

**CONSIDERACIONES BASICAS
PARA EL ESTABLECIMIENTO
DE ESPECIES MADERABLES EN
LINDEROS**

INSTITUTO COSTARRICENSE DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS Y CATASTRAL
OEA - IICA - CATIE

4 OCT 1996

RECIBIDO
Turrialba, Costa Rica

I. INTRODUCCION

En este documento preparado para fines de capacitación y consulta de extensionistas, técnicos y agricultores, se presenta el concepto general del Sistema Agroforestal de Linderos. También las consideraciones básicas o preguntas relacionadas con su establecimiento en fincas.

El enfoque aquí presentado hace referencia a los resultados del **PROYECTO AGROFORESTAL CATIE/ GTZ**, en sus ensayos experimentales con Linderos, en el Trópico Húmedo bajo de Costa Rica y Panamá.

1.1 Antecedentes:

Después de una etapa de consulta con finqueros y técnicos en las dos zonas de trabajo del Proyecto (Talamanca, Costa Rica y Bocas del Toro, Panamá), se establecieron pruebas de especies maderables en los Linderos de fincas privadas. Los técnicos hicieron la selección de las especies.

El trabajo de establecimiento fue compartido con los dueños de las fincas, quienes recibirían cualquier beneficio económico de la venta de los productos de estos árboles.

Actualmente (1993) existen 12 ensayos de los 14 originalmente establecidos. Uno se perdió por falta de interés del dueño y el otro fue destruido por la llena del río Sixaola en Enero de 1988. Estos ensayos se establecieron en tres etapas:

- 1) Seis en el Valle del Río Sixaola (Diciembre 1987, *Eucalyptus deglupta*; *Cordia alliodora*; *Terminalia ivorensis*);
- 2) Tres en la zona costera y uno en la zona montañosa de Talamanca (Septiembre 1988, *C. alliodora*; *Acacia mangium*; *Tectona grandis*);
- 3) Tres en el Distrito de Changuinola, Bocas del Toro (Febrero-Junio 1989, *A. mangium*; *T. ivorensis*; *T. grandis*).

Algunas parcelas se perdieron por las llenas del río, mal drenaje y por plagas. Sin embargo, el Proyecto todavía cuenta con un gran número de parcelas, con resultados hasta los 6 años de edad, que demuestran la respuesta de las especies estudiadas a condiciones del sitio.

Al menos se miden una vez por año, la sobrevivencia, diámetro de los fustes, alturas totales de cada árbol y el ancho de la copa (uno de los indicadores del grado de la sombra que se da a cultivos asociados). Se anotan las actividades de manejo, observaciones sobre problemas (p.e. plagas) y otras mediciones.

1.2 Objetivos:

Este es un documento preliminar que no pretende contener todas las respuestas sobre el Sistema de Linderos. Sin embargo permitirá:

- i) Conocer el concepto y la utilidad del Sistema Agroforestal Linderos;
- ii) Describir los criterios para seleccionar especies, sitios, ventajas y desventajas del establecimiento de Linderos en fincas.

En documentos posteriores serán presentados otros temas como requerimientos ambientales y silvicultura general de las especies, junto con los rendimientos observados en los ensayos del Proyecto, costos y beneficios económicos.



Ensayo de Linderos con Deglupta en Olivia , Talamanca, Costa Rica

II. CONSIDERACIONES PARA ESTABLECER UN LINDERO

Se presentan a continuación algunas preguntas básicas que debe plantearse un extensionista, técnico o agricultor, para elegir el establecimiento de un Lindero, a saber:

¿Qué es un Lindero?

Un Lindero consiste en la plantación y manejo de árboles maderables en líneas. Se le considera un Sistema Agroforestal porque su ubicación en las fincas puede ser combinada con cultivos agrícolas y pastos.

¿En cuáles partes de la finca es posible establecerlos?

Un sistema de Linderos puede ser establecido en la finca, bajo diferentes modalidades:

- 1) En los límites exteriores de la finca. Es decir en la división de dos fincas o la zona colindante a una carretera, río u otra zona no utilizada para agricultura o forestería (áreas marginales).
- 2) En divisiones internas de una finca que separan dos tipos de uso de la tierra (p.e. plátano y cacao) o inclusive dos secciones con el mismo uso (p.e. potreros divididos por una cerca).

