

GUÍA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE SISTEMAS SILVOPASTORILES





Instituto Nacional de Innovación Agraria

Primera Edición

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N°:
2014-02835

Editado Por:

Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA
Dirección de Extensión Agraria.

Estación Experimental Agraria Baños del Inca - Cajamarca
Jr. Wiracocha S/N Distrito Baños del Inca - Cajamarca
Teléfono 076 - 348386
Email: binca_uea@inia.gob.pe
bincad@inia.gob.pe

Contenido Técnico:

Ing. Villar Cabeza Miguel

Diseño de Cubierta:

Francisco Chilón R.

Diseño, Diagramación e Impresión:

Martínez Compañón Editores S.R.L.
Jr. Irene Silva Santolalla s/n - Cdra. 6 - Telefax: 361904
informes@mceditores.com
www.mceditores.com

Tiraje: 1270

Cajamarca - Perú.

Abril 2015



Instituto Nacional de Innovación Agraria

INDICE

CONTENIDOS	PAGINAS
Presentación	04
I. Introducción.....	06
II. Justificación	07
III. Objetivos	07
3.1. General.....	07
3.2. Específicos	07
IV. Materiales y Métodos	08
4.1. Materiales.....	08
4.2. Metodología	08
4.2.1. Establecimiento simultáneo de las especies forestales y forrajeras.....	08
4.2.2. Establecimiento de los componentes en forma alterna	09
4.2.2.1. Cuando el bosque o la plantación ya ha sido establecida con anterioridad a la pastura	09
4.2.2.2. Cuando la plantación o el bosque se establece en una pastura instalada con anterioridad.....	11
V. Riesgos Presentes	12
VI. Costos de Instalación de un Sistema Silvopastoril para 1 Ha.....	13
VII. Anexos	14
VIII. Referencia Bibliográfica.....	19



Instituto Nacional de Innovación Agraria

PRESENTACIÓN

La formación integral del productor agropecuario está dada por la Política Agraria, para mejorar las condiciones de vida sobre la base de su cultura y del aprovechamiento racional de los recursos, sin deteriorar el medio ambiente.

En las zonas más deprimidas de la sierra peruana, es necesario la conjunción de una serie de elementos como la capacitación a los extensionistas que permitan una estrecha relación de grupos campesinos y las diversas instancias del Sector; ellas son las encargadas de recoger las experiencias del campo y a su vez difundir los conocimientos técnicos y científicos que presentan al campesino un mejor manejo de los recursos naturales, pese a las condiciones de clima y suelo que predominan en los Andes.

Con esta Guía pretendemos difundir las prácticas agroforestales, apoyados en problemas de baja producción, sufridos por las familias campesinas, siendo uno de ellos la erosión de los suelos y el cambio que se viene dando en el uso de los recursos forestales, dejando de lado las especies nativas por plantaciones de Eucaliptos y Pinos en los bordes o linderos de las chacras, así como, en macizos forestales. En las prácticas agroforestales y especialmente es los sistemas silvopastoriles, debemos transmitir a los campesinos conocimientos básicos como la selección de las especies según el objetivo propuesto, condiciones de suelo y clima que permitan un buen desarrollo y por ende un pronto retorno de la inversión hecha en la instalación. Pero no sólo debemos pretender obtener madera, los árboles también pueden proporcionar frutos comestibles o de uso industrial como la Tara o Taya.

Por estas consideraciones el Programa Nacional de Innovación en Sistemas Agroforestales de la Estación Experimental Agraria Baños del Inca del INIA, luego de 8 años de investigación ha logrado resultados satisfactorios, plasmándolos en esta guía que ofrecemos a los productores agrarios interesados.

Ing. Galvarino Castro Espinoza

Director

Estación Experimental Agraria Baños del Inca



Instituto Nacional de Innovación Agraria

GUÍA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE SISTEMAS SILVOPASTORILES



GUÍA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE SISTEMAS SILVOPASTORILES

I. INTRODUCCIÓN.

Se habla y escribe bastante sobre la importancia y la metodología para el establecimiento de plantaciones forestales, así como, de los diferentes sistemas de uso de la tierra, mediante la:

Agroforestería: Que se define como el sistema por el cual se maneja la vegetación forestal integrada al ciclo de la agricultura para incrementar la productividad.

