



ESTUDIO DE LA CADENA DESDE LA  
PRODUCCIÓN AL CONSUMO DEL  
BAMBÚ EN ECUADOR CON ÉNFASIS  
EN LA ESPECIE *Guadua angustifolia*



**Estudio de la cadena desde la producción al consumo  
del bambú en Ecuador con énfasis en la especie  
*Guadua angustifolia***

**Mario Añazco**  
Consultor principal para Ecuador y Perú  
**Sebastián Rojas**  
Consultor nacional Ecuador

Quito, Ecuador  
Abril 2015

## CREDITOS

### ESTUDIO DE LA CADENA DESDE LA PRODUCCIÓN AL CONSUMO DEL BAMBÚ CON ÉNFASIS EN LA ESPECIE (*Guadua angustifolia*) en ECUADOR

RED INTERNACIONAL DE BAMBÚ Y RATÁN, INBAR  
Oficina para América Latina y El Caribe  
Av. Eloy Alfaro y Amazonas, Edificio MAGAP. Piso 11. Quito-Ecuador

Elaborado por Mario Añazco Romero en colaboración con Sebastián Rojas y los aportes de gobiernos, ministerios, corporaciones, organizaciones no gubernamentales, universidades y profesionales, que trabajan en la cadena de valor de Bambú en Ecuador.

Editado por: Alex Soria  
Diseñado por: Carlos Alberto Andrade. Quito,  
Impreso en Quito, octubre del 2015

ISBN:

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican por parte de la Red Internacional de Bambú y Ratán (INBAR) juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. La mención de empresas o productos de fabricantes en particular, estén o no patentados, no implica que INBAR apruebe o recomiende de preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan.

Las opiniones expresadas en esta publicación son las de su(s) autor(es), y no reflejan necesariamente los puntos de vista de INBAR.

Todos los derechos reservados. INBAR fomenta la reproducción y difusión del material contenido en este producto informativo. Su uso para fines no comerciales se autorizará de forma gratuita previa solicitud. La reproducción para la reventa u otros fines comerciales, incluidos fines educativos, podría estar sujeta a pago de tarifas. Las solicitudes de autorización para reproducir o difundir material de cuyos derechos de autor sea titular INBAR y toda consulta relativa a derechos y licencias deberán dirigirse por correo electrónico a [info@inbar.int](mailto:info@inbar.int)

La Red Internacional de Bambú y Ratán (INBAR) es una organización intergubernamental establecida en 1997, que cuenta con 41 estados miembros, dedicada a promover el desarrollo social, económico, y ambiental del bambú y ratán.

INBAR juega un rol fundamental en la búsqueda y demostración de formas innovadoras para usar el bambú a través de proyectos para proteger el paisaje, la biodiversidad, reducir la pobreza, y facilitar un comercio responsable entre los actores de la cadena. INBAR conecta una red global de plataformas público-privadas, a través de aliados gubernamentales, iniciativas privadas y sectores sin fines de lucro en más de 50 países para definir y poner en práctica una agenda global para el desarrollo sostenible a través de bambú y ratán.

International Network for Bamboo and Rattan (INBAR)  
P. O. Box 100102-86  
Beijing 100102, P. R. China  
Tel: 00 86 10 64706161 Fax: 00 86 10 64702166  
Email: [info@inbar.int](mailto:info@inbar.int)  
[http:// www.inbar.int](http://www.inbar.int)

# ÍNDICE

<b>RESUMEN EJECUTIVO</b>	<b>7</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>11</b>
<b>II. El Bambú en el Mundo</b>	<b>15</b>
A. Distribución geográfica y superficie	15
B. Géneros y especies	16
C. Usos globales	17
D. Los problemas del bambú	19
E. Aspectos socioeconómicos del bambú	20
F. Aspectos ambientales	21
<b>III. El Bambú en Ecuador</b>	<b>25</b>
A. Distribución y Ecología	25
B. Géneros y Especies	26
C. Género Guadua	28
D. Especie Guadua angustifolia	28
E. Biotipos de Guadua angustifolia	30
F. Síntesis de la cadena de valor del bambú y sus actores en la década del año 2.000 en Ecuador	31
G. Usos	33
H. Aspectos socioculturales	35
I. Aspectos políticos, legales e institucionales	37
<b>IV. Contexto del Estudio</b>	<b>40</b>
A. Localización, límites y extensión	40
B. Relieve y clima	41
C. Diversidad	42
D. Población y Demografía	43
E. Gobernabilidad	43
F. Situación socioeconómica	44
G. Infraestructura y comunicaciones	45
H. Sector forestal	45

<b>V. Objetivo y Alcance del Estudio</b>	<b>49</b>
A. Objetivo	49
B. Alcance	49
<b>VI. Marco Teórico</b>	<b>50</b>
A. Delimitación y contexto del estudio	50
B. Largo, ancho y profundidad de la cadena de valor	52
C. Circuitos económico-productivos	52
<b>VII. Metodología de Estudio</b>	<b>54</b>
A. Unidades de análisis	54
B. Ruta metodológica	54
C. Definición del Universo	55
D. Definición de la Muestra	57
E. Criterios para seleccionar los circuitos económico-productivos que aportarán al estudio	57
F. Valoración y Selección de los circuitos económico-productivos	59
G. Análisis de actores	61
H. Recopilación de información	61
<b>VIII. Cadena del bambú en Ecuador: Eslabones, Procesos y Actores</b>	<b>62</b>
A. Silvicultura	62
B. Cosecha y postcosecha	86
C. Usos y procesos de transformación	96
D. Comercialización y consumo del bambú	115
<b>IX. Cuellos de botella</b>	<b>141</b>
1. A nivel nacional	141
2. A nivel de manchas naturales y plantaciones	142
<b>X. Conclusiones</b>	<b>144</b>
1. Conclusiones generales	144
2. Conclusiones por eslabón de la cadena	145
<b>XI. Recomendaciones</b>	<b>148</b>
1. Recomendaciones generales	148
2. Recomendaciones por eslabón de la cadena	148
<b>Bibliografía</b>	<b>151</b>
<b>Anexos</b>	<b>157</b>

## Resumen ejecutivo

La presencia del bambú en el mundo ha sido importante para el desarrollo de los seres humanos. La contribución trascendental, en los albores de la industria muy reconocida y citada, es ser una de las primeras materias primas utilizadas en la elaboración del papel, recurso que cambió la historia de la humanidad al ayudar a mejorar la comunicación y educación en el mundo. Este y otros usos, que superan el millar, son atribuidos a las diferentes especies de bambú que se encuentran distribuidas desde el nivel del mar hasta las cercanías de algunos nevados en América del Sur.

En Ecuador se han registrado 44 especies de bambúes distribuidas en siete géneros: *Arthrostylidium* con tres especies; *Aulonemia* con cinco especies; *Chusquea* con 18 especies; *Guadua* con cinco especies, *Neurolepis* con 11 especies, *Phipidocladum* con una y *Rhipidocladum* con una. 11 de estas especies son endémicas. También existen otros géneros conocidos como falsos bambúes o pseudobambúes entre los cuales se tienen el carrizo *Arundo donax* L., cañaveral *Gynerium sagittatum*, carricillo *Lasiasis divaricata*, duda *Aulolemia longiaristata* y *A. kueko*, siksi *Cortaderia* spp y tunda *Arundinella* spp.

Desde el año 1923 se vienen introduciendo especies de bambú especialmente de Asia; hoy se encuentran en el territorio ecuatoriano las siguientes especies exóticas: *Bambusa tulda* (bambú de la India), *Bambusa ventricosa*, *Dendrocalamus asper* (bambú gigante), *Dendrocalamus latiflorus*, *Dendrocalamus longispiculata*, *Dendrocalamus oldhamii*, *Melocanna baccifera*, *Phyllostachys aurea*, *Phyllostachys nigra* y *Phyllostachys pubescens* (bambú moso de China).

La *Guadua angustifolia* es una especie de bambú que ha tenido gran trascendencia en la historia, cultura, economía y ecología de la sociedad ecuatoriana. Culturalmente forma parte del patrimonio material (viviendas antiguas) e inmaterial (conocimientos ancestrales) del Ecuador; aporta significativamente a la economía rural y genera divisas por los procesos industriales y comerciales de una cantidad importante de productos y subproductos que se exportan. Representa la principal materia prima para más de 300.000 viviendas de tipo social, especialmente en la costa del Ecuador y, ambientalmente, ayuda a la protección de cuencas hidrográficas, del suelo y la biodiversidad, captura de CO<sub>2</sub>, influye en el microclima local y contribuye a embellecer el paisaje.

La *Guadua angustifolia* es reconocida como una de las veinte mejores especies de bambúes del mundo que, por su capacidad de absorber energía y admitir una mayor flexión, la convierten en un material ideal para construcciones sismo-resistentes.

A pesar de no tener datos precisos de la superficie del territorio ecuatoriano que se encuentra cubierta con bambú, se estima que la misma supera las 30.000 has, de las cuales el 34% corresponde a *Guadua angustifolia*, 16% a *Dendrocalamus asper*, el restante 50% incluye varias especies que pertenecen a los géneros *Chusquea*, *Neurolepis* y *Gynerium*. En cuanto a su estado natural y plantado, el 60% son manchas naturales con predominancia de *Guadua angustifolia* y el 40% corresponde a plantaciones donde se utiliza las especies *G. angustifolia*, *Dendrocalamus asper* y en menor proporción *Phyllostachys aurea* y *Bambusa vulgaris*.

Se estima que anualmente, se consumen en el Ecuador 15'531.400 cañas enteras de *G. angustifolia* de las cuales el sector bananero utiliza para cujes el 36%; los depósitos, que son más de 200 en el país, usan el 31% de este producto en su mayoría destinado a la construcción; 26,3% al consumo rural, 5% se comercializa con Perú y 1,7% lo utiliza el sector tabacalero. La oferta actual de caña guadúa se sitúa alrededor de 11'912.400 cañas enteras que da como resultado una demanda insatisfecha de 3'619.000 cañas equivalente a una plantación de 2.207,26 has .

La demanda total asciende a 20'903.800 de tallos. De estos, 15'531.400 corresponden a *G. angustifolia* y una pequeña proporción a *D. asper*. Los otros 5'372.400 conciernen a *Gynerium sagittatum* y representan 12.943 has de guadúa y 1.074,48 has de carrizo.

De acuerdo al nivel de transformación se distinguen tres categorías en el uso de la caña guadúa en Ecuador: Productos primarios, productos semielaborados o de transformación primaria y productos de mayor valor agregado. Los primeros se refieren al uso de la caña sin realizar ninguna transformación a su forma cilíndrica natural y sus aplicaciones más frecuentes son: actividades agropecuarias, vivienda, infraestructura turística, puentes, almacenaje y cocción de alimentos, infraestructura deportiva y recreativa, fiestas folklóricas, mobiliarias y auxiliares para la vivienda, usos energéticos, publicidad y comercio, protectores de obras, instrumentos musicales y arte religioso. Los productos semielaborados o de transformación primaria corresponden a la caña chancada, las latillas y las cañas preservadas. Los productos de mayor valor agregado corresponden a los muebles, productos utilitarios y decorativos que, si bien utilizan en muchos casos caña rolliza, requieren un alto grado de manejo del material e implican un nivel mayor de detalle en su elaboración.

En el eslabón de la transformación de la caña guadúa, es importante resaltar el rol cada vez más visible de la academia. Tal es el caso de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil, que con sus investigaciones obtuvo seis productos con componentes de bambú que están en proceso de obtener la patente; esto se convierte en una excelente opción para continuar con el desarrollo industrial del bambú en el país. Por esta actividad, la Secretaría Nacional de Educación Superior y Tecnología, Senescyt, otorgó un reconocimiento a la UCSG denominado "Principio de Autodeterminación para la producción del Pensamiento y el Conocimiento".

Otras universidades ecuatorianas también están incursionando con sus investigaciones en diferentes eslabones de la cadena del bambú en el país, estas son: Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) que realiza investigaciones tendientes a encontrar nuevos productos industriales, Universidad Tecnológica Equinoccial (UTE), Escuela Politécnica del Ejército (ESPE) y Universidad Nacional de Loja.

En cuanto a los actores que participan a lo largo, ancho y profundo de la cadena de valor de la caña guadúa, es en el eslabón de la transformación donde mejor se aprecia la totalidad de los mismos, que van desde productores hasta consumidores y sus interrelaciones.

Si consideramos que, 331.578 personas habitan viviendas que están construidas en un alto porcentaje con materia prima de bambú, otros 100.000 agricultores producen y utilizan especialmente caña guadúa, los sectores agro-exportadores, como el bananero, que involucra alrededor de 80.000 productores y otros subsectores que intervienen en la cadena del bambú, se calcula que alrededor de 600.000 personas en Ecuador están directamente relacionadas con el bambú en general y la *Guadua angustifolia* en particular.

Se detectaron al menos 35 circuitos económicos. Unos simples -donde se efectúan transacciones directas entre productor y consumidor- y otros complejos -donde participan varios actores y la caña<sup>1</sup> se transporta desde grandes distancias hasta la frontera con Perú para su comercialización-. Se estima que el sector del bambú en Ecuador aporta cada año con aproximadamente USD \$ 90'000.000. Este monto se estimó en base a los datos obtenidos en todos los eslabones de la cadena (Capítulo VIII), que comprende desde la silvicultura (producción y venta de plántulas), los procesos de transformación (valor agregado) y finaliza con la comercialización a nivel nacional e internacional.

La caña guadúa es un recurso sostenible por cuanto es financieramente rentable, socialmente es un generador de fuentes de empleo y ambientalmente -a nivel local- se valora su utilidad como protector ribereño:

- En un ejercicio realizado para conocer la rentabilidad de una plantación de *G. angustifolia* sembrada con una densidad de 400 plantas/ha y cuya producción se iniciaría a partir del tercer año y se estabilizaría en el sexto año, utilizando para los cálculos financieros un período de tiempo de 10 años y la tasa de interés vigente que es del 11%, se determinó un Valor Actualizado Neto (VAN) de USD \$ 8'173.214,00 y una TIR de 45,30%, resultando que esta actividad tiene buena rentabilidad financiera.
- Socialmente la cadena productiva del bambú es una importante empleadora de mano de obra. A medida que se avanza en cada eslabón, los requerimientos de jornales/ha se incrementan así: A nivel de producción de plántulas el 56,96% del costo corresponde a mano de obra; en la plantación un 61,09%, para el manejo un 79,39% y en el aprovechamiento un 93,54%.
- A nivel global y desde la óptica ambiental, se reconoce al bambú como una planta carbono cuatro (C4), por lo que la convierte en el mayor proveedor de biomasa en progresiones geométricas que la gran mayoría de especies; a nivel local, especialmente las personas que manejan guadúa, le otorgan un especial reconocimiento como especie protectora de cursos de agua.

En base a datos promedios obtenidos a nivel nacional -que se mencionan a lo largo del texto-, el costo de producción de una caña guadúa -contabilizado desde su producción a nivel de vivero hasta su cosecha- es de USD \$ 7,30. De este rubro, el 48% corresponde a la plantación que resulta ser la actividad que mayor inversión requiere por cuanto se debe utilizar plántulas de calidad asegurando una buena base genética y protegerla para evitar daños que perjudiquen a la misma. Los precios actuales de venta de una caña de 6 m de largo varían en el país entre USD \$ 0,50 y 2,00. También en cada eslabón de la cadena estos se presentan de forma variada.

La caña guadúa puede generar ingresos desde la fase de vivero. Las plántulas producidas a un costo de USD \$ 0,28 se venden entre USD \$ 0,50 y 1,00. Importante situación a considerar puesto que permite generar ingresos y rentabilidad desde los primeros eslabones de la cadena.

A la comercialización -en la cadena de valor de la caña guadúa- se la puede catalogar de inequitativa; tanto el propietario de pequeñas superficies con manchas naturales como el consumidor final, resultan ser los actores más afectados en términos de precios. El primero recibe el menor porcentaje en la conformación del precio total y el segundo es quien asume el mayor peso de la estructuración de dichos precios.

---

<sup>1</sup> Caña: término utilizado en el texto para referirse al tallo de la planta de *Guadua angustifolia*

La balanza comercial del bambú para Ecuador resulta ser positiva. En un análisis realizado en base a los 19 años de información oficial del Banco Central del Ecuador, entre los años 1996-2014, se determinó un superávit de USD \$ 660.650,00.

Perú continúa siendo el principal socio comercial de bambú ecuatoriano. No obstante, persisten vacíos de información respecto a los volúmenes de caña que se comercializan, la formalidad de los procesos, comportamiento de precios y calidad. Chile y Estados Unidos son destinos importantes aunque con poco volumen -si se compara con Perú-, pero al parecer son mercados atractivos para el futuro de las exportaciones desde Ecuador.

A nivel mundial China se ha consolidado como el mayor proveedor de todos los productos de bambú. Así mismo, Estados Unidos es el mayor importador de los 20 productos elaborados por Ecuador, cuya base o materia prima es el bambú. De hecho las principales importaciones de productos de bambú que realiza nuestro país provienen de China lo que representa un 79% de todas las importaciones.

Como conclusión final, se determinó que se evidencian avances importantes en varios segmentos de la cadena de valor frente a la década anterior: el dominio de técnicas de propagación, nuevos actores con mayor conocimiento sobre los diferentes procesos, procesos industriales innovadores, contacto de un número mayor de actores con mercados internos y externos, varias universidades realizan investigaciones para estudiar los mercados para el bambú y sus respectivos productos y subproductos y, un gobierno con voluntad y decisión política para apoyar los procesos concernientes a mejorar el sector del bambú en el país.

No obstante lo ya mencionado, se requieren acciones que consoliden el panorama del bambú en Ecuador. Entre estas están: la realización de un inventario nacional para conocer la superficie exacta cubierta con bambú, mejorar el marco institucional, fortalecer los aspectos técnicos de manejo silvicultural, desarrollar estrategias para disminuir costos de producción y mejorar la comercialización, buscar incentivos financieros para ampliar la superficie plantada con bambú, aportar a mejorar los procesos industriales en marcha y otros agregados de valor, realizar un estudio específico para conocer la dinámica de comercialización con Perú.

# I. Introducción

El término bambúes corresponde al plural que aglutina a un grupo amplio de géneros y especies gramíneas distribuidas en los cinco continentes, algunas de las cuales son endémicas, otras nativas de determinadas bio-regiones y varias han sido introducidas en países de América Latina, entre estos el Ecuador, especialmente desde Asia. Los bambúes constituyen un importante grupo económico de la botánica sistemática que se diferencia de otros géneros y especies fibro-leñosos por su precocidad en cuanto a su tasa de reproducción, crecimiento, desarrollo y aprovechamiento.

Otro aspecto distintivo de los bambúes es la cantidad de productos y servicios que generan. En cuanto a los productos, existe un grupo de especies leñosas cuyo principal uso maderable se da en la construcción de infraestructuras de vivienda, producción agropecuaria, turística, deportiva y recreativa; otras especies generan productos forestales no madereros como brotes alimenticios, fibras que se utilizan en textilería o elaboración de papel, la hoja caulinar que es usada en la confección de artesanías, entre otros. El bambú ha sido considerado una “planta de mil usos” que se utiliza para fabricar desde un palillo de dientes hasta la elaboración de cerveza, y sus brotes se convierten en parte de los platillos en la comida de países de Asia.

Los servicios del bambú son los referidos a los beneficios ecosistémicos tales como: captura CO<sub>2</sub>, alberga una importante biodiversidad de fauna y flora, protección de riveras de cursos de agua y protección de suelos especialmente de los deslizamientos que ocurren en las laderas. Por ejemplo, China y Japón tienen una larga historia en el cultivo del bambú en áreas propensas a la erosión. Hay grandes áreas destinadas a producir madera de *Phyllostachys edulis* o Bambú de Moso en la provincia de Zhejiang, China. La mayoría de estas plantaciones están en las laderas escarpadas. A lo largo del río Li, en China meridional, la *Bambusa Sinospinosa* estabiliza el curso del río durante los períodos de inundación.

Diferentes culturas alrededor del mundo han utilizado el bambú en su vida diaria durante siglos. Actualmente se estima que lo usan diariamente 2.500 millones de personas. Se estima que a nivel mundial más de 1.000 millones de personas viven en casas de bambú o que utilizan este material como principal elemento para la estructura, el revestimiento exterior o la techumbre.

Las cifras respecto al comercio mundial del bambú no son precisas. Diferentes medios de información muestran datos que van desde menos de 3.000 millones hasta 12.000 millones de dólares americanos. Por ejemplo, en Perú, el Diario Las Américas en su edición del 8 de septiembre 2015 menciona que el comercio mundial del bambú bordea los 3.500 millones de dólares al año (Diario Las Américas, 2015); por otro lado, la Coordinadora de Fundaciones Produce en México (COFUPRO) señala que la producción mundial de bambú alcanza un valor de unos 12 mil millones de dólares anuales, pero se prevé que para 2017 su valor supere los 20 mil millones (Torres, 2014).

América Latina es la región más rica de las Américas en términos de la diversidad y número de especies de bambú leñoso. 20 géneros y 429 especies de bambúes leñosos se distribuyen desde México hasta Chile. En América Latina, por lo menos diez países tienen recursos de bambú importantes, aunque no se han hecho todavía evaluaciones precisas. Un total de 11 millones de hectáreas se consideran una estimación realista para la región, siendo Brasil, Chile, Colombia, Ecuador y México los países más ricos en estos recursos. El cultivo del bambú en una escala comercial en América Latina se limita a la especie *Guadua angustifolia*, *G. amplexifolia*, y la introducción de algunas especies asiáticas como *Bambusa vulgaris*, *B. tuldoidea*, *Phyllostachys aurea* y *Dendrocalamus* spp.

