



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DE LIMA
 CAPÍTULO INGENIERÍA FORESTAL



Minijardín Clonal de eucalipto, VFIC ARBORIZACIONES EIRL
 Palca, Tarma.



Seminario Nacional Forestal: “MODERNAS TECNOLOGÍAS PARA EL DESARROLLO DEL CULTIVO FORESTAL EN EL PERÚ”



Promotora
 El Brujo S.A.



ARBORIZACIONES E.I.R.L.
 ASESORIA Y CONSULTORIA FORESTAL



Con el apoyo de:



PERÚ Ministerio de Agricultura y Riego

SERFOR Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre

Viernes 15 de diciembre del 2017



Ing. RAPHAEL PAUCAR CÁRDENAS

Gerente





TECNOLOGÍA DE PRODUCCIÓN Y MANEJO DEL BAMBÚ

Raphael Paucar Cárdenas
forestbambu@yahoo.es
Lima, 15 de diciembre - 2017

CONTENIDO

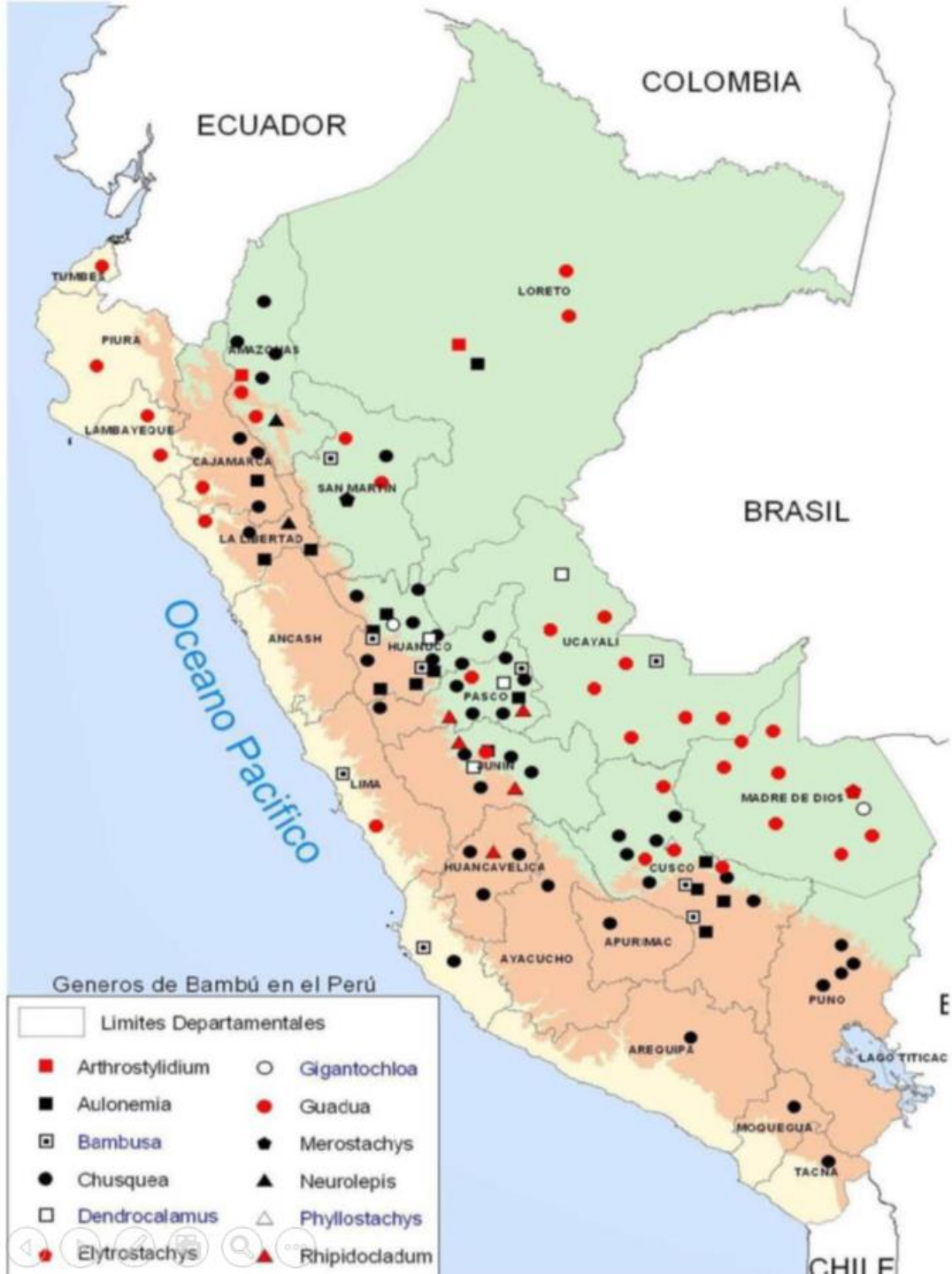
- INTRODUCCIÓN
- DISTRIBUCIÓN DE BAMBÚES
- MARCO LEGAL
- ¿POR QUÉ BAMBÚ?
 - DIFERENCIA ÁRBOL – BAMBÚ
 - ECONOMÍA SOSTENIBLE
- ECOLOGIA DEL BAMBU
- PRODUCCIÓN DE BAMBU
- PLANTACIONES /MANEJO
 - COSTOS
- PERSPECTIVAS
- APLICACIÓN Y USOS
- EXPERIENCIA FORESTBAMBU

INTRODUCCIÓN

- *Los bambúes leñosos son plantas extremadamente diversas y económicamente importantes en regiones tropicales y templadas de Asia y América.*
- *Son gramíneas que pueden alcanzar hasta 30 m de altura y se distinguen del resto de ellas por ser perennes, con tallos (culmos) leñosos (celulosa y lignina), fuertes y flexibles.*
- *En el Mundo existen más de 1500 especies; y en el Perú más de 67 especies*
- *Especies potenciales-valor económico*
 - *Guadua angustifolia Kunth*
 - *Dendrocalamus asper*
 - *Phyllostachys aurea*

DISTRIBUCIÓN





67 especies de bambú, 9 géneros y más de 50 especies nativas.

