Manual
AGROFORESTERÍA
INGA

Manual
AGROFORESTERÍA *INGA*

Alex Monro
Rolman Velarde
Rodrigo Flores
Victor Soruco
Juan Fernando Reyes
William Milliken

© The Board of Trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew 2016
Text © The Board of Trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew / Herencia

The author(s) has/have asserted his/her/their rights to be identified as the author(s) of this work in accordance with the Copyright, Designs and Patents Act, 1988.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form, or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without written permission of the publisher unless in accordance with the provisions of the Copyright Designs and Patents Act 1988.

Great care has been taken to maintain the accuracy of the information contained in this work. However, neither the publisher nor the author can be held responsible for any consequences arising from use of the information contained herein. The views expressed in this work are those of the author and do not necessarily reflect those of the publisher or of the Board of Trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew.

Published in 2016 by the Royal Botanic Gardens, Kew,
Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond, Surrey, TW9 3AB, UK
www.kew.org

ISBN 978 1 84246 639 1

Distributed on behalf of the Royal Botanic Gardens, Kew in North America by the University of Chicago Press, 1427 East 60th Street, Chicago, IL 60637, USA.

British Library Cataloguing in Publication Data
A catalogue record for this book is available from the British Library.

Design and layout: Eduardo Hochmann Kellemberger | PUBLIXPRESS
Production: Artes Gráficas Sagitario

Suggested citation: A.K. Monro et al. (2016) Manual agroforestería Inga. 82 pp.
Royal Botanic Gardens, Kew / Herencia, Cobija. ISBN 978 1 84246 638 4
Keywords: agroforest, silviculture, sustainable agriculture, Amazonia.

For information or to purchase all Kew titles please visit shop.kew.org/kewbooksonline or email publishing@kew.org

Kew's mission is to be the global resource in plant and fungal knowledge, and the world's leading botanic garden.

Kew receives half of its running costs from Government through the Department for Environment, Food and Rural Affairs (Defra). All other funding needed to support Kew's vital work comes from members, foundations, donors and commercial activities including book sales.

Printed in 15,4 by 24,3 cm

Contenido

1 Presentación — Pag. 5

2 Introducción — Pag. 7

3 El concepto de agroforestería — Pag. 25

4 Planificar un agroforestal — Pag. 37

5 Establecimiento de un agroforestal — Pag. 45

6 Información de consulta — Pag. 77

1 Presentación

Este manual está enfocado a gente de las comunidades, ingenieros forestales y técnicos de instituciones de la región Amazónica con propósito de apoyarles a desarrollar sistemas agroforestales en base al árbol nativo conocido como 'Pacay' (*Inga* sp.).

Los sistemas agroforestales son una valiosa herramienta para el agricultor Amazónico, que rehabilitan la fertilidad del suelo de chacos abandonados y aumentan la vida de un chaco hasta más de diez años y así disminuyen el esfuerzo necesario para producir cultivos anuales como arroz, maíz, frijoles, yuca; frutales como copuazú, asaí, cacao, sinini, acerola, castaña, cítricos y otros, además de maderables como mara o cedro. Por otra parte, este sistema permite controlar a las malezas como el sujo o guarumo que pueden dominar e impedir el uso productivo de un lugar.

Este sistema agroforestal es una modificación de sistemas productivos más antiguos y mejor adaptados a la región Amazónica, que fueron puestos en práctica miles de años antes de que llegue la cultura agrícola europea, ahora dominante. También es una forma de replicar de manera muy sencilla la forma en la que los bosques amazónicos mantienen su biomasa sobre suelos en los que cuesta producir más de una o dos toneladas de arroz o maíz por hectárea bajo el sistema de tala y quema.

Los sistemas agroforestales a base de Pacay fueron elaborados por dos ingleses, Terry Pennington y Mike Hands, hacia fines del siglo XX, pero que hasta ahora nunca han sido utilizados en la Amazonía. Nuestra experiencia de adaptarlo a la Amazonía indica que es fácilmente adaptable al clima y los suelos de esta región, por su clima propicio para la producción agrícola y las condiciones de sus suelos en su mayoría muy pobres.

El manual tiene una introducción bastante larga para asegurar que la lógica de sistemas agroforestales y la razones por las que empleamos el Pacay queden claras. Después sigue una guía para la elaboración de un sistema agroforestal, desde la producción de plantines hasta la primera poda.

Este manual ha sido elaborado a través del proyecto 'Bosques del Futuro' una iniciativa apoyada por el Gobierno del Reino Unido a través de la Iniciativa Darwin.

Está relacionado a un blog en línea: *https://tropicalbotany.wordpress*.com bajo bajo la categoría 'agroforest manual' en castellano y en inglés.

Para cualquier sugerencias, comentarios o correcciones nos puede contactar a través del correo: *a.monro@kew.org* o por Twitter: *@alexmonro*.

Agradecimientos

Agradecemos a las comunidades de Motacusal, Palacio, San José, Monte Sinaí, Remanzo y Jericó con los que nos hemos podido desarrollar de manera conjunta agroforestales en base de pacay. A Terry Pennington que junto a Mike Hands (Inga Foundation) han desarrollado el sistema de agroforestería en base a pacay. A la Iniciativa Darwin del Gobierno del Reino Unido (beca 20-021, 'Bosques Futuros / Forest Futures') y al Fundación del Jardín Botánico Real de Kew quien nos ha financiado el trabajo. A Lucy Dablin y Alejandro Araujo Murakami por su ayuda con el monitoreo de los suelos.