Ecuador, en el marco de su diversidad biológica, alberga un grupo importante de géneros de bambúes distribuidos en las cuatro regiones naturales (Costa, Sierra, Amazonía y Galápagos) desde el nivel del mar hasta los 4.300 msnm. Entre estos se encuentran los géneros *Guadua*, *Chusquea*, *Arthrostylidium*, *Moya*, *Neurolepis*. Existen otros géneros conocidos como falsos bambúes o pseudobambúes entre los cuales se tienen el carrizo *Arundo donax* L., cañaveral *Gynerium sagittatum*, carricillo *Lasiasis divaricata*, duda *Aulolemia longiaristata* y *A. kueko*, siksi *Cortaderia* spp y tunda *Arundinella* spp

Ecuador también ha sido escenario de introducción de especies de bambú, entre estas se tienen las siguientes: *Bambusa vulgaris* (bambú Chino amarillo-verde), *Bambusa tulda* (bambú de la India), *Bambusa ventricosa*, *Dendrocalamus asper* (bambú gigante), *Dendrocalamus latiflorus*, *Dendrocalamus longispiculata*, *Dendrocalamus oldhamii*, *Melocanna baccifera*, *Phyllostachys aurea*, *Phyllostachys nigra*, *Phyllostachys pubescens* (bambú moso de China).

El género *Guadua* sobresale entre los bambúes leñosos por su importancia social, económica, y cultural; reúne la especie más utilizada en el país que es *Guadua angustifolia*. También se han reportado en el país *Guadua superba*, *Guadua weberbaueri*, *Guadua latifolia* y *Guadua perligulata*, esta última observada en Tipococha, provincia de Chimborazo a 3.200 msnm.

La *Guadua angustifolia* es endémica de América y se considera como nativa de Colombia, Venezuela y Ecuador. También ha sido introducida a México (Fue introducida en México en 1995 procedente de viveros de Colombia) y varios países centroamericanos, Isla del Caribe, Hawai y Asia. Reúne tres variedades que hasta el momento se han registrado: *Guadua angustifolia* var. *angustifolia*, *Guadua angustifolia* var. *bicolor* y *G. angustifolia* var. *nigra*. La *bicolor* presenta el culmo verde con rayas amarillas, mientras *nigra* tiene el culmo verde con leves manchas negras.

La especie *G. angustifolia* sobresale por sus culmos que alcanzan hasta 30 metros de altura y 25 centímetros de diámetro. Además, entre todos los bambúes americanos se distingue la especie *G. angustifolia*, seleccionada como una de las 20 mejores del mundo por sus excelentes propiedades físico-mecánicas y por su comprobada utilización en la industria de la construcción y en la industria de pisos, paneles y aglomerados.

La guadúa existe tanto en la región tropical como en la subtropical, pero se encuentra en mayores áreas en los bosques húmedos y muy húmedos concentrándose en las laderas de montaña y en las riberas de los ríos. De acuerdo al mapa ecológico del Ecuador (MAGAP, 2011) *Guadua angustifolia* se encuentra en el bosque húmedo tropical (b.h.T), bosque muy húmedo premontano (b.m.h.P.M), bosque muy húmedo montano bajo (b.m.h.M.B) y bosque seco tropical (b.s.T).

La guadúa se desarrolla muy bien desde el nivel del mar hasta los 1.600 msnm, pero también crece en buenas condiciones hasta los 2.000 msnm. Por encima de esta altura los rendimientos son más bajos. Tiene un desarrollo óptimo en sitios con temperaturas entre los 20 y los 26 grados centígrados, con elongaciones que pueden estar por debajo de los 11 y los 36 grados centígrados. Requiere precipitaciones entre los 1.300 y 4.000 mm., con buena distribución a lo largo de todos los meses del año y humedad relativa del 80%. La luminosidad para un excelente desarrollo de la guadúa debe estar comprendida entre 1.800 y 2.000 horas/luz/año, aproximadamente de 5 a 6 horas/luz/día.

Su uso es muy antiguo. En el Ecuador se han encontrado evidencias de bambú en construcciones que se estima tienen 9.500 años de antigüedad. En la provincia de Santa Elena (Museo Real Alto) se puede observar una casa de 100 años de antigüedad hecha de “caña guadúa”. Esta casa fue construida con la arquitectura de la Cultura Valdivia, el lugar parece que fue un centro ceremonial de los grupos humanos que habitaron esta área desde 4.200 a.C. hasta 1.500 d.C.

La utilización más frecuente y visible de la guadúa es en la construcción de viviendas de tipo social; ha sido el material más utilizado en la región costanera durante y después de eventos extremos como el Fenómeno del Niño. De acuerdo al Censo de Población y Vivienda del año 2010, el número de viviendas que utilizan la caña como material predominante en las paredes es de 331.578, equivalente al 9% del total de viviendas del país (<http://www.inec.gob.ec>), cantidad importante de familias que dependen de la caña para su bienestar.

No obstante lo antes mencionado y dada la dinámica que se manifiesta en cada actividad relacionada con una especie de bambú, especialmente con *G. angustifolia*, surge la necesidad de actualizar el panorama de la caña guadúa en todos sus aspectos. Una opción liderada por **INBAR** y todos los actores que conforman la **Mesa Sectorial del Bambú**, fue realizar un estudio analítico de la cadena del bambú en Ecuador con énfasis en *G. angustifolia*. Los resultados de este estudio se ofrecen en el presente documento.

El documento contiene once capítulos. El primero es una introducción que muestra en un primera parte los atributos del bambú en el mundo, una segunda que da énfasis de la *G. angustifolia* en Ecuador y, una tercera la descripción del contenido del mismo. El segundo capítulo sobre el bambú en el mundo, contiene una descripción de la distribución y ecología de los bambúes y da cuenta de los aspectos sociales, económicos y ambientales. El tercer capítulo referido al Ecuador muestra la ecología de los bambúes, aspectos sociales y económicos y una referencia del boom del bambú en la década del año 2000.

El cuarto capítulo señala el contexto del Ecuador desde varios ángulos: geográfico, histórico, político, social, económico, ecológico, legal e institucional. El quinto capítulo se refiere al objetivo y alcance del estudio. El sexto muestra un marco teórico con énfasis en lo que se conceptúa como cadena de valor; el séptimo comprende la metodología utilizada para determinar el universo, la muestra y la toma de datos conjuntamente con su respectivo análisis de información.

El octavo capítulo se refiere a la cadena del bambú en Ecuador estructurado en cuatro eslabones: silvicultura (producción, plantación y manejo de rodales naturales), cosecha y poscosecha, usos y transformación y, finalmente comercialización. El noveno se refiere a los principales “cuellos de botella” encontrados; el décimo contiene las principales conclusiones y el décimo primero las recomendaciones para finalizar con una importante bibliografía y sección de anexos.

## II. El Bambú en el Mundo

Es importante partir de una aclaración: con el nombre bambú (bambúes en plural) se designa a una categoría “paraguas” que contiene alrededor de 1.600 especies diferentes distribuidas en todo el mundo donde se incluyen: *Guadua angustifolia*, *Guadua weberbaueri*, *Guadua chacoensis*, *Bambusa vulgaris*, *Bambusa aculeata*, *Bambusa textiles*, *Phyllostachys bambusoides* f. *tanakae*, *Dendrocalamus asper*, *Dendrocalamus giganteus*, *Chusquea* spp, *Neurolepis aperta*, *Gynerium sagittatum*, entre otras.

### A. Distribución geográfica y superficie

Debido a su adaptabilidad, los bambúes exhiben una amplia distribución geográfica, aparecen como constituyentes importantes de la flora natural de muchas partes de las regiones tropical, subtropical y templado-medio del mundo, desde el nivel del mar hasta el límite de las nieves. La distribución del Bambú en el Mundo va desde los 51 grados de latitud Norte (Japón) hasta los 45 grados de latitud Sur (Chile) y desde el nivel del mar, hasta los 4300 metros de altura reportada en los Andes ecuatoriales en la formación conocida como Páramo. (Londoño 2002).

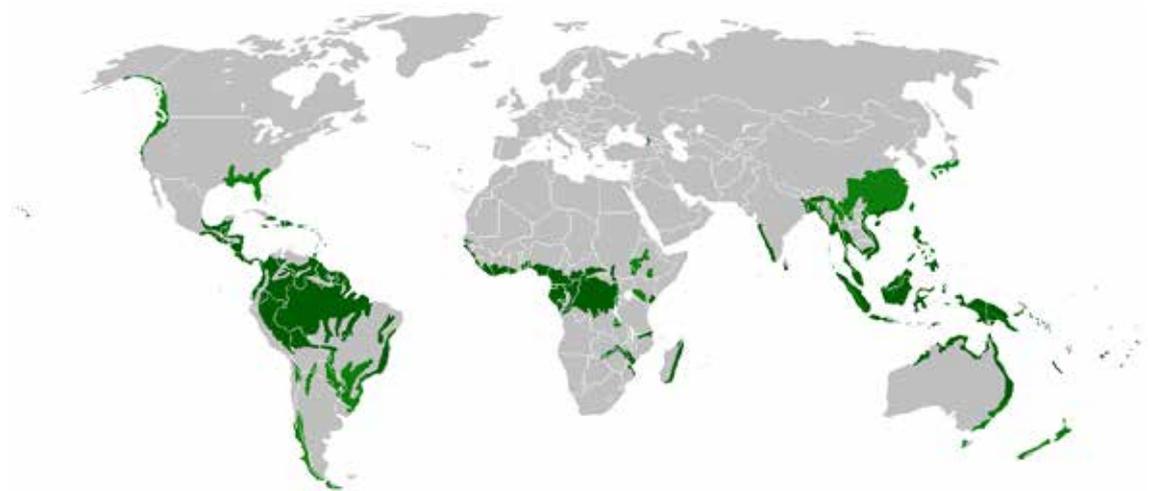


Figura 1: Distribución mundial de los bambúes  
Fuente: Bambusa (s.f)

Se encuentran en mayor abundancia en el sur y sureste de Asia, desde la India a través de China, Japón y Corea. La isla de Madagascar es particularmente rica en géneros y especies endémicas, teniendo más clases conocidas que en toda el África. En Australia se han identificado especies endémicas. En el Hemisferio occidental, la distribución natural conocida, se extiende desde los 39° 25' N en el E de los Estados Unidos hasta los 45° 23'30'' S en Chile y a 47° S en Argentina (Londoño, 2005).

Los bambúes prefieren los hábitats húmedos de las selvas nubladas y selvas bajas tropicales aunque algunos crecen en hábitats secos como *Dendrocalamus strictus* del Asia y *Guadua amplexifolia* del Nuevo Mundo. El bambú es una de las gramíneas más altas y de más rápido crecimiento. Crece aproximadamente de 75 a 400 mm por día (el récord de 1,2m en 24 horas, corresponde a *Phyllostachys edulis* en el Japón), (Londoño, 2006).

Cubre el 3% de los bosques del mundo. En cuanto a la superficie de bambú la FAO, en su informe FRA (2010), señala que es difícil de medir puesto que es una especie que suele presentarse en pequeñas zonas dentro de bosques o como parcelas aisladas fuera de ellos. Sin embargo, los resultados preliminares basados en la información de 33 de los países en los que abunda el bambú indican que el área total es de unos 31,5 millones de hectáreas, lo cual representa el 0,79% de la superficie total de bosques del mundo.

No existen estadísticas precisas sobre las áreas cubiertas o producción de bambú en los países de Latino América, salvo algunos casos donde los análisis son específicos para determinadas áreas de cada país y no a nivel nacional. Sólo Colombia, Ecuador, Nicaragua y Venezuela tienen algunos datos en este sentido. Sin embargo, las fotografías de satélite permiten calcular que en el sur occidente de la Amazonía, en la frontera entre el estado de Acre en Brasil, Madre de Dios en Perú y Pando en Bolivia, el área cubierta puede ser de unos 180.000 kilómetros cuadrados. Pero, si se tiene en cuenta que, aproximadamente, el once por ciento de cada kilómetro cuadrado de los bosques andinos está cubierto por bambúes, es posible estimar que, como mínimo, existen 11 millones de hectáreas cubiertas de bambú en Latinoamérica (FAO, 2010).

Un hecho importante a tener presente es que, en décadas pasadas, la planta de bambú ha sido denigrada y combatida en algunos países como México, por ser considerada una plaga, especialmente en las zonas donde se cultivan café, plátano, tabaco y cacao, así como también en zonas ganaderas. Y así resulta cuando no se la controla debido a que por su gran energía puede llegar a estorbar e incluso impedir el desarrollo de casi cualquier otra especie.

## B. Géneros y especies

La diversidad morfológica es amplia, por lo que se pueden encontrar bambúes de pocos centímetros y tallos herbáceos hasta bambúes de 30 metros de altura con tallos leñosos (Londoño 2002). En este rango a nivel mundial se encuentran alrededor de 1.600 especies de bambú con aproximadamente 116 géneros.

Cada género o especie, sean nativos o exóticos, tienen sus cualidades particulares que los distinguen; por ejemplo, el género *Melocanna* que es natural de Bangladesh y China es valorado por sus culmos rectos y fuertes y sus fibras adecuadas para hacer pulpa para papel.

En China y Japón, donde existe una larga historia en el cultivo del bambú en áreas propensas a la erosión, hay áreas enormes destinadas a producir madera de *Phyllostachys edulis* o Bambú de Moso como en la provincia de Zhejiang. La mayoría de estas plantaciones están en las laderas escarpadas. A lo largo del río Li, en China meridional, *Bambusa Sinospinosa* estabiliza el curso del río durante los períodos de inundación (Cooper 2005).

Los bambúes se encuentran en los cinco continentes: 65% son originarias de Asia sur oriental, un 32% crecen en América Latina y las restantes en África y Oceanía. En Norteamérica existen tres especies nativas y en Sur América 440 especies. Europa no tiene una distribución original de bambú, se cultiva en **invernaderos**, en cantidades muy limitadas, principalmente en **jardines botánicos**, a veces con la ulterior ayuda de la **tele-calefacción**

Aproximadamente a nivel de cada continente, encontramos que Asia posee 900 especies con 40 a 50 géneros, América Central y Sur 440 especies con 20 géneros y África 40 especies con 13 géneros.

A nivel taxonómico, los bambúes pertenecen a la familia *Poaceae* o de las gramíneas y a la subfamilia *Bambusoideae*, y se dividen en dos grupos: los herbáceos u *Olyrodae* y los leñosos o *Bambusodae*. Los herbáceos se reúnen en una sola tribu, *Olyrodae*, y sus 100 especies se agrupan en 21 géneros, 20 de ellos endémicos de América, y uno del Viejo Mundo. Los bambúes herbáceos se distribuyen desde los 29° de latitud norte hasta los 34° de latitud sur, expresando su mayor diversidad y endemismo entre los 10° y 15° de latitud norte y sur, con un rango de altura que va desde el nivel del mar hasta los 1.000 metros.

Los bambúes leñosos se dividen en 9 subtribus, 3 endémicas de América (*Arthrostylidiinae*, *Chusqueinae* y *Guaduinae*), 5 del Viejo Mundo (*Bambusinae*, *Nastinae*, *Melocanninae*, *Racemobambosinae* y *Shibataeinae*) y una, *Arundinariinae*, común para ambos continentes. En Bahía, Brasil, se encuentra el área de mayor endemismo y diversidad en la región de América Latina, seguida por la cordillera de los Andes y la parte sur de Mesoamérica. En América se distribuyen desde los Estados Unidos con *Arundinaria gigantea*, a lo largo y ancho de Centro y Suramérica, en las Islas del Caribe hasta el sur de Chile con *Chusquea culeo* (Londoño, 2002). De los países americanos, Brasil presenta la mayor diversidad con un total de 141 especies de bambúes leñosos, le sigue Colombia con un total de 72 especies, Venezuela con 60, Ecuador con 42, Costa Rica con 39 y México con 37 especies leñosas.

## C. Usos globales

Los bambúes tienen más de 1.500 aplicaciones documentadas. Para Morán (2001), cada especie de bambú tiene uno o más manejos específicos; en la mayoría de los bambúes, cada parte de la planta puede ser utilizada y cada una de aquellas puede tener determinadas aplicaciones de acuerdo a las características de su especie; el número de servicios del bambú es ilimitado. Cada continente, país, región y grupo humano han desarrollado sus propias aplicaciones. Hay países -como China- que transforma y usa sus bambúes en su mayoría como resultado de procesos industriales, mientras en otras regiones su uso se realiza de manera tradicional y vernácula.

El bambú cuenta con un pasado que la humanidad entera ha reconocido por ser la principal materia prima para elaborar el primer papel que transformó la educación y la cultura. También se lo menciona en la fabricación de los primeros aparatos aéreos, las bicicletas y los cañones. Thomas Edison utilizó un filamento carbonizado de bambú en la primera bombilla eléctrica que presentó al público luego de haber probado miles de otros materiales. Su ritmo de crecimiento y maduración permite cosecharlo de manera selectiva año tras año. Por ello representa una alternativa sostenible al uso de la madera y una importante fuente de ingresos tanto para productores como para procesadores.

Entre los usos más frecuentes del bambú se tienen los siguientes: viviendas (piso, paredes, techo, puertas, ventanas, cortinas), auxiliares para la construcción (andamios y parantes), utensilios (cubiertos, vasos, individuales o manteles, porta servilletas, palillos de dientes), productos para el aseo personal (jabones, pasta de dientes, cremas, cosméticos, desinfectantes), alimento humano y animal (brotes y follaje), obtención de pulpa para elaboración de papel, extracción de alcohol (cerveza), fibras para tejidos, esteras, adornos (floreros, ceniceros), muebles, cestas, sillas, mesas, lámparas, puentes, instrumentos musicales (flautas, guitarras y quenenas), abanicos, juguetes, sistemas de irrigación, auxiliar en cultivos como banano, mango y maracuyá, elaboración de instrumentos de caza y pesca, industrias de laminados y aglomerados (pisos y tableros), elaboración de carbón y medicinas, las hojas se utilizan para combatir la fiebre, fungicidas de origen orgánico, entre otros. Todos hechos con bambúes de diferentes especies (Morán, 2001).

La certificación LEED (acrónimo de Leadership in Energy & Environmental Design) fue desarrollada por el Consejo de la Construcción Verde de los Estados Unidos con el objetivo de avanzar en la utilización de estrategias que permitan una mejora global en el impacto medioambiental de la industria de la construcción. El bambú recibió una calificación 6 (materiales de rápida renovación) en el sistema de puntos LEED y es uno de los materiales mejor posicionados según esta norma.

Las innovaciones de productos elaborados en base al bambú no se detienen. Por ejemplo, según la Revista Impacto (2015), en México se fabricaron los primeros lentes de sol en el mundo hechos de bambú combinados con piedra (Ver Figura N° 2). Su proceso de diseño y producción tomó más de un año y medio. Cada par de lentes viene con certificado y número de serie y los fabrica Bamboo Life una empresa mexicana que, además de bocinas y lentes, cuenta con una amplia gama de accesorios fabricados con un gran diseño y utiliza materiales sustentables principalmente el bambú.



Figura 2: Lentes fabricados con bambú  
Fuente: Revista Impacto (2015)

## D. Los problemas del bambú

Por la cantidad de aplicaciones y bondades de las especies de bambú su uso parecería una panacea y no es así, se presentan algunos problemas o limitaciones. A continuación se transcribe lo que se encuentra en el siguiente sitio web: <http://la-guadua.over-blog.es/page/2>

### 1. Limitaciones del bambú y modo de subsanarlas

#### a. Dimensiones variables

Es difícil obtener cañas bien ajustadas a un dado estándar de dimensiones. Por esta causa el proceso, o fabricación en bambú, no puede ser mecanizado fácilmente y generalmente su utilización queda dentro del campo del artesanado.

Cuando hay una provisión suficiente de cañas, las desventajas de esta variabilidad pueden ser superadas hasta cierto punto, mediante especial cuidado en la selección y clasificación del material. Una ulterior compensación puede obtenerse prestando especial atención al desarrollo de alta destreza del corte y de la clasificación de las piezas.

#### b. Superficies disparejas

El empleo de ciertos bambúes se hace difícil por la combadura de las cañas, la prominencia de los nudos, la desigualdad de medidas y formas y la proporción de variación longitudinal del ancho. La desigualdad y la conicidad, más marcadas hacia el extremo superior de la caña, pueden hacer difícil obtener una construcción ajustada a prueba de la intemperie y los insectos.

Para superar los efectos de la desigualdad, el constructor puede seleccionar los bambúes pensando en las exigencias de su empleo. Las diferentes partes de cada caña pueden ser clasificadas de acuerdo con sus características dominantes y pueden ser cortadas de acuerdo con tales bases. Los diversos cortes pueden separarse en grupos de acuerdo con los fines para los cuales sean más adecuados. Las cañas curvadas o en zig zag pueden ser empleadas cuando la forma no es importante, o donde pueden proporcionar un efecto artístico. Los procedimientos especiales, tales como la eliminación de nudos en las cañas enteras, pueden permitir la obtención de conductos herméticos. Las cañas pueden ser rajadas para hacer paneles o esterillas. Finalmente el diseño de la estructura y sus detalles arquitectónicos pueden ser modificados en cierta extensión para utilizar más efectivamente la naturaleza y peculiaridades del material de construcción.

#### c. Extrema hendibilidad

Con excepción de los bambúes de paredes gruesas, como el *Bambusa tulda* y *Dendrocalamus strictus* o aquellos de madera relativamente blanda, como ciertas especies de *Guadua*, los bambúes tienen tendencia a rajarse fácilmente, tendencia que proscribe el empleo de clavos. Esto también limita el tipo de técnicas adecuadas para la construcción o unión de las unidades estructurales.