Más representativas de los géneros Guadua, Chusquea, Alounenia y Rhipidocladum (Takahashi & Ascencio, 2003)

- GÉNEROS NATIVOS

1. Chusquea (22)
2. Neurolepis (2)
3. Rhipidocladum (2)
4. Aulonemia (7)
5. Guadua (5)
6. Piresia
7. Cryptochloa
8. Pariana
9. Streptogyna

- GÉNEROS CULTIVADOS

1. Guadua (5)
2. Bambusa (5)
3. Dendrocalamus (1)
4. Phyllostachys (2)

MARCO LEGAL

- *DS N° 004-2008-AG.; Interés nacional la “Instalación de plantaciones de Caña brava y Bambú”.*
- *Resolución Ministerial N° 0521-2008-AG, se aprueba el Plan Nacional de Promoción del Bambú y la Caña Brava.*
- *DS-011-2012- Norma E-100 Construcción de vivienda con Bambú.*

MARCO LEGAL





Plan Nacional de Promoción del Bambú 2008-2020



Perú - Julio, 2008

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

NORMA E.100 BAMBÚ



LIMA - PERÚ 2012

PUBLICACIÓN OFICIAL

MANUAL DE CONSTRUCCIÓN

Construir con bambú "caña de guayaquil"

Tercera Edición adaptada para Perú
Autor: Jorge Morán Ubidia
Red Internacional de Bambú y Ratón, INBAR



POR QUÉ BAMBÚ?

a. SOSTENIBILIDAD

Auto-reproducen / capacidad de generar nuevos rebrotes)

b. RAPIDO CRECIMIENTO

(Plantas lignificadas más veloces sobre la tierra, Phyllostachis 1m. Por día y la Guadua angustifolia crecen aprox. 21 cm. Día)

c. VERSATILIDAD

Funciones aspecto Ambiental, Social, Económico y Cultural, Son plantas integrales

Calidad de madera muy buena a menor tiempo, considerada como el oro verde del siglo XXI

