



# Notas de Agroforestería

Servicio Forestal, del Departamento de Agricultura de los EE. UU., Estación de las Montañas Rocosas .  
Servicio de Conservación de Recursos Naturales

AF — 18

Abril, 2000

## De un Bosque de Pino hacia un Sistema Silvopastoril

### Introducción

Los sistemas agroforestales ofrecen el potencial a los usuarios de tierras de analizar las posibilidades de generar ingresos por venta de diferentes bienes o artículos, producidos en un mismo predio de terreno, a la misma vez que se obtienen beneficios ambientales. Los sistemas silvopastoriles, son sistemas agroforestales. Éstos sistemas se componen de árboles, forrajes y ganado. Un sistema silvopastoril puede desarrollarse a partir de un predio en



**La silvicultura combina árboles con forraje y ganado. Los árboles se manejan para madera de alta calidad y a la vez se obtiene un ingreso del ganado.**

pastos o de un bosque al que se le incorporan forrajes. El bosque deberá ser manejado de manera que permita la entrada de luz solar para el crecimiento del forraje.

### Un ejemplo del Sur-este

Ésta nota técnica describe un procedimiento para convertir una plantación de pino “Loblolly” en un sistema silvopastoril. La nota también compara la producción típica de una plantación de pino versus un sistema silvopastoril, y con la producción de forraje. Se toma como base una plantación de pino de 20 años. Ésta información está basada en investigación realizada en la Estación Experimental de Hill Farm en Homer, de la Universidad del Estado de Louisiana.

La plantación de pino “Loblolly” se estableció originalmente en 10 hileras a una distancia de siembra entre árboles de 6 pies, para una densidad de 726 árboles por acre. A la edad de 20 años se encontró que los árboles promediaban 8.6 pulgadas en diámetro y unos 58 pies de altura y que la siembra estaba sobrepoblada con 209 pies cuadrados en área basal y 520 árboles por acre.

### Silvopastura

Para establecer un sistema silvopastoril en el que se maneja para madera, forraje y ganado, deben considerarse los siguientes pasos:

**Tabla 1**

<b>Rendimiento de Forraje de yerba Bahía bajo Pastoreo y Silvopastoreo.</b>				
Edad de la siembra (años)	Rendimiento del pastoreo (Tons/Acre)		Rendimiento bajo silvopastoreo (Tons/Acre)	
	Rendimiento bajo*	Rendimiento alto**	Rendimiento bajo*	Rendimiento alto**
21	0.7	0.7	0.5	0.5
22 to 35	1	1 to 2	1	1 to 2

\*Rendimiento bajo – lluvias más bajas que el promedio, temporada de pastoreo de 168 días.  
\*\*Rendimiento alto – lluvias promedio, temporada de pastoreo de 168 días.

**Tabla 2**

<b>Yerba Bermuda de Costa bajo Pastoreo y Silvopastoreo</b>				
Edad de la siembra (años)	Rendimiento del pastoreo (Tons/Acre)		Rendimiento bajo silvopastoreo (Tons/Acre)	
	Rendimiento bajo*	Rendimiento alto**	Rendimiento bajo*	Rendimiento alto**
21	1	1	0.8	0.8
22 to 35	2	3 to 5	1.5	3 to 4

\*Rendimiento bajo – lluvias más bajas que el promedio, temporada de pastoreo de 168 días.  
\*\*Rendimiento alto – lluvias promedio, temporada de pastoreo de 168 días.

**Tabla 3**

<b>Rendimiento Aproximado de Madera de Pino Lobloly bajo Condiciones de Silvopastoreo versus una Plantación Tradicional</b>				
Edad de la siembra (años)	Silvopastoreo		Plantación tradicional	
	Cords/Acre	Piés tablares Acre*	Cords/Acre	Piés tablares Acre*
20	33	0	27	0
25	3	2000	3	1600
30	0	3000	1	2100
35	0	4000	1	3100

\*Doyle Scale

**Paso 1**

Cuando la siembra alcance los 20 años se comienza con un raleo para reducir la cantidad de árboles a 100 por acre. En siembras extremadamente densas o en algunos sitios con suelos poco profundos, el raleo se realiza dos veces en 5 años. Éste tiempo ayudará a evitar pérdidas por ramas o árboles dañados por efectos de viento.

**Paso 2**

A la edad de 21 años, (o a la edad de 26 si el raleo toma 5 años), se establece una siembra comercial de forraje. Para éste estudio se evaluaron las yerbas, bahía y bermuda de costa.