Las alternativas sugeridas son emplear las cañas no tan fácilmente hendibles de las especies de paredes gruesas; para aquellos casos en que la gran propensión a rajarse sea una desventaja, hacer los cortes terminales más allá de los nudos y, cuando sea posible, afirmar las uniones por medio de correas u otros materiales de amarre (los nudos tienen mayor coeficiente de resistencia al esfuerzo de corte que los internudos y por consiguiente presentan menor tendencia a rajarse). Otra solución es labrar o taladrar los agujeros para colocar los clavos, tornillos o tarugos.

## E. Aspectos socioeconómicos del bambú

El uso del bambú tiene una importancia creciente en el alivio de la pobreza y el desarrollo sostenible de las poblaciones rurales pobres. El bambú es cultivado y reverenciado en la mayoría del mundo. Lo usan diariamente 2.500 millones de personas. Se estima que a nivel mundial más de 1.000 millones de personas viven en casas de bambú o que utilizan este material como principal elemento para la estructura, el revestimiento exterior o la techumbre.

La producción de materiales de bambú para la construcción es muy importante –en Colombia– ya que cubren las necesidades no sólo de la región de Caldas, fincas y poblaciones del Valle del Cauca, sino también de la ciudad de Bogotá y otros centros urbanos. En la ciudad de Manizales destacan muchos buenos ejemplos de arquitectura vernácula fabricada con guadúa. En Costa Rica se llevan a cabo varios proyectos de vivienda en base al bambú así como también en Venezuela, Perú y en Ecuador.

En China, la industria del bambú ha alcanzado un valor de producción anual de 13,8 billones de dólares. La Industria de bambú ofrece muchas oportunidades de empleo para la sociedad, hay más de 5,6 millones de personas directamente involucradas en esta industria (Troya y Xu, 2014).

Brasil produce regularmente una cantidad considerable de pulpa de papel teniendo al bambú como materia prima. Los países que exportan las mayores cantidades de pulpa de bambú para la fabricación de papel son los que realizan los cultivos más importantes: Bangladesh, Brasil, China, India, Tailandia y Vietnam.

En Filipinas se ha buscado con el bambú, una alternativa de diversificación de cultivos que permita mantener una cierta estabilidad económica; en esta decisión se tomaron en cuenta las condiciones del territorio filipino y la situación del mercado interno e internacional de productos derivados del bambú, el estudio realizado demostró su rentabilidad.

En Europa y Estados Unidos, hasta el momento, el principal interés por el bambú se centra en su uso ornamental tanto en interiores como en jardines; en Australia, además de este interés, se están produciendo industrialmente tableros de aglomerado de viruta de bambú, duelas y parquets para pisos y tableros contrachapados.

Además del crecimiento en los mercados nacionales, el comercio internacional de bambú está aumentando de manera considerable: se estima que los mercados globales crecerán entre USD 3.000 y 7.000 millones en un plazo de diez años (Chen, Xuhe 2003).

Las condiciones del suelo y clima de la mayoría de los países de América tienen vocación para el cultivo de la guadúa. La mayoría de las especies útiles en América Latina se encuentran en el género *Guadua* y en el género asiático *Bambusa*, a pesar de que los géneros de *Apoclada*, *Aulonemia*, *Chusquea*, *Elytostachys*, *Otatea* y *Rhipidocladum* también tienen especies que se utilizan de diversas maneras, pero especialmente para usos domésticos en zonas rurales.

El cultivo del bambú en una escala comercial en América Latina se limita a la especie *Guadua angustifolia*, *G. amplexifolia*, y la introducción de algunas especies asiáticas como *Bambusa vulgaris*, *B. tuldoidea*, *Phyllostachys aurea* y *Dendrocalamus* sps. (Adaptado de Londoño, 2001).

En Ecuador, Colombia y Perú las cadenas de valor siguen siendo débiles y en gran medida informales. El creciente interés en el bambú como producto natural alternativo y su incremento en la demanda plantean nuevas oportunidades para estos tres países. Una industria de bambú en el Ecuador, Colombia y Perú podría generar ganancias de hasta USD 30 millones por año y tener la capacidad de crear más de 10.000 nuevos empleos en los siguientes diez años, sobre todo en áreas rurales de escasos recursos (INBAR, 2013).

## F. Aspectos ambientales

A más de la importancia económica y social, el bambú es cada vez más reconocido por las ventajas y aportes que brinda al ambiente. Cumple un rol ecológico muy importante por la cantidad y calidad de servicios ecosistémicos que aporta a nivel del suelo, aire, agua, microclima, biodiversidad y paisaje.

### 1. Suelo

El bambú cumple un rol ecológico trascendental porque ofrece varios servicios ecosistémicos tales como: protección de las riveras de los cursos de agua, regulación hidrológica de micro cuencas, disminuye el riesgo de deslizamientos debido a su red de rizomas, protege el suelo de la erosión y recicla nutrientes, alberga flora y fauna local, captura y almacena dióxido de carbono y contribuye a la belleza escénica.

### 2. Restauración de tierras degradadas

Otro aspecto positivo de la guadúa, dada las características que la distinguen, es su rápido crecimiento, su reproducción permanente a partir del mismo rizoma durante decenas de años; la estructura y funcionalidad que forma el rodal le permite albergar a una importante biodiversidad y los impactos benéficos al suelo. Estos motivos la convierten en una especie que ha sido utilizada en la restauración ecológica de espacios que por las políticas de la revolución verde han sido degradados. Esta restauración ha permitido que se activen varios servicios ecosistémicos como la captura de carbono y protección del suelo, entre otros. También es posible reinsertar este ecosistema en aspectos productivos por los diferentes usos que se le da al bambú.

### 3. Aporte de materia orgánica al suelo

Los aportes en biomasa al suelo por parte del bambú han sido objeto de varios estudios. Por ejemplo en Colombia, el "estudio aportes de biomasa aérea realizado en el Centro Nacional para el estudio del Bambú-Guadúa", señala que aporta al suelo entre 2 y 4 ton/ha/año de biomasa, volumen que varía según el grado de intervención del guadual; esta biomasa constituye entre el 10 y el 14% de la totalidad de material vegetal que se genera en un guadual. La biomasa es importante, ya que contribuye a enriquecer y mejorar la textura y estructura del suelo. El aporte anual de biomasa general de un guadual en pleno desarrollo oscila entre 30 y 35 ton/ha/año (Giraldo, 1999).

### 4. Estabilización de taludes

La protección y estabilización de taludes y deslizamientos mediante la construcción de trinchos de *G. angustifolia*, permite la recuperación de suelos y controlar la erosión (Morán, 2003). La industrialización de la *G. angustifolia* para producción de laminados, permite definir otros componentes de la edificación, especialmente los referidos a acabados para pisos, recubrimiento de paredes, construcción de tabiques, muebles, etc. (Castaño y Moreno, 2004).

## 5. Aire

### a. Captura de CO<sub>2</sub>

El bambú es uno de los vegetales más versátiles de la naturaleza por su rápido crecimiento y producción de biomasa. Provee mucho más biomasa en progresiones geométricas que la gran mayoría de especies; esto se debe a que su proceso fotosintético es sumamente eficiente, de ahí que algunos expertos ubican al bambú dentro del grupo de plantas C<sub>4</sub>, que poseen un sistema adicional de fijación del C, aunque menos eficiente en la utilización de la energía, son más efectivas en cuanto a la utilización de CO<sub>2</sub> reduciendo así la foto respiración y pérdida de agua.

Autores como Lara (2000), Cruz Ríos (2009), Sáenz (2012) y Cobo (s/f), coinciden en señalar al bambú como una planta C<sub>4</sub>, los criterios que esgrimen son: que Plantas C<sub>4</sub>, se caracterizan porque en ellas el producto inmediato de la fijación del CO<sub>2</sub> es una molécula de 4 carbonos; oxalacetato, lo que da nombre al grupo.

La *Guadua angustifolia* es alta consumidora de energía; es una planta adaptada a vivir en ambientes cálidos-húmedos. En estos ambientes la apertura de estomas para dejar circular el aire y así poder fijar el CO<sub>2</sub> les supondría pérdidas de agua, de ahí que las C<sub>4</sub> utilizan mecanismos de acumulación de CO<sub>2</sub> que les permite evitar estas pérdidas de agua. La *Guadua angustifolia* es altamente eficiente en atrapar CO<sub>2</sub>.

En cuanto a la producción de biomasa bruta, las plantas C<sub>3</sub> producen menos, ya que estas alternan fase oxigenativa con fase carboxilativa. Por el contrario C<sub>4</sub> prácticamente no presenta fase oxigenativa debido a que acumulan CO<sub>2</sub> con lo que estas plantas producen más biomasa ya que aprovechan todo el CO<sub>2</sub> en formación de fotosintatos. La *Guadua angustifolia* es alta generadora de biomasa, caso típico de las plantas C<sub>4</sub>.

El bambú captura el CO<sub>2</sub> incluso en mayor cantidad que los árboles; por lo que juega un papel fundamental en la mitigación del cambio climático. Recientes estudios indican que el potencial de fijación de dióxido de carbono en los primeros seis años de crecimiento de *G. angustifolia* (desde que es plantada) es de 54 toneladas métricas por hectárea (Arias y Hoyos, 2004).

Es importante señalar que la contribución anual de carbono no es uniforme, en términos absolutos las generaciones de menor edad aportan una mayor proporción de biomasa que las de mayor edad.

## 6. Agua

### a. Protección de riberas y cauces de agua

En el ambiente y en especial en el suelo, los rizomas y hojas en descomposición conforman símiles de esponjas, evitando que el agua fluya de manera rápida y continua, con lo cual se propicia la regulación de los caudales y la protección del suelo contra la erosión. El sistema entretrejido de rizomas y raicillas origina una malla que les permite comportarse como eficientes muros biológicos de contención que controlan la socavación lateral y amarran fuertemente el suelo, previniendo la erosión y haciendo de la *G. angustifolia* una especie con función protectora, especial para ser usada en los suelos de ladera de las cuencas.

### b. Regulación hidrológica

El agua proveniente de la precipitación que cae sobre el rodal o la plantación, permanece mucho tiempo en él, toma diversos caminos y demora más tiempo en caer al suelo e infiltrarse, dando como resultado la "Regulación de Caudales", ya que si la misma cantidad de agua se

precipitara sin obstáculos ocasionaría crecidas súbitas y no se formarían reservas que son empleadas dentro del sistema cuando se requiere, especialmente en épocas de verano.

Adicionalmente, el dosel o bóveda que se conforma por el follaje en las riberas de las fuentes de agua, impiden las pérdidas de altas y rápidas tasas de evaporación súbita contribuyendo así a la mencionada regulación.

Entre los aportes más valiosos de este ecosistema, se debe mencionar su comportamiento como una “bomba” de almacenamiento de agua cuyo funcionamiento es el principio de “vasos comunicantes”; en épocas húmedas absorbe importantes volúmenes de agua que almacena en las cavidades porosas del suelo, muy abundantes por cierto, en su sistema rizomático y en los entrenudos del tallo.

Se ha determinado que una hectárea de bambú (*G. angustifolia*) puede almacenar hasta 30.000 litros de agua; es decir, agua para abastecer hasta a 150 personas por día. En época de verano cuando se percibe la necesidad de agua en el suelo, la que se encuentra almacenada en la planta es aportada de manera paulatina al mismo (Herrera, 2010).

## 7. Microclima

Los campesinos en San Plácido, Provincia de Manabí manifiestan que la caña guadúa actúa como una “refrigeradora” por cuanto al ingresar a un guadual la sensación térmica es menor que en el exterior, de ahí que otros expertos señalan que los guaduales actúan a nivel del microclima cumpliendo una función de “termostato”.

El principio del termostato es el siguiente: *La planta transpira perdiendo agua hacia el aire en forma de vapor. En el pasaje de la fase líquida a la gaseosa el agua necesita de 539 calorías tomadas del aire para cada mililitro de agua transpirada. Esto refrigera la superficie de la hoja y al mismo tiempo transforma el bosque en el mayor termostato que poseemos. Cuando la temperatura sube, el agua transpirada aumenta proporcionalmente retirando calor del aire* (Primavesi, 1984).

## 8. Disminución de la degradación y deforestación

Es importante señalar que utilizar *G. Angustifolia* en los procesos industriales, reduciría de forma significativa el impacto negativo que sobre el medio ambiente tiene la tala de bosques nativos, ya que la guadúa es un sustituto natural para la madera, reduciendo de esta forma la presión sobre el bosque tropical.

Cada vez que utilizamos bambú hacemos una contribución muy notable al medio ambiente gracias a su gran densidad por hectárea, rápido crecimiento, rápida explotación y enorme capacidad para la renovación sin reforestar dejando intactos los bosques de madera de más lento crecimiento.

## 9. Biodiversidad

Los rodales y plantaciones de bambú propician la existencia y sostenibilidad de flora, microflora, entomofauna y fauna; se resalta que en estos nichos ecológicos o comunidades la *G. angustifolia* es la especie dominante; a ella se asocia vegetación muy variada y numerosa que le permite conformar una estructura vertical triestratófica, característica de las sociedades vegetales altamente desarrolladas, evolucionadas y que tolera una amplia interrelación entre los diferentes componentes del sistema.

Según estudios sobre “Biodiversidad en los Guaduales”, se han registrado hasta 33 familias de flora con 45 especies; 4 órdenes de insectos y 32 familias; 13 órdenes de aves con 25 familias y 1 orden de anfibios con 2 familias (Herrera, 2010).

## **10. Paisaje**

### **a. La guadúa desde la “óptica” de fragmentación del paisaje**

Varias causas, entre ellas la deforestación, han contribuido a que países como Ecuador y Perú tengan en sus territorios un alta fragmentación de sus paisajes naturales. La fragmentación de los bosques es el resultado de un proceso continuo de intervención humana, que ha dejado paisajes formados por múltiples hábitats o usos de la tierra con una gradiente que va, desde pasturas sin árboles hasta bosques remanentes dentro de los cuales se encuentran bosques (manchones) de guadúa. Resulta interesante observar cómo el bambú, con su majestuosa forma de crecer y reproducirse en estas manchas naturales, coadyuva a mantener un paisaje menos fragmentado, más diverso, aportando con sus productos y servicios. Esto requiere de un análisis profundo desde la ciencia de la Ecología del Paisaje en esta dimensión de la caña guadúa, así como de una valoración de la misma dentro del establecimiento de corredores biológicos por el rol que cumplen en la conectividad de estos paisajes.

## III. El Bambú en Ecuador

### A. Distribución y ecología

Las diferentes especies de bambúes se encuentran distribuidas en las cuatro regiones naturales del país (Costa, Sierra, Amazonía y Galápagos), donde es posible observar especies tanto nativas como exóticas, desde el nivel del mar hasta cerca de los 4.300 msnm donde se registran individuos del género *Neurolepis*. Los bambúes están representados principalmente por los géneros *Guadua* (caña mansa o caña brava) en las áreas tropicales, *Chusquea* (suros, surillos y moyas) en la cordillera andina, y *Arthrostylidium* (tunda) en los descensos externos de la cordillera Oriental.

De estos, la *Guadua* es el género más importante no solo del Ecuador sino del Hemisferio Occidental; en cambio, el género *Chusquea* es el más importante de la Región Interandina y principalmente en las provincias nórdicas y meridionales (Acosta-Solís 1982).

Gran parte de los bambúes leñosos ecuatorianos son montanos pues la mitad de las especies han sido encontradas entre los 2500 y 3500 msnm. (Cleofe y Clark, 1982). La mayor biodiversidad en el Ecuador se encuentra en la cordillera oriental, con el 74% del total de especies, seguida de la cordillera occidental con el 38% (Cleofe y Clark, 1982).

En el nuevo mapa de vegetación del Ecuador elaborado por el Ministerio del Ambiente (2012) se señala un tipo de ecosistema en la región Amazónica denominado "Bosque con bambú del oeste de la Amazonía". Este bosque está localizado en la vía Hollín-Loreto al pie del volcán Sumaco, Oglán-Arajuno, la cuenca del río Pastaza, cuenca del río Corrientes y Tigre hacia el límite con Perú, en la comunidad de Dobuno y en zonas adyacentes a los planos de inundación de los ríos Santiago y Pastaza. La *Guadua* se encuentra asociada principalmente con las especies *Chelyocarpus ulei*, *Iriartea deltoidea* y *Oenocarpus bataua*.

Las diferencias en composición entre los bosques de bambú y los bosques adyacentes de tierra firme son bastante sutiles a nivel cualitativo, no obstante la diferencia radica en la cantidad de taxones demandantes de luz que pueden encontrarse en estas zonas y a la cantidad de arbolitos juveniles o adultos de las especies de árboles encontradas en tierra firme.

La *G. angustifolia* es una de las pocas especies de la selva tropical que forma asociaciones naturales o manchas. La zona más rica en guaduales es la región occidental. De esta, principalmente en el noroccidente: desde la cuenca del Santiago - Cayapas hasta Manabí y Guayas. Muestra un mejor desarrollo cuando se encuentra a una altura que no pase los 100 msnm como en Bucay, Olón y Manglaralto.

Las plantaciones con fines comerciales se han desarrollado casi en su totalidad en las provincias de la Costa y en aquellas provincias andinas cuya jurisdicción provincial ocupa ecosistemas costeros como es el caso del Noroccidente de la Provincia de Pichincha donde se ha plantado *Dendrocalamus asper*. En la Costa se han realizado plantaciones a pequeña escala con *Phyllostachys aurea* y *Bambusa vulgaris* en El Empalme, provincia de Guayas; mientras que la mayoría han utilizado *G. angustifolia*. Algo a resaltar es que esta la caña guadúa no resiste inundaciones (Roja, 2013).

## B. Géneros y especies

La arqueobotánica (el estudio de los usos ancestrales de las plantas a través del análisis de fósiles de vegetales), indica que las plantas que aparecen con más frecuencia en el Ecuador prehistórico son los bambusoides. En el Ecuador se han identificado seis géneros y 44 especies nativas de bambos, de las cuales 11 son endémicas. Los géneros son *Arthrostylidium* con tres especies; *Aulonemia* con cinco especies; *Chusquea* con 18 especies; *Guadua* con cinco especies, *Neurolepis* con 11 especies, *Phipidocladum* con una y *Rhipidocladum* con una especies. *G. angustifolia* Kunth es la de mayor importancia económica, (Londoño 1998)

En cuanto a provincias diremos que Loja, Napo, Pichincha, Azuay y Chimborazo tienen la mayor diversidad de bambú leñoso, y aunque la costa del Pacífico cuenta con el menor porcentaje de especies en cuanto a diversidad de las mismas, es donde hay la mayor importancia en términos de economía y aplicación. Entre los seis géneros de bambú leñoso, *Chusquea* cuenta con la mayoría de las especies (47%). *Arthrostylidium*, *Aulonemia*, *Phipidocladum*, *Neurolepis* y *Guadua* también son representativas aunque con menor diversidad.

**Cuadro 1: Especies nativas de bambú en el Ecuador**

No.	Especie	No.	Especie	No.	Especie
01.	<b>Arthrostyidium</b> <i>ecuadorensis</i> Judziewicz & L.G. Clark	18.	<i>C. neurophulla</i> L.G. Clark	35.	<i>N. elata</i> (Kunth) Pilger
02.	<i>A. simpliciusculum</i> (Pilger) McClure	19.	<i>C. perligulata</i> (Pilger) McClure	36.	<i>N. fimbriuligulata</i> ssp. <i>Fimbriuligulata</i> L.G. Clark
03.	<i>A. youngianum</i> L.G. Clark & Judziewicz	20.	<i>C. aff. Polyclados</i> Pilger	37.	<i>N. nana</i> L.G. Clark
04.	<b>Aulonemia</b> <i>Haenkei</i> (Ruprecht) McClure	21.	<i>C. scandens</i> Kunth	38.	<i>N. nobilis</i> (Munro) Pilger
05.	<i>A. hirtula</i> (Pilger) McClure	22.	<i>C. serpens</i> L.G. Clark	39.	<i>N. rigida</i> L.G. Clark
06.	<i>A. longiaristata</i> L.G. Clark & X. Londoño	23.	<i>C. simpliciflora</i> Munro	40.	<i>N. stuebelii</i> (Pilger) Pilger
07.	<i>A. patula</i> (Pilger) McClure	24.	<i>C. subulata</i> L.G. Clark	41.	<i>N. villosa</i> L.G. Clark
08.	<i>A. queko</i> Goudot	25.	<i>C. tessellata</i> Munro	42.	<i>N. weberbaueri</i> Pilger
09.	<b>Chusquea</b> <i>albilanata</i> L.G. Clark & X. Londoño	26.	<i>C. uniflora</i> Steudel	43.	<b>Phipidocladum</b> <i>harmonicum</i> (Parodi) McClure
10.	<i>C. exasperate</i> L.G. Clark	27.	<b>Guadua</b> <i>angustifolia</i> Kunth	44.	<b>Rhipidocladum</b> <i>racemiflorum</i> (Steudel) McClure
11.	<i>C. falcate</i> L.G. Clark	28.	<i>G. superba</i> Huber		
12.	<i>C. lehmannii</i> ssp. <i>Lehmannii</i> Pilger	29.	<i>G. weberbaueri</i> Pilger		
13.	<i>C. Lehmannii</i> ssp. <i>Farinosa</i> L.G. Clark & X. Londoño	30.	<i>G. latifolia</i>		
14.	<i>C. loenardiorum</i> L.G. Clark	31.	<i>G. perligulata</i>		
15.	<i>C. londoniae</i> L.G. Clark	32.	<b>Neurolepis</b> <i>aperta</i> (Munro) Pilger		
16.	<i>C. loxensis</i> L.G. Clark	33.	<i>N. aristata</i> (Munro) A. Hitchcock		
17.	<i>C. macclurei</i> L. G. Clark	34.	<i>N. asymmetrica</i> L.G. Clark		

Fuente: Adaptado de INBAR, 1998, "Bamboo for Sustainable Development. International Bamboo Congress", Tokyo.