2

Introducción

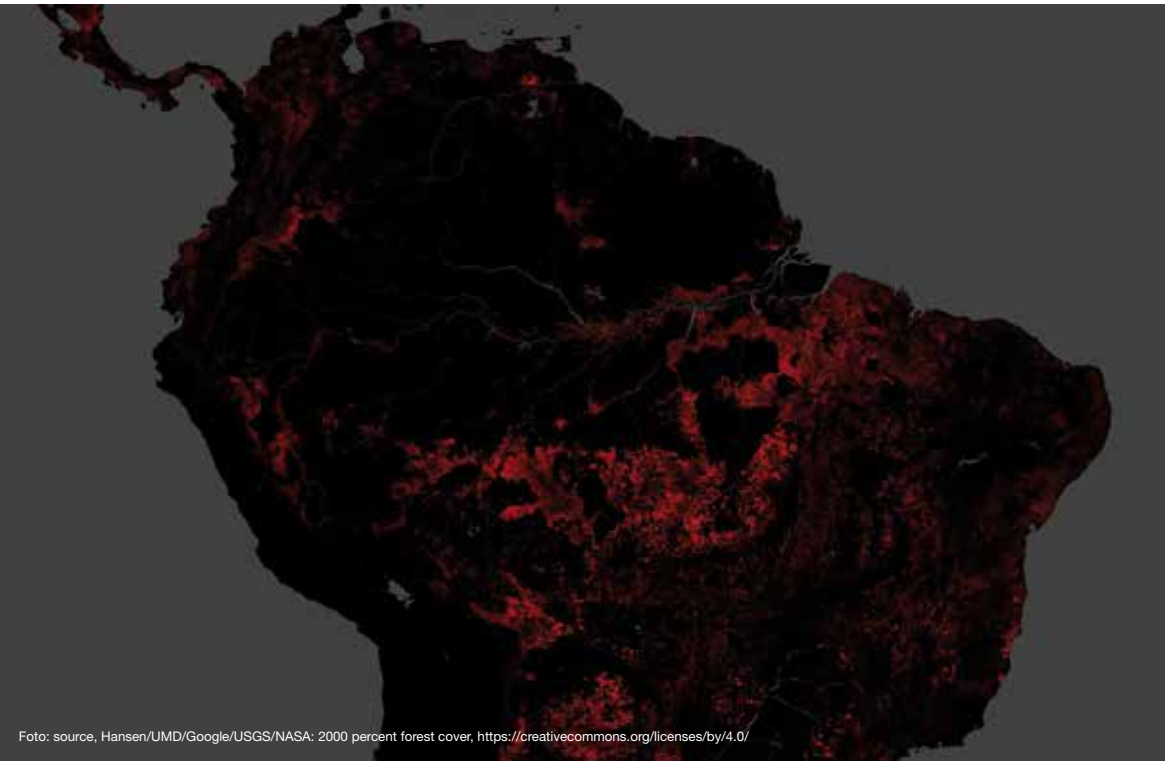


Foto: source, Hansen/UMD/Google/USGS/NASA: 2000 percent forest cover, https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

Amazonía

Es un bosque immenso...

¡Estás conectado al bosque más grande de la tierra! El bosque de la Amazonía tiene alrededor de **5.5 millones de kilómetros cuadrados** de tamaño y contiene **390 mil millones de árboles**.

...con mucha vida silvestre...

© Tom Ambrose

(cc) Caroline Casparian

© Tom Ambrose

© Tom Ambrose

© Tom Ambrose

© Tom Ambrose

Contiene alrededor de **16.000** especies de árboles, **1.300** especies de pájaros, **430** especies de mamíferos y **3.000** especies de peces.

...y cultura

© A.Monro/RBG Kew

La Amazonía tiene una larga historia de ocupación humana y estudios sugieren que **un octavo de los bosques de tierra firme son antropogénicos** y el resultado de la cuidadosa gestión por poblaciones indígenas antes de la llegada de colonizadores.

Un recurso para toda América del Sur

Un océano verde

Este bosque **evapora un promedio de 3,6 litros de agua por metro cuadrado por día,** lo que representa 20 billones de litros para la Amazonía, mucha más agua que una superficie acuática como un océano, laguna o río.

Una bomba biótica sacando agua del Atlántico

Toda esta agua se convierte en nubes gracias a los aromas de las plantas que forman un polvo finísimo. Por los vientos estas nubes y el agua que contienen forman ríos aéreos sobre el Gran Bosque Amazónico, hasta los Andes, y luego estacionalmente hacia la parte meridional de América del Sur.

Dos clases de bosque: inundable y no inundable

Inundable

Son alrededor del 3% del bosque, situados en suelos ricos que se benefician de nutrientes diseminados por el agua. En el departamento de Pando las inundaciones se presentan entre los meses de enero a marzo.

© Tom Ambrose

Los suelos se miran oscuros y en el bosque de esta zona se puede encontrar manchas de cacao silvestre. **Este tipo de bosques poseen suelos aptos para el cultivo, pero que al mismo tiempo son difíciles de manejar** por la gran presencia de malas hierbas invasoras que se presentan en los claros del bosque.

© A.Monro/RBG Kew

No inundable

Son alredor de 90% del bosque, situados en suelos muy pobres (llamados ferrosols). Poseen una capa de raíces y hojarasca encima de una capa profunda de suelo naranja a amarillo **¡Estos bosques pueden llegar a 35-40 metros de alto!**

La mayoría de los bosques están sobre suelos muy pobres

Son suelos muy viejos con pocos nutrientes...

Tienen entre 2-50 millones de años de edad. Debido a su estado muy avanzado de degradación quedan sólo cantidades insignificantes de nutrientes.

...¡Pero no faltan arboles!

Sobre estos suelos crecen alrededor de 350 toneladas de plantas por hectárea. Esto se mantiene durante miles de años. En comparación ¿Cuánto produce una hectárea de chaco y por cuánto tiempo?

© A.Monro/RBG Kew

¿Entonces por qué hay un bosque tan grande sobre suelos tan pobres?

La razón es que, a diferencia de los suelos templados de Europa, **las fuentes de nutrientes no están en el suelo, sino en la amplia red de raíces y la hojarasca.**

Explicación

Cuando mueren las plantas y las criaturas que forman el bosque, los nutrientes fijados en los troncos, ramas, hojas, cuerpos, son descompuestos por una red de hongos, microorganismos y raíces por la hojarasca. Lo que significa que nunca llegan al suelo, pero se reciclan inmediatamente. Es algo muy típico de los trópicos húmedos y cálidos.

(cc) JJ Harrison

¿Entonces?

Es así que el suelo se reduce a un punto de anclaje y fuente de agua y la parte más valiosa para el agricultor se encuentra en la extensa cobertura de raíces y hojarasca. **Mantener o usar esta cobertura permite aprovechar este poderoso generador de nutrientes.**

Tala y quema

¿Por qué talar y quemar en la Amazonía?

Puede ser una adaptación eficiente en los trópicos donde los suelos son muy pobres y los nutrientes forman parte de la vegetación en un ciclo casi cerrado. **Cuando los agricultores cortan y queman liberan nutrientes acumulados durante muchos años con el fin de fertilizar un par de años las cosechas cultivadas**.

¿Cuáles son las condiciones para que tenga éxito?

Para ser éxitosos y sostenibles se necesita una alta proporción de las tierras en barbecho que puedan permitir la restauración gradual de los bosques y nutrientes. Porque cuando el rendimiento declina, el chaco es abandonado y se convierte en barbecho natural a largo plazo, lo que le permite volver a ser bosque.