Silvopastura: Es una alternativa por la cual se maneja los sistemas ecológicos ocupados por los bosques, pastos y ganado, en una integración de sus respectivas necesidades, ciclos de vida y producción normalmente con un beneficio total en términos de productividad.

Agrosilvopastura: Es una alternativa de manejo de sistemas ecológicos en los que se integran ciclos de cultivos agrícolas, vegetación forestal y crianza de animales.

Esta publicación tiene la finalidad de presentar algunas alternativas de acciones para el manejo sostenible de los recursos naturales (suelo, agua y vegetación), propiciando mejoras económicas, ecológicas y sociales.



Alternativas de Uso de la Tierra y sus Beneficios.

II. JUSTIFICACIÓN.

En la Región Cajamarca entre los 2000 y 4000 m.s.n.m., existen plantaciones forestales nativas y exóticas, además de pastos naturales, distribuidas en laderas expuestas a procesos erosivos, dedicadas al pastoreo extensivo por su bajo rendimiento, representando una economía débil para el campesino.

Además estas áreas dedicadas a la ganadería se encuentran en proceso de degradación por falta de manejo adecuado de los suelos y las especies vegetales existentes.

La zonificación realizada en nuestra región, determina la existencia de grandes extensiones con potencial ganadero, que deben integrarse a la producción múltiple, en forma sostenida bajo el sistema silvopastoril, que además de manejar los rendimientos de la ganadería con la instalación y manejo de pastos mejorados y cultivados, mejoramiento genético de los animales, ofrece también una nueva alternativa económica por el poblador rural, a través de los ingresos por la venta o comercialización de la madera. También cabe mencionar que la actividad ganadera se verá favorecida al incrementar la producción de forraje de buena calidad, si se aprovechan las áreas con plantaciones forestales, mientras se espera la producción de madera, el sotobosque nos permite obtener ingresos económicos.

Finalmente manifestamos que los Sistemas Silvopastoriles, van a contribuir en la descontaminación del aire y dar mejor apariencia al paisaje, atrayendo la fauna silvestre que en muchos lugares está extinguida o en proceso de extinción.

III. OBJETIVOS.

3.1. General.

- Recuperación e instalación de pastos en áreas reforestadas, áreas degradadas y pajonales para la producción forestal y ganadera.

3.2. Específicos.

- Optimizar el uso del recurso suelo.
- Generar ingresos económicos permanentemente, utilizando forraje en la alimentación de animales, mientras las especies forestales alcanzan la edad de aprovechamiento.
- Disminuir el proceso erosivo del suelo y permitir la penetración del agua de lluvia en los estratos inferiores.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS.

4.1. Materiales.

Los materiales necesarios para cumplir con todas las acciones que demandan el establecimiento y manejo de un sistema silvopastoril, son los siguientes:

HERRAMIENTAS	EQUIPOS	INSUMOS
Barretas	Brújula	Postes
Zapapicos	Altimetro	Alambre de púa
Palanas	Brújula	Grapas para cerco
Rastrillos	Clinómetro	Papel
Martillos	Metro cuadrado	Lapiceros
Pata de cabra	Tableros	Semillas
Sierras de arco	Balanza	Estacas de madera
Serruchos de podar	Brochas	Plantones
Tijeras de podar	Jalones	Abonos
Machetes	Camara fotográfica	Libretas de campo

4.2. Metodología.

4.2.1. Establecimiento simultáneo de las Especies Forestales y Forrajeras.

Los pasos seguidos para implementar un sistema silvopastoril se inician a partir de la zonificación regional y la tecnología desarrollada por la Estación Experimental Baños del Inca. Estos son los siguientes:

- Reunión con la Comunidad para definir los sitios o lugares y los mecanismos adecuados para el establecimiento silvopastoril.
- Selección de las especies forestales y forrajeras que además de proporcionar madera y mejorar e incrementar la producción de forraje para el ganado, brinden otros beneficios al poblador rural. Para desarrollar este punto, debemos conocer la aptitud de los suelos, la capacidad de uso de los mismos, la textura y la calidad de sitio, así como, sus limitantes para el desarrollo normal de las especies vegetales, estos tres últimos datos provenientes del análisis del laboratorio de suelos. También debemos conocer las exigencias o el requerimiento nutricional de las especies a utilizar en el Sistema Silvopastoril.
- Elegir el sistema de plantación, debiendo tener en consideración, la fertilidad del suelo, la pendiente, el área vital por árbol de la especie a utilizar, pudiendo ser en tres bolillo o cuadrado, etc., y a distancias variables entre plantas y entre hileras o filas.
- Elegir el sistema de establecimiento de los forrajes, para lo cual debemos preparar el terreno, abonar, especialmente con abonos orgánicos y luego de un riego de machaco o presencia de lluvias, realizar la siembra de los forrajes al voleo en franjas o parcelas, siguiendo las curvas de nivel si la pendiente es pronunciada o el terreno es muy agreste.
- Las labores de plantación propiamente dicha como trazo, marcación, hoyación, plantación, mantenimiento y replante, se realizan conociendo lo descrito en los puntos anteriores y está a cargo de cuadrillas de trabajadores, supervisados por un técnico forestal.

Estas labores se inician con anterioridad a la plantación, la misma que debe realizarse cuando las lluvias se han formalizado, asegurando el prendimiento de los plantones y el éxito de nuestra labor.



Alnus jorullensis y asociación de especies forrajeras (*Rye grass* y *Trifolium pratense*) de seis meses de establecimiento. Anexo Cochamarca.

4.2.2. Establecimiento de los componentes en forma alterna.

Bajo esta denominación quiero manifestar que se presentan dos modalidades:

4.2.2.1. Cuando el bosque o la plantación ya ha sido establecida con anterioridad a la pastura.

En este caso, en primer lugar debemos conocer la edad de la plantación y cuantas labores de manejo se han realizado para luego programar podas y raleos si es necesario, beneficiando a los ejemplares que quedan, al aumentar el área vital y dar paso a los rayos solares a través de la copa de los árboles para que lleguen a la superficie del suelo, proporcionando mayor vitalidad a la especie forrajera que desarrolla en el sotobosque.

Luego, por la dificultad que presentan los árboles para la preparación del terreno para sembrar los forrajes, especialmente con maquinaria (tractor), esta labor se hace en forma manual, encareciendo la instalación del Sistema Silvopastoril, pero que al final con el manejo adecuado es rentable.

Con el terreno preparado, si estamos en una superficie con disponibilidad de agua, se realiza un riego hasta la capacidad de campo y luego mediante voleo se siembra la pastura; si el área es al secano, la preparación del terreno y el abonamiento se realiza antes de la siembra para aprovechar la época o periodo de lluvias, garantizando el establecimiento de la pastura.

No está demás insistir, que para el establecimiento de un Sistema Silvopastoril, las semillas de las especies forestales nativas y exóticas, deben ser de buena calidad y las especies forrajeras aparte de ser perennes, tener calidad nutricional, alto porcentaje de pureza y poder germinativo y para todo esto deben proceder de centros abastecedores de semillas, reconocidos o de prestigio.

Una vez establecido el sistema, si las condiciones lo permiten, los riegos deben ser cada cierto periodo de tiempo, según la necesidad o requerimiento de agua de la especie o especies forrajeras. El abonamiento debe realizarse por lo menos una vez al año con abonos orgánicos por su descomposición lenta y mejor aprovechamiento de la pastura. También se deben realizar labores de deshierbe, pues las malezas por su rusticidad y grado de adaptación, eliminan a las especies forrajeras.



Cupressus macrocarpa de 10 años de edad. Anexo Cochamarca.



Eucalyptus globulus de 12 años de edad. Anexo Cochamarca.

4.2.2.2. Cuando la plantación o el bosque se establece en una pastura instalada con anterioridad.

Esta modalidad se realiza para mejorar la fertilidad del suelo, dar sombra para el ganado y disminuir los descensos de temperatura que podrían afectar a los pastos.

Las especies forestales utilizadas con el fin antes mencionado, son el Aliso, Hualango o Huarango, Mutuy, Pajuro, Tara o Taya, Sauco, Queñua o Quinual o Polylepis, Colle o Quishuar, etc., entre las nativas y entre las exóticas se mencionan a los géneros Pinus, Eucalyptus, Cupressus, etc., que no compitan con las especies forrajeras en agua y nutrientes y que por su formación aérea no impidan la filtración de los rayos solares hasta la superficie del suelo.