Ecuador también ha sido escenario de introducción de especies de bambú, estas fueron traídas al país por personas particulares más no algo oficial; cabe mencionar que los diferentes habitats del Ecuador son idóneos para algunas de estas especies procedentes de Japón, China e Indias Orientales.

Las primeras especies de bambúes introducidas al Ecuador corresponden al género *Phyllostachys* (*Ph aurea* y *Ph bambusoides*). Fueron implantadas en 1923 por el Sr. Jorge Félix Tamayo, quien las ensayó en su finca de Yaguarcocha a 15 Km. al norte de Ibarra. La primera especie *P aurea*, se ha propagado en varios lugares de la Región Interandina, pero principalmente en Ibarra, Patate, Cuenca. Es originaria de la China y del Japón, actualmente difundida en todos los países subtropicales y templados del mundo (Acosta-Solís 1982).

Entre las especies introducidas se tienen las siguientes: *Bambusa vulgaris* (bambú Chino amarillo-verde), *Bambusa tulda* (bambú de la India), *Bambusa ventricosa*, *Dendrocalamus asper* (bambú gigante), *Dendrocalamus latiflorus*, *Dendrocalamus longispiculata*, *Dendrocalamus oldhamii*, *Melocanna baccifera*, *Phyllostachys aurea*, *Phyllostachys nigra*, *Phyllostachys pubescens* (bambú moso de China).

## C. Género *Guadua*

La guadúa es un bambú leñoso perteneciente a la Familia Poaceae, a la subfamilia Bambusoideae y a la tribu Bambuseae. Fue identificada en el año 1806 primero por los botánicos Alexander von Humboldt y Amadeo Bonpland como *Bambusa guadua*, posteriormente en 1822 el botánico alemán Karl S. Kunth identifica el género *Guadua*, haciendo uso del vocablo indígena “guadúa”, con el que lo identificaban las comunidades indígenas de Colombia y Ecuador. Kunth rebautiza la especie con el nombre de *Guadua angustifolia*, que significa “hoja angosta”.

El género *Guadua*, reúne aproximadamente 30 especies. Se pueden distinguir de los demás participantes por los tallos robustos y espinosos, por las bandas de pelos blancos en la región del nudo y por las hojas caulinares en forma triangular. La especie *Guadua angustifolia* sobresale dentro del género por sus culmos que alcanzan hasta 30 metros de altura y 25 centímetros de diámetro.

La distribución territorial del género *Guadua* va desde las zonas tropicales de México hasta el sur en Argentina; exceptuando Chile y las Islas del Caribe, la guadúa crece en todos los países de [Iberoamérica](#) y en buena parte de los países asiáticos. En Argentina el género *Guadua* se ve representado por *G. chacoensis*, *G. trinii*, *G. ramosissima* y *G. paraguayensis*.

Hoy en día, con la disponibilidad de metodologías y tecnologías avanzadas y dado el creciente interés en los bambúes y *G. angustifolia* en particular, las investigaciones sobre aspectos taxonómicos continúan. Por ejemplo, en el año 2008, Ximena Londoño ([www.eltiempo.com](http://www.eltiempo.com)) daba cuenta de dos nuevas especies: *Guadua incana* en el Sur oriente de Colombia y *G. chaparensis* en la Amazonía boliviana.

## D. Especie *Guadua angustifolia*

La *G. angustifolia* es endémica de América y se considera como nativa de Colombia, Venezuela y Ecuador. También fue introducida en México en 1995 (procedente de viveros de Colombia) y en varios países centroamericanos: Isla del Caribe, Hawai y Asia (Soderstrom, Judziewicz y Clark, 1988).

Existen dos variedades: *Guadua angustifolia* var. *bicolor*, y *G. angustifolia* var. *nigra*. La *bicolor* presenta el culmo verde con rayas amarillas, mientras la *nigra* tiene el culmo verde con leves manchas negras

En la costa ecuatoriana existe una sola especie nativa de bambú arborescente y esa es la *Guadua angustifolia*. Localmente se distingue entre diferentes nombres, conocidas como caña brava, caña mansa, cebolla, macana, cotuda o castilla. Todos estos bambúes son de la misma especie *G. angustifolia* pero tienen aspectos físicos diferentes, debido a que son ecotipos que responden a condiciones climáticas y edáficas específicas y por las procedencias de las plantas madres (Stern 2001). En los Municipios de la provincia de Manabí predomina la caña brava, excepto en los Municipios de Olmedo y Santa Ana, Ecuador, donde se encuentra caña mansa.

Los estudios moleculares, hasta el momento, han indicado que la diversidad genética en el interior de esta especie no es significativa y que las variaciones observadas parecen estar influenciadas por el eco-hábitat; sin embargo, se reveló una alta diversidad molecular al interior del género. Según el mapa ecológico del Ecuador (MAGAP, 2011) *Guadua angustifolia* se encuentra en el bosque húmedo tropical (b.h.T), bosque muy húmedo premontano (b.m.h.P.M), bosque muy húmedo montano bajo (b.m.h.M.B) y bosque seco tropical (b.s.T), concentrándose en las laderas de montaña y en las riberas de los ríos.

La *Guadua angustifolia* se desarrolla muy bien entre los 0 y 1.600 metros, pero también crece en buenas condiciones hasta los 1.800 msnm, por encima de esta altura hasta los 2.000 m, los rendimientos son más bajos (García y Giraldo, 2014).

La *G. angustifolia* tiene un desarrollo óptimo en sitios con temperaturas entre los 20 y los 26 grados centígrados, con elongaciones que pueden estar por debajo de los 11 y los 36 grados centígrados. Requiere precipitaciones entre los 1.300 y 4.000 mm., con buena distribución a lo largo de todos los meses del año y humedad relativa del 80%. La luminosidad para un excelente desarrollo de la guadúa debe estar comprendida entre 1.800 y 2.000 horas/luz/año, aproximadamente de 5 a 6 horas/luz/día.

Tiene una velocidad de crecimiento muy alta, reportando incremento de 10 cm. en altura por día, y alcanzando su altura máxima (30 metros) en 6 meses. Este crecimiento difícilmente es superado por otras especies madereras (CORPEI, 2003). Otros autores mencionan crecimientos de 21 cm/día. Su uso es tan antiguo que, según el libro 'Nuevas técnicas de construcción en bambú' (1978), en el Ecuador se han encontrado huellas de bambú en construcciones que se estima tienen 9.500 años de antigüedad.

Puentes colgantes y atirantados de impresionante precisión de ingeniería, poderosas embarcaciones así como flautas, quenas y marimbas, fueron realizados por los incas con este recurso durante la época de la preconquista y después de ella, durante la colonia, la especie fue la encargada de proteger a los indios y hasta pequeños pueblos del asedio de los españoles escondiéndolos tras sus espesuras.

La *Guadua angustifolia* sobresale dentro del género no solo por sus propiedades físico – mecánicas sino por el tamaño de sus culmos que alcanzan hasta 30 metros de altura y 25 centímetros de diámetro. Ha sido seleccionada como una de las veinte mejores especies de bambúes del mundo ya que su capacidad para absorber energía y admitir una mayor flexión, la convierten en un material ideal para construcciones sismorresistentes. Esta gramínea alcanza hasta 30 m de altura y 22 cm de diámetro, es considerada el tercer bambú más grande del mundo, superada solo por dos especies asiáticas: *Dendrocalamus giganteus* y *Dendrocalamus sinicus* (CORPEI, 2005).

La guadúa es considerada como uno de los bambúes de América más apropiados para la fabricación de papel. Su pulpa puede compararse con las pulpas obtenidas de *Bambusa tulda* de la India y *Arundinaria alpina* de África. Igualmente es utilizada para la construcción de muebles, objetos decorativos, instrumentos y edificaciones en bahareque (Pérez 2006).

En cuanto a los aspectos fitosanitarios a nivel de guadúa cosechada siempre existe la posibilidad de ataque de hongos cromógenos e insectos taladradores, debiéndose básicamente al abundante contenido de almidón y azúcar que se encuentran en las células parenquimatosas. A nivel de plantación la empresa HDINEAGROS reportó la presencia en su plantación de *G. angustifolia* de la plaga *Tiquadra chinensis*, una mariposa que mide 1 cm. de largo, de color blanco, atigrada, que deposita sus huevos en los entrenudos y que, con condiciones ambientales favorables, empieza la metamorfosis. El daño principal lo realiza la oruga (gusano) que ocasiona una muerte descendente a medida que se va consumiendo interiormente el renuevo como se muestra en la figura 3.



Figura 3: Ataque de *Tiquadra chinensis*  
Fuente: Empresa HDINEAGROS S.A.

## E. Biotipos de *Guadua angustifolia*

Al realizar entrevistas a un grupo de 49 personas vinculadas a la *G. angustifolia* entre agricultores y artesanos en el sur de la provincia de Manabí para conocer sus percepciones sobre los biotipos de caña, se obtuvieron los siguientes resultados:

La primera aseveración fue que los agricultores clasificaron a la caña en diversos tipos de acuerdo a su diámetro, grosor de pared y presencia de espinas, de ahí que cada biotipo tiene características diferenciadas como se señala a continuación:

**Caña Brava:** Es la caña más apreciada en la zona ya que según dicen los agricultores posee una excelente resistencia estructural y a las plagas. Además puede alcanzar una altura de 25 m y un diámetro de 15 cm. Se caracteriza por la presencia de espinas en las ramas tanto basales como apicales.

**Caña Mansa:** Alcanza una altura y diámetro similares al de la brava, no presenta espinas y los entrenudos basales normalmente son cortos y torcidos. Los agricultores manifiestan que este tipo de caña no es tan resistente como la caña brava, por eso a pesar de que su manejo es más fácil debido a la ausencia de espinas, no es tan apetecida.

**Hueso Palanca:** Este biotipo es difícil de encontrar, presenta una pared muy gruesa y un diámetro reducido (< 7 cm.) haciéndola muy resistente, normalmente se la utiliza como palanca para la cosecha de frutales como cacao.

**Macana:** Este biotipo fue introducido desde Colombia. Es el que normalmente se produce en los viveros por medio de los chusquines. Su adaptación no resultó según lo esperado pero en zonas de alta humedad se desarrolló bien; es cada vez más apetecida, pues la variación del diámetro a lo largo del culmo es menor que los biotipos nativos, volviéndola ideal para la construcción.

Existen otros biotipos como cebollina que se encuentra en la provincia de Los Ríos.

## F. Síntesis de la cadena de valor del bambú y sus actores en la década del año 2.000 en Ecuador

A inicios de la década del año 2.000, Ecuador vivió una época importante sobre el bambú, caracterizada por el entusiasmo de las personas. Por esto se realizaron estudios de mercado y cadenas de valor; algunos de estos actores aún están vigentes y forman parte de la cadena actual y una mirada a este pasado reciente permite aportar con información relevante y formar parte del conocimiento que se va acumulando respecto al bambú en el país.

La producción de plántulas presentaba varios actores; por ejemplo, la corporación Amingay ubicada en el kilómetro 26 de la vía Santo Domingo – Quevedo que producía aproximadamente 120.000 plántulas de guadúa por año, otros fueron los que estaban ubicados en el noroccidente de Pichincha y en las provincias de Manabí y Esmeraldas.

El año 2.005 la empresa HDINEAGROS S.A. produjo en su vivero ubicado en Tenguel (provincia de Guayas) 120.000 plántulas utilizando material genético certificado del Centro Internacional del Bambú y la Guadúa “Armenia Colombia”, Hogar de Cristo (Empresa HDINEAGROS, 2.006).

Un aspecto importante que aportó esta década fue el mejoramiento en las técnicas de reproducción, por ejemplo en el vivero del Municipio de Santa Ana, en Manabí, se logró aumentar el número de plantas hijas por chusquín de 3 a 6 en menos de 3 meses. Por otro lado, la Corporación Nobis ha recurrido a la importación -desde Colombia- del germoplasma de *Guadua angustifolia*.

A nivel del cultivo de bambú varios actores naturales y jurídicos se interesaron por esta actividad. En el cuadro 2, se señalan nueve de los principales reforestadores que invirtieron en plantaciones de *G. angustifolia* y otras especies.

Cuadro 2: Plantaciones con especie de bambú realizadas en la Costa a inicio de la década del año 2000

Productor	Superficie cultivada-Ha.
Acero Vegetal (Guayas)	400
Grupo Nobis: (Guayas)	
Guadúa Natural	200
Guadúa Cultivada	300
FORESA (Esmeraldas)	50
Grupo Wong: (Los Ríos)	
<i>Guadúa Angustifolia</i>	300
<i>Bambusa Vulgaris</i>	200
La Fabril	500
Sucre Pérez	200
Esmeraldas	300
Amingay	35
Igor Loayza (Bambusa tulda)	130
<b>Total Guadúa Registrada</b>	<b>2.715</b>

Fuente: Cárdenas y Marlin, 2003

La producción de latillas evidenciaba esta actividad en Santa Ana (provincia de Manabí) y Bucay (provincia de Guayas), además se implementó la planta latilladora de la corporación Amingay, ubicada en Santo Domingo de los Tsáchilas.

En el campo de la construcción se identificaron a los siguientes actores: Fundaciones de carácter solidario, construcción en general, constructores especializados e interesados por el recurso. Destaca la Fundación Hogar de Cristo, cuya demanda principal es de caña entera y latilla que le sirve para la construcción de paredes y, de acuerdo a la información proporcionada por sus funcionarios, requiere por lo menos 200.000 cañas por año.

Cárdenas y Marlin (2003), señalaban que el sector bananero es considerado como el de mayor demanda de caña guadúa en el Ecuador. De acuerdo al censo agropecuario del 2.001 realizado por el INEC, se reportaba que en el Ecuador existían alrededor de 181.000 hectáreas y que necesitan reponer por lo menos 500 cujes o puntales bananeros por año y por unidad de superficie; por lo tanto, se considera como un actor de la cadena, en calidad de consumidor del producto. Por los costos y la baja oferta del material en el mercado nacional de aquella época, tuvieron que recurrir a otros materiales de reemplazo como el hilo plástico. Los empresarios bananeros, como estrategia para solucionar este problema, comenzaron a autoabastecerse con la propia producción de caña destinando superficies de sus tierras para esta actividad.

La exportación de caña hacia Perú identificaba como principales actores a un comerciante que se dedicaba a la exportación desde Santo Domingo; un camionero transportista que vendía en el Perú, en donde la caña Guayaquil, así conocida en ese país, tiene buen precio. A Lima llegaba del 30 al 40%, el resto se quedaba en el trayecto por dificultades de permisos y problemas. Según informantes claves, se compra caña a 0,80 dólares y en Piura se vende a precios de \$3,50 a \$4,00 dólares. En Lima se vende caña de 6 metros a \$ 8 USD. En los últimos tiempos, la exportación a Perú sufrió una caída debida al contrabando, trámites engorrosos y a los altos costos en coimas.

Fue identificada la *G. angustifolia* por la Corporación de Promoción de Exportaciones e Inversiones (CORPEI) entre los catorce productos no tradicionales prioritarios con potencial exportador (Botero, 2002).

En cuanto al desarrollo industrial, dos industrias lideraban estos procesos:

Por un lado Acero Vegetal -ubicada en la ciudad de Durán, provincia del Guayas-, que utilizaba como materia prima latillas o tiras de guadúa donde estaba la planta industrial; esta empresa se abastecía del material proveniente de sus unidades de producción ubicadas en Bucay (provincia del Guayas) y Santa Ana (Provincia de Manabí). Acero Vegetal ofertaba pisos de parquet de guadúa y su producción se ofrecía en puntos de venta en su fábrica. La capacidad instalada de la fábrica requería la producción de por lo menos 1.000 hectáreas de guadúa y solo contaba con 400 hectáreas en sus plantaciones, de lo que se deduce tenía un déficit de 600 hectáreas. Para cubrir esta carencia recurría a comprar caña a los pequeños productores de Manabí y a otros empresarios productores del Guayas, que aprovechaban los rodales de guadúa en estado natural. La otra empresa es FORESA, ubicada en Santo Domingo de los Colorados (actual capital de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas); esta empresa se abastecía de la caña de su plantación (50 hectáreas) pero en estos momentos suspendió su producción. La empresa se dedicaba a la fabricación de paneles o tableros de guadúa, como una actividad de diversificación de la industria maderera en la fabricación de playwood y aglomerados (Cárdenas y Marlin, 2003).

Con fines de promocionar el cultivo, transformación, comercialización e industrialización, se realizó la Primera Feria Internacional del Bambú en Guayaquil, como una actividad que demuestra las muchas posibilidades de la guadúa en la generación de desarrollo económico.

Entre el 26 y 29 de abril del año 2006 tuvo lugar el Tercer Simposio Latinoamericano de Bambú efectuado en la ciudad de Guayaquil.

Se efectuaron varios estudios de mercado y cadenas de valor entre ellos los realizados por el SNV en el año 2003, CORPEI en los años 2003 y 2005, INBAR y ECUABAMBU en el 2004.

## G. Usos

Cada especie de bambú, en Ecuador, es utilizada de diferente manera; en cada especie sus distintas partes son utilizadas también de formas diferentes y dentro de una misma especie sus usos son diversificados; también se utiliza de acuerdo a la edad.

### 1. Usos de acuerdo a las especies

Las especies nativas de bambú, pertenecientes a los géneros *Aulonemia*, *Chusquea*, *Neurolepis* y *Rhipidocladum* que habitan por arriba de los 2.000 msnm en la región andina del Ecuador, tienen sus usos particulares desde tiempos preincaicos. *Aulonemia queko* se utiliza hasta ahora en la parroquia Molleturo, Provincia del Azuay, para la confección de canastas; las hojas sirven de alimento para animales menores como cuyes y conejos y, de sus tallos se fabrican instrumentos musicales.

Varias especies del género *Chusquea* son usadas en cestería, en la construcción de viviendas de bahareque y sus hojas sirven como alimento de animales menores. El uso ambiental, que brindan estas plantas, es la protección de suelos de ladera por la rápida colonización que ejercen sobre todo después de un deslizamiento de tierra; también son el hábitat de una importante fauna.

La especie *Rhipidocladum racemiflorum* se emplea como planta ornamental y sus culmos se utilizan para la fabricación de fuegos artificiales y papelotes; también se emplean en la fabricación de instrumentos musicales tales como flautas, quenenas, rondadores y zampoñas, y el agua de los entrenudos se reporta como medicinal para curar enfermedades renales.

Del género *Neurolepis*, que habita hasta los 4.300 metros de altura, se utilizan sus hojas en la Sierra para techar las viviendas (Londoño, 2008).

Otras especies son: el carrizo *Arundo donax*, el siksi *Cortaderia* spp y la tunda *Arundinella* spp que fueron utilizadas en la construcción de viviendas. Igual que Quito, varias ciudades coloniales del país utilizaron bambú durante su construcción. Un ejemplo es el convento de San Francisco: el techo de sus pasillos está armado con carrizo, moya y tunda, que fueron abundantes en las llanuras de la ciudad.

En áreas geográficas ubicadas entre 0 - 2.000 msnm, donde se encuentra *Guadua angustifolia*, la historia de su uso es abundante siendo uno de los principales la construcción de viviendas. Su uso es tan antiguo que, según el libro 'Nuevas técnicas de construcción en bambú' (1978), en el Ecuador se han encontrado restos de bambú en construcciones que se estima tienen 9500 años de antigüedad. Por su resistencia y versatilidad, la guadúa es un insustituible material de construcción de viviendas de toda clase y nivel social. Sus cualidades físico mecánicas la hacen material idóneo para estructuras sismorresistentes y como auxiliar en las construcciones de cemento.

La ciudad de Guayaquil ha sido erguida con bambú; allí casi todas las construcciones son de este material o fue usado durante su edificación, en forma de soportes de lozas para grandes edificios, postes, andamios, caña picada para casas o cerramientos.

Los cujes, en plantaciones de banano, son un aporte valioso para las plantaciones de esta fruta de exportación, también se los utiliza como soporte en la construcción de infraestructuras para el secado de las hojas de tabaco, artesanías y muebles. Las plantaciones de flores utilizan la guadúa para rompevientos (caña picada) y como soportes en la construcción de invernaderos. Como tutor de cultivos de tomate, cítricos, maracuyá y otros, es muy común observar su utilidad.

La guadúa contiene fibras naturales muy fuertes que permiten elaborar productos como: aglomerados, laminados, pisos, paneles, esteras, pulpas y papel. Esto abre una opción industrial muy importante que en el país empieza a gestarse. Muebles, artesanías, puentes, utensilios, alimento animal, instrumentos musicales, juguetes, elaboración de instrumentos para caza y pesca son, entre otros, varios de los usos que se le da a esta especie (Morán, 2005).

Especies exóticas, como *Dendrocalamus asper*, están siendo industrializadas para obtener laminados, pisos, muebles y otros productos. *Phyllostachys aurea* y *Bambusa vulgaris* también presentan aplicaciones diferenciadas como uso ornamental, bicicletas, muebles, artesanías y otros.

## 2. Usos de acuerdo a las partes de la planta

En pocas plantas se ha logrado utilizar la mayoría de las partes que forman su estructura. Por ejemplo, una constante preocupación en el uso de los árboles de guadúa, en Ecuador, ha sido que únicamente se utilizan entre el 20 y 30% de cada individuo (una o dos trozas de 2,5 o 3 m de longitud). En el caso de los bambúes, se utiliza la mayoría de sus partes vegetativas como:

### Rizoma

Debido a la morfología de los rizomas y al sistema de red que se constituyen en los primeros 50 - 100 cm del suelo, los bambúes son un recurso ideal para la conservación del suelo, estabilización de las laderas y prevención de la erosión producida por correntías, vientos fuertes o desmoronamientos

La *Guadua angustifolia* (tipo de rizoma: paquimorfo) aunque forma una red menos densa y permite más la percolación del agua, ayuda también a controlar la erosión amarrando el suelo y los barrancos a la orilla de ríos y carreteras.