DIFERENCIA BAMBÚ - ÁRBOL

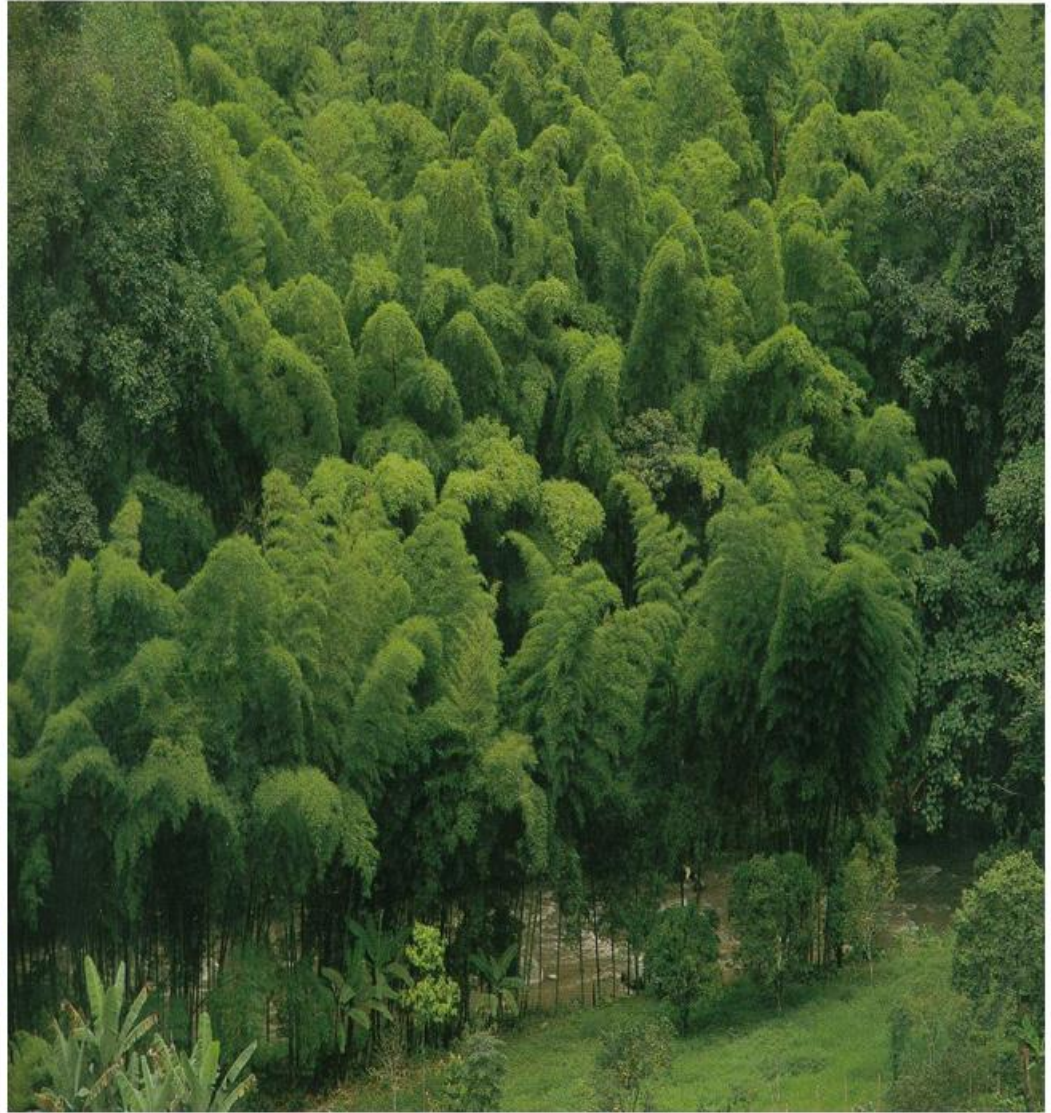
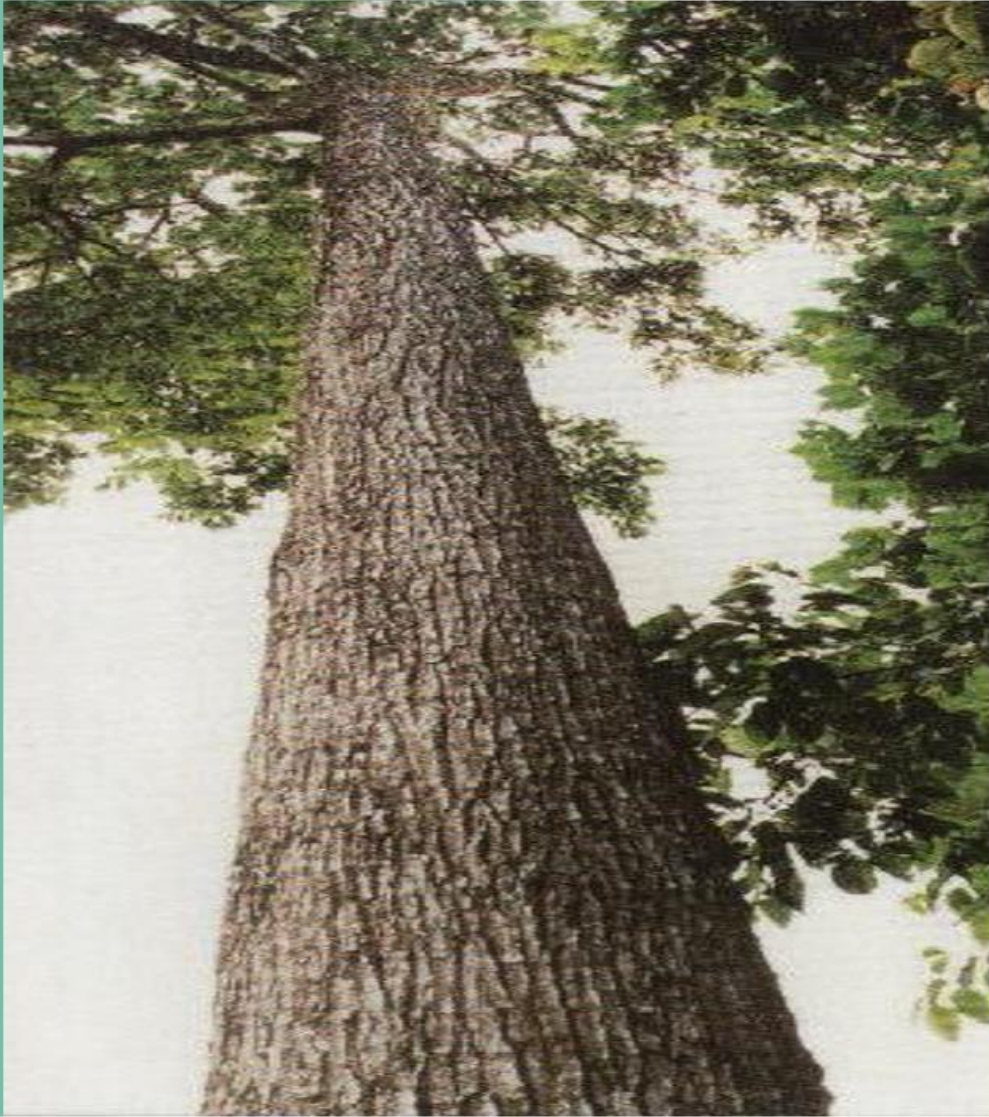
- El culmo no tiene tejido de cambium (no incrementa en diámetro con la edad)
- Donde hay mayor concentración de haces vasculares es afuera (el árbol es dentro/duramen)
- Bambúes son un conjunto de individuos, están conectados entre sí, es una gran RED, mientras que los árboles son individuos.
- La sobre explotación afecta el colectivo (35-40%) de aprovechamiento de *Guadua maduras*.