- 3) En algunos casos el concepto se puede extender a justificar la siembra de líneas aisladas de árboles en un campo agrícola. Este puede ser una área en barbecho temporal pero no un bosque. La siembra de líneas de árboles valiosos dentro de un bosque se llama "enriquecimiento" y no está incluido en el concepto de Linderos.

¿Porqué es conveniente sembrar maderables en Linderos?

Si un técnico y/o agricultor desea plantar maderables, ¿cuáles razones apoyarían la decisión de hacerlo bajo el sistema de Linderos a diferencia de hacerlo en una plantación en bloque.

- 1) Producir madera en una zona no utilizada o subutilizada donde la competencia con los cultivos no es tan alta como es el caso de intercalar árboles en campos agrícolas (aprovechar áreas marginales de la finca);
- 2) Delimitar la finca por razones legales, conflictos con vecinos, etc.;
- 3) A veces es necesario chapear los límites de la finca, por lo que es mejor sembrar algo productivo para sacar más provecho de las chapeas;
- 4) Embellecer la finca;
- 5) Reemplazar las cercas muertas o vivas (arbustos como madero negro);

- 6) Producir postes muertos que sirven para hacer cercas internas (p.e. potreros);
- 7) Se ha observado que las tasas de crecimiento de árboles aislados son mejores que las de plantaciones. Aunque estas últimas pueden producir más madera por área, el Lindero da un producto en menos años porque cada árbol tiene menos competencia;
- 8) El finquero no tiene que dedicar una área exclusivamente a la producción forestal, lo cual permite a los pequeños propietarios incorporarse en los proyectos de reforestación;
- 9) Por estar mezclado con otro uso de la tierra es posible que la propagación de plagas y enfermedades forestales sería menor en el Lindero que en una plantación en bloque;
- 10) Dado que no hay competencia lateral, el espaciamiento dentro de la línea puede ser menor que en el caso de una plantación. Por esa razón parece probable que se pueda atrasar un raleo, con menos efectos negativos en comparación con plantaciones. En otras palabras hay más flexibilidad en cuanto a los espaciamientos y la cronología de raleos;

- 11) En plantaciones puras cerradas el sotobosque puede desaparecer por completo lo que puede favorecer tasas de erosión altas debido al goteo desde hojas grandes (p.e. Teca). La vegetación inferior no desaparece alrededor de un Lindero de maderables;
- 12) Sombra para trabajadores agrícolas.

¿Existen desventajas de plantar maderables en Linderos?

Se pueden reconocer algunas:

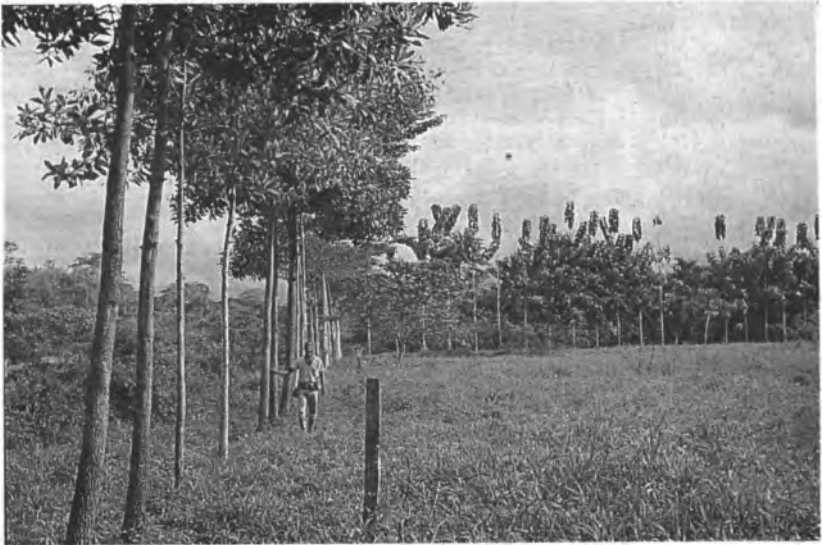
1) Los costos de protección en los primeros dos años (cercar árboles jóvenes) pueden ser más altos comparados con plantaciones puras. Esta desventaja es más crítica en el caso de Linderos de potreros, o bordes con áreas públicas como carreteras. Por estar más expuesto a la gente y animales la posibilidad de daños es más alta que en plantaciones puras.