Además del papel ecológico, los rizomas pueden ser utilizados para la elaboración de artesanías. En países como Colombia y Ecuador, los rizomas de guadúa se utilizan en la fabricación de muebles en general (Morán, 2005).

### Culmo

De acuerdo a su estado de madurez los culmos tienen diferentes usos:

**Los Culmos jóvenes:** Los culmos jóvenes de *Guadua angustifolia* se usan para la fabricación de canastos rústicos, esteras y artesanías.

**Culmos maduros:** Se han reportado más de mil usos como: material de construcción (vivienda, puentes, etc.), labores agropecuarias (corrales, cercos, etc.), fabricación de muebles y artesanías, producción de carbón vegetal y elaboración de productos industrializados tales como paneles, aglomerados, tablas de encofrado, entre otros.

**Culmos secos:** se utilizan como material de combustión en los fogones domésticos, en los trapiches paneleros y en las fábricas de ladrillo.

### Yema

Son muy útiles para la propagación “in vitro”, además son importantes en los estudios taxonómicos pues ayudan a identificar especies, secciones y géneros.

### Ramas

Las ramas secas se utilizan en las labores agrícolas para tutorar cultivos de fréjol, arveja, habichuela y tomate a pequeña escala. También se utilizan para la fabricación de escobas. Las ramas apicales del culmo que generalmente se desperdician en los manejos silviculturales, tienen alto contenido de fibra y pueden ser aprovechadas en la fabricación de papel y de paneles (Liese, 1985).

### Hoja caulinar

Da origen a las ramas y al follaje. Se utilizan para la fabricación de objetos artesanales y como elemento decorativo. Son una fuente de diagnóstico importante a nivel de especies, secciones y géneros.

### Follaje

Los géneros *Aulonemia* y *Chusquea* son utilizados como alimento de animales menores y la *G. angustifolia* se mezcla con barro (lodo) en la construcción de las paredes de viviendas (INBAR y CORPEI, 2008).

## H. Aspectos socioculturales

Las diferentes especies de bambú están ligadas a la historia y cultura de la sociedad ecuatoriana. Las nacionalidades y pueblos indígenas son usuarios históricos de los bambúes, al respecto Cobo (2013) señala:

Para las etnias indígenas ha sido un recurso de inigualable valor, al punto que algunas lo consideran sagrado. Los shuar llaman a la guadúa *kenku* y la relacionan con la cosmogonía de la diosa Nunkui, la diosa madre, procreadora. Ella nace tras un recorrido a través de las diferentes secciones de la guadúa y luego se convierte en la madre de Etsa y Nantu: el Sol y la Luna. Pueblos indígenas de la Costa, como los tsáchila y chachi, se rapan cierta parte de la cabellera utilizando tiras verdes de corteza de guadúa. Entre ellos no se admitía que el cordón umbilical del recién nacido sea cortado con bisturí: tenía que ser con una tira de guadúa, pues aseguran que previene infecciones, posiblemente por sus propiedades antioxidantes.

En el museo de Santa Elena -Museo Real Alto- se puede observar una casa de 100 años de antigüedad hecha de “caña guadúa”. Esta casa fue construida con la arquitectura de la Cultura Valdivia, el lugar parece que fue un centro ceremonial de los grupos humanos que habitaron esta área desde 4.200 a.C. hasta 1.500 d.C.

Si observamos la exposición de fotografía juvenil realizada en Manta (Ecuador) en agosto del año 2011, la muestra pictórica del maestro Alfonso Endara contenía relatos de historias de Manta, entre ellas de casas de caña guadúa. Esto recrea la historia y contribuye a mejorar los argumentos a favor del uso histórico de la caña guadúa, destacando así su importancia en la vida de los habitantes de estas regiones del mundo.

Un legado importante de todos estos usos es el conocimiento que se ha construido y que forma parte importante de los saberes y prácticas ancestrales; hasta ahora se evidencia el uso del conocimiento ancestral en la cosecha de *G angustifolia*. Entre las tecnologías ancestrales de mayores reconocimientos están las siguientes:

**i) observación de la luna.-** se corta la caña solo cuando la luna está en su fase de cuarto menguante.

**ii) horas para el corte de la caña.-** se procede al corte en las primeras horas de la mañana y antes de que el sol aparezca, es decir de 4H00 a 6H00 y si la mañana es nublada, prolongan el plazo hasta las 9H00.

**iii) el nivel de la marea.-** se realiza al corte en momentos que las fuentes de agua cercanas, como ríos, lagos, esteros, mar, etc. se encuentren en su más bajo nivel (bajamar).

**iv) época del año.-** Se corta solo en épocas secas, absteniéndose de hacerlo en períodos de lluvias.

**v) curado o vinagrado.-** “Curar” en el guadual significa preservar el bambú antes de que éste salga del bosque, plantación o “mancha”. Consiste en lo siguiente: i) *Es cortado sobre el primer nudo y sin dejar cavidades;* ii) *Se deja en el propio lugar de corte, sobre el “tocón” de su base, sobre una piedra o sobre un ladrillo, lo más vertical posible, apoyado o recostado sobre los bambúes vecinos, con sus ramas y hojas respectivas;* iii) *Se lo mantiene en esta posición durante el lapso de 2 a 3 semanas*

**vi) preservación.-** mediante humo, aguardiente y taninos.

En el último domingo de ramos (29 de marzo del 2015) y ante la prohibición de utilizar palma para elaborar los ramilletes, El Gobierno Provincial de Manabí incentivó el uso de ramas de bambú, fueron más de 10 mil ejemplares que se usaron en más de 40 iglesias en la provincia. Esta iniciativa empezó hace 5 años, como alternativa para proteger la palma de cera, que por tradición usaban los feligreses para la bendición de los ramos (Diario El Telégrafo, 2015).

En Manabí (Santa Ana) se puede observar una vivienda de campo y su entorno, donde la gran mayoría de la infraestructura está hecha con caña guadúa empezando con la puerta de ingreso (tranca), el cerco que delimita la propiedad, el galpón (gallinero), los tutores para el cultivo de maracuyá, la escalera para ingresar a la vivienda (construida en alto por las inundaciones), las paredes de la vivienda, el piso, el tendedero para secar la ropa al sol, entre otros. Queda demostrado el aporte de esta especie a la vida campesina y permite un ahorro importante al poblador rural de la costa.

## 1. La participación de la mujer

La mujer tiene, especialmente en el área rural, un rol muy importante en la cadena productiva y de negocios de la caña guadúa, papel que aún no se nota, por cierto. Por ejemplo, en la provincia de Manabí (San Plácido, sector Altamira) Ecuador, la confección de latillas lo realizan manualmente un grupo de mujeres. Estas latillas son comercializadas por intermediarios en la ciudad de Manta principalmente y sirven para la elaboración de cercos para delimitar territorios y límites de terrenos.

En esta misma provincia, en el Municipio de Santa Ana, se formó un grupo de mujeres de 21 comunidades quienes han trabajado toda la cadena de la guadúa, desde la obtención de chusquines, un taller artesanal, producción de latillas con máquina, centro de acopio, preservación de la caña y comercialización de la misma. Mónica Pico es una líder ambiental que gracias a su incorporación en el tema de guadúa ha consolidado esta capacidad de liderazgo en otros temas socioculturales de la comunidad.

## I. Aspectos políticos, legales e institucionales

### 1. Políticos

En materia de políticas públicas el bambú en Ecuador actualmente se encuentra indirectamente formando parte de cinco tipos de políticas diferentes:

i) A nivel de los mecanismos de incentivos que lleva adelante el Ministerio del Ambiente (MAE), para la restauración pasiva contemplan el uso del género *Chusquea* y para la restauración activa a la especie *Guadua angustifolia*; ii) la política de plantaciones forestales comerciales que lleva adelante el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), no incorpora para el año 2014 a la *Guadua angustifolia*, sin embargo existe la posibilidad que para el año 2015 esta especie forme parte de la propuesta técnica y financiera; iii) el Ministerio de Industrias y Productividad (MIPRO) impulsa la generación de valor agregado a través de la transformación y comercialización del bambú en el marco del cambio de la matriz productiva del país; iv) el Ministerio de Turismo incluye al bambú en su promoción de infraestructura turística; v) las políticas de vivienda no han sido explícitas sobre el uso del bambú, sin embargo a nivel internacional se da cuenta de la Norma Técnica Ecuatoriana NTE ISO/DIS 22156:2004: Diseño Estructural en bambú.

INBAR está apoyando una iniciativa que propone la ordenanza para regular el manejo y aprovechamiento sostenible de los bosques naturales y las plantaciones productoras de guadúa, bambú gigante y otros bambúes.

### 2. Legal

El tema legal vinculado a la caña guadúa ha sido abordado de manera limitada. Persisten problemas estructurales que afectan directa e indirectamente a la caña guadúa, como por ejemplo la tenencia legal de la tierra, un elemento clave para el desarrollo de cualquier proyecto con caña.

Otro problema que ocurre con los productos forestales madereros y no madereros provenientes de los bosques naturales, es la ilegalidad con la que se aprovechan y comercializan. La caña guadúa no está exenta de esta problemática. Hay distintas "aristas" de este problema.

El sector de la construcción de viviendas ha sido el más interesado en la normatividad; actualmente existe un borrador de norma en discusión, no obstante en el año 1976 se promulgó la "Guía popular de construcción sismo resistente" por parte del Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) que, en su capítulo 10, hace mención al uso del bambú o caña guadúa por sus características físicas de resistencia y de peso un excelente material para construcciones sismorresistentes.

No existe un marco legal exclusivo para la caña guadúa. La mayoría de cuerpos legales incluyen a ésta como parte de normativas orientadas a ecosistemas -como la normativa ecuatoriana para manejo y aprovechamiento forestal sustentable en Bosque Húmedo Tropical-, o a acuerdos ministeriales específicos -como el caso del Ministerio del Ambiente en Ecuador- que promulgó un Acuerdo Ministerial en el que se establece un instructivo de cubicación de productos no maderables para controles forestales en vías terrestres (donde se incluye la caña guadúa) y determina que la unidad de medida deberá ser de 1 m<sup>3</sup> equivalente a 50 cañas de 12 cm de DAP por 6 metros de largo (Coronel 2012).

El MAE mantiene el Sistema de Administración y Control Forestal (SAF) basado en los permisos y licencias de aprovechamiento que entrega; en base a este sistema, la movilización de productos aprovechados de bambú dentro del país fue la siguiente:

#### a. Control de la movilización de productos de bambú

El volumen aprovechado de la guadúa en el año 2009, registrado por el MAE (2010), fue de 56.171,71 m<sup>3</sup>. Las provincias donde se registró el mayor volumen aprovechado fueron Los Ríos Y Santo Domingo de los Tsáchilas.

El año 2010 se aprovecharon 308.663,39 m<sup>3</sup> de guadúa, según registros del MAE. Este volumen fue extraído en 14 provincias. El 78,98% del total se extrae en la provincia de Los Ríos, el 8,27% en Manabí, el 7,17% en Esmeraldas y el 4,19% en Santo Domingo de los Tsáchilas. Del total de guadúa extraída a nivel nacional (cuadro 3), el 61,49% corresponde a caña rolliza, el 38,32% a cujes y en menor proporción latillas, caña picada y palillos. Durante el año 2010 se registraron 10.603 beneficiarios del aprovechamiento de esta especie.

#### Cuadro No.3. Extracción de *Guadua angustifolia* el año 2010

Producto	Unidad de medida m <sup>3</sup>	Cantidad
Cañas rollizas	m <sup>3</sup>	190.632,86
Cujes	m <sup>3</sup>	117.454,05
Carbón	m <sup>3</sup>	264,12
Latillas	m <sup>3</sup>	179,66
Caña picada	m <sup>3</sup>	113,25
Leña	m <sup>3</sup>	10,00
Palillos	m <sup>3</sup>	9,45
TOTAL	m <sup>3</sup>	308.663,39

Elaboración propia con base a datos del MAE (2011a).

#### b. Aprovechamiento del bambú

El MAE (2011) señala que, durante el año 2010, se extrajeron de cinco provincias este tipo de caña, siendo la provincia de Los Ríos donde se registra la mayor cantidad, correspondiente al 98,30% del total aprovechado. El 72,84% del volumen total de bambú extraído corresponde a cujes y el valor restante a cañas rollizas y latillas (cuadro 4). En la cosecha de esta especie están involucrados 219 beneficiarios.

Cuadro 4. Volumen de bambú aprovechado en el año 2010

Producto	Unidad de medida	Cantidad
Cujes	m <sup>3</sup>	35.981,36
Cañas rollizas	m <sup>3</sup>	13.413,33
Latillas	m <sup>3</sup>	9.576,29
TOTAL		58.970,98

Elaboración propia con base a datos de MAE (2011a)

En total durante el año 2010 se aprovecharon de manera LEGAL 367.634, 37 m<sup>3</sup> de bambú en Ecuador.

### 3. Institucional

La institucionalidad del bambú y/o la caña guadúa aún requiere consolidarse. Si bien el sector privado -por medio de empresas pequeñas, medianas y algunas grandes- son los más involucrados, del otro lado la asistencia técnica por parte de los gobiernos u otras organizaciones de la sociedad civil es escasa. Se requieren políticas públicas específicas para promover el uso sostenible del bambú y bajo este paraguas un marco institucional que ejerza la rectoría del subsector bambú.

Recientemente se ha expresado, por parte de los siguientes ministerios, el interés por impulsar el desarrollo del bambú: Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), Ministerio de Turismo del Ecuador, Ministerio de Industrias y Productividad. Además, el Ministerio del Ambiente ha tenido un rol importante en la formulación de normativas que involucran al bambú.

Existe asimismo, un creciente involucramiento de gobiernos locales en el trabajo con el bambú (Ej. Gobiernos Provinciales de Pichincha, Guayas y Manabí).

#### a. Mesa Sectorial del Bambú

Desde el año 2013 viene funcionando en el país la Mesa Sectorial del Bambú, conformada por organizaciones del sector público como son: Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE), Ministerio de Industrias y Productividad (MIPRO); Gobiernos Autonómicos Descentralizados de las provincias de Manabí, Imbabura, Guayas, Pichincha y Santa Elena. Además participan actores de la sociedad civil y sector privado como fundaciones productoras, asociaciones y empresas.

Este espacio se ha convertido en una plataforma institucional donde se debaten temas inherentes al bambú, se plantean propuestas de trabajo articulado y constituye una oportunidad para el aprendizaje por el intercambio de experiencias entre los diferentes actores.

Actualmente la Mesa Sectorial de Bambú es facilitada por INBAR y cuenta con 70 miembros del sector público y privado.

## IV. Contexto del Estudio

### A. Localización, límites y extensión

El país está situado en la mitad del mundo al Noroeste de América del Sur, limita al Norte con Colombia, al Sur y al Este con Perú y al Oeste con el Océano Pacífico. La extensión latitudinal va desde 1° 28'39" Lat. N -borde fronterizo con Colombia- hasta 5° Lat. S -borde fronterizo con Perú-. El extremo Oriental corresponde a 75° 11'49" long. E (confluencia de los ríos Aguarico y Napo) y el punto más occidental está a 81° 1' long. W (Puntilla de Santa Elena) (Pacheco, 2009). El territorio del Ecuador se subdivide en un área continental de 256.370 Km<sup>2</sup> y una región marítima e insular de 1'095.443 Km<sup>2</sup>.



Figura 4: Mapa político del Ecuador  
Fuente: Aventour Ecuador, s.f.).

## B. Relieve y clima

### 1. Relieve

El rasgo sobresaliente del relieve es la Cordillera de los Andes, que surca el territorio continental de norte a sur en su parte central de lo que resulta la división del país en tres grandes regiones naturales: Costa, Sierra y Región Amazónica. Además el Ecuador cuenta con una cuarta región que es la Insular, constituida por las Islas Galápagos donde se aprecia un relieve característico que refleja su origen volcánico.

El Ecuador continental es un mosaico de geoformas y contrastes de relieve donde conjuga el perfil costanero a nivel del mar, las bajas montañas del litoral ubicadas entre 300-800 msnm., las tierras fértiles y planas de la costa central (30-200 msnm.), las altas montañas andinas con altitudes de 4.000-4.500 msnm., coronadas por volcanes con nieves perpetuas como el Chimborazo a 6.310 msnm., las altiplanicies de la Sierra ubicadas entre 2.500-3.800 msnm., los valles interandinos a 1.200-1.800 msnm., las estribaciones orientales y occidentales de los Andes con diferencias de nivel entre 600 y 4.000 msnm., la planicie amazónica ubicada entre 200 y 500 msnm. (Winckel, 1992).

### 2. Clima

El clima del Ecuador está correlacionado a la variedad de geosistemas regionales y microregionales. Los dos parámetros mayormente utilizados para evaluar el clima son la temperatura y la precipitación. La temperatura es una variable que define a los climas cálidos y fríos, y la precipitación es la que distingue a los climas húmedos de los secos

La temperatura y la precipitación acusan amplias variaciones debido a la diversidad morfoestructural del país. En términos generales en la región Sierra, la temperatura media anual está estrechamente vinculada con la altura; entre los 600 y 2.000 msnm la temperatura promedio anual fluctúa entre 12 y 18°C; de 3.000 a 4.000 msnm entre 6 y 12°C, de 4.000 a 4.500 msnm entre 3 y 6°C. En la Costa, Amazonía y Galápagos la temperatura media anual varía entre 24 y 26°C.

La precipitación varía en intensidad, duración y periodicidad. La región amazónica sujeta a las masas de aire de la misma cuenca, es la que presenta los índices de precipitación más altos del país: los valores mayores se registran en Tena con 6.315 mm., las lluvias están repartidas uniformemente a lo largo del año con una leve recesión entre diciembre y febrero. En la región Sierra la precipitación media anual varía entre 1.000 y 1.500 mm y presenta una estación seca en los meses de julio y agosto, los valles interandinos presentan precipitaciones que oscilan entre 300 y 500 mm. En la región Costa, las precipitaciones anuales aumentan de Oeste a Este y de Sur a Norte; en Esmeraldas se registran los valores más altos de esta región entre 3.000 y 4.000 mm (Bioregión Chocó), mientras en la península de Santa Elena, Manta y Huaquillas los valores más bajos que van desde 125 a 175 mm (Bioregión Tumbesina).

Para especies de gramíneas como el bambú son muy importantes las horas luz. En la región Costa donde se encuentra mayormente *Guadua angustifolia* la insolación anual varía entre 670 y 1.580; en la región Sierra especialmente donde se encuentra la mayor concentración de especies del género *Chasquea*, la insolación varía entre 600 y 2.000. En la región amazónica se tienen datos de insolación entre 900 y 1.400 horas anuales. En Galápagos el número de horas de insolación puede ser igual o mayor a las 2.000 horas ((Aventour Ecuador, s.f.).

## C. Diversidad

Ecuador se caracteriza por ser diverso en varios ámbitos: geología, suelos, hidrología, micro clima, biodiversidad y cultura.

- 1) En cuanto a la diversidad geológica, Ecuador, por unidad de superficie es el país que posee la mayor diversidad del planeta; el territorio nacional ocupa tan solo el 0,19% de la superficie de la corteza terrestre y sin embargo, en él se encuentran prácticamente todos los tipos de formaciones de rocas y minerales característicos para los mares, océanos y continentes de la tierra.
- 2) En la diversidad de suelos, de acuerdo con la segunda edición de la USDA Soil Taxonomy, en el Ecuador existe 10 de los 12 órdenes, más de 25 subórdenes y un poco más de 40 grandes grupos; éste es un gran número de clases de suelos para un país pequeño como Ecuador.
- 3) La diversidad hidrológica se manifiesta por ser considerado el país con la más alta concentración de ríos por kilómetro cuadrado del mundo.
- 4) En diversidad microclimática el país tiene una gama de microclimas; algunos investigadores como Cañadas (1983) llegaron a determinar 28 regiones bioclimáticas. Los factores que inciden en la diversidad climática son: ubicación del territorio en el cinturón ecuatorial de bajas presiones atmosféricas, influencia de la cordillera de los Andes, las corrientes marinas del Océano Pacífico y el efecto de masas de aire tropical continental (cuenca Amazónica) (Southgate, D. Y Whitaker, M. 1994).
- 5) La biodiversidad en el Ecuador es reconocida a nivel mundial como un país megadiverso por la variedad biológica que posee:

El sistema de clasificación de ecosistemas del Ecuador continental, da cuenta de la presencia de 91 tipos de ecosistemas, de los cuales 65 son boscosos y de éstos en al menos 15 se reportan especies de bambú con dominancia de los géneros *Chusquea*, *Guadua* y *Neurolepis* (MAE, 2012).

En cuanto a las especies de fauna y flora, se registra la siguiente información:

- El país tiene el 10% de los animales y plantas que existen en el planeta
  - 3 de los 10 hot spots del mundo
  - 11 de las 121 áreas prioritarias en el mundo para la conservación de aves
  - El 3º con mayor diversidad de anfibios
  - El 4º en diversidad de aves (17% de las especies del mundo)
  - El 6º en diversidad de mariposas papilionidas
- 6.- En diversidad cultural, la sociedad ecuatoriana se caracteriza por su diversidad cultural y étnica; la constitución actual reconoce el carácter plurinacional o multiétnico del país. Históricamente destacan las culturas Valdivia, Machalilla y Chorrera, como culturas pre-hispánicas en el Litoral ecuatoriano, que han dejado un legado muy importante para el país en cuanto tiene ver a su relación con la naturaleza; se menciona que los primeros pobladores del país ya ocuparon todos los tipos de ecosistemas que van desde el mar hasta los nevados.