Se puede aprovechar para un corto tiempo

Se puede conseguir alrededor de dos años de cosechas después de talar y quemar ¡Es muy poco después de tanto trabajo! En Pando las familias del área rural se ven en la necesidad de hacer sus chacos, para lo cual tienen que tumbar bosque cada año debido a que la producción agrícola, a partir del segundo año en sus chacos, empieza a disminuir la producción. La habilitación de estos chacos tiene un alto costo económico para las familias debido a que en primera instancia deben rozar el lugar que está destinado para el chaco, posteriomente deben contratar a una persona que tenga conocimiento del manejo de la motosierra para poder tumbar los árboles, en el caso que ningún miembro de la familia sepa el manejo de esta herramienta.

Entre 1 a 3 toneladas para arroz o maíz, 15 a 25 toneladas para yuca ¡En comparación, hay alrededor de 350 toneladas de materia silvestre!

¿Cuáles son las desventajas?

Debido a la necesidad de tener una alta proporción de tierras abandonadas para que la tala y quema sean sostenibles, cuando la densidad de población aumenta, **la cantidad de tierras abandonadas o cultivadas pone en riesgo que se consuma todo el bosque primario**.

© A.Monro/ RBG Kew

¿Cuáles son las desventajas?

También requiere una gran cantidad de mano de obra sólo por un par de años, un periodo corto de productividad de los chacos. **Además provoca la pérdida de nutrientes** que están asociados con la cubierta de raíces y hojarasca. Entonces es un gran desperdicio de nutrientes que son tan escasos en el suelo.

Resumen de la introducción

La mayoría de los bosques están sobre suelos muy pobres

- Talar y quemar puede ser una adaptación eficiente pero necesita mucho terreno y no alcanza cuando la cantidad de personas que utilizan el área está en aumento.
- En este caso se convierte en un impulsor de la deforestación.

El concepto de agroforestería

3

Agroforestería, una alternativa de aprovechamiento de la manera en la que el bosque recicla sus nutrientes

Tiene ventajas...

- Puedes cultivar el mismo sitio por muchos años
- Puedes recuperar tierras en barbechos o abandonadas en 1-3 años
- Puedes controlar las malas hierbas y mantener un sitio bajo control hasta que lo necesites
- Es una fuente de leña para cocinar.

...y desventajas

Necesita 1 a 3 años para funcionar. Un año para recuperar los barbechos y hasta tres años para pastizales abandonados o con suelos comprimidos por maquinaria. Hasta que está funcionando tienes que limpiar el sitio cada 2 a 3 meses.

© R.Velarde/Herencia/RBGKew

¿Cómo funciona la agroforestería?

Agroforestaría emula la forma en que bosques silvestres capturan y reciclan nutrientes y los ponen a disposición de cultivos

En este caso lo hace con las hojas y las raíces de un árbol adaptado a suelos pobres y dañados. Este árbol puede crecer hasta 5 metros en 18 meses produciendo bastantes hojas, sombra para suprimir las malas hierbas, hojarasca para aumentar la materia orgánica del suelo y raíces que descompactan el suelo y forman asociaciones con microorganismos que aumentan su fertilidad.

Este árbol se llama “Pacay”

Es muy común y es nativo de Pando. **La especie más popular es cultivada por sus frutos comestibles**. Pero hay alrededor de 30 especies nativas de Pando, algunas de las cuales también son apropiadas para su uso como agroforestales.
Su nombre científico es *Inga edulis*.

El pacay puede crecer 5 metros en 18 meses

Durante este tiempo se produce un amplio y denso dosel de hojas de vida corta

Esto tiene dos impactos: **1)** Va a producir una sombra que no permite crecer a las malas hierbas, y **2)** además son hojas de corta vida que producen hojarasca y que se descomponen rápidamente para enriquecer el suelo con materia orgánica.

Debajo del suelo también están produciendo muchas raíces, alrededor del 15% o un séptima parte de la biomasa que está arriba del suelo

Esta producción de raíces tiene tres impactos: **1)** penetran el suelo y lo decompactan por acción mecánica; **2)** por las asociaciones con microorganismos, las raíces ayudan a la descomposición de materia orgánica y liberación de nutrientes y dinamizan la circulación de nutrientes; **3)** en asociaciones con bacterias beneficiosas forman nódulos donde convierten al nitrógeno del aire en un fertilizante natural (nitratos).

En resumen

El valor de la agroforestería es que permite cultivar el mismo sitio por muchos años sin convertirlo en barbecho. También puede ser utilizado para recuperar sitios en barbecho o abandonados lo que es mucho más fácil que deforestar un nuevo sitio. Una vez funcionando el sistema agroforestal aumenta la fertilidad del suelo gracias a la hojarasca abundante y las raíces que producen abono. Además permite el control sobre un sitio, suprimiendo las malas hierbas y manteniéndolo disponible para cuando se quiera sembrar cultivos.

¿Cuáles son los costos involucrados?

Terreno y labores

Necesitas un terreno de ¼ hasta 1 hectárea.

¿Cuáles son los costos involucrados?

Necesitas una fuente de frutas de Pacay.

¿Cuáles son los costos involucrados?

Necesitas un pequeño vivero para producir plantines.

¿Cuáles son los costos involucrados?

Labores

Necesitas labores para limpiar el sitio y para limpiar alrededor de los plantines plantados y arbolitos cada 2 a 3 meses por alrededor de un año. Puede ser por más tiempo si el suelo ha sido muy compactado por ganado o maquinaria.

Pero a cambio la agroforestería apoya la producción de cultivos anuales o frutales

Una vez que se ha asegurado el sitio con árboles agroforestales puede mantenerse bajo control hasta que se quiera utilizarlo. Las forma más comunes de utilizar los agroforestales son, 1) para cultivos anuales (arroz, maíz, frijoles) en callejones, o 2) para el cultivo de frutales.

Planificar un agroforestal

4

Hay varias fechas y tiempos de desarrollo que tienes que pensar antes de empezar a establecer un agroforestal: la zafra de castaña (de diciembre a marzo) y la estación seca (de mayo a septiembre)

© Marco Simola, con permiso de CIFOR

La producción de plantines demora alrededor de dos meses.

Planificación

La plantación de plantines tiene que hacerse en **una época a la que van a seguir dos meses de lluvia**.

Planificación

Hasta que los árboles lleguen a 4 metros de tamaño **es necesario limpiar cada 2 a 3 meses un diámetro de un metro** para protegerlos de malas hierbas.

Planificación

La poda puede hacerse cuando los árboles están de 4 a 5 metros de tamaño y cuando sus copas se tocan entre ellas. Ademas la poda tiene que hacerse en una época donde van a seguir dos meses de lluvia.

Planificación

Una vez podado, **tienes alrededor de seis meses para la producción de cultivos** o si se están plantando frutales solamente hay que mantenerlos a la sombra.