2). El efecto de sombra de terrenos de vecinos puede ocasionar conflictos. Algunos finqueros han preferido sembrar el Lindero un metro o más dentro del límite de su finca para evitar reclamos futuros de vecinos sobre la madera producida;

- 3) Si se reemplaza una cerca de alambre con árboles maderables y se clava el alambre a los árboles, se pierde entre 1.0 y 1.5 m de la troza basal (la más valiosa) por los clavos y alambre que quedan enterrados en la madera;

- 4) En el caso de maderables que también producen frutas comestibles, la gente rompe el alambre al subir para cosechar.
- 5) Si se cultiva el área colindante al Lindero, los efectos competitivos sobre los cultivos son casi inevitables. Existe poca información al respecto y las consecuencias dependerán del cultivo, el tipo de suelo, la especie forestal y su tamaño (edad);
- 6) El crecimiento inicial de los árboles puede ser también desfavorecido por la sombra de un cultivo existente (p.e. cacao o plátano);
- 7) Por tener menos competencia lateral, la ramificación y forma del tronco son generalmente peores comparadas con la misma especie en plantación pura. Por eso la selección de las especies apropiadas para este ambiente es importante; p.e. Laurel;
- 8) Por la falta de árboles vecinos hay más peligro de que vientos fuertes puedan quebrar el tronco/copa de estos árboles expuestos. Sin embargo, dado que crecen en estas condiciones, desarrollan más resistencia a condiciones climáticas adversas, en comparación con árboles en plantaciones en bloque;
- 9) Es necesario invertir más en chapeas porque una línea de árboles no va a controlar la maleza con la sombra como es el caso en una plantación en bloque;

- 10) Al sembrar un Lindero en un potrero, generalmente como parte de una cerca, hay una tendencia del ganado de caminar a la par de los árboles. Esto produce un pisoteo concentrado que impide el desarrollo de las raíces (debido a la compactación e inclusive daño físico directo). A veces hay daños físicos a los árboles (tallos, ramas) causados por el ganado al rascarse, especialmente cuando los árboles están recién sembrados.



Ensayo de Linderos con Acacia y Teca en Guabito , Panamá

III Algunos criterios para seleccionar las especies maderables

Se presentan aquí los criterios utilizados por el Proyecto en el establecimiento de sus ensayos en Linderos:

- 1) Productos maderables comerciales de mediana a alta calidad. Generalmente madera para aserrar, aunque se tomó en cuenta otras posibilidades como postes. En la mayoría de casos ya existió experiencia positiva en Costa Rica y/o Panamá. En dos casos (Terminalia y Acacia) la evidencia de su valor maderable en otros países, como Uganda y Malasia, fue considerada suficiente para aceptarlos;
- 2) Crecimiento apical rápido;
- 3) Auto poda en condiciones de campo abierto;
- 4) Resultados alentadores de estudios (generalmente plantaciones puras) en la vertiente Atlántica de Costa Rica o Nicaragua, bajo condiciones ecológicas semejantes a Talamanca y Bocas del Toro.

La sugerencia de que una especie "debe" dar buena respuesta, no fue considerada suficiente para arriesgar el tiempo e inversión de los finqueros colaboradores.