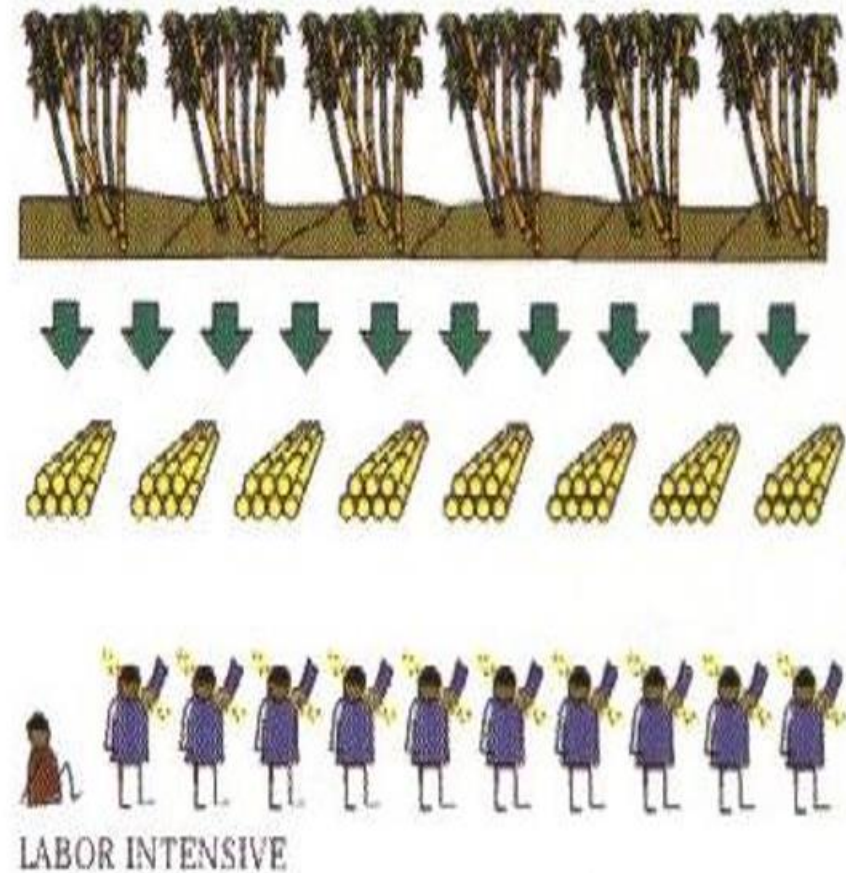
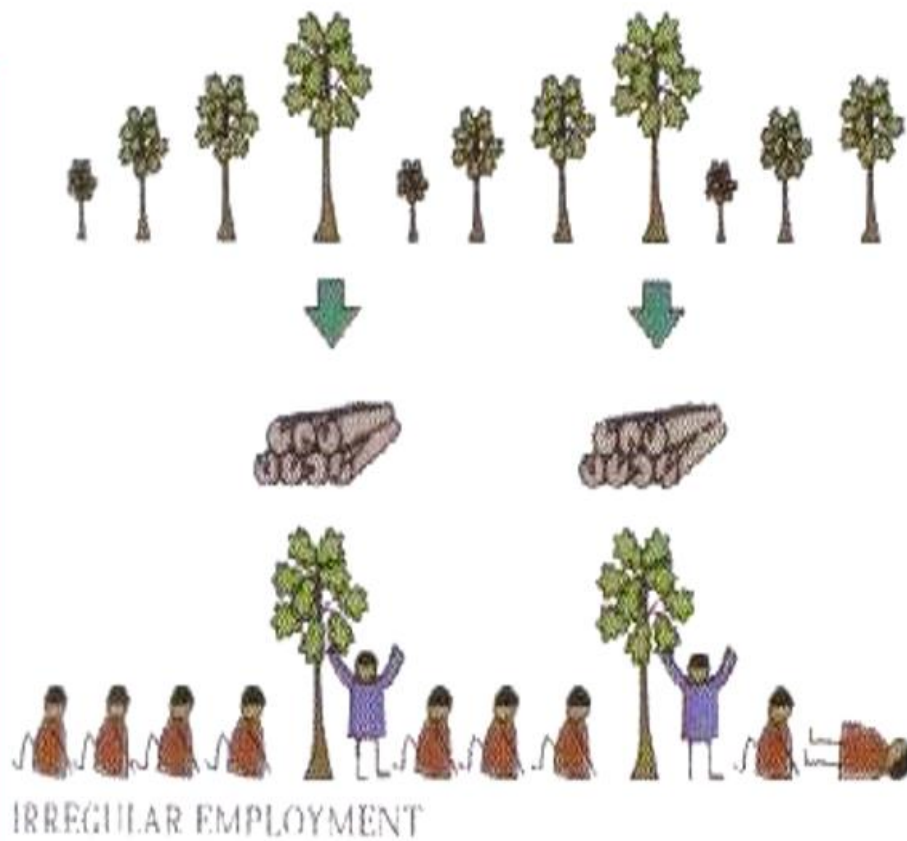
Eficiencia de energía de producción
(Jules Janssen, 1997)

Basutoff	Energía para producción MJ/kg	Densidad kg/m ³	Energía para la producción MJ/m ³	Sigma kN/cm ²	Relación de energía por unidad sigma
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(4)/(5)
Acero	30.0	7800	234000	1600	150000
Concreto	0.8	2400	1920	0.080	24000
Madera	1.0	600	600	0.075	8000
Bambú	0.5	600	300	0.100	3000