Configuración de parcelas

Para cultivos anuales: arroz, maíz, frijoles, tomates...

La estrategia para cultivos anuales es utilizar callejones de pacay muy densos. Los callejones están espaciados por 4 metros, uno del otro. Dentro de cada callejón los árboles deben estar espaciados por 50 cm uno del otro. No hay límite a la longitud o el número de los callejones pero en un solo callejón de 100 metros vas a necesitar a 202 plantines de pacay.

Configuración de parcelas

Para frutales

La estrategia para frutales es más flexible. Se establece cuadrículas de 4 metros. Algo para tomar en cuenta es que para minimizar el tiempo y labores para establecer las cuadriculas es mejor empezar con callejones más densamente plantados y una vez establecidos quitar los árboles que sobran para terminar con una cuadricula de pacay de 4 x 4 m. Esto va disminuir el esfuerzo necesario para la limpieza de las parcelas. Sugerimos plantar inicialmente en callejones en los que los plantines estén espaciados un metro entre sí. Una vez que están de tamaño para plantar los frutales pueden ralearse ¾ de los árboles para dejarlas espaciados a 4 metros.

Configuración de parcelas

Para maderables

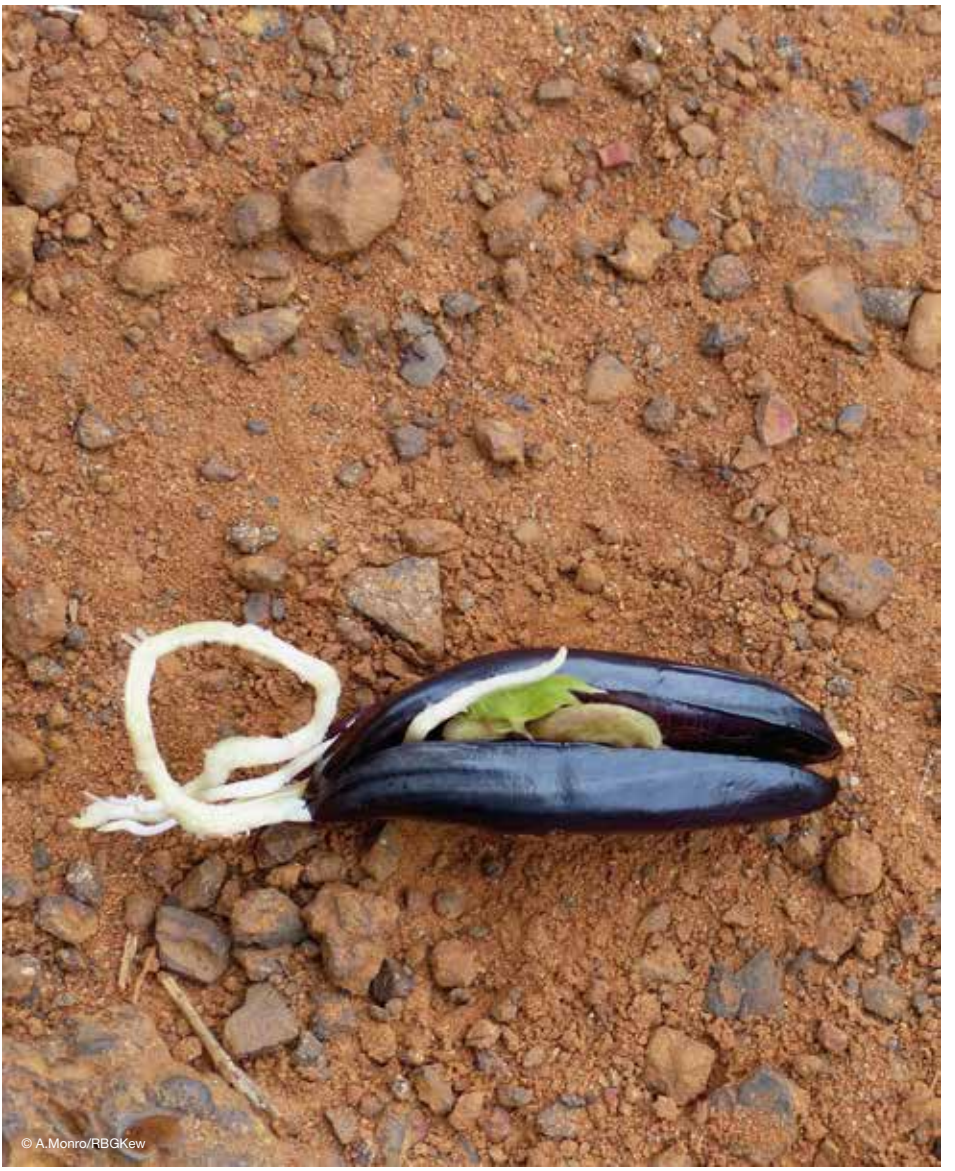
La estrategia para maderables es flexible y depende un poco de la velocidad con la cual crecen. Para especies de crecimiento rápido, ej. mara (Swietenia macrophylla) y cedro (Cedrela spp.) se pueden incluir los maderables dentro de los callejones de pacay. Para especies con crecimiento más lento se puede tratar de la misma forma que los frutales.

5

Establecimiento de un agroforestal

Factor limitante: semillas de pacay

El factor limitante es la disponibilidad de semillas de Pacay. En Pando hay dos estaciones por año: abril / mayo, o septiembre / octubre

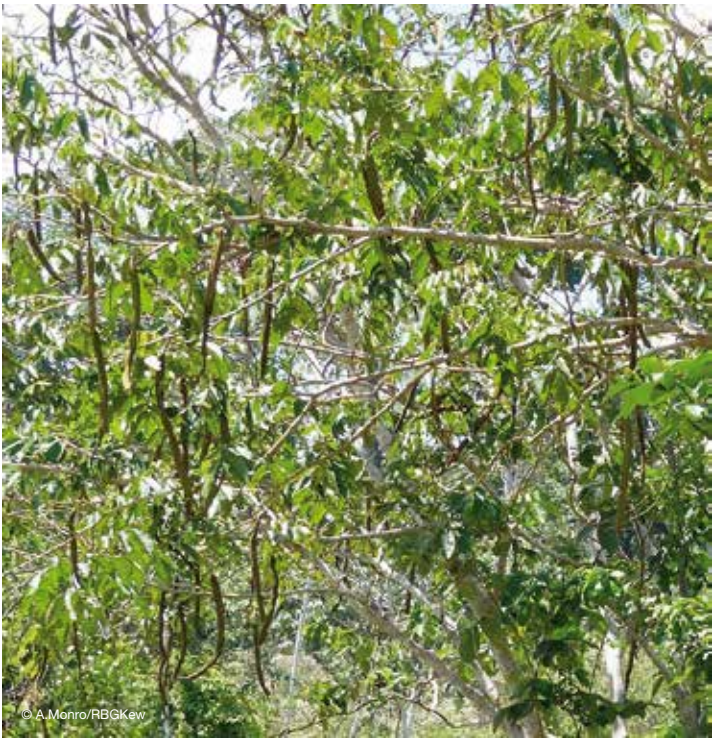


Producción de plantines

Cuándo y cuánto

Las semillas de pacay no se pueden conservar, tienes que sembrarlas inmediatamente o apenas algunos días después de conseguir las frutas.