Con relación al manejo, la especie forestal debe ser tratada técnicamente para formar la copa de los árboles y obtener los resultados propuestos. De igual manera los pastos deben ser aprovechados de manera racional, ya sea al pastoreo o cortado o segado; recomendando en el primer caso no exagerar esta actividad porque desaparecería la pastura, ocasionada por el pisoteo de los animales que pastan, a parte del consumo del pasto hasta el cuello de la raíz.

Se recomienda al igual que en las modalidades anteriores, abonar los pastos, utilizando abonos orgánicos una vez por año o después de cada corte o aprovechamiento y cuando el campo tenga humedad suficiente.

Las cantidades de plántones por unidad de superficie utilizados en el establecimiento de un Sistema Silvopastoril variable, dependiendo de las características de la zona de trabajo y de la especie forestal y del sistema de plantación utilizado.

Las especies forrajeras para esta alternativa de uso de la tierra deben ser adaptadas a la zona y las semillas proceder de fuentes dignas de crédito. Las cantidades por unidad de superficie son variables según la especie y se recomienda establecer la pastura con una asociación de especies forrajeras (gramíneas y leguminosas).



Caesalpinia spinosa y asociación de especies forrajeras perennes (*Rye grass*, *Dactylis glomerata* y *Trifolium repens*). Anexo Cochamarca.

V. RIESGOS PRESENTES.

Los riesgos son diferentes en los Sistemas Agroforestales, especialmente los que afectan en las etapas de adaptación y desarrollo de las especies forestales y forrajeras que se vienen utilizando, repercutiendo en la economía campesina y en el medio ambiente.

Los riesgos que se pueden presentar son: incendios, daños ocasionados por el ganado, heladas, sequías prolongadas, plagas y enfermedades, ocasionados por el hombre, los animales y por la naturaleza.

Estos riesgos se pueden prevenir para evitar los efectos negativos, siendo las medidas las siguientes:

- Construir caminos cortafuegos de 5 m. de ancho alrededor de cada área Silvopastoril.
- Realizar campañas de extensión a nivel familiar y comunal para dar a conocer la importancia de los sistemas silvopastoriles mediante capacitaciones.
- Establecimiento de cercas de protección.
- Seleccionar especies nativas o exóticas resistentes o tolerantes a los factores climáticos adversos que se presentan con mayor frecuencia.
- Desechar sitios o lugares propensos a fuertes heladas.
- Establecer fajas o cortinas rompevientos cerradas alrededor de las unidades agropecuarias.
- Instalar los sistemas silvopastoriles al inicio del periodo de lluvias (30 primeros días).
- Control minucioso de la procedencia de las semillas.
- Selección adecuada de sitios.

VI. COSTOS DE INSTALACIÓN DE UN SISTEMA SILVOPASTORIL PARA 1 Ha.

ACTIVIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL S/.
Mano de Obra - Preparación de terreno				1, 450.00
Trazo, marcación y hoyación.	Jornal	22	25.00	550.00
Plantación forestal.	Jornal	4	25.00	100.00
Remoción de suelo (barbecho y cruza).	Jornal	26	25.00	650.00
Siembra de pastos.	Jornal	2	25.00	50.00
Abonamiento.	Jornal	4	25.00	100.00
Insumos				2, 050.00
Plantones.	Unidad	625	0.80	500.00
Semillas de pastos.	Kg.	30	25.00	750.00
Abono orgánico (gallinaza).	Sacos	40	20.00	800.00
Transporte				285.00
Plantones.	Unidad	625	0.20	125.00
Abonos (gallinaza).	Sacos	40	4.00	160.00
TOTAL				3, 785.00

VII. ANEXOS



Agroforestería, asociación del Cultivo de *Oryza sativa L.* y *Mangifera indica L.* Yonán- Tembladera.



Sistema Agroforestal en cabecera de costa. Yatahual - Tembladera.



Tala raza de plantación de *Eucalyptus viminalis*. Anexo Cochamarca



Cupressus macrocarpa y *Trifolium pratense*. Anexo Cochamarca.



Eucalyptus viminalis y asociación de especie forrajeras (*Phalaris sp* y *Trifolium pratense*). Anexo Cochamarca.



Pinus patula y *Phalaris sp.* - Granja Porcón.



Asociación de Taya "*Caesalpinia spinosa*" y Repollo "*Brassica oleracea*". Chuquiamo - Provincia de San Marcos.



Taya "*Caesalpinia spinosa*" asociada a la Lechuga "*Lactuca sativa*" Chuquiamo - Provincia de San Marcos.



Sistema Agroforestal - Taya "*Caesalpinia spinosa*" en asociación con alfalfa "*Medicago sativa*".

VIII. Referencia Bibliográfica

1. Alegre, J.; Loli, O. y La Torre, B. (2006). Manual Práctico de la Fertilidad de los Suelos. ICRAF. 38 pág.
2. Alegre, J. y Abel, N. (2005). Manual Técnico: Uso de fertilizantes para Sistemas Agroforestales en los Trópicos – ICRAF. Shihuahuaco. Comunicación Tecnológica – Pucallpa. 25 pág.
3. Alegre, J. (2008) Manual de Manejo de Suelos con Agroforestería. VLIR. UOS – Pucallpa. 20 pág.
4. ADEFOR (1993). Boletín Meteorológico Observación de 17 Estaciones – Cajamarca
5. Lojan e Idrogo, L. (1992). Los Árboles y Arbustos Nativos para el Desarrollo Forestal Altoandino- Proyecto de Desarrollo Forestal Participativo en los Andes Quito Ecuador.
6. Padilla, S. (1995). Manejo Agroforestal Andino – Proyecto FAO Holanda. Desarrollo Forestal Participativo en los Andes de Quito.
7. Reynel, C. y Carmen Felipe, M. (1987). Agroforestería Tradicional en los Andes del Perú. FAO – Ministerio de Agricultura.
8. Sánchez, I.; Pajares, U. y Bazán, G. (1994). Manejo Silvopastoril en Cajamarca – Fase IADEFOR INF. de Investigación N° 6 Cajamarca.
9. Pretell, J.; Ocaña, D. y Jonjap, R. (1985). Apuntes Sobre Algunas Especies Forestales Nativas de la Sierra Peruana. Proyecto FAO Holanda INFOR. 120 pág.
10. Galloway, G. y Borgo, G. (1984). Guía para el Establecimiento de Plantaciones Forestales en la Sierra Peruana. 144 pág.
11. Sánchez, I. (1996) Bases para el Manejo Silvopastoril en Zonas Altoandinas del Norte del Perú. Proyecto Silvopastoril en Cajamarca ADEFOR – AID. 98 pág.
12. Ocaña, D. Desarrollo Forestal Campesino en la Región Andina del Perú. Proyecto FAO/Holanda/PRONAMACHCS/Perú. 216 pág.
13. Flores, A. y Bryant, F. (1990). Manual de Pastos y Forrajes – Texas Tech University. 206 pág.
14. Taylor, P. y Beniést, J. Manual Técnico de Capacitación en Agroforestería. World Agroforestry Centre. 305 pág.
15. Bohdan, L. y Quiñones, L. Manual Agroforestal para Ecosistemas de Altura en Ucayali. CIDRA, Gobierno de la república Checa para el Desarrollo. 197 pág.

MINISTERIO DE AGRICULTURA



Instituto Nacional de Innovación Agraria

Estación Experimental Agraria Baños del Inca - Cajamarca

SERVICIOS QUE OFRECE:

- VENTA DE SEMILLAS DE CALIDAD DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS DE LA SIERRA.
- VENTA DE REPRODUCTORES MEJORADOS DE CUYES Y BOVINOS.
- VENTA DE MATERIAL DE DIFUSION TECNICA: MANUALES, HOJAS DIVULGATIVAS, FOLLETOS.
- ANALISIS DE SUELOS, AGUAS, PLANTAS Y ABONOS.
- PRODUCCION Y VENTA DE PLANTULAS IN-VITRO DE PAPA.
- ASESORAMIENTO TECNICO PERMANENTE.
- CAPACITACION ESPECIALIZADA EN ASPECTOS AGROPECUARIOS.
- SERVICIO DE MAQUINARIA AGRÍCOLA.

INFORMES:

JR. WIRACOCHA S/N DISTRITO BAÑOS DEL INCA CAJAMARCA
TELEF. 076 348697—E MAIL: binca_uea@inia.gob.pe
Unidad de Extensión Agraria.