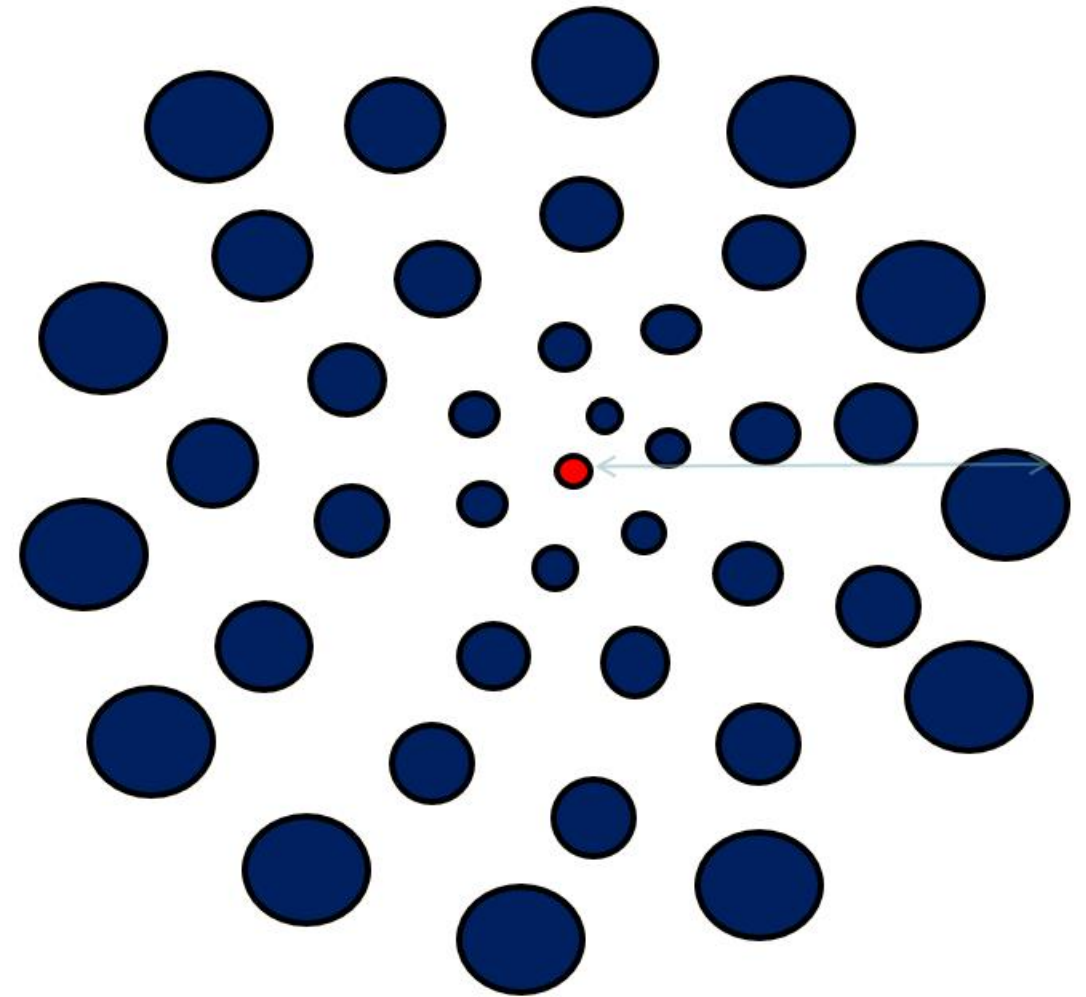
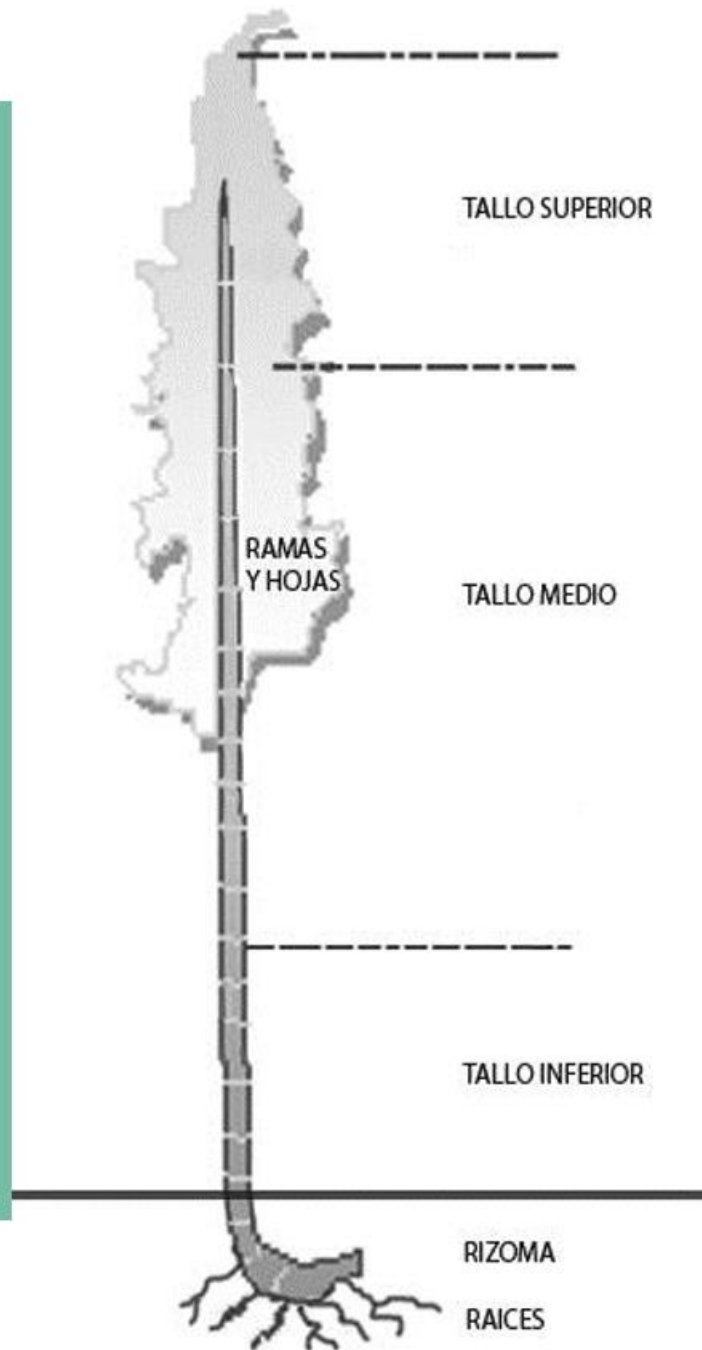




ECONOMÍA SOSTENIBLE



COMPOSICIÓN DE LOS BAMBÚES



ECOLOGÍA DEL BAMBÚ (*Guadua angustifolia*)

- *Se desarrolla de 0 hasta los 1800 msnm.*
- *Precipitación (Pp) entre 800-3000 mm*
- *Aproximadamente 18 -23°C de T°.*
- *La luminosidad (fotosíntesis); Debe existir una luminosidad de 1800 a 2000 horas/luz/año.*
- *Crece preferentemente en zonas húmedas con textura de suelo Areno-limoso, Franco-arenoso y Franco-limoso, (texturas gruesas y medias)*



PRODUCCIÓN

PROPAGACIÓN DEL BAMBÚ

- **VIA SEXUAL**

- Semillas

- **VÍA ASEXUAL**

- Rizoma

- Segmento de tallos

- Ramas apicales

- Chusquines

- *La obtención del material vegetativo dependerá del tipo de plantón que se desee obtener, pues por cada método existen criterios específicos para que sea de calidad.*
- *Selección de bambusal semillero: (Buen porte, libre de plagas, rectas, otros)*

SEMILLA	RIZOMA	SEGMENTO DE TALLOS
<ul style="list-style-type: none"> - Poco utilizado - Ciclos largos de floración - Se obtiene de florecimiento esporádico o gregario del bambú - % de germinación es del 3 a 5%. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tallos con rizoma que posean por lo menos una o dos yemas. - Plantas jóvenes, saludables y buen porte. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se utilizan parte del tallo de aproximadamente 1 metro de longitud. - Tallos de 2 a 3 años de edad. - Siembra como chorro continuo, con 2 o 3 nudos con yemas apicales activas



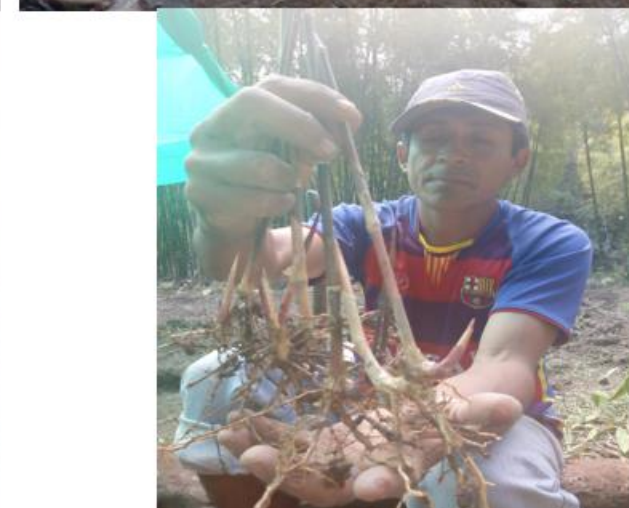
RIENDAS APICALES

- Selección de planta madre
- División de ramas basales, medias, y superiores
- Se corta las ramas de 3 a 5cm logrando obtener de esta manera los propágulos (esquejes)
- Desinfección con fungicida y enraizante 20ml/mochila de 20lt.



CHUSQUINES

- Plantas en miniatura (Similar a la madre)
- Tiene formado el rizoma
- Logramos ubicarlas en su mayoría /plantas adultas, sobreexplotados, quemados.
- Son como plantitas ubicadas en los nódulos de los rizomas
- Se debe extraer con un poco de tierra y depositar a cubetas de agua, para no deshidratarse



PASOS DE PROPAGACIÓN

- *Identificación Planta madre*
- *Recolección*
- *Deshije*
- *Desinfección y enraizado (Raizormin)*
- *Siembra (Platabandas/bolsas)*
- *3 Meses para volver a sacar recría (F3)*





EL BANCO DE PROPAGACION

Área donde se cultivan los chusquines manejándolos en condiciones controladas para obtener máxima reproducción

LAS PLANTAS PARA SIEMBRA

- *3-4 Meses en vivero*
- *Evaluar calidad en cuanto a número de brotes, diámetro de los mismos y color del follaje.*
- *No deben llevarse a campo plantas amarillas, con menos de tres tallos y mucho menos delgadas.*



VARIABLES	METODOS DE PRODUCCIÓN			
	RAMAS /ESQUEJES	TALLOS	RIZOMAS	CHUSQUINES
Costo Unitarios	Medio	Medio	Alto	Bajo
Impacto al bosque semillero en la extracción	Bajo	Alto	Alto	Bajo
Tiempo de producción en vivero	Lento (6 meses)	No se produce en vivero	No se produce en vivero	Fácil (3-4 meses)
Escala de producción	Alta	Intermedia	Baja	Alta
Probabilidad de prendimiento en vivero	Bajo	No se produce en vivero	No se produce en vivero	Alta
Probabilidad de prendimiento en campo definitivo	Bajo	Bajo	Medio	Alta
Velocidad de crecimiento en campo	Lento	Lento	Intermedio	Rápido





PLANTACIONES

PROTECCIÓN

- *Protección de suelos frente a la erosión y al mantenimiento de las fuentes y cursos de agua. Puede tener un objetivo secundario, como el de producción de cañas comerciales, paisajístico, de investigación, etc.*
- *Aporta 4 -6 toneladas de biomasa/año/ha.*
- *Hojas, raíces y rizomas en descomposición actúan como una esponja que atrapa el agua en épocas de lluvias y afloja lentamente (1.0 hectárea de *G. angustifolia* tiene la capacidad de almacenar hasta 30.000 litros de agua en sus culmos, y esta afloja en las épocas de verano); CATIE, 2004.*
- *Densidad de siembra*
 - *3 X 3m. = 1100 plantas/ha*
 - *4 x 3m. = 833 plantas/ha*

PROTECCIÓN



PRODUCCIÓN

- *Son aquellas plantaciones que han sido instaladas principalmente para la producción de cañas comerciales, biomasa o incentivos ambientales.*
- *Por estar en constante regeneración por el nacimiento de sus rebrotes, existe la captación del CO₂. (una plantación de 6 años/400 cepas captura 54 Tn/Ha de CO₂.) que se pueden convertir en un negocio ambiental por la emisión de los Certificados de Reducción de Emisiones - CER (Bonos de Carbono).*
- <http://blog.cifor.org/13245/bamboo-carbon-credits-now-on-sale-in-china/#.UP2zGR3uCSp>
- *Densidad de siembra*
 - *5 X 5m. = 400 plantas/ha*
 - *7 X 7m. = 204 plantas/ha*

PRODUCCIÓN



PRODUCCIÓN



Manejo Silvicultural



Manejo Silvicultural



Manejo Silvicultural





- Nueva percepción local del bambú
- Manejo productivo-silvicultural del bambú (inventario #cañas/año)
- Nuevos criterios de calidad
- Productores organizados/empresas
- Consumidores
- Actividades de manejo















Perspectivas

- Formalizar la cadena de valor
- Desmitificar que el bambú = pobreza
- Revaloración del uso y potencialidades del bambú
- Generación de empleo local e inserción de jóvenes para generar productos con bambú
- Disminución de la presión al bosque (Madera/Bambú)
- Impulsos de lineamientos de restauración para la inclusión en programas de reforestación
- Visibilizar la mano de obra involucrada en la cadena productiva (Productores, Trabajadores, transportistas, comercializadores locales y constructores)
- 1'000 000 de tallos comercializados en la región



ANÁLISIS DE COSTO DE PLANTACIÓN DE BAMBÚ

AÑO	COSTOS SOLES (S/) POR HECTÁREA					EGRESOS/Ha	INGRESOS/Ha	Beneficio neto	Beneficio neto acumulado
	Siembra	Insumos	Manejo silvicultural	Aprovechamiento	Herramientas				
1	3740	720	1100		80	5640		-5640	-5640
2		248	1000		80	1328		-1328	-6968
3		570	1200			1770		-1770	-8738
4			700	200	100	1000	1600	600	-8138
5		1200	420	800		2420	9600	7180	-958
6			360	1000	200	1560	9600	8040	7082
7			300	2200		2500	12800	10300	17382
8		1200	300	2200	310	4010	16000	11990	29372
9			300	2400		2700	19200	16500	45872
10			300	2400		2700	22400	19700	65572

AÑO 5
PRECIO 2017

3 TALLOS/PLANTA 400 PLANTAS/HA
VARIAN DE 8-12 SOLES/TALLO

1200
9600

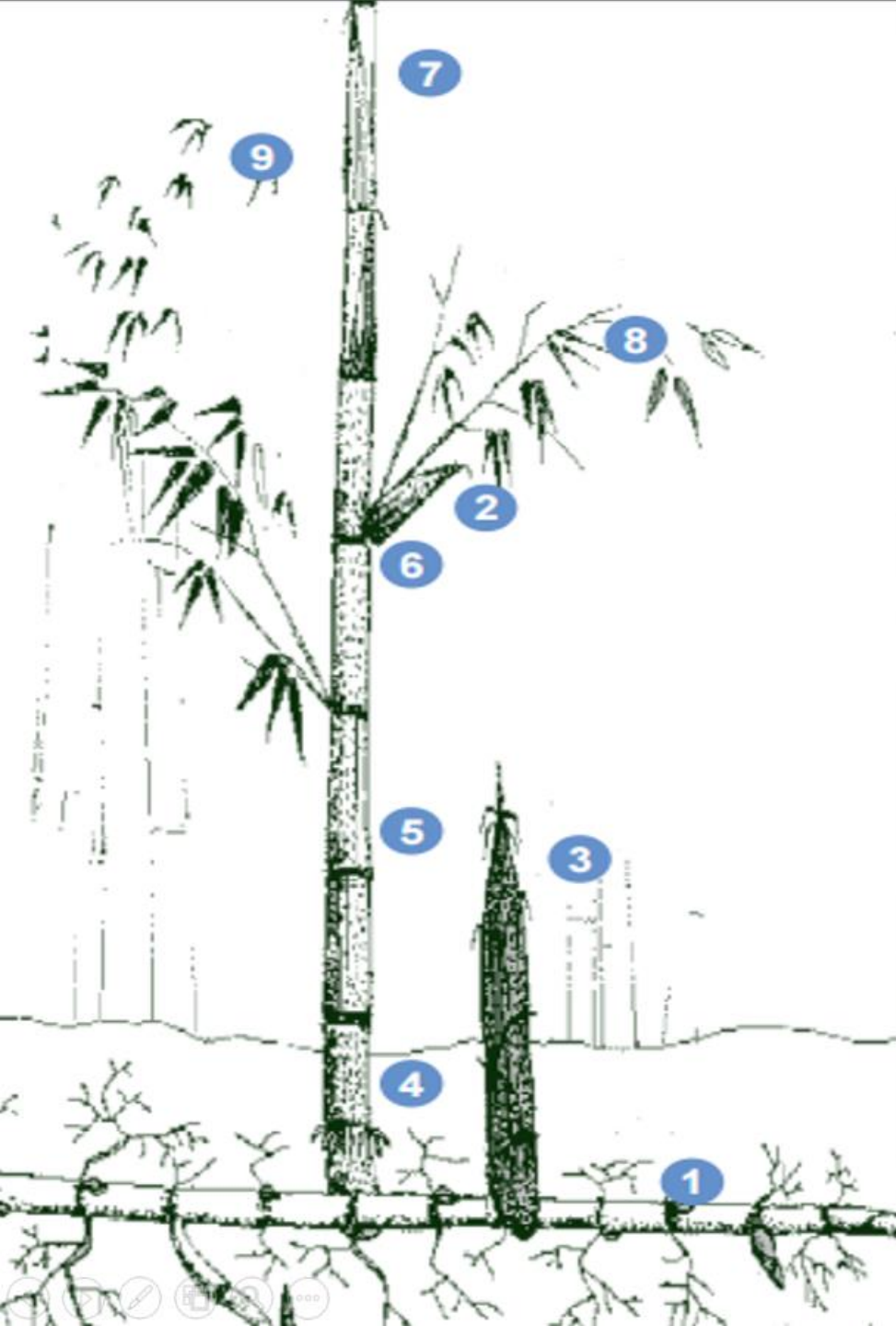
AÑO	COSTOS SOLES (S/) POR HECTÁREA					EGRESOS S/ POR HECTÁREA	INGRESOS S/ POR HECTÁREA	Beneficio neto	Beneficio neto Acumulado
	Trabajos preliminares y siembra	Insumos	Manejo silvicultural	Aprovechamiento	Herramientas				
1	3,570.00	163.00	1,080.00		75.00	4,888.00		-4,888.00	-4,888.00
2		248.00	1,140.00		80.00	1,468.00		-1,468.00	-6,355.00
3		570.00	1,170.00			1,740.00	1,200.00	-540.00	-6,895.00
4			540.00		50.00	590.00	2,400.00	-1,810.00	-5,085.00
5			360.00			360.00	4,200.00	3,840.00	-1,245.00
6			300.00	750.00	200.00	1,250.00	5,400.00	4,150.00	-2,905.00
7			300.00	1,000.00		2,100.00	8,700.00	6,600.00	9,505.00
8			300.00	2,000.00		2,300.00	17,100.00	14,800.00	24,305.00
9			300.00	2,000.00	305.00	1,605.00	18,100.00	15,495.00	39,800.00
10			300.00	2,000.00		2,300.00	18,100.00	15,800.00	56,922.00

*Ingresos calculados en base al precio de mercado 2016: Caña Super S/13.00, Caña de primera S/10.00, Caña de segunda S/5.00, Caña de tercera S/3.00, Caña de cuarta S/2.00.

Referencia: Manual técnico del bambú (AVSI, 2017)



APLICACIÓN Y USOS



INDUSTRIA Y ARTESANÍA







PARQUE ECOLÓGICO
VOCES POR EL CLIMA
MILES DE VOSES. UN SOLO PLANETA



 **USMP** FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
SAN MARTÍN DE PORRES



014

014













EXPERIENCIA FORESTBAMBU

"Las buenas prácticas forestales y el uso de madera de origen legal en Ecuador, serán premiadas"

Otorga el presente Reconocimiento a:

FORESTBAMBU ESENCIA DEL BOSQUE E.I.R.L

Por su aporte al desarrollo del sector forestal con su proyecto:

ERABAMBÚ

Quito, octubre 19 de 2017



CEFOVE



BOSQUES PARA TODOS
POR SIEMPRE



Implementada por
giz







Chusquín para propagar



Guadua de 3 meses



Guadua de 16 meses

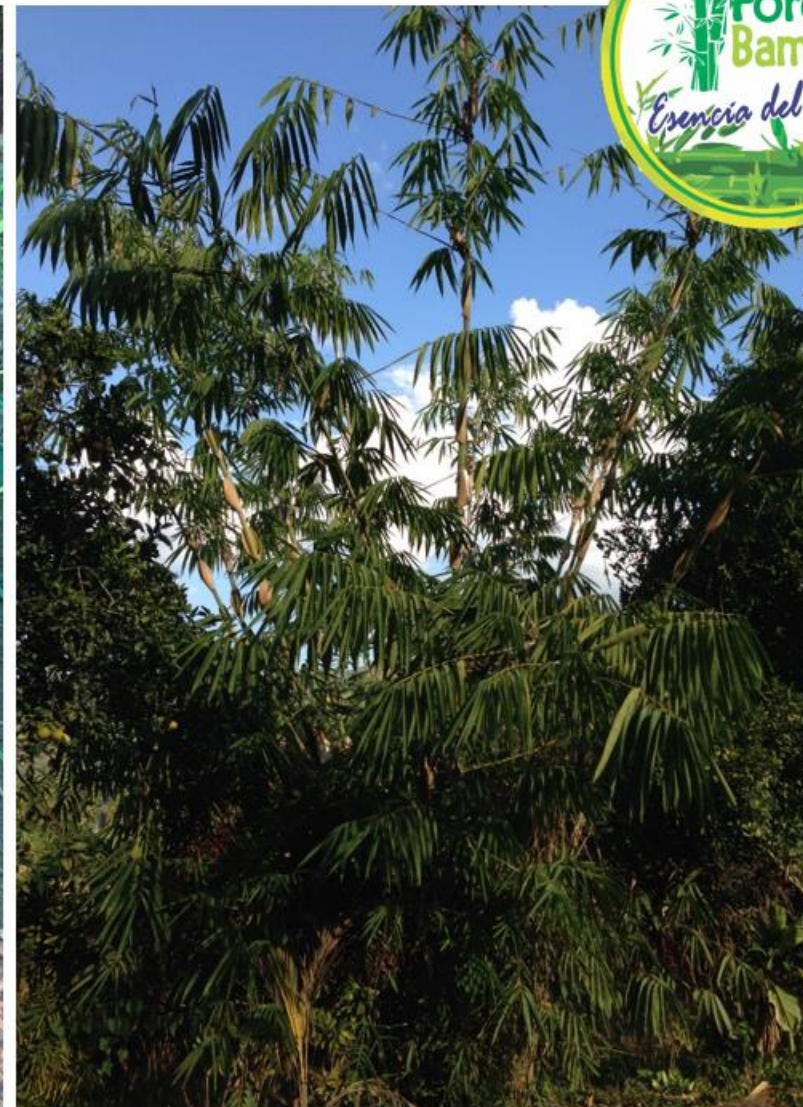




Tembladera -Cajamarca



Plantación
Posuzo (Pasco)



- Propagación ramas apicales (4 meses enraizado-vivero)
- Plantones aptos para siembra (3 meses-hojas y rebrotes activos, 30-40cm de altura)

- Siembra a campo definitivo (8 x8) 625 plantas/ha
Plantación de 22 meses

ESPECIES DE BAMBÚ QUE PROMOVEMOS



Guadua angustifolia
(Guayaquil)



DENDROCALAMUS ASPER
(BAMBU GIGANTE)



BAMBUSA VULGARIS
(BAMBU AMARILLO)



PHYLLOSTACHYS AUREA
(BAMBU DORADO)



PHYLLOSTACHYS NIGRA
(BAMBU NEGRO)



ACABADOS DE INTERIORES





Adorno de pared con tablilla de Guadua quemado









Forest Bambú









**Forest
Bambú**





**Forest
Bambú**

Bambu

JABON CON ESENCIA DE BAMBU, SIN QUIMICOS

LIBERATE DE
ARRUGAS
RAYOS UV
SENSIBILIDAD



Carbon Activado

JABON CON ESENCIA DE CARBON
ACTIVADO DE BAMBU, SIN QUIMICOS

LIBERATE DE
PUNTOS
NEGROS
IMPURESAS





COCO
CARBON
ACTIVADO
LIMÓN



ALOE VERA
CARBON
ACTIVADO
ARCILLA



AVENA
CARBON
ACTIVADO
CAFÉ



JAZMIN
CARBON
ACTIVADO
CACAO



Gracias por su atención!

Raphael Paucar Cárdenas
FORESTBAMBU ESENCIA DEL BOSQUE EIRL
forestbambu@yahoo.es
+51 945643405 / 964768799