Producción de plantines



Para Pando la época de fructificación de Pacay es por septiembre a octubre o mayo a junio.

La cantidad de semillas que contiene una vaina son 8-12 unidades.

Desde la siembra de las semillas hasta el plantado de los plantines se podría anticipar una pérdida de 10%. Entonces para 100 metros de callejón con árboles espaciados por 50 cm. se van a necesitar 202 plantines, es decir sembrar al menos 223 semillas de pacay. Para 100 metros de callejón para frutales con árboles espaciados por 1 m se van a necesitar 102 plantines, es decir sembrar al menos 122 semillas.

Programación del desarrollo de un agroforestal

Cronograma

Conseguir vainas, **sacar** las semillas, **inocular** a las semillas, **sembrar** las semillas en bolsas, mantenelas a dentro de un vivero.

↓

Limpiar el sitio, plantar plantines.

↓

Primera limpieza de los callejones, dos meses después de la plantación.

↓

Las siguientes limpiezas se hacen cada tres meses hasta que no crezcan malas hierbas, alrededor de un año después de la plantación.

↓

Cuando los árboles están con 5 metros de tamaño están listos para podar (pero mira la sección ‘cuando podar’).

Inoculación de las semillas de Pacay

El Pacay tiene una asociación entre sus raíces y un grupo de bacterias llamadas Rhizobium. El pacay forma un nódulo mediante el cual provee a las bacterias con azúcar y las bacterias utilizan algo de este azúcar para capturar nitrógeno del aire y convertirlo en un fertilizante.

Esta asociación apoya el crecimiento del pacay pero además aumenta la fertilidad del suelo. Los plantines que forman nódulos tienen un mejor crecimiento. Entonces es importante que los plantines formen estas asociaciones lo más pronto posible. Por esta razón inoculamos nuestras plántulas cuando están todavía en semillas.

Producción de plantines

Inoculación de las semillas de Pacay

Conseguimos alrededor de un kilo de raíces de pacay noduladas de un árbol establecido. Estos se pueden encontrar excavando cerca de la superficie a un par de metros del tronco de un árbol de pacay. Los nódulos se ven como pequeñas bolas de color crema, de un par de milímetros de diámetro y unidos a las raíces.

Para prepararlas, colocarlas en un balde grande de agua y frotar vigorosamente como si estuviera lavando ropa. Mantenga frotándolas durante un par de minutos hasta el momento en que el agua se pone marrón y muchas de las raíces se han desprendido.

Colocar todas las semillas y dejarlas hasta la mañana siguiente.

Preparación del suelo para embolsar

Queremos que los plantines crezcan lo más rápido posible. Con este fin, y además de inocularlos, es necesario preparar un suelo mejorado para embolsar. El suelo que se encuentra en el campo no es adecuado para producir plantines ya que le falta materia orgánica y un buen drenaje.

Para preparar el suelo se va a necesitar un cernidor, abono natural y tal vez arena.

Tomar suelo del campo, pasarlo a través de un cernidor para quitar pedazos de madera y de arcilla. Después adjuntar un tercio de abono natural y, en caso de que sea muy rico en arcilla y pobre en arena, se le puede adjuntar una quinta parte de arena.

El abono natural lo puedes encontrar en el bosque donde hay un algún árbol o palmera podrida, o donde el suelo es de color muy oscuro o negro, o en áreas que se inundan estacionalmente.

La arena se puede encontrar en las quebradas o las playas de los ríos.

¿Cómo llenar las bolsas?

Es recomendable utilizar bolsas de vivero de al menos 10 cm de ancho con agujeros al fondo.

La bolsa necesita ser llenada con tierra y luego sacudida verticalmente para compactar el suelo. Es importante que el suelo sea bastante compactado para que no vaya a perder gran parte de su volumen cuando riegas. O que esté demasiado compactada de modo que las raíces no puedan desarrollarse o que agua no pueda infiltrarse.

¿Cómo embolsar las semillas?

Cada semilla necesita ser parcialmente sembrada en **posición vertical.**

Para localizar la parte superior de la semilla necesitas buscar la base y luego buscar el extremo opuesto. La base puede ser reconocida por los cuatro puntos que se proyectan hacia el exterior. El extremo opuesto se divide en dos o tres piezas (ver fotos)

¿Dónde cuidar los plantines embolsados?

Las semillas germinan de una vez. En muchos casos ya están germinando dentro de la vaina. Una semana después de sembrar ya deberían estar con hojas pequeñas. Hasta que llegan a un tamaño para plantar, es decir de 30-40 cm, van a demorar alrededor de dos meses. Durante este tiempo se va tener que mantenerlas en un sitio donde no puedan entrar pollos o chanchos. Podemos aprovechar de viveros artesanales en zonas del bosque ligeramente sombreadas con marcos de madera sobre los cuales se pueden poner o quitar hojas de palmera para controlar la cantidad de sombra. Los plantines deben quedar dentro de una cerca de alambre.

Es muy importante regar los plantines todos los días

Estos viveros tienen que estar cerca de una fuente de agua y, si es posible, de la parcela planificada

¿Cómo cuidar los plantines embolsados?

Sombra: los plantines tienen que estar debajo de una sombra ligera. Esto se puede modificar con el tiempo pero deberían ir creciendo rápidamente sin que las hojas se sequen por el sol. Se puede mantener la sombra ubicándolos al margen del bosque y además con un marco de madera sobre el cual se pueden poner hojas de palmera que se pueden ajustar según el clima.

Plagas: las principales plagas son los grillos y saltamontes. Normalmente no impactan tanto a los plantines, pero en algunos casos pueden defoliar totalmente los plantines. Si encuentras plantines con hojas muy dañadas, sería bien aplicar un insecticida apropiado. ¡Pero cuidado los insecticidas pueden ser toxicos para el ser humano y los animales!