• **Yerba bahía:** El suelo para la siembra se preparó con fuego controlado y arado. Se sembró durante marzo y abril a una razón de siembra de 20 libras por acre. El predio se cultivó y se aplicaron 36 libras de nitrógeno (N), 47 libras de fósforo (P), y 89 libras de potasio (K) por acre. En junio se hizo una aplicación adicional de N, de 36 libras por acre. El costo estimado para establecer la bahía es de \$260.00 por acre. Vea los datos de rendimiento en la tabla 1.

• **Yerba bermuda de costa:** El suelo para la siembra se trató con fuego controlado y arado. Se distribuyeron 35 pailas de tallos (estólones) por acre durante los meses de marzo y abril y se incorporaron al suelo con un rastra o arado. Se aplicó abono igual que el aplicado a la yerba bahía. El costo estimado para establecer la bermuda de costa es de \$470.00 por acre. Vea los datos de rendimiento en la tabla 2.

**Paso 3.**

A la edad de 22 a 35 años el forraje se manejará con el propósito de optimizar la producción ganadera. Éste ejemplo recibe una aplicación anual de abono de 100 libras de N, 39 libras de P, 20 libras de K y 17 libras de Azufre (S), con un costo total de \$60.00 por acre. Además se controlan las malezas con un herbicida a un costo de \$24.00 por acre

**Paso 4**

A la edad de 25 años, se realizará un raleo para mantener una densidad de 50 árboles por acre. Los árboles se podarán hasta una altura de 20 piés.

**Paso 5**

A la edad de 30 años, se practicará un raleo para mantener una densidad de 25 árboles por acre.

**Paso 6**

A la edad de 35 años, se cosecharán los árboles para madera y se realizarán siembras nuevas. Vea los datos de rendimiento de madera en la tabla 3. La cantidad de semillas o estolones y la cantidad de abono que se utiliza en éste estudio, proveerá una guía, sin

embargo, tanto como la cantidad de semillas o de abonos deberá basarse en análisis de suelos del lugar a sembrarse y de las recomendaciones de la Extensión Agrícola y del Servicio de Conservación de Recursos Naturales del Departamento de Agricultura Federal (USDA-NRCS por sus siglas en Inglés).

## Siembra de pinos

Se evalúa el manejo típico de pino sureño comparado con la producción de un sistema silvopastoril.

A la edad de 20 años, se practicará un raleo para reducir la densidad de árboles a 250 por acre.

A la edad de 25 años, se reducirá la densidad mediante raleo a 100 árboles por acre.

A la edad de 30 años mediante otro raleo se reducirá la densidad a 50 árboles por acre.

A los 35 años se cosecharán los árboles y harán resiembras. Vea la tabla 3 para los datos de rendimiento de madera versus silvopastoreo

## Consideraciones adicionales

El procedimiento discutido en ésta nota técnica tiene como objetivo proveer información que puede ser utilizada como punto de partida por aquellas personas interesadas en establecer un sistema silvopastoril en sus plantaciones de pino “loblolly.” Se esperan resultados similares a éste cuando se manejen de igual forma plantaciones de pino naturales (no sembradas). El rendimiento de la madera y del forraje, variará como respuesta a cada localización, ej., condiciones de suelo y especies. Para cada lugar deberán hacerse los ajustes que sean necesarios.

Las yerbas de clima templado puede que toleren densidades de árboles más altas y mantengan niveles de producción más aceptables cuando crecen bajo sombra comparadas con especies de clima cálido. Cuando las lluvias promedio de la temporada son más bajas que lo usual, el rendimiento del forraje puede disminuir entre 10 y 15% más en plantaciones silvopastoriles que en pastos sin árboles. Si la densidad de los árboles se mantiene en los niveles recomendados, la sombra del dosel o copa de los árboles no debe limitar la producción del forraje. La producción de madera en un sistema silvopastoril será aproximadamente 30% mayor que en una plantación tradicional. Este incremento se atribuye a la cantidad de abono aplicada para la producción de forraje y por la reducción en competencia entre los árboles.

Para que los sistemas silvopastoriles sean efectivos debe haber un compromiso de manejar de forma intensiva, el forraje, el ganado y a los árboles. Es de vital importancia que la cosecha de los árboles y la rotación de los pastos estén bien planificadas. En sistemas silvopastoriles no se recomienda el pastoreo continuo.

Basado en los resultados obtenidos en la Estación Experimental de Homer de la Universidad de Louisiana, los sistemas silvopastoriles pueden proveer una oportunidad factible para obtener múltiples productos de un mismo predio de terreno. Ésto también ofrece la oportunidad a los dueños de tierras de diversificar el manejo y sus estrategias de trabajo para obtener mayores ingresos económicos.



**La transición de un bosque maderable a agroforestería comienza con el raleo.**

## Información adicional

- “An Ongoing Study to Understand Tree, Forage, and Livestock Systems.” Clason, T. R. 1998. *Inside Agroforestry* 12(2):1, 5.
- “Agroforestry, Proceedings Southeastern Regional Conference Grazing Lands and People”; Pearson, Henry A. 1984. Editors Merkle, Dan; Carter, Roy; Artz, John L.; December 10-12; Atlanta, GA. 72-79.
- “Development of Silvopastoral Systems in the Northern Temperate Zone.” Clason, T. R. 1996. *Inside Agroforestry* 10(2): 3-7.
- “Double vs. Single-Row Pine Plantations for Wood and Forage Production.” Lewis, Clifford E., Etal. 1985. *Southern Journal of Applied Forestry*, Vol 9, No.1. 55-60.
- “Economic Implications of Silvopastures on Southern Pine Plantations.” Clason, T.R. 1995. Louisiana Agricultural Experiment Station, in *Agroforestry Systems* 29:227-238.
- “Integration of Pines, Pastures, and Cattle in South Georgia, USA”; Lewis, Clifford E.; etal. 1983. *Agroforestry Systems*. 1 : 277-297.
- “Managing Pine Trees and Bahiagrass for Timber and Cattle Production” Byrd, Nathan A., Lewis, Clifford E. 1983. USDA Forest Service, General Report R8-GR 2. Pp. 1-9.
- “Silvopastoral Practices Sustain Timber and Forage Production in Commercial Loblolly Pine Plantations of Northwest Louisiana USA.” Clason, T.R. 1999. *Agroforestry Systems* 44: 293-303.
- “Timber-Pasture Management Enhances Productivity of Loblolly Pine Plantations.” Clason, T. R. 1996. *Louisiana Agriculture* 39(2): 14-16.

### Autores

Dr. Terry Clason, Forestry Research Project Leader, Louisiana State University Agricultural Center, Louisiana Agriculture Experiment Station, Hill Farm Research Station, Route 1, Box 10 Homer, Louisiana. Phone: 318-927-2578. E-mail: [tclason@agctr.lsu.edu](mailto:tclason@agctr.lsu.edu)

James L. Robinson, NRCS Agroforester, USDA National Agroforestry Center, USDA NRCS, GLTI, Box 6567, Fort Worth, Texas. Phone: 817-509-3215. E-mail: [jim\\_robinson@ftw.nrcs.usda.gov](mailto:jim_robinson@ftw.nrcs.usda.gov)

---

Para más información comuníquese con el Centro Nacional de Agroforestería, Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de los EE.UU., y el Servicio de Conservación de Recursos Naturales. Rocky Mountain Station/USDA Natural Resources Conservation Service, East Campus-UNL, Lincoln, Nebraska 68583-0822. Teléfono 402-437-5178; Fax 402-437-5712.

El Centro Nacional de Agroforestería trabaja en conjunto con el Servicio Forestal y el Servicio de Conservación de Recursos Naturales del Departamento de Agricultura Federal. El propósito del Centro es ayudar en el desarrollo y aplicación de tecnología agroforestal para alcanzar unos sistemas agroforestales económica, ambiental y socialmente más sostenibles. Para alcanzar nuestra misión, el Centro inter-actúa con una red de cooperadores para realizar investigación, desarrollar nueva tecnología, establecer demostraciones y provee información útil a los profesionales de la conservación.

---

El Departamento de Agricultura de los EE.UU., prohíbe la discriminación en todos sus programas y actividades por razones de raza, color, origen nacional, sexo, religión, edad, incapacidad física, creencias políticas, orientación sexual o estatus familiar o marital. (No todas las prohibiciones aplican a todos los programas). Personas con alguna incapacidad que requiera medios alternos de comunicación de programas (braille, impresos en letra grande, cintas videomagnéticas y otros) deberán comunicarse con el “USDA’s Target Center” al teléfono (202) 720-2600 (voz y TDD). Para presentar una querrela por discrimen escriba a: USDA Oficina del Director de Derechos Civiles, Oficina 326-W Edificio Whitten, 14th and Independence Avenue, SW, Washington, DC 20250-9410 o llame via telefónica al (202) 720-5964 (voz y TDD). El Departamento de Agricultura de los EE.UU., es un patrono con iguales oportunidades de servicios y empleo.