Por no contar con datos previos, muchas especies nativas de Talamanca y Bocas del Toro no se incorporaron. Sin embargo, algunas se probaron a menor escala en "pre-ensayos";

- 5) El interés de los finqueros en cuanto a especies;
- 6) La disponibilidad de semillas o arbolitos;
- 7) Susceptibilidad a plagas y enfermedades. Por esta razón no se incluyeron Caoba (*Swietenia macrophylla*) y Cedro Amargo (*Cedrela odorata*);
- 8) Conocimiento de los técnicos del Proyecto respecto a la silvicultura/potencial de una especie;
- 9) Copa delgada y/o abierta;
- 10) Especies agresivas (p.e. Eucalipto) y/o rústicas (p.e. Roble) con potencial para sobrevivir y crecer rápidamente con un manejo no muy exigente. Se trató de evitar especies muy lentas para establecerse y/o muy susceptibles a competencia de malezas. Eucalipto tiene un crecimiento inicial muy rápido, pero es muy sensible a la competencia cuando está recién establecido.

Se consideraron imprescindibles para los ensayos del Proyecto, solamente los criterios 1, 2, 4 y 6. Los otros se recomienda considerarlos para establecer Linderos con fines comerciales. La condición de ser especie "nativa" o "exótica" no fue tomada en cuenta.

IV Criterios para seleccionar sitios para establecer Linderos:

En este documento solamente se discutirán criterios generales para seleccionar sitios para siembras comerciales (es decir no experimentales). Están derivados de las listas de ventajas y desventajas de sembrar maderables en Linderos mencionadas antes.

Entre los criterios a considerar están:

- 1) Protección y cuidado de árboles jóvenes. Es más fácil establecer arbolitos alrededor de una siembra agrícola (p.e. plátano o cacao) que entre dos potreros donde el riesgo de daño físico, causado por el ganado, es alto.

Además, cuando el finquero está chapeando una ronda como parte del manejo de su cultivo o para mantener limpio los límites de la finca, la misma chapea sirve para reducir competencia con los árboles (tantos jóvenes como adultos). Por lo tanto, estas rondas son zonas preferenciales para sembrar.

- 2) Competencia con cultivos. Seleccionar sitios donde la competencia con cultivos sea mínima. Los efectos negativos de la sombra de los maderables sobre una plantación de cacao son mucho menos importantes que los efectos en una milpa.

- 3) **Condiciones del sitio.** Hay especies que dan buen resultado en sitios muy húmedos (p.e. Roble sabana) y en suelos de potreros compactados (p.e. Acacia y en menor grado Teca). El laurel no da buen resultado en estas circunstancias. Hay que seleccionar especies aptas para cada sitio, lo cual puede indicar la necesidad de seleccionar diferentes especies para diferentes secciones de un mismo Lindero.

Una alta mortalidad de árboles establecidos (p.e. Acacia y Terminalia con más de 20 cm. del diámetro del fuste) ha ocurrido en algunos pocos sitios húmedos donde quedaron muchos troncos de un bosque o cacaotal anterior. Hay poca información al respecto pero parece que la combinación de un drenaje sub-óptimo y la persistencia del hongo en material en descomposición, puede provocar el fracaso de una plantación o Lindero de maderables.

- 4) **Factibilidad de aprovechamiento.** Sitios cerca de un río en un guindo, no son deseables para siembras comerciales debido al riesgo de problemas legales (aprovechamiento cerca de un río) y los costos (como sacar las tucas de un guindo a la carretera más cercana que queda 100 m o más arriba). Como en cualquier reforestación, el dueño debe tener la seguridad de poder aprovechar el producto. Por lo tanto es importante estar al día con las regulaciones pertinentes y tener seguridad sobre la tenencia de la tierra.

- 5) **Fertilidad del suelo.** Los Gobiernos y empresas grandes generalmente establecen sus plantaciones forestales en suelos no aptos para agricultura, aceptando un turno de mediano a largo plazo. Los finqueros quieren un turno más corto y es mejor empezar con Linderos en buenos suelos donde hay mayor probabilidad de conseguir resultados satisfactorios.

Además, cuando hay un crecimiento inicial rápido, la necesidad de mantener chapeas se reduce, lo cual ha sido un factor crítico en el éxito de muchos programas de reforestación en fincas privadas.

Cuando se tiene experiencia se puede intentar producir madera en sitios más difíciles. Desafortunadamente la tendencia actual es reforestar las peores partes de las fincas, donde las posibilidades de éxito son menores y los costos iniciales más altos.

- 6) **Sombra lateral.** La presencia de sombra lateral de un charral o cacaotal abandonado ha sido en muchos casos beneficiosa para mejorar la forma de árboles sembrados en Linderos (valor comercial - p.e. Roble). Sin embargo, cuando se presenta de un lado solamente, puede ser desfavorable porque los árboles crecen en forma inclinada.

Además si hay un exceso de sombra lateral los árboles desarrollan un tallo alto y delgado que es muy susceptible a sufrir daños por vientos cuando se elimina la sombra lateral (p.e. cambio de uso de un charral);

- 7) Recursos del dueño. Muchos programas de reforestación han fracasado por falta de mantenimiento de las plantaciones. En las zonas húmedas lo más importante es el control a tiempo (no cuando conviene) de las malezas durante los primeros 2 años. Si no hay recursos para cuidar muchos árboles, se deben sembrar menos. Esto se aplica tanto a las organizaciones que apoyan la reforestación como a los finqueros mismos.

Con una selección apropiada de la especie , el nivel de tecnología requerida no es tan exigente, como para excluir algunos finqueros de un programa de reforestación. Sin embargo, igual que con cualquier cultivo hay aspectos imprevisibles (p.e. el ataque de una plaga). Es necesario un monitoreo regular por parte de los técnicos en la zona.

V CONSIDERACIONES TÉCNICAS PARA ESTABLECER UN LINDERO

A. Distribución:

Se sembró en línea con espaciamientos de 2.5 m entre los árboles. Se supone que se pierden algunos árboles, otros no van a crecer, y algunos van a tener mala forma (bajo valor comercial). Con un raleo se llega al espaciamiento final de 5x5 m o más. Sin embargo, los requerimientos de los maderables para espacio varían según la especie.

El efecto negativo de competencia en los cultivos asociados puede indicar la necesidad de otros espaciamientos finales. Dado que la tecnología de producir maderables en Linderos es nueva, todavía no se conoce con exactitud que métodos de raleo (y poda) deben ser usados.

No es recomendable mezclar especies porque es probable que una especie agresiva (como Eucalipto) domine las otras. Es mejor hacer pequeños bloques de cada especie, siempre respetando los requerimientos ambientales de cada una (p.e. sembrar Roble en suelos mal drenados y no Laurel).

B. Epoca de siembra:

Con la distribución de las lluvias en Talamanca y Bocas, la época de la siembra no es crítica, pero no es recomendable sembrar durante un período muy seco. Es mejor no programarla entre febrero y abril dado que generalmente es el período más seco del año.

Lo más importante es programarla cuando no coincida con otras labores prioritarias en la finca.

C. Labores para establecimiento:

Las labores involucradas son iguales que en una plantación forestal; es decir eliminación general de malezas, protección contra animales, hoyar y rodajas. Es esencial programar y ejecutar en forma oportuna el mantenimiento durante los primeros dos años (sobre todo el control de malezas).

La sombra lateral puede ser una ventaja, pero hay que abrir una franja de aproximadamente 6 m para establecer un Lindero en un charral o bosque secundario (o cacaotal abandonado).

Por el momento, no se recomienda el uso de agroquímicos (fertilizantes, pesticidas) por no considerarse rentable, pero el control de zompapas (arrieras) es esencial durante el primer año.

Los problemas principales encontrados en los ensayos del Proyecto han sido daño por ganado, mal drenaje y chapeas atrasadas. Tratar de mejorar el drenaje de las plantaciones forestales en zonas tan húmedas como Talamanca y Bocas del Toro, no sería rentable excepto en casos aislados y muy especiales (p.e. destapar un riachuelo donde cayó un árbol). La solución para un sitio con mal drenaje es la selección de una especie apropiada. En casos excepcionales se puede usar insecticidas (p.e. control del chinche de laurel).

AGRADECIMIENTOS

El apoyo técnico y financiero fue provisto por CATIE y GTZ (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit GmbH.) Se reconoce la contribución técnica de Gerald Kapp (CIM - CATIE), Ricardo Luján (CATIE / GTZ) George Hudson (CATIE / GTZ), Jane Segleau (DGF, Costa Rica), y Francisco Dixon (INRENARE, Panamá) .