¿Fertilizante?: Si el suelo en las bolsas ha sido bien preparado no hay necesidad de utilizar fertilizante. En el caso de que parezca que a los plantines les faltan nutrientes (las hojas parecen amarillas o están creciendo muy lentamente) se puede utilizar un fertilizante foliar según las instrucciones de la bolsa.

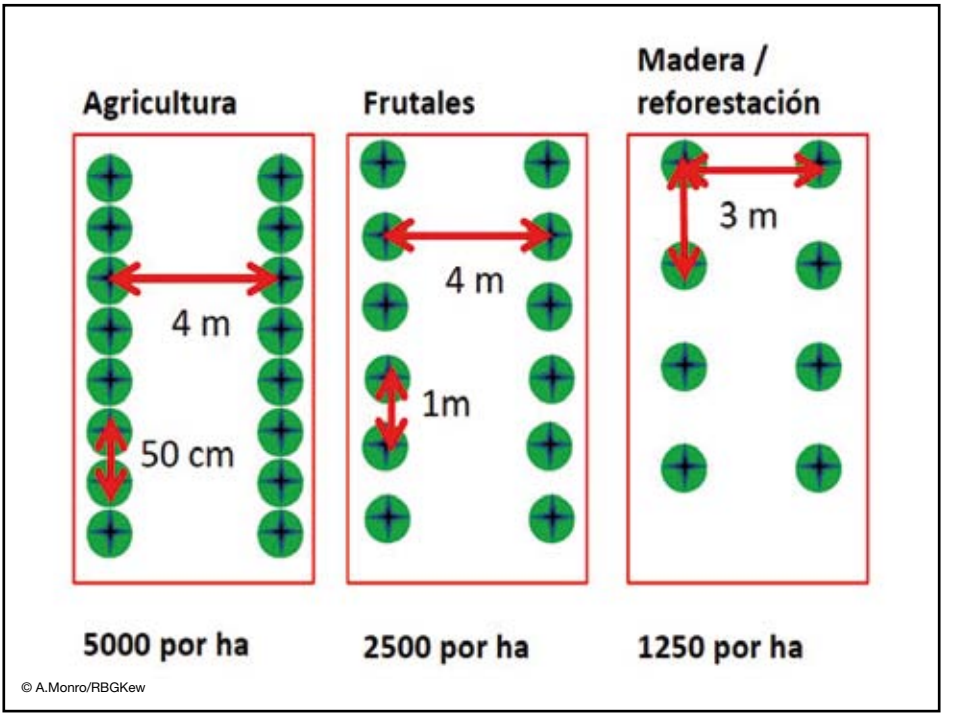
Preparación del sitio

Antes de plantar los plantines es necesario cortar todos los árboles y arbustos sobre el sitio. No hay que quemarlos. Los plantines se van a plantar por callejones espaciados por 4 metros. Por los callejones es necesario limpiar de todas plantas en callejones de un medio metro de ancho espaciado por 4 metros.

Planificación de la parcela: cultivos anuales y frutales

Para cultivos anuales se tiene que plantar un plantín cada 50 cm. Para frutales se tiene que plantar un plantín cada metro.

Es importante decidir cuantos callejones de cultivos anuales (maíz, arroz, frijol, hortalizas) y de frutales se quieren porque el espacio entre los plantines depende de esto.



Aquí está un ejemplo de un plan de plantación.

Plantación de los plantines

Lo mejor para hacer esto es utilizar una excavadora articulada (Boca de Lobo). Hacer los huecos con el espaciamiento necesario (medio metro o un metro, según el tipo de cultivo).

Al momento de poner el plantín, abrir la bolsa con una navaja y sacarlo. Antes de ponerlo en el el hueco, tomar un puñado del suelo excavado de la capa superficial y arrojar al fondo del hueco.

Plantación de los plantines

Después poner el plantín colocarlo para que la superficie del suelo quede a alrededor 2 a 5 cm encima del nivel del hueco. Esto va a permitir que ingrese más agua cuando llueve. Una vez en esta posición llenar alrededor con suelo excavado y compactar ligeramente con sus manos.
Al finalizar de plantar un callejón es bueno regar los plantines por última vez.

En el caso de mara (Swietenia macrophylla) y cedro (Cedrela spp.) hay que sembrarlos al mismo tiempo que el pacay con plantines del mismo tamaño. Es decir alrededor de 30 o 40 cm. Después no hay que ralear. Los maderables van a sobrepasa

Limpieza bi- o tri-mensual

Mantener los callejones limpios es una inversión mayor de trabajo. Hasta que los plantines lleguen a un par de metros de tamaño es muy importante mantener los callejones limpios para que los plantines no se sean cubiertos y matados por malas hierbas. Esto se va a tener que hacer cada dos o tres meses. Es necesario limpiar el callejón por un metro de ancho y además cortar los árboles pioneros como guarumo para toda la parcela. Una vez que los pacay llegan alrededor de 3 metros y que tienen a las malas hierbas bajo control no hay que limpiar más.

Para frutales se puede ralear los pacay despues de 1-2 años

Para frutales la distancia óptima entre los árboles de pacay es 4 m. Para mejorar el crecimiento del pacay y minimizar las labores de limpieza sugerimos plantar los pacay en callejones con una separación de 1 metro entre plantines. Entonces, una vez que los pacay han llegado a un tamaño de 2 a 3 metros es tiempo para ralearlos hasta un espaciamiento de 4 metros entre cada pacay.

¿Por qué podar?

El objetivo de la poda es dejar el sitio libre para sus cultivos. Además va a generar un abono verde y bastante leña y estacas. Después de podar, el sitio va a quedar abierto por al menos seis meses. Antes de sembrar sus cultivos es recomendable dejarlo un mes para que las ramitas y hojas cortadas puedan empezar a descomponerse.

La poda del pacay

Para podar el pacay tiene que "dominar" el sitio

Antes de podar, el sitio tiene que ser dominado o capturado por los callejones de pacay. Sino, cuando podes el sitio, va a ser dominado por malezas. Entonces, es importante esperar que el Pacay domine el sitio. Esto se puede determinar cuando las copas de los árboles entre callejones vecinos se tocan entre sí y cuando las malezas están suprimidas. Cuando están en este estado, normalmente los árboles están alrededor de 4 metros de alto, lo que puede ser entre 9 y 24 meses después de plantados.

No podar antes de inundaciones

Cuando podas el árbol va perder todas sus hojas hasta que crezcan nuevamente. Durante las inundaciones las hojas son una forma importante para que el árbol pueda conseguir oxígeno para respirar, además permite evaporar el agua. Entonces es mejor no podar a los pacay si piensas que pronto el sitio va a inundarse con una profundidad de un metro o más. En este caso es mejor esperar que pase la inundación o dejar una rama principal que se pueda quitar después de la inundación.

Podar el árbol tiene un impacto negativo sobre sus raíces. Cuando cortas una rama, también muere una parte de sus raíces. Las raíces permiten a una planta alimentarse de agua. Entonces es importante podar al árbol durante una época cuando no le va a faltar agua por un par de meses. Es decir, no durante la estación seca ni inmediatamente antes de la época seca.

Cómo podar para plantar cultivos anuales

Para podar un pacay se va quitar a todas las ramas y cortar el tallo a 1.5 m de altura. Sugerimos cortar a 1,5 m ya que esto determinará la altura a la cual el árbol producirá nuevas ramas.

El tallo tiene cicatrices de hojas caídas por su extensión. Es importante que no cortes a través de estas cicatrices porque los rebrotes / ramas nuevas van salir junto a ellos. Entonces corta a algunos centímetros debajo o arriba de la cicatriz.

Cómo podar para plantar cultivos anuales

Es muy importante cortar el tallo con una sierra de mano y no con un machete. Cuando se corta con un machete el corte no es tan limpio como con una sierra y las fracturas en la madera se pueden infectar y matar el árbol. El corte debe ser inclinado y no plano de modo que el agua no se acumule en el muñón.

Sembrar cultivos anuales

Después de podar es necesario dejar los cortes de ramitas y hojas descomponerse un mes antes de sembrar las semillas. Se puede sembrar directamente entre de los restos de la poda o hacer un pequeño hueco en el caso de semillas pequeñas como arroz.

Por el hecho de que el pacay va a producir nuevas ramas y para conservar la fertilidad del suelo recomendamos una cosecha por año.

¿Cuándo plantar frutales?

Es mejor plantar los plantines de frutales una vez que los pacay han capturado el sitio. Así no hay que podar todos los pacay de la parcela cada vez que limpias.

¿Cómo manejar el pacay en huertas de frutales?

Es mejor colocar los plantines de frutales un par de meses antes de podar para manejar la sombra porque la sombra del pacay los va ayudar a aclimatarse. Para frutales no es necesario podar el pacay. Solamente es necesario manejar la sombra para optimizar el crecimiento y producción de los frutales. Cada especie de frutal va a tener su propio requisito de sombra.

¿Cuándo plantar maderables?

Es mejor plantar maderables en forma de plantines al mismo tiempo que los plantines de pacay, e incorporarlos en los callejones como fue descrito en la sección ‘configuración de parcelas’.

Para maderables no hay que podar

Una vez establecida la parcela agroforestal puede ser podada una vez al año, un mes antes de la siembra de cultivos anuales. Para frutales, los árboles de Pacay pueden ser podados según sea necesario. La poda sólo debe efectuarse en la estación lluviosa.

Información de consulta

6

Fertilizante

Después de cinco años es posible que el suelo, aunque rico en nitratos, pueda ser pobre en fosfatos y las cosechas de cultivos vayan disminuyendo. En este caso puede adjuntar fósforo a la parcela de la forma siguiente:

50 kilo por hectárea de la mixtura:

6 partes de roca fosfórica por
5 partes de calcio dolomítica a
1 parte de sulfato de potasio-magnesio.

Otras especies que se puede probar en callejones agroforestales

Achachairu: Garcinia sp.

Aliso blanco: Myrsine umbellata Mart.

Cuchi verde: Gliricidia sepium (Jacq.) Walp.

Cerebó: Schizolobium parahyba (Vell.) S.F. Blake

Cari-cari: Acacia loretensis J.F. Macbr.

Capullo / Flor de la cruz: Calliandra haematocephala Hassk.

Gallito rojo: Erythrina poeppigiana (Walp.) O.F.Cook

Pacay: Inga edulis Mart.

Pacay: Inga marginata Willd.

Pacay: Inga alba (Sw.) Willd.

Pacay: Inga heterophylla Willd.

Pacay: Inga ingoides (Rich.) Willd.

Pacay: Inga oerstediana Benth. ex Seem.

Pacay: Inga punctata Willd.

Pacay: Inga rusbyi Pittier

Pacay: Inga steinbachii Harms

Pacay: Inga stenopoda Pittier

Pacay: Inga stenoptera Benth.

Pacay: Inga thibaudiana DC.

Palo yugo / Crespito: Stryphnodendron purpureum Ducke

Sujo: Sterculia apetala (Jacq.) H. Karst.

Especies de frutales que se puede probar

Acerola: Malpighia emarginata DC.

Achachairú: Garcinia brasiliensis Mart

Achachairuasú: Garcinia macrophylla Mart.

Araza: Eugenia stipitata McVaugh

Árbol del Pan: Artocarpus altilis (Parkinson) Fosberg

Asaí: Euterpe precatoria Mart.

Asaí brasilero: Euterpe oleracea Mart.

Bí: Genipa americana L.

Bíblanco: Lecointea peruviana Standl. ex J.F. Macbr.)

Biribá: Annona mucosa Jacq.

Cacao, Chocolate: Theobroma cacao L.

Cacaui, Chocolatillo: Theobroma bicolor Bonpl.

Cacaui, Chocolatillo: Theobroma speciosum Willd. ex Spreng.

Cacaui, Chocolatillo de copa: Theobroma subincanum Mart.

Café: Coffea arabica L.

Cajú: Anacardium occidentale L.

Camucamu: Myrciaria dubia (Kunth) McVaugh

Carambolo: Averrhoa carambola L

Casharana o Cacharana: Spondias dulcis Parkinson

Casicusi, palla: Attalea blepharopus Mart.

Castaño, Almendro: Bertholletia excelsa Bonpl.

Cayú barsino: Anacardium spruceanum Benth. ex Engl.

Cayú de monte, Cayuasú: Anacardium giganteum W. Hancock ex Engl.

Cayumirim: Anacardium humile A. St.-Hil.

Cedrillo: Spondias mombin L.

Chirimoya: Annona squamosa L

Chirimoya andina: Annona cherimola Mill.

Chocolatillo palmado: Herrania nycterodendron R.E. Schult.

Chonta: Astrocaryum aculeatum G. Mey.

Chontaloro: Astrocaryum murumuru Mart.

Ciruelo brasilero: Spondias purpurea L.

Coco: Cocos nucifera L.

Copoasú: Theobroma grandiflorum (Willd. ex Spreng.) K. Schum.

Cusí: Attalea speciosa Mart. ex Spreng.

Guayabilla: Psidium guineense Sw.

Guayabo o Guayabera: Psidium guajava L.

Gupurú: Myrciaria cauliflora (Mart.) O. Berg

Lima: Citrus aurantifolia L.