Actualmente se reconocen 15 nacionalidades y 30 pueblos indígenas. Las nacionalidades indígenas identificadas son las siguientes: i) En la Amazonía: Achuar, A'L Cofan, Huaorani, Kandwash (antes Andoa), Quichua, Secoya, Shuar, Siona, Shiwiar y Zápara; ii) En la Costa: Awa, Chachi, Epera y Tsáchila; iii) En la Sierra: Saraguro, Cañari, Puruhá, Waranka, Chibuleo, Salasaca, Panzaleo, Quito Cara, Cayambi, Caranqui, Natabuela, Otavalo, Manta, Afroecuatoriano y Huancavilca (MAE, 2007). A esto se agregan la población mestiza, ya que ocho de cada diez ecuatorianos son mestizos.

En la actualidad, es el único país que tiene en su Constitución el Derecho del Medio Ambiente.

## D. Población y Demografía

De acuerdo al censo de población y vivienda realizado el año 2010 la población del Ecuador eran de 14'483.499 habitantes, de los cuales 7'305.816 corresponde a mujeres y 7'117.683 a hombres. Actualmente la población es de 15'902.889 habitantes (INEC, 2015). En cuanto a la relación cuantitativa entre hombres y mujeres, el área urbana es más femenina que la rural.

El 63 % de la población está en las zonas urbanas y el 37 % en las zonas rurales; cabe destacar que la población rural ecuatoriana es la tercera población rural con mejor calidad de vida de **Latinoamérica**, tras **Brasil** y **Argentina**. Se evidencia que la población ecuatoriana está mayormente radicada en las zonas urbanas del Ecuador; el 44 % de la población urbana está radicada en las 15 ciudades más grandes del país de las cuales Guayaquil y Quito bordean el 60 % de la población urbana.

La población en un 71,9% se reconoce así mismo como mestiza, 7,4% montubio, 7,0% indígena, 6,1% blanco, 4,2% afro descendientes, 1,9% mulato, 1% negro y como otro 0,4%. Los estudios genéticos que se han realizado por la Universidad de Zaragoza sobre la población mestiza ecuatoriana han mostrado una composición de 73% de genes indígenas, 19% caucásicos (en su mayoría provenientes de los conquistadores españoles) y 8% africanos; el mismo estudio mostró que la población afro-ecuatoriana posee 56% de carga genética africana, 28% indígena y 24% europea.

La densidad poblacional varía en cada provincia, los extremos son provincias como Pastaza y Galápagos que tienen tres habitantes/Km<sup>2</sup>, mientras que Pichincha presenta 270 habitantes/Km<sup>2</sup> y Guayas 236 habitantes/Km<sup>2</sup>. El promedio nacional de densidad es de 15,5 habitantes/km<sup>2</sup>.

## E. Gobernabilidad

La gobernabilidad del Ecuador tiene como su principal marco orientador la Constitución de la República que fue aprobada y rige desde el año 2008, esta Carta Magna tiene una clara orientación hacia la sostenibilidad en materia ambiental y de manejo de recursos naturales; destacan los Derechos de la naturaleza, del Buen Vivir, de las comunidades, pueblos y nacionalidades.

El actual Estado ecuatoriano está conformado por cinco funciones estatales: la Función Ejecutiva, la Función Legislativa, la Función Judicial, la Función Electoral y la Función de Transparencia y Control Social. La ciudad de Quito es sede del gobierno donde se concentran los poderes del estado, es la primera en ser declarada patrimonio cultural de la humanidad por la Unesco, porque también es el centro cultural del país.

Administrativamente el país se divide en: Parroquias (urbanas o rurales) las cuales conforman los Cantones, estos las Provincias y estas, a su vez, las Regiones Administrativas. Estas últimas son las divisiones de primer nivel, compuestas por dos o más provincias contiguas, con el fin de descentralizar las funciones administrativas de la capital, Quito. A su vez se subdividen en distritos y circuitos de gestión. La división política-administrativa consta de 24 provincias, 221 cantones, 1.228 parroquias y nueve regiones. A las provincias, cantones o municipios y Juntas Parroquiales se les conoce como Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs).

Actualmente los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs) tienen competencias que involucran indirectamente el Manejo Forestal, además de responsabilidades en temáticas vinculantes como riego, agricultura y comercialización. Por ejemplo las Juntas Parroquiales tienen la oportunidad de emprender en proyectos de reforestación con fines de conservación o restauración con financiamiento del Banco del Estado (SENPLADES, 2013).

## F. Situación socioeconómica

Ecuador es la octava economía latinoamericana, la séptima sudamericana y la décima americana. Presenta la tercera economía con más rápido crecimiento en **Latinoamérica** y actualmente es uno de los países que presentan la menor tasa de desempleo de América y del resto del mundo.

La tasa de variación promedio del PIB de Ecuador para el período 2000-2013 fue del 4,3%; porcentaje mayor al del período 1981-1999 que registró 2,4%. El elemento más dinámico del crecimiento del PIB es el Consumo Final de los Hogares, el cual ha mantenido un crecimiento sostenido especialmente en los últimos años. El comportamiento de la Formación Bruta de Capital Fijo (inversión) está muy relacionada con la evolución de las importaciones de bienes de capital y también está impulsando el crecimiento de la economía.

La inflación de la mayoría de países de América del Sur registró una disminución paulatina. El Ecuador es uno de los países que mayor desaceleración de precios evidencia en la última década. Los niveles inflacionarios antes de la dolarización (1990-1999) se mantenían en porcentajes altos; a partir del año 2000 la reducción inflacionaria es significativa y se han registrado en los últimos doce años porcentajes de hasta un dígito.

Destaca un alto crecimiento en el sector de la acuicultura, que se refleja también en un importante crecimiento de empleo en el sector pesquero. Ecuador es un importante exportador de petróleo en la región, además consta como el principal exportador de **banano** a nivel mundial y uno de los principales **exportadores** de **flores, camarones y cacao** (Banco Central del Ecuador, 2014).

La pobreza, según el indicador de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), afecta a un 60,1% de la población. La cobertura del sistema de educación pública de acuerdo al censo del año 2010 era de 74,2%. El porcentaje de hogares que poseen vivienda propia y completamente pagadas es de 46,9%, las viviendas con servicios básicos públicos (incluye energía eléctrica, agua, escusado y eliminación de desechos sólidos por carro recolector) es del 49%. El 26,7% de los habitantes utilizan internet y el 60,6% utilizan celular, mientras un 31,6% utilizaron computadora, (CONSULAT 2013).

La pobreza por ingreso muestra valores diferentes al indicador NBI, en el período 2000-2013 se marca una tendencia decreciente en los niveles de incidencia de la pobreza. En diciembre de 2013, la tasa de pobreza representó el 25,6% de la población total.

## G. Infraestructura y comunicaciones

Ecuador es el segundo país con la mejor infraestructura vial de **Sudamérica** ; además es el segundo país con mayor cobertura de **internet** y **fibra óptica** de **Latinoamérica** tras **Chile**. En 2016 se convertirá en la primera **potencia en energías renovables** del planeta tras la conclusión de ocho **mega-centrales hidroeléctricas** y el convertir a Galápagos en la primera zona del mundo con energía totalmente **eólica** y **mareomotriz**; en un inicio para 2017 se ha planteado que Ecuador inaugurará la **Refinería del Pacífico**, una de las más grandes en su tipo a nivel mundial.

La vialidad del Ecuador, en los últimos años, ha sufrido un enorme desarrollo llegando a ser una de las mejores en **América Latina** y con proyecciones, ya en desarrollo bastante considerables, como la de implementar vías rápidas o autopistas a lo largo de su territorio. Actualmente cuenta con casi su completa red vial asfaltada y con señalética y seguridades modernas para los mismos, todos los proyectos enfocados a vías de 6 carriles.

Cuenta con dos grandes aeropuertos internacionales, el de Quito y Guayaquil que han sufrido un alto aumento de tráfico lo que ha requerido su modernización. También entró a funcionar el restaurado y mejorado aeropuerto de Cotopaxi en Latacunga, orientado principalmente como aeropuerto de carga internacional. Actualmente se halla en desarrollo la implementación del aeropuerto internacional de Manta. Todos estos son proyectos de aeropuertos intercontinentales. El país también cuenta con varios aeropuertos de transporte interno, entre los más destacables: Francisco de Orellana, Nueva Loja, Tulcán, Esmeraldas, Loja, Santa Rosa, Macará, Gualaquiza, entre otros.

Los puertos marítimos son un notable punto en el comercio y turismo. El más importante, por donde pasa el 70 % de la exportación e importación del país es el puerto de Guayaquil. Ubicado al sur de la ciudad costera, al que también llegan cruceros con pasajeros de distintos países; además, la modernización en los últimos años ha permitido que puertos como el de Manta lleguen cruceros de gran calado. Otro puerto de gran importancia es el de Posorja en el Golfo de Guayaquil, mayormente de carga. Puerto Bolívar en Machala es principalmente para la exportación agrícola como banano, camarón, cacao, etc. El puerto de Esmeraldas principalmente para la exportación industrial de petróleo, gas y sus derivados (SENPLADES, 2013).

## H. Sector forestal

### 1. Superficie forestal

En el Ecuador continental el área que ha permanecido como bosque durante los años 1990, 2000 y 2008 fue de 10´453.527 hectáreas, que representa el 37% de la superficie total del país. La región con mayor cobertura de bosques naturales es la Amazonía. El 65% de los bosques naturales están en manos de nacionalidades y pueblos indígenas.

De esta superficie, aproximadamente el 46% constituyen las áreas que están agrupadas en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), 17% son Bosques y Vegetación Protectores, 7% el patrimonio forestal y un 30% es catalogado como bosques de producción.

El sector forestal ecuatoriano se complementa con la presencia de aproximadamente 200.000 ha de plantaciones forestales y alrededor de 2´600.000 de ha de tierras con aptitud de forestación y reforestación.

## 2. Deforestación

La deforestación (el cambio de uso del suelo) es una de las modificaciones antropogénicas de la superficie terrestre de Ecuador más generalizadas e importantes. Según el Ministerio del Ambiente, en el Ecuador las tasas de deforestación fueron para el periodo 1.990-2.000 de 0,68% y 063% entre el 2000-2008. Esto significaba que durante el primer período se deforestaban 74.300 ha/año y en el segundo período 61.800 ha/año (MAE 2011b).

## 3. Aprovechamiento forestal y mercado de la madera

El aprovechamiento de madera a nivel nacional tiene varios comportamientos que requieren ser considerados: Las tendencias en los últimos 10 años han cambiado, primero fueron los bosques naturales los mayores proveedores pero ahora son las plantaciones forestales y los sistemas agroforestales, esto muestra que en menor superficie se produce más madera por el tipo de sistema productivo; también varía a nivel de región y provincia, las especies han ido cambiando y los tipos de programa, de acuerdo a la normativa forestal vigente.

A nivel nacional, las tendencias de aprovechamiento forestal se incrementan anualmente con algunos cambios en determinados años, producto de la mejora en los registros tanto del volumen de madera aprobado como movilizado. En promedio, durante los últimos seis años, el volumen de madera autorizado por el Ministerio del Ambiente es de 2'901.666,93 m<sup>3</sup> (MAE 2011a). Las plantaciones forestales ubicadas mayoritariamente en la sierra y la costa aportan con el 60%, los sistemas agroforestales con el 16%, el bosque nativo con 14% y las formaciones pioneras con el 10% como se puede colegir de la figura 5.

Es importante resaltar que las cifras anteriores corresponden a la madera que se aprovecha legalmente, un porcentaje que se desconoce se moviliza de manera ilegal, se estima que es alrededor del 50% del volumen movilizado legalmente.

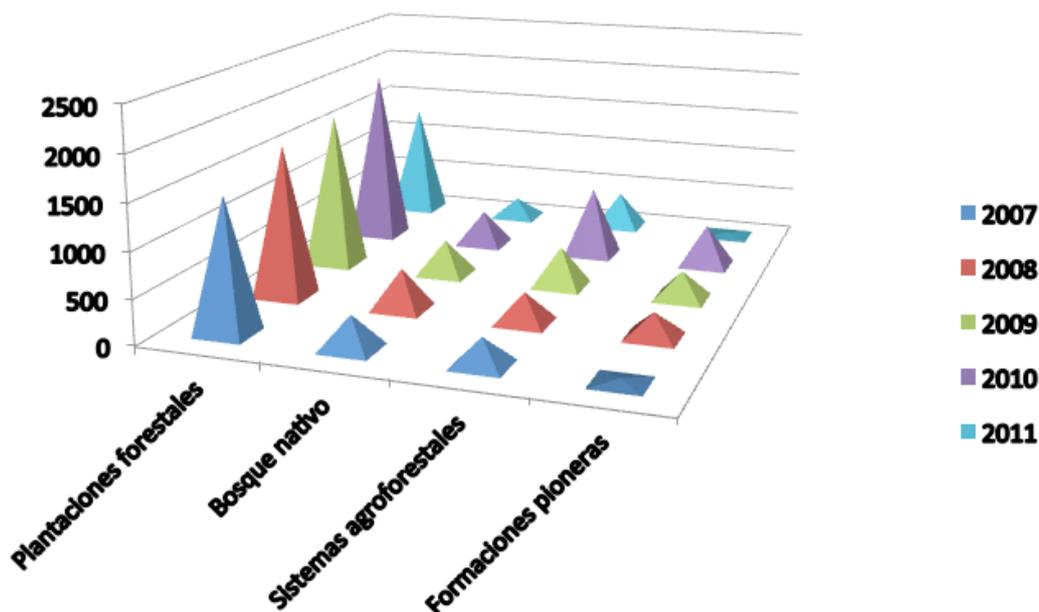


Figura 5. Volumen total de madera autorizada para aprovechamiento a nivel nacional  
Fuente: elaboración propia basada en información del MAE (2011a) y Mejía (2013)

El 50% de las especies más comerciales tienen como origen el bosque nativo, el 30% proviene de sistemas agroforestales y el 20% se origina en formaciones pioneras. Entre las especies duras y semiduras más aprovechadas se encuentran laurel *Cordia alliodora*, chuncho *Cedrelinga catenatifolias*, arenillo *Erismia uncinatum*, colorado *Guarea kunthiana* y copal *Dacryodes peruviana*, que se utilizan en la industria del mueble y pisos. Las especies de densidad baja o blanda más aprovechadas son el doncel, zapote *Sterculia* spp, coco *Virola* sp y laguno *Vochysia* spp, que tienen como principal destino la industria del contrachapado y la construcción.

#### 4. Aprovechamiento de productos Forestales No Madereros y servicios ecosistémicos

Los bosques y otros ecosistemas forestales del Ecuador a más del aporte con madera, ofrecen una importante gama de productos forestales no maderables (PFNM) y servicios ecosistémicos. En cada uno de estos bienes y servicios destacan algunas especies que han sido utilizadas históricamente y que aún siguen siendo usadas porque generan beneficios económicos, sociales, culturales y ambientales. Algunos ejemplos se mencionan a continuación:

Entre las especies que generan PFNM están las siguientes: cascarilla *Cinchona succirubra*, caucho *Castilla elástica*, tagua *Phytelephas aequatorialis*, paja toquilla *Carludovica palmata*, Cacao *Theobroma cacao*, fruta del pan *Artocarpus altilis*, unguahua *Oenocarpus wipora*, Canela o Ishpingo *Ocotea quixos*, maní de árbol *Caryodendron orinocense*, laurel de cera *Moriella pubescens*, porotón *Erythrina edulis*, y los más de 500 usos de la palma cocotero *Cocos nucifera*.

Para servicios ecosistémicos varias especies cumplen roles valiosos como la caña guadúa *Guadua angustifolia* que se utiliza en la protección de riberas de los cursos de agua, aliso *Alnus acuminata* que aporta en la conservación y recuperación de suelos, la chonta *Bactris gasipaes* que cumple un rol cultural en las nacionalidades indígenas amazónicas, etc.

#### 5. Economía forestal

La contribución del sector forestal a la economía del país reflejado en el PIB ha sido alrededor del 2%, no obstante esto obedece a los aportes únicamente de los productos maderables, si se cuantificara lo que generan tanto los servicios ecosistémicos como los PFNM, no cabe duda que la significancia del sector forestal en la economía nacional sería mayor.

En un estudio realizado en el período 1997-2006, cuando la balanza comercial forestal mostraba tendencias negativas, la incorporación de los PFNM atenuó el déficit comercial que presentaba el país en el sector. Resulta interesante observar que para el año de la crisis financiera se produce el único superávit, lo que indica que los PFNM fueron menos sensibles a este fenómeno (figura 6).

#### 6. Políticas e institucionalidad forestal

Resaltan las políticas de incentivos que el sector forestal actualmente es objeto, en especial a través del programa Socio Bosque del MAE, donde los incentivos son para conservación de bosques, páramos y manglares, incentivos para la restauración forestal con fines de conservación y protección; también los incentivos que la Corporación Financiera Nacional y el Banco Nacional de Fomento conjuntamente con el MAGAP otorgan créditos para realizar plantaciones forestales con fines comerciales.

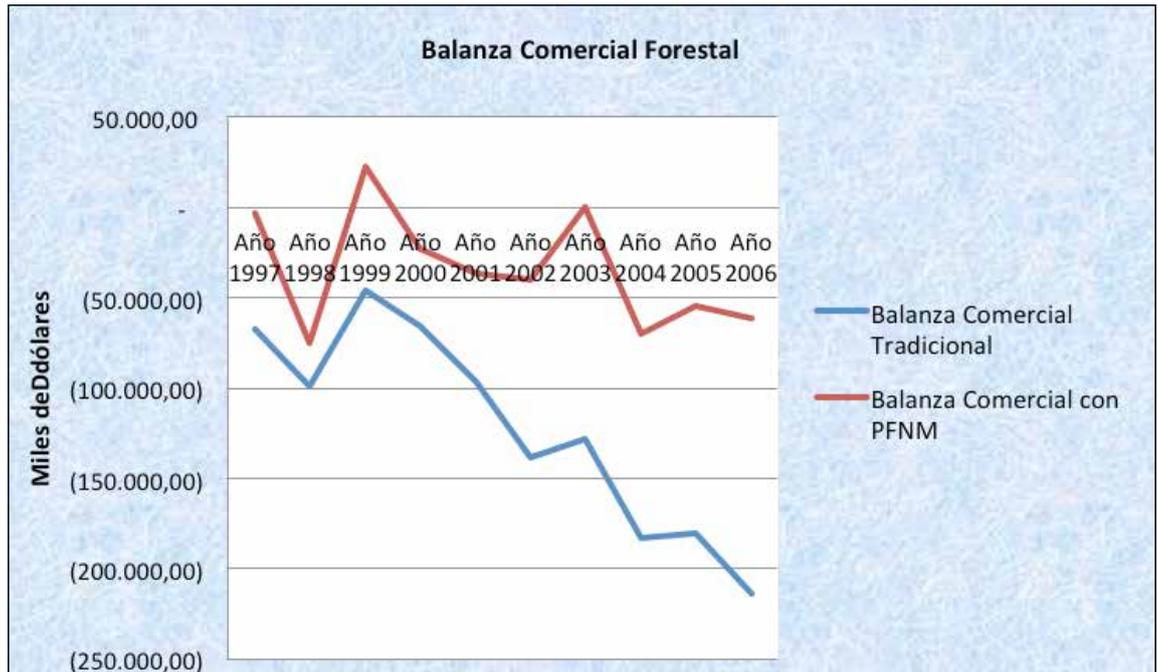


Figura 6: Balanza comercial del sector forestal ecuatoriano  
Fuente: Lascano, 2008

Las instituciones públicas que están relacionadas con el Manejo Forestal son principalmente los siguientes: Ministerio de Coordinación de los Sectores Estratégicos que coordina al Ministerio del Ambiente; Ministerio de Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad; esta instancia Coordina a los Ministerios sectoriales de Turismo y MAGAP (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca).

Existen otros Ministerios y Secretarías de Estado que tienen relación con el manejo forestal, estas son: Ministerios Coordinadores de Desarrollo Social y Política Económica; los Ministerios sectoriales de Inclusión Social y Económica, Desarrollo Urbano y Vivienda, Electricidad y Energía Renovable, Industrias y Productividad, Comercio Exterior, Educación y de Cultura y Patrimonio. Entre las Secretarías están la Secretaría de Pueblos, Movimientos Sociales y Participación Ciudadana y la Secretaría Nacional del Agua. Otras instituciones importantes son la Corporación Financiera Nacional, el Banco Nacional de Fomento y el Banco del Estado, que otorgan financiamiento para proyectos forestales (SENPLADES, 2013).

## V. Objetivo y Alcance del Estudio

### A. Objetivo

Estudiar la cadena del bambú en Ecuador reflejando en cada eslabón sus principales actores, actividades técnicas, económicas y sociales identificando cuellos de botella para una gestión sostenible del recurso y se apruebe su inclusión en la política pública del país.

### B. Alcance

Para el estudio se consideró como especie principal a la *Guadua angustifolia*, también se analizan brevemente otros géneros nativos de bambúes y especies introducidas que se plantaron con fines comerciales tales como: *Dendrocalamus asper*, *Bambusa tulda* y *Pyllostachys aurea*.

Según las formas de uso y comercialización se consideran las siguientes presentaciones de la caña guadúa: rolliza, picada y latillada en los sectores de la construcción, agrícola, mobiliario, artesanías y procesos industriales.

Geográficamente tiene un alcance nacional, con énfasis en las regiones de la Costa y subtrópicos de la Sierra, ya que en estos sectores se encuentran los grandes centros de consumo y las áreas que ofertan materia prima.

## VI. Marco Teórico

### A. Delimitación y contexto del estudio

#### 1. Cadena productiva y cadena de valor

El marco teórico en el que se sustenta el estudio de la cadena del Bambú, proviene de varias vertientes, entre ellas la cadena de valor, cadena de suministros y cadena productiva, siendo esta última la que más se adapta a las condiciones socioeconómicas de la caña guadúa en Ecuador.

Tomta, D. y Chiatoucha, C. (2009), conceptúan a la cadena de producción como un conjunto de agentes económicos que participan directamente en la producción, transformación y el traslado hacia el mercado de un mismo producto. Tiene como principal objetivo localizar las empresas, instituciones, operaciones, dimensiones y capacidades de negociación, tecnologías, relaciones de producción y relaciones de poder en la determinación de los precios.

Su consideración, hoy en día, debe perder sus nociones de negocios segmentados para tomar la forma de una cadena vista desde un enfoque de productividad. Esta vieja cadena productiva (secuencial y estática) debe ser reemplazada por una nueva no lineal, dinámica, colaboradora, sistemática, escalable y digital, donde el valor agregado se base en la conversión de datos en información, la información en conocimiento y el conocimiento en productos de alto valor.

Lo que normalmente encontramos en el mercado es una "Cadena Productiva", con relaciones existentes entre actores individuales en distintos eslabones donde se transforma un producto o servicio terminado. Cuando esta relación se convierte en una colaboración estratégica entre eslabones y sus varios actores para el beneficio mutuo, aplica el término de "Cadena de Valor" (Agencia de Desarrollo Económico virtual, s/f).

Según Flores y Lindo (2005), citados por Alesenia (2007) “una cadena de valor debe ser concebida como un proceso complejo de eslabonamiento de diferentes factores y actores que dan lugar a la creación y capitalización del valor agregado (de un producto). No existe por lo general una sola cadena, sino varias que se van formando a partir de los intermediarios de un mismo producto” (Flores y Lindo, 2005).

Se considera al investigador Michael Porter como el mentalizador del concepto de cadenas de valor. Se denomina cadena de valor debido a que considera a las principales actividades de una empresa como los eslabones de una cadena de actividades que van añadiendo valor al producto a medida que éste pasa por cada una de ellas.

La cadena de valor comprende desde el proveedor hasta el cliente. Una cadena de valor tiene cinco dimensiones importantes: Relación estratégica entre eslabones, actores, ubicación, nivel emprendedor y nivel de los servicios. La cadena de valor en las empresas difiere de la empresa, el sector, historia, su estrategia, etc.

Una cadena de valor puede ser muy corta, como en el caso de la leche, o muy larga y extremadamente compleja, como en el caso de los automóviles o las casas.

## 2. Eslabones de cadena

Aunque las actividades de valor son los tabiques de la ventaja competitiva, la cadena de valor no es una colección de actividades independientes, sino un sistema de actividades interdependientes. Las actividades de valor están relacionadas por eslabones dentro de la cadena de valor. Los eslabones son las relaciones entre la manera en que se desempeña una actividad y el costo o desempeño de otra.

La ventaja competitiva generalmente proviene de los eslabones entre las actividades, igual que lo hace de las actividades individuales mismas. Los eslabones pueden llevar a la ventaja competitiva de dos maneras: optimización y **coordinación**. Los eslabones con frecuencia reflejan los intercambios entre las actividades para lograr el mismo resultado general.

Los eslabones son numerosos y algunos son comunes para muchas empresas. Los eslabones más obvios son aquellos entre las actividades de apoyo y las actividades primarias. Entre los componentes más comunes de las cadenas se destacan: a) El mercado consumidor, compuesto por los individuos que consumen el producto final y pagan por él, b) La red de distribución, constituida por minoristas y mayoristas, c) La industria de procesamiento y transformación, d) La unidad de producción agropecuaria - agroforestal, con sus diversos sistemas productivos, e) Los proveedores de insumos y servicios (abonos, agroquímicos, máquinas e implementos, y otros) requeridos para la obtención de los diferentes productos agropecuarios y forestales. Estos diversos componentes están relacionados a un ambiente institucional (leyes, normas, instituciones) y un ambiente organizacional (gobierno, políticas sectoriales, crédito, investigación y transferencia de tecnología) (Flores y Lindo, 2005).

## 3. Estudio de la cadena productiva

Estudiar las cadenas de valor implica analizar a profundidad a los actores involucrados en la producción de un bien o servicio y sus relaciones. Dentro de un eslabón existen procesos de generación de valor, a su vez, hay interacción entre los eslabones e intercambio de bienes y servicios, recursos, dinero e información.

Según esta herramienta (cadenas de valor), el desagregar una empresa en estas actividades permite identificar mejor sus fortalezas y debilidades, especialmente en lo que respecta a fuentes potenciales de **ventajas competitivas** y costos asociados a cada actividad.

El estudio de la cadena considera además de los aspectos económicos y contables, aspectos geográficos, políticos y sociológicos. Numerosos factores intervienen en la vida de un producto, desde su fase inicial hasta su fase final. Para el caso específico de la caña guadúa, la fase de delimitación consiste en definir con precisión el producto a estudiar: delimitar sobre el largo, ancho y profundo del tamaño de la cadena y precisar los espacios geográficos y temporales sobre los cuales se trabajará. (Flores y Lindo, 2005).

## B. Largo, ancho y profundidad de la cadena de valor

Consistió en definir con precisión el producto a estudiar: delimitar el largo, ancho y profundidad del tamaño de la cadena y precisar los espacios geográficos y temporales sobre los cuales se desarrolló el trabajo:

**Largo de la Cadena:** comprende desde el propietario de una plantación de bambú y/o rodal natural hasta el consumidor final, pasando por los que transforman primariamente el producto como los latilleros en el caso de la *Guadua angustifolia*, el intermediario, transportista y centros de acopio. A nivel de consumidor se distribuye en diferentes segmentos de mercado, que se agruparon en: uso agrícola, construcción, industria, mobiliario, artesanías y exportación.

**Ancho de la Cadena:** De acuerdo al grado o nivel de transformación se analizaron los diferentes productos agrupados en tres grandes categorías: productos primarios, productos semielaborados y productos de mayor valor agregado.

**Productos primarios:** Entre las formas más comunes de uso en Ecuador se tienen las guadúas enteras o rollizas y aquellas que son divididas en segmentos.

**Productos semielaborados:** Se analizaron dos productos: la caña picada y la caña laminada o latillada.

**Productos de mayor valor agregado:** se tomaron en cuenta productos tales como laminados, aglomerados, tablas de encofrado, muebles y artesanías.

**Profundidad de la Cadena:** Es el análisis de actores en todos los eslabones y sus roles. Estos actores fueron del Gobierno, la sociedad civil y el sector privado: Algunos naturales y otros jurídicos donde se incluyen asociaciones de productores y/o artesanos, comerciantes, empresas e industrias, transportistas y otros que ofrecen servicios e investigación. (Moreira, 2010).

## C. Circuitos económico-productivos

Es la representación del camino que sigue el producto entre dos puntos definidos que pueden ser distintos de acuerdo al grado o forma de transformación; por ejemplo, circuito de procesamiento tradicional, artesanal, industrial. Para el caso del Ecuador en la figura 7, se muestra el mapa de circuitos que permitió un análisis de los procesos, actores y productos.

# MAPA DE CIRCUITOS DE COMERCIALIZACION DE BAMBU EN ECUADOR

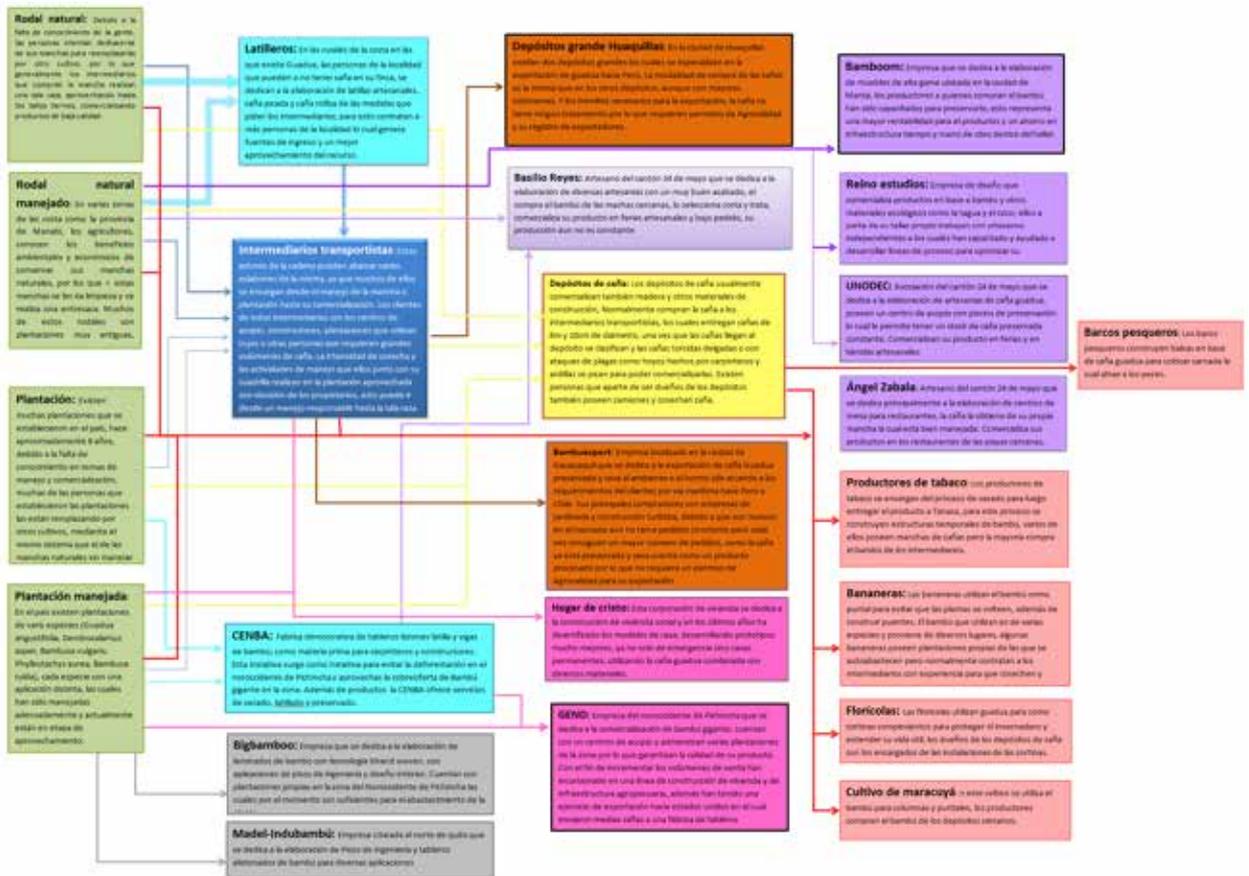


Figura 7: Mapa de circuitos Económico-productivos de bambú en Ecuador  
Fuente: elaborado por Sebastián Rojas (INBAR)

## VII. Metodología de estudio

### A. Unidades de análisis

Las “unidades de análisis” fueron los diferentes eslabones de la cadena que van desde el productor al consumidor y, dentro de cada eslabón, el análisis se centra en tres aspectos: técnicos y tecnológicos, económicos-financieros (costos, ingresos) y sociales (actores y sus interacciones). Como elemento transversal esta un componente histórico.

### B. Ruta metodológica

La ruta metodológica comprende el proceso seguido para definición del universo y la muestra del estudio, que tuvo la siguiente cronología:

- 1.- Construcción del universo de experiencias que aportan al estudio de la cadena del bambú.
- 2.- Se obtuvo la muestra estadística de las experiencias (circuitos económicos) a estudiar mediante la fórmula utilizada en la estimación de proporciones.
- 3.- Para conocer de cuáles circuitos se obtendrá información en cada país, se procedió a utilizar la metodología conocida como multicriterio con apoyo de especialistas en el tema de bambú. Para el presente caso se utilizó el método Scoring.
  - 3.1.- Listar los criterios a emplear en la toma de decisión.
  - 3.2.-Asignar una ponderación para cada uno de los criterios utilizando la escala 1-15 puntos.
- 4.- Desarrollar una escala para cada factor (1-10 puntos).
- 5.- Establecer cuánto satisface cada alternativa a nivel de cada uno de los criterios.
- 6.- Expertos calificaron cada experiencia para cada factor, utilizando la escala del paso 3.
- 7.- Cálculo del Score para cada una de las alternativas.

- 8.- Multiplicar cada calificación por los pesos de cada factor y totalizar la calificación para cada experiencia.
- 9.- Ordenar las alternativas en función del Score. Las alternativas con el score más alto representarán las experiencias a tomar en cuenta en el estudio.

## C. Definición del universo

El universo estuvo constituido por todos los actores que intervienen en los diferentes circuitos económicos relacionados con el bambú en Ecuador en las tres regiones naturales (Costa, Sierra y Amazonía) y que desarrollen alguna actividad en cualquier sector y/o eslabón de la cadena de valor: silvicultura (producción en vivero, plantación y manejo), Cosecha y poscosecha, usos y transformación/procesamiento; comercialización y consumo.

Con esta definición de la población, se procedió a indagar tanto mediante fuentes secundarias como a especialistas en el tema, llegando a establecerse un universo final de 35 circuitos económicos, (cuadros 5 y 6). Los circuitos en su mayoría están conformados por colectivos de hecho y de derecho, de los 35 solo tres corresponden a personas naturales.

Cuadro 5: Universo de circuitos económicos de bambú definidos en Ecuador

Sectores productivos	Número de Circuitos
01.-Silvicultura	4
02.-Sector rural agropecuario y agro exportador	3
03.-Vivienda	4
04.-Artesanías	4
05.-Industrias	7
06.-Comercialización	10
07.-Planificación e investigación	3
<b>Total</b>	<b>35</b>

Fuente: elaboración propia

VEI 29% de los circuitos corresponden a circuitos que realizan actividades en el eslabón de comercialización, 20% en industrias, vivienda 11%, silvicultura 11%, artesanías 11%, 9% en apoyo al sector agropecuario y 9% en planificación e investigación -como se muestra en el cuadro 6- donde además se agrega un código para su posterior identificación. En el anexo 1 se encuentra información resumida de cada circuito.

Cuadro 6. Universo de circuitos económico-productivos en Ecuador con su respectivo código

Silvicultura	Sector rural agropecuario y agro exportador	Vivienda	Artesanías	Industrias	Comercialización	Planificación e Investigación
01EC.- Cooperación Taiwanesa:	05EC.- Autoconsumo en zonas rurales (costa y estribación de cordillera).	08EC.- Hogar de Cristo (Guayaquil).	12EC.- Artesanos (zonas turísticas Costa)	16EC.- Bigbamboo (Pichincha): Empresa que elabora pisos y laminados de bambú.	23EC.- Bormen (Manabí):	33EC.- Prefectura de Santa Elena: Diagnóstico
02EC.- Comunidad Chilintomo (Bucay):	06EC.- Tanasa (Guayas)	09EC.- Constructores de cabañas y paraderos turísticos (Costa).	13EC.- UNODEC (Manabí-24 de Mayo):	17EC.- MADEL-Indubambú (Pichincha)	24EC.- Aproguadua (Guayas- El Empalme)	34EC.- Universidad Católica de Guayaquil
03EC.- CORFAM (Manabí)	07EC.- Florícolas (Región Sierra).	10EC.- Arq. Juan Valdez (Esmeraldas)	14EC.- Grupos artesanales (Esmeraldas)	18EC.- Comuna el Barro (Puerto Cayo)	25EC.- Asociación de cañeros Buena Fe (Los Ríos)	35EC.- Fundación Maquipucuna (Reserva Alto Chocó)
04EC.- Finca de Sucre Pérez (Bucay, Prov. Guayas)		11EC.- BIOARQA (Manabí)	15EC.- Bambumache (Pichincha)	19EC.- Juan Pablo Arteaga (Manta)	26EC.- Centros de acopio (Costa)	
				20EC.- Latilleros (San Plácido -Santa Ana)	27EC.- BioTecnoBambú (Manabí):	
				21EC.- Productores de cajas (Pastaza)	28EC.- Noble Guadua (Santa Elena)	
				22EC.- GAD-Pichincha (CENBA)	29EC.- GENDBAMBU (Pichincha).	
					30EC.- Comerciantes (Santo domingo, Quevedo, Los Ríos)	
					31EC.- Barcos Pesqueros (Manta)	
					32EC.- Arquitectura Viva (Manabí)	

## D. Definición de la muestra

Para determinar estadísticamente el tamaño de la muestra, se aplicó la siguiente fórmula, utilizada en la estimación de proporciones (Aguirre y Vizcaíno, 2010; Hernández, Fernández y Baptista, 1998; Fernández, 1996).

$$n = \frac{Z^2 N p q}{d^2 (N-1) + Z^2 p q}$$

**Donde:**  
n = tamaño de la muestra  
N= universo  
 $Z^2 = 1.96^2$  (con la seguridad del 95%)  
p = proporción esperada (10% = 0.1)  
q = 1 – P (1-0.1 = 0.90)  
d = precisión (en este caso 10%)

Aplicando esta fórmula se obtuvo como resultado una muestra de 18 circuitos que fueron objeto de visita para recabar la información que permitió el análisis posterior. Para conocer de cuáles circuitos se obtendrá información, se procedió a utilizar la metodología conocida como "multicriterio" (Pacheco y Contreras, 2008; Roche y Constantino, 2005). Para el presente caso se utilizó el método Scoring.

### Modelo para calcular el Score:

$$S_j = \sum_{i=1}^m W_i \cdot F_{ij}$$

**Donde:**

$S_j$  Puntuación global de cada alternativa j

$W_i$  Es el peso ponderado de cada factor i

$F_{ij}$  Es la puntuación de las alternativas j por cada uno de los factores i

## E. Criterios para seleccionar los circuitos económico-productivos que aportarán al estudio

Se construyeron 10 grandes criterios que, organizados en una matriz y bajo un proceso de análisis y valoración, se utilizaron para determinar los circuitos que aportaron al estudio de la cadena del bambú. Los criterios fueron los siguientes:

**a. Tiempo.-** Se refiere al tiempo de existencia de la experiencia, a partir de la cual se pueda recoger información (primaria o secundaria) que pueda ser analizada y evaluada.

**b. Ubicación geográfica.-** Está referida a la ubicación geográfica dentro del país pero relacionada directamente con su lejanía/cercanía con el mercado objetivo del producto/servicio. Se deben tener en cuenta el tipo de caminos, su estado, la disponibilidad de medio de transporte (en términos de calidad y precio).

**c. Tipo de actores involucrados.-** Se refiere a la cantidad y tipo de organizaciones involucradas en la experiencia. Está relacionado con la presencia de organizaciones y entidades de apoyo, asistencia y reguladoras. Se debe valorar el nivel de las organizaciones identificadas (local, regional, nacional, internacional) y el tiempo de presencia y/o acompañamiento con la experiencia.

**d. Tipo de productos o servicios.-** Se refiere a la oferta de productos y/o servicios de la experiencia evaluada. Se debe poner énfasis en la variedad y volumen de productos comercializados.

**e. Tipo de apoyo y/o asistencia recibidos.-** Se refiere al apoyo recibido por organizaciones gubernamentales y no gubernamentales mediante la implementación de proyectos, inversión privada y otros aportes que puedan ser cuantificados.

**f. Documentación e Información existente.-** Se refiere a la existencia y disponibilidad de información relacionada con la experiencia que pueda ser utilizada para analizarla y medir la evolución y crecimiento de la misma.

**g.- Beneficios Tangibles obtenidos.-** Se refiere a la cuantificación de los beneficios obtenidos y/o generados por las actividades propias de la experiencia:

Económicos-Financieros: Se refiere a la cuantificación de los ingresos generados directamente por la experiencia y su aporte a la economía familiar. Se debe medir el diferencial del ingreso generado por la experiencia/proyecto.

Social: La importancia de la experiencia dentro del contexto social en el que se desarrolla. Se puede evaluar la importancia de la experiencia en la capacidad organizacional.

Ambiental: Impactos (positivos y/o negativos) relacionados con la actividad de la experiencia evaluada en el contexto.

**h.- Conocimiento generado.-** Se refiere a la importancia de la experiencia como medio de difusión del uso del bambú y si es que sirvió de ejemplo para réplicas en otras zonas del país. Se debe evaluar además si es que la experiencia ha servido como centro o punto de aprendizaje y difusión de conocimientos.

**i. Formalidad.-** Se refiere al desarrollo de la experiencia dentro del marco legal regulador para el país. En el caso de las zonas de producción se refiere al régimen de tenencia en las tierras; en el caso del aprovechamiento, al cumplimiento de las regulaciones y en el caso de las experiencias empresariales, a la formalidad de las mismas.

**j. Poblaciones involucradas.-** Se refiere a la cantidad de personas que están involucradas en la experiencia, de manera directa e indirecta. A mayor cantidad de personas involucradas se dará una mayor valoración. Se debe valorar además el crecimiento de las poblaciones involucradas, de manera que se analice la evolución de la experiencia como eje de crecimiento. Como poblaciones involucradas se debe entender también a los proveedores, intermediarios, transportistas y mano de obra local.

## **F. Valoración y Selección de los circuitos económico-productivos**

Con base al proceso anteriormente mencionado y con apoyo de expertos en el tema de bambú, se procedió a valorar cada circuito; el resultado final permitió seleccionar aquellos actores de cada circuito que se constituyeron en las experiencias de donde se obtuvo la información para el estudio de la cadena del bambú en Ecuador -como se muestra en el cuadro 7-, donde aquellos que obtuvieron el mayor puntaje fueron los seleccionados, siendo en total 18.

Cuadro 7: Valoración de los circuitos económico-productivos del bambú en Ecuador

Experiencias en Ecuador (escala 1-10)	Ponderación del criterio (%) $W_j$										Score $S_j$
	1.-Tiempo 9	2.-Ubicación geográfica 8	3.-Actores 9	4. Productos y servicios 15	5.-Apoyos recibidos 7	6.-Información 10	7.-Beneficios obtenidos 12	8.-Conocimientos generados 10	9.-Formalidad 8	10.-Población involucrada 12	
01EC-Fi1	18	40	45	30	21	20	36	30	24	24	288
02EC-Fi2	81	64	72	90	42	50	84	60	64	84	691
03EC-Fi3	72	64	63	105	49	60	84	70	96	96	759
04EC-Fi 4	72	64	54	90	56	30	72	50	56	60	604
05EC-Fi 5	90	80	90	120	56	60	96	100	36	120	848
06 EC-Fi6	72	80	90	90	64	60	96	70	72	84	778
07EC-Fi 7	81	72	81	90	64	40	60	50	72	84	694
08EC-Fi 8	90	80	90	150	49	70	96	80	72	120	897
09EC-Fi9	54	64	63	90	42	40	60	60	24	60	557
10EC-Fi10	36	56	27	60	42	30	36	40	32	24	383
11EC-Fi11	27	40	54	60	64	20	48	40	72	48	473
12EC-Fi12	36	48	63	75	49	30	48	30	40	72	491
13EC-Fi13	90	80	90	135	42	70	96	80	48	96	827
14EC-Fi14	45	56	54	75	49	30	60	40	32	84	525
15EC-Fi15	27	32	45	75	49	30	48	30	40	48	424
16EC-Fi16	45	72	72	135	56	60	72	90	72	84	758
17EC-Fi17	90	72	63	135	49	80	96	90	72	96	843
18EC-Fi18	54	64	80	75	42	30	72	50	24	96	587
19EC-Fi19	45	64	54	120	56	30	96	60	64	72	661
20EC-Fi20	90	72	72	90	56	90	96	90	56	72	784
21EC-Fi21	27	48	72	105	56	30	60	40	48	96	582
22EC-Fi22	81	72	72	135	42	70	96	80	80	96	824
23EC-Fi23	18	64	45	60	42	50	60	30	64	60	493
24EC-Fi24	72	72	90	120	35	70	96	80	48	96	779
25EC-Fi25	45	72	36	60	49	30	48	40	40	48	468
26EC-Fi26	81	64	81	105	56	70	72	80	40	96	745
27EC-Fi27	18	56	36	60	56	40	48	30	40	36	420
28EC-Fi28	63	64	72	105	56	80	96	70	64	96	715
29EC-Fi29	45	64	72	90	63	70	96	70	72	84	726
30EC-Fi30	54	64	54	60	49	30	60	30	48	60	509
31EC-Fi31	72	64	81	75	63	60	60	70	48	96	689
32EC-Fi32	18	56	45	75	63	50	48	40	72	48	515
33EC-Fi33	45	64	63	75	28	50	60	50	64	72	571
34EC-Fi34	72	72	72	135	35	80	80	90	72	84	792
35EC-Fi35	63	40	45	45	28	60	48	50	72	48	499

Fuente: elaboración propia

## G. Análisis de actores

Participaron en el presente estudio un total de 311 actores, de los cuales 96 fueron directos y 215 indirectos. Los actores directos son aquellos que fueron entrevistados y aportaron con información de primera mano; lo indirectos son quienes participaron en otros estudios apoyados por INBAR en los últimos años y que también generaron información importante.

En cada circuito intervienen varios actores en los diferentes eslabones de la cadena, por esta razón se entrevistaron a varios de ellos, siendo en total de 96 actores de los cuales 50 fueron actores institucionales (empresas, industrias, otros) y 46 individuales (ver anexo), distribuidos en 13 provincias del Ecuador, siendo estas las siguientes: Esmeraldas, Manabí, Guayas, Santa Elena, Los Ríos, Santo Domingo de los Tsáchilas, El Oro, Pichincha, Imbabura, Cotopaxi, Pastaza, Morona Santiago y Zamora Chinchipe.

Además se contó con información clave de los inventarios realizados con apoyo de INBAR en Bucay, donde se hicieron referencias geográficas a ocho plantaciones con superficies consideradas grandes en la categorización de actores. En El Empalme también fueron objeto de referencias 18 predios pequeños (Anexo 9).

También se analizó la información del inventario realizado por Alfaro (2010) en el Noroccidente de Pichincha, en el cual se registraron 83 personas entre propietarios y tenedores de *G. angustifolia* y 57 de *D. asper*. Otra información que aportó fue la entrevista realizada a 49 personas que habitan en el sur de la Provincia de Manabí.

En cuanto a la información secundaria, esta fue generada como producto de la revisión puntual, parcial y total de 83 documentos que se encuentran en versión física, electrónica -o en ambas-, los mismos que se mencionan al final del presente documento en la sección correspondiente a la bibliografía.

Para complementar la información se realizaron visitas de campo: plantaciones, manchas naturales, centros de acopio, centros de transformación e industrialización. Finalmente hubo interacción con algunos expertos en el tema en diferentes momentos del estudio.

## H. Recopilación de información

Para recabar la información a nivel de campo, se elaboraron entrevistas estructuradas para cada eslabón de la cadena (anexos 2, 3, 4).

## VIII. Cadena del bambú en Ecuador: Eslabones, procesos y actores

La cadena del bambú en Ecuador se muestra seguidamente con énfasis en los diferentes eslabones que la conforman, los diferentes procesos tanto técnicos como económicos y los distintos actores que en ella intervienen.

### A. Silvicultura

La silvicultura es la ciencia y el arte de manejar el bosque para llevarlo a un estado deseado con fines económicos, sociales y ambientales. Los sistemas, tratamientos y técnicas silviculturales desarrollados para *G. angustifolia* en rigor no son tan distintos de los aplicados a las especies forestales. Para la guadúa se han desarrollado dos sistemas silviculturales: 1) el manejo de la regeneración natural y, 2) el establecimiento de nuevas plantaciones (Giraldo y Sabogal, 1999).

Cuando una plantación alcanza su estado fisiológico de crecimiento y desarrollo y se apresta para su fase de máximo desarrollo productivo comercial (4-10 años), recibe los mismos tratamientos silviculturales que un rodal de regeneración natural

#### 1. Producción de bambú a nivel de viveros

En Ecuador se analizaron ocho viveros productores de plántulas de bambú, los mismos se encuentran ubicados en las provincias de Guayas, Los Ríos, El Oro e Imbabura. Estos espacios de producción se iniciaron en diferentes períodos de tiempo, los más antiguos tienen 22 años de experiencia, otros llevan 10 años y algunos iniciaron hace un año.

Las especies de bambú de mayor producción son: *Guadua angustifolia*, *Bambusa vulgaris* y *Dendrocalamus asper*, utilizando métodos de propagación vegetativa. Algunos de estos métodos de propagación son reconocidos como parte de los conocimientos ancestrales que la población rural local que se transfieren de generación en generación. La gran mayoría de las fuentes de material vegetativo provienen de los propios predios, otros viveros se abastecen de fincas cercanas o de manchas naturales e incluso de viveros cercanos.

A criterio de los técnicos viveristas el material fuente es de muy buena calidad, este juicio de valor se fundamenta en los parámetros de Altura y Diámetro a la Altura del Pecho (DAP). Para *Dendrocalamus asper* se prefieren individuos con una altura promedio de 30 m. con un diámetro promedio de 20 cm; para *Guadua angustifolia* se prefieren alturas de 20 m y DAP de 10 cm y para *Bambusa vulgaris*, altura de 14 m y DAP de 9 cm.

La capacidad de producción de los viveros es variada, de acuerdo a los planes/proyectos y la demanda desde 100 plántulas hasta 250.000 cada año; de estas, el 97% de la producción corresponde a *Guadua angustifolia*, 2% a *Bambusa vulgaris* y 1% a *Dendrocalamus asper*. En cuanto a los problemas fitosanitarios, solo se reportó la presencia de los hongos conocidos como damping-off.

### **a. Reproducción y propagación**

La reproducción del bambú es posible mediante técnicas sexuales y asexuales; no obstante las primeras son escasamente utilizadas, debiéndose entre otras razones a las dificultades de recolectar suficiente semilla, los períodos de floración son esporádicos, en algunas ocasiones hay lento crecimiento, se reporta baja viabilidad de las semillas y debido a que un alto porcentaje de las espiguillas tienden a ser parasitadas por un estado inmaduro de la larva de un insecto del orden Díptera o Hymenoptera.

La propagación vegetativa es la más utilizada. Es el método recomendado para la reproducción de la *Guadua angustifolia*, se utilizan partes vegetativas como rizomas, secciones de tallo, ramas, acodos, micropropagación y chusquines.

### **b. Perfil de los productores de bambú**

Quienes se dedican a la producción de plántulas de bambú son personas cuya principal actividad es la agricultura y ganadería ya sea de subsistencia o para el mercado nacional e internacional. El 25% de personas que se dedica a producir plántulas de bambú a nivel de vivero no posee superficie plantada con especie alguna de esta gramínea.

De acuerdo al volumen de la producción anual se puede categorizar a los productores en: pequeños, cuya producción anual va entre 50 a 1.000 plántulas; medianos producen de 1.000 a 5.000 y grandes, más de 5.000 plántulas.

A lo anterior se debe agregar casos excepcionales donde se producen más de 250.000 plántulas, que corresponden a proyectos especiales como fue el caso de la Asociación Río 7 que produjo 256.000 plántulas y al vivero forestal Bambunet, ubicado en Quevedo (Los Ríos), en el sector La Cima, según su propietario Fausto Quelal, comercializa cerca de 600.000 plantas a las empresas agrícolas, de fomento agrario públicas, de cooperación y otras. "Este auge en la demanda comenzó hace dos años"

La cantidad producida no está necesariamente ligada al mercado; hay quienes producen poco y venden y quienes producen altas cantidades para su propio consumo porque disponen de amplias superficies de tierra para plantar bambú. Así, en el estudio realizado en ocho viveros (cuadro 8), se encontró que el 57% de personas produce entre 50 y 1.000 plántulas anualmente, 29% entre 1.000 y 5.000 y 14% más de 5.000; mientras el destino de la producción de las plántulas de los viveros fue en un 43% para el autoconsumo, 43% para venta local y 14% son vendidas a las fincas bananeras y otras como se indica en el cuadro.

En base a información del año 2014 se estima que en el país se estarían produciendo anualmente alrededor de 800.000 plántulas de bambú, sin embargo se reconoce que la muestra no cubre otras iniciativas tanto a nivel empresarial, comunal y de pequeños agricultores, todo lo cual permite estimar una producción nacional cercana al 1´000.000 plántulas, pero la capacidad del país es mucho mayor que esta cifra.

Cuadro 8: Viveros analizados

Propietario del Vivero	Lugar	Especies	Producción anual	Tipo de material utilizado	Procedencia del material vegetativo	Calidad calidad	Destino de la producción
01.-Carlos Tello	Pichilingue	1.- Bambusa Bulgaris 2.- Dendrocalamus asper 3.- Guadua angustifolia	7.000	1.- Ramas laterales 2.- Hormona enraizante	1.-Propio 2.-Propio 3.- mancha natural Mocache	Excelente	Costa Sur, Lago Agrio, fincas privadas y fundaciones
02.-Norberto Zambrano	Pichilingue	1.- Bambusa Bulgaris 2.- Dendrocalamus asper 3.- Guadua angustifolia	800	1.- Chusquines 2.-Ramas laterales 3.- Hormona enraizante	1.- Vivero de la zona 2.-planta propia 3.- planta propia	Excelente	Local, bananeras
03.-La libertad	Buena Fe	1.- Bambusa Bulgaris	3.300	1.- yemas	1.- vivero de la zona (Carlos Tello)	Excelente	Autoconsumo
04.-Ausombaro Espinoza	Peñaherrera	1.- Guadua angustifolia	50	1.- Raíz 2.-nidos de ramas apicales	3.-Propia	Excelente	Local
05.-Arsenio Andagoya	García Moreno	1.- Guadua angustifolia	100	1.- Nidos de ramas apicales	3.-Propia	Excelente	Autoconsumo
06.-Isauro Bolaños	Peñaherrera	1.- Guadua angustifolia	500	1.-Nidos de ramas apicales	3.- Fincas cercanas	Excelente	Local
07.-Jorge Macías	El Empalme	1.- Guadua angustifolia				Excelente	
08.-Asoc. Río 7	Ponce Enríquez	1.- Dendrocalamus asper 2.- Guadua angustifolia	80.000	1.- Ramas apicales	1.- y 2.-Hogar de Cristo	Excelente	Plantación propia y venta en la zona

Fuente: elaboración propia

## c. Costos e ingresos

### (1). Costos

Los costos, que se muestran en el cuadro 9, fueron calculados bajo la estructura de costos variables (aquellos que varía de acuerdo al volumen de la producción) y costos fijos (que varía escasamente de acuerdo al volumen de la producción). La mano de obra fue calculada en base a rendimientos promedios para la producción de 1.000 plántulas de *Guadua angustifolia* mediante la técnica de propagación conocida como chusquines. El valor de cada jornal se estableció según lo que determina la ley laboral para un trabajador agrícola donde incluye el salario básico unificado más el décimo tercero y cuarto sueldos, aportes al IEES, vacaciones, fondos de reserva, aportes al Consejo Nacional de Capacitación y Formación Profesionalización y aportes al Instituto Ecuatoriano de Crédito Educativo y Becas, todo lo cual determina un costo por jornal diario de US \$ 22.74.

Cuadro 9: Costo de producción de 1.000 plántulas de *Guadua angustifolia*

Actividades	Fuerza de Trabajo				Insumos Físicos			Total US \$
	Cantidad	Mano de obra (días/hombre)	Valor unitario US \$	Subtotal US \$	Nombre	Cantidad	Subtotal US \$	
<b>Costos Variables</b>								
01.- Extracción de tierra, materia orgánica y arena	0.66 m³	0.27	22.74	<b>6.14</b>				6.14
02.-Transporte de tierra, materia orgánica y arena (15 Km.)	0.66 m³	0.099	22.74	<b>2.25</b>				2.25
03.-Preparación de la mezcla	0.49 m³	0.359	22.74	<b>8.16</b>	desinfectante	50 g	<b>0.578</b>	8.74
04.-Llenado de fundas (5x7")	1.000 fundas	1.63	22.74	<b>37.06</b>	Fundas	1.000	<b>7.00</b>	44.06
05.- Selección de guaduales y extracción de chusquines	Chusquines	0.10	22.74	<b>2.27</b>				2.27
06.- Preparación de los chusquines (transporte, deshije, poda de raíz)	1.000 chusquines	0.40	22.74	<b>9.09</b>				9.09
07.- Tratamiento de chusquines	10.0 g	0.001	22.74	<b>0.02</b>	Vitavax	10 g	<b>0.100</b>	0.12
08.-Transplante	1.000 plántulas	0.452	22.74	<b>10.28</b>				10.28
09.-Reposición del transplante (20%)	200 plántulas	0.872	22.74	<b>19.82</b>	Vitavax	0.50 g	<b>0.005</b>	19.83
10.-Riegos	300 Pts.	1.206	22.74	<b>27.42</b>				27.42
11.-Controles fitosanitarios		0.063	22.74	<b>1.43</b>	Fungicida	200 g	<b>2.206</b>	3.64
12.-Deshierbes	1.000 plántulas	0.559	22.74	<b>12.71</b>				12.71
13.-Fertilización	1.000 plántulas	0.042	22.74	<b>0.95</b>	18-46-0	250 g	<b>0.08</b>	1.04
14.-Remoción y clasificación de plántulas	1.000 plántulas	0.25	22.74	<b>5.68</b>				5.68
15.-Arriendo de vehículo	15 Km.		1.00	<b>15.0</b>				15.00
16.-Mantenimiento equipos y herramientas		0.651	22.74	<b>14.80</b>				14.80
17.-Pérdida de plántulas	100 plántulas							21.85
<b>SUBTOTAL</b>		<b>6.954</b>		<b>173.08</b>			<b>9.969</b>	<b>204.90</b>
<b>Costos Fijos</b>								
<b>01.-Infraestructura</b>								12.417
<b>02.-Depreciación equipos y herramientas</b>								21.697
<b>03.-Arriendo de la tierra</b>								1.315
<b>04.-Administración (10%)</b>								24.03
<b>05.-Imprevistos (5%)</b>								13.22
<b>SUBTOTAL</b>								<b>72.68</b>
<b>COSTO TOTAL</b>								<b>277.58</b>

Fuente: elaboración propia

Para el cálculo de los costos fijos, la vida útil de la infraestructura fue estimada en cinco años. En el caso de las herramientas se valora la depreciación de los dos años de trabajo.

El costo/plántula obtenido fue de US \$ 0,28 del cual los costos variables representan el 74% y los costos fijos el 26% del costo total señalado. La mano de obra es el rubro más significativo representa el 57% del costo total, mientras los insumos son solo el 3.60% del costo total.

El monto asignado para el pago de la mano de obra es determinante para definir el costo/plántula. Varios estudios en el país señalan costos menores a los establecidos en este ejercicio, pero estableciendo un costo/jornal/día entre USD \$ 6,0 y USD \$ 15,0 obteniendo un costo/plántula entre US \$ 0,13 y 0,21 respectivamente (INBAR, 2006). En las entrevistas realizadas a productores de plántulas de bambú los costos mencionados fluctuaron entre US \$ 0,10 y 0,20.

Por otro lado, si se incrementa el volumen de producción de plántulas sin duda que el costo/plántula disminuirá porque los costos fijos se distribuyen de una mejor manera.

## (2). Ingresos

Los precios de venta/plántula de *Guadua angustifolia* que se registraron a nivel nacional fueron en el rango de USD \$ 0,30 a 1,50/plántula. Si se toma como referencia el costo de producción de USD \$ 0,28/plántula, los márgenes de ingreso oscilarían entre US \$ 0,02 y 1,22/plántula, siendo en el segundo caso muy significativo el margen de utilidad que se obtiene en este primer eslabón de la cadena de valor del bambú, tomando en cuenta además que basta con cinco meses de manejo a nivel de vivero para obtener las plántulas en la cantidad y calidad deseadas.

Los precios de venta para otras especies de bambú fueron: *Dendrocalamus asper* entre USD \$ 3,0 y 4,0/plántula; *Bambusa vulgaris* USD \$ 2,0/plántula.

## 2. Plantación

### a. Superficie

Ecuador no posee un registro de superficie exacta de bambú en su territorio, a medida que se ha incrementado el interés por las diferentes especies de bambú ya sean nativas o introducidas, se han realizado esfuerzos para aproximar la superficie.

Cárdenas y Marlin (2003) señalan: "según representantes de la cadena, se estima que en el Ecuador la existencia de plantaciones es de 3.000 ha". CORPEI (2003) menciona que existen 3.952 ha de plantaciones de bambú de las cuales el 82% correspondía a *Guadua angustifolia*.

Se han realizado inventarios parciales, así: Alfaro (2010) en el Noroccidente de la provincia de Pichincha registró 275, 50 ha de plantaciones con *Guadua angustifolia* y 1.201,30 ha con la especie *Dendrocalamus asper*. CORPEI (2003) indica que en la provincia de Esmeraldas se estima que existen 300 ha, otras 300 en la Amazonía y 2.000 ha entre las provincias de Guayas, Manabí y los Ríos.

La superficie de plantaciones de *G. angustifolia* está superando a las áreas naturales con esta misma especie en determinadas áreas del país, por ejemplo Alfaro (2010) en el Noroccidente de la provincia de Pichincha de un total de 407,65 ha, registró el 62% como plantaciones y el 38% como rodales naturales. A nivel nacional la situación es inversa.

En base a la información antes mencionada y otra adicional recopilada del trabajo de campo, se llegó a determinar que en el país existen 14.984,59 ha de bambú, de las cuales 8.908,43 ha (60%) corresponde a manchas naturales; 6.076,16 ha (40%) son plantaciones, de estas *G. angustifolia* abarca el 67,69%, *D. asper* el 32,17% y el restante 0,14% a especies como *B. vulgaris* y *P. aurea*.

Cabe señalar que los datos aproximados de la superficie de bambú descritos anteriormente no incluyen otras especies de los géneros nativos del Ecuador como *Arthrostylidiu* (3 especies), *Aulonemia* (5 especies), *Chusquea* (18 especies) *Guadua* (4 especies), *Neurolepis* (11 especies), *Phipidocladum* (1 especie), *Rhipidocladum* (1 especie); tampoco incluyen las especies de carrizo *Arundo donax* L., cañaveral *Gynerium sagittatum*, carricillo *Lasiasis divaricata*, duda: *Aulolemia longiaristata* y *A. kueko*, siksi *Cortaderia* spp y Tund *Arundinella* spp. Se estima que con la inclusión de estas especies la cifra señalada de superficie de bambú para Ecuador de 14.984,59 ha fácilmente se duplicaría.

## **b. Técnicas de plantación**

### **(1). Objetivos de la plantación**

El primer elemento a tomar en cuenta antes de establecer una plantación de bambú, es definir sus objetivos; éstos que pueden ser económicos, ambientales, sociales o una combinación de los tres. La definición clara de los objetivos definirá las diferentes técnicas de plantación, manejo y aprovechamiento que deban utilizarse en las diferentes fases del ciclo silvícola; también definirá la cantidad y calidad de material vegetativo a utilizar como los respectivos costos.

### **(2). Análisis del sitio a plantar**

La viabilidad técnica depende en gran medida de las condiciones del sitio a plantar. Las características del sitio de mayor interés en la plantación de bambú son: fisiografía (altitud y topografía), clima (precipitación, temperatura, humedad y vientos) y suelos (características físicas, químicas y biológicas).

Para el caso de *Guadua angustifolia* las condiciones “ideales” para una plantación con fines comerciales son:

- Altitud ideal: entre los 400 y 1.200 m/s/n/m.
- Topografía: plana o con una pendiente no mayor al 5%
- Temperatura: entre los 18 y 28°C
- Precipitación: mayor a los 1.200 mm.
- Humedad relativa: 80

Para plantaciones con otros fines menos exigentes en crecimiento y desarrollo -como protección de laderas o riveras de cursos de agua-, estos parámetros microclimáticos pueden variar en rangos menores o mayores a los señalