,0	890	15,72	4,4	Bn
1	32	20,2	14,0	5,5	220	3,38	13,5	Bn
1	36	4,7	13,0	6,5	714	9,47	10,5	Bn
2	1	2,1	15,7	7,2	936	18,12	9,7	Bn
2	2	2,2	14,0	4,5	887	13,65	4,8	Bn
2	3	6,6	14,2	8,6	1111	17,59	36,0	Bn
3	2	2,7	16,0	6,5	907	18,22	11,6	Bn
3	3	3,5	12,1	7,2	1312	15,08	13,6	Bn
3	4	58,5	24,0	9,0	719	32,50	616	Bn
		217,6					1648,	
1	8	9,2	20,0	12,0	2015	17,0	98,8	Plt
1	29	6,9	22,0	11,0	1346	17,0	78,5	Plt
1	9	12,6	18,0	12,0	2208	16,5	99,7	Plt
2	6	4,7	24,0	9,0	1380	15,0	44,6	Plt
		33,4					321,6	

Tabla 3. Composición y grado de ocupación económica del bosque natural

No Lote	N _o Rodal	Composición del rodal	Especies económicas (árboles/ha)	Grado de ocupación
1	1	2Eb2Lle2Cam1Ds1Cf+Nc Ais Cw Bs Ze Epo Epo	479	Incompleta
1	8	10 Lb	-	-
1	9	10 Lle	-	-
1	15	3Cg5Pam Ais Co	242	Incompleta
1	16	6Cv1Gg1Cam+Aco Ais Zg Cd Mb	771	Adecuada
1	17	4Ds2Lb1Cv+Cf+Nc Ais Spm Mf	427	Incompleta
1	29	10 Lb	-	-
1	32	4Gto2Tr1CfEb+Caa+Gls Ais Rre Mb Zm	37	Incompleta
1	36	2Gto2Cam2Caa1Nc1Spm+Aco+Eb+Alam Ais Zm	189	Incompleta
2	1	3Cg5Pam Ais Rre	280	Incompleta
2	2	6Cf3Co+Cv Ais Gls	753	Adecuada
2	3	4Gto2Ds2Cam+Cho+Cpe	495	Incompleta
2	6	10 Lb	-	-
3	2	2Ss2Eb1BsTr1Aco1Alam +Rre Ais Ssa	299	Incompleta
3	3	3Cv2Caa2Gto1Sma+Cw+Epo Ais Cd	470	Incompleta
3	4	2Gto2Ss1Zg2Nc+Cpe +Epo Ais Eh Cho	158	Incompleta

El número de 383 árboles por hectárea que conforman las 13 especies mencionadas evidencia la necesidad de incrementar el valor económico del bosque natural. Este valor es similar a los 369 árboles por hectárea reportados por Rosabal & Garbey (2018) en bosques sin actividades silviculturales.

Propuesta de Manejos Silviculturales

En los rodales 32 y 36 del lote uno, y en los rodales dos y cuatro del lote tres, donde se encuentran poblaciones de 140 a 400 árboles por hectárea de especies maderables de valor económico, se realizarán cortas de mejora con enriquecimientos intensivos. Para ello, se utilizarán grupos densos espaciados de *Zanthoxylum elephantiasis*, *Zanthoxylum martinicense*, *Mastichodendron foetidissimum* y *Zuelania guidonia*, reforzados con la especie *Hibiscus elatus* Sw. en el esquema de plantación. Siguiendo a Sánchez (2015), se propone establecer inicialmente esta especie de relleno con un marco de plantación de 3 x 2 metros, seguido de la formación de núcleos con tres individuos de la misma especie dispuestos en triángulo y separados por 0,5 metros. Se establecerán tres grupos densos por hectárea (Figura 3).

La aplicación de grupos densos espaciados, o nucleación, es una modalidad particular del enriquecimiento en grupo y una estrategia efectiva para la rehabilitación de bosques tropicales (Cantos et al., 2018). Varios autores han demostrado resultados positivos en estudios experimentales en este tipo de bosques (Holl et al., 2011; Zahawi et al., 2013). La especie de relleno propuesta, *Hibiscus elatus* Sw., mejora la composición maderable de los rodales y es adecuada para todos los bosques semidecuidos, además de regenerarse naturalmente en rodales enriquecidos (P. A. Álvarez, 2005).

En los rodales 1 y 17 del lote 1, rodal 3 del lote 2 y rodal 3 del lote 3, se propone realizar cortas de mejora con enriquecimiento intensivo en grupos simples o mixtos. Para ello, se abrirán claros de 30 x 30 metros, a razón de tres claros por hectárea, con especies como *Guarea guidonia*, *Cedrela odorata*, *Swietenia macrophylla*, *Canella winterana*, *Colubrina ferruginosa* y *Cordia gerascanthus*, plantadas a 2 x 2 metros. Para el enriquecimiento intensivo en mezcla, se sugiere la siguiente combinación basada en los criterios de Álvarez (2001, 2003): 30 % (*Cedrela odorata* o *Colubrina ferruginosa*) + 60 % (*Cordia gerascanthus* o *Swietenia macrophylla*) + 10 % (*Canella winterana* o *Guarea guidonia*), o en su ausencia, otras especies climácicas de las familias Sapotaceae y/o Fabaceae. Las mezclas deben evitar incluir ambas especies de la familia Meliaceae para prevenir el ataque del lepidóptero *Hypsipyla grandella* Zeller.

En los rodales 16 del lote 1 y rodal 2 del lote 2, que presentan una ocupación adecuada, se realizarán enriquecimientos moderados en grupos, con el establecimiento de un solo grupo por hectárea con un marco de 3 x 2 metros y las especies mencionadas para el enriquecimiento intensivo. En los rodales 15 del lote uno y uno del lote 2, donde se realizaron enriquecimientos previos con una especie frutal, no se planifican manejos adicionales, ya que su composición actual favorece la producción de frutos de *Persea americana* Mill. En las áreas de calveros y bosques ralos, se recomienda establecer plantaciones monoespecíficas o en mezclas con las especies sugeridas para el enriquecimiento. En el caso de las plantaciones energéticas, se propone un aprovechamiento paulatino mediante talas totales en franjas alternas, dispuestas transversalmente a la pendiente, según lo indicado por García et al. (2012).

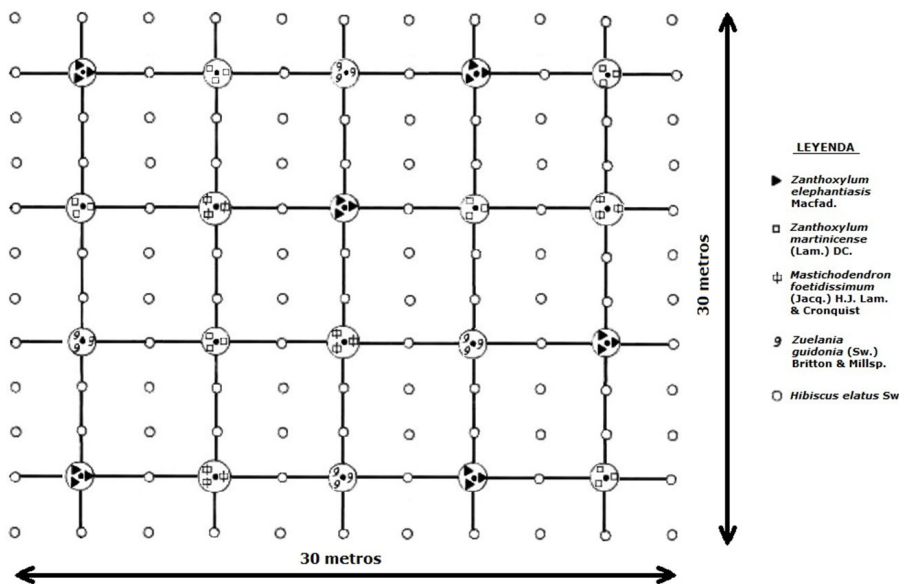


Figura 3. Esquema propuesto para la plantación en grupos densos espaciados. Fuente: Tomado de Sánchez (2015), adaptación del original.

CONCLUSIONES

1. La propuesta de manejo silvícola elaborada influirá en el 80% de la superficie del patrimonio de la CPA Lázaro Peña a través de una gestión forestal sostenible y el mejoramiento del bosque multietáneo.
2. El trabajo de inventario de forestal permitió la identificación de 36 especies arbóreas, de estas 13 constituyen especies maderables de interés económico (maderas preciosas, duras, madera de primera y de madera para desarrollo).
3. En el bosque predominan los rodales de ocupación incompleta, el enriquecimiento mediante grupos densos espaciados, enriquecimientos intensivos y moderados constituye una opción viable a ejecutar para su rehabilitación económica

BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo-Rodríguez, P., & Strong, M. T. (2012). *Catalogue of Seed Plants of the West Indies*. Smithsonian Institution Scholarly Press. <https://doi.org/10.5479/si.0081024X.98.1>
- Álvarez, P. (2001). *Introducción a la Silvicultura de Bosques tropicales*. Félix Varela.
- Álvarez, P. (2003). *Introducción a la Agrosilvicultura*. Félix Varela.
- Álvarez, P. A. (2005). Valoración silvícola para el enriquecimiento de bosques naturales sobreexplotados. *Revista Forestal Baracoa*, 24(1), 3-11.
- Álvarez-Olivera, P. A. (2007a). Propuesta de clasificación de las especies maderables para el manejo forestal integral (primera parte). *Revista Forestal Baracoa*, 26(2), 73-84.
- Álvarez-Olivera, P. A. (2007b). Propuesta de clasificación de las especies maderables para el manejo forestal integral (segunda parte). *Revista Forestal Baracoa*, 26(2), 97-106.
- Cantos, G., Fonseca, J. S., Izquierdo, E. G., Olivera, P. A. Á., & Telo, L. (2018). Ecología y manejo silvícola para la rehabilitación del bosque pluvisilva de baja altitud sobre complejo metamórfico en Cuba. *Revista Cubana de Ciencias Forestales: CFORES*, 6(1), 58-79.
- Cevallos, G. C., Fonseca, J. S., Izquierdo, E. G., Olivera, P. A. Á., & Telo, L. (2007). Ecología y manejo silvícola para la rehabilitación del bosque pluvisilva de baja altitud sobre complejo metamórfico en Cuba (Primera parte). *Revista Cubana de Ciencias Forestales: CFORES*, 6(1), 73-84.
- Cué, J. L. (2008). Evaluación de la tendencia de manejo forestal sostenible en Unidades Empresariales de Bases Silvícolas pertenecientes a la Empresa Forestal Integral «Cienfuegos». *Pinar del Rio: Universidad de Pinar del Rio*, 330.
- FAO Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2014). *El estado de los bosques del mundo. Potenciar los beneficios socioeconómicos de los bosques* (p. 146). FAO.
- García, J. M., Vidal, A., Herrero, J. A., & Bautista, E. (2012). Guía para el monitoreo y evaluación del manejo forestal. Proyecto "Desarrollo del Sector Forestal en Cuba". Dirección FGForestal. MINAG. La Habana. Cuba.
- Gómez, J. R., Feliciano, F., Eremeev, A., & Kaluzkii, K. (1976). Clasificación de los bosques de Cuba por la importancia de las especies de árboles. *Revista Forestal Baracoa*, 6(3-4), 27-43.
- Gutiérrez, E. (2015). Evaluación de la degradación en un sector de un bosque natural, Municipio Buey Arriba, Granma. *Memorias. Jornada científica 45 Aniversario de la fundación de la Estación de Guisa, Granma, Cuba*.
- Holl, K. D., Zahawi, R. A., Cole, R. J., Ostertag, R., & Cordell, S. (2011). Planting Seedlings in Tree Islands Versus Plantations as a Large-Scale Tropical Forest Restoration Strategy. *Restoration Ecology*, 19(4), 470-479. <https://doi.org/10.1111/j.1526-100X.2010.00674.x>
- INSMET. (2016). *Base de datos del clima (municipio Guisa de la provincia Granma)* (Nos. 2010-2015).
- Mogena, O., CUESTA, P., ZAMORA, B., & RODRÍGUEZ, Y. (2007). Proyecto de Organización y Desarrollo de la Economía Forestal 2008-2018. *Bayamo: Empresa Forestal Integral Bayamo*.
- Naranjo, A. D., Poulot, M., & Rivero, E. (2005). Plan General de Manejo Forestal de la CPA Abel Santamaría Cuadrado. *Memorias. Jornada científica 35 Aniversario de la fundación de la Estación de Guisa, Granma, Cuba*.
- Palenzuela, L., Calzadilla, E., & Barahona, G. (2007). Metodología simplificada para la elaboración de los planes de manejo en Bosques naturales y plantaciones. *Memorias. IV Congreso Forestal, La Habana, Cuba*.
- Parada, R. (2018). *Creación del mapa de cobertura de la república de Cuba mediante la utilización de la herramienta Mad-mex*. 5.
- Rosabal, A., & Garbey, D. (2018). Plan de Acciones para el manejo del bosque productivo "Valle Verde" perteneciente a la Unidad Empresarial de Base Silvícola Bartolomé Masó Márquez. *Revista Granmense de Desarrollo Local*, 2(2), 12.
- Sánchez, J. (2015). *Acciones silvícolas para la rehabilitación del bosque pluvisilva de baja altitud sobre complejo metamórfico del sector Quibiján-Naranjal del Toa* [PhD Thesis, Universidad de Pinar del Río " Hermanos Saíz Montes de Oca". Facultad de ...]. <https://rc.upr.edu.cu/handle/DICT/2185>
- Zahawi, R. A., Holl, K. D., Cole, R. J., & Reid, J. L. (2013). Testing applied nucleation as a strategy to facilitate tropical forest recovery. *Journal of Applied Ecology*, 50(1), 88-96. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12014>