Limón: Citrus limón L.

Lúcuma: Pouteria macrocarpa (Huber) Baehni

Majillo, bacaba: Oenocarpus mapora H. Karst.

Majo: Oenocarpus bataua Mart.

Mandarina: Citrus reticulata L.

Manga: Mangifera indica L.

Marayaú: Bactris major Mart.

Motacú: Attalea phalerata Mart. ex Spreng.

Motacusillo: Attalea maripa Mart.

Naranja: Citrus sinensis L

Naranja agria: Citrus aurantium L.

Ocoro: Garcinia madruno (Kunth) Hammel

Pacay: Inga acreana Harms

Pacay: Inga acrocephala Steud.

Pacay: Inga alba (Sw.) Willd.

Pacay: Inga auristellae Harms

Pacay: Inga bourgonii (Aubl.) DC.

Pacay: Inga capitata Desv.

Pacay: Inga chartacea Poepp.

Pacay: Inga cinnamomea Spruce ex Benth.

Pacay: Inga disticha Benth.

Pacay: Inga edulis Mill.

Pacay: Inga heterophylla Willd.

Pacay: Inga ingoides (Rich.) Willd.

Pacay: Inga japurensis T.D. Penn.

Pacay: Inga leiocalycina Benth.

Pacay: Inga longifoliola R.S. Cowan

Pacay: Inga macrophylla Humb. & Bonpl. ex Willd.

Pacay: Inga marginata Willd.

Pacay: Inga megaphylla Poncy & Vester

Pacay: Inga nobilis Willd.

Pacay: Inga oerstediana Benth. ex Seem.

Pacay: Inga pezizifera Benth.

Pacay: Inga punctata Willd.

Pacay: Inga ruiziana G. Don

Pacay: Inga sertulifera DC.

Pacay: Inga steinbachii Harms

Pacay: Inga stenopoda Pittier

Pacay: Inga stenoptera Benth.

Pacay: Inga stipulacea G. Don

Pacay: Inga tenuistipula Ducke

Pacay: Inga thibaudiana DC.

Pacay: Inga umbratica Poepp. & Endl.

Pacay: Inga vera Willd.

Pacay: Inga vismiifolia Poepp.

Pacay: Inga ynga (Vell.) J.W. Moore

Palma Real, vinonan: Mauritia flexuosa Mart.

Palmilla, huatiquiobo: Mauritiella aculeata (Kunth) Burret

Palto: Persea americana Mill.

Papaya, Mamon: Carica papaya L.

Paquio: Hymenaea courbaril L.

Paquiocillo: Hymenaea parvifolia Huber

Pitanga: Eugenia uniflora L.

Piton: Talisia esculenta (A. St.-Hil.) Radlk.

Sidra: Citrus medica L

Sinini: Annona muricata L.

Sinini de pampa: Annona montana Macfad.

Sujo: Sterculia apetala (Jacq.) H. Karst.

Tamarindo: Tamarindus indica L.

Tamarindo de Monte: Dialium guianense (Aubl.) Sandwith

Tembe, Chima, Pupuña: Bactris gasipaes Kunth

Toronja: Citrus paradisi L

Yaca: Artocarpus heterophyllus Lam.

Maracuya: Passiflora edulis Sims

Pachio melon: Passiflora quadrangularis L.

Pachio: Passiflora spp.

Motojobobo: Lycianthes asarifolia (Kunth & Bouché) Bitter

Cocona: Solanum sessiliflorum Dunal

Especies de maderables que se puede probar

Almendrillo: Dipteryx odorata (Aubl.) Willd.

Amarillo: Aspidosperma parvifolium A.DC.

Catuaba: Miconia poeppigii Triana

Cedro: Cedrela odorata L.

Cedro macho: Carapa guianensis Aubl.

Itauba: Heisteria sp. o, Mezilaurus ita-uba (Meisn.) Taub. ex Mez

Mapajo: Ceiba pentandra (L.) Gaertn.

Mara: Swietenia macrophylla

Mara macho: Tapirira guianensis Aubl.

Marfil: Aspidosperma macrocarpon Mart.

Masaranduba: Manilkara bidentata (A.DC.) A.Chev.

Miso: Couratari guianensis Aubl.

Paquio: Hymenaea courbaril

Paquiosillo: Hymenaea parvifolia

Roble: Amburana cearensis (Allemao) A.C.Sm.

Tajibo: Tabebuia serratifolia (Vahl) G.Nicholson

Toco: Parkia pendula (Willd.) Walp.

Verdolago: Terminalia amazonia (J.F.Gmel.) Exell

Literatura

El género Inga en el Perú: morfología, distribución y usos. 1997. Reynel C., Pennington T.D., Linklater R. Royal Botanic Gardens, Kew, United Kingdom. 227 paginas.

El género Inga en el Ecuador: morfología, distribución y usos. 1997. Pennington T.D. & Revelo N. Royal Botanic Gardens, Kew, United Kingdom. 177 paginas.

Guía para uso de árboles en sistemas agroforestales para Santa Cruz, Bolivia. 1994. Saldías M., Johnson J, Lawrence A., Quevedo R. & García B. Talleres Gráficos Landivar S.R.L. Santa Cruz, Bolivia. 188 paginas.

Sistemas silvopastoriles. 1998. Pezo D. & Ibrahim M. CATIE / GTZ. Turrialba, Costa Rica. 258 paginas.

Royal Botanic Gardens Kew

DARWIN INITIATIVE

Este manual está enfocado a la gente de las comunidades y a los ingenieros y técnicos forestales de instituciones de la región amazónica con el propósito de apoyarles a desarrollar sistemas agroforestales en base al árbol nativo conocido como 'Pacay' (*Inga* sp.).

El sistema agroforestal "*Inga*" es una valiosa herramienta para el agricultor amazónico, que rehabilita la fertilidad del suelo de chacos abandonados y aumenta su productividad hasta más de diez años, al mismo tiempo que disminuye el esfuerzo necesario para producir cultivos anuales como arroz, maíz, frijoles, yuca. También genera las condiciones para el cultivo de frutales como copuazú, asaí, cacao, sinini, acerola, castaña, cítricos y otros, además de especies maderables como mara o cedro.

Este sistema agroforestal es una modificación de sistemas productivos más antiguos y mejor adaptados a la región Amazónica que fueron puestos en práctica miles de años antes de que llegue la cultura agrícola europea a esta región. También es un método para replicar de manera muy sencilla la forma en la que los bosques amazónicos mantienen su biomasa.

Herencia

ISBN 978-1-84246-638-4

9 781842 466384 >

View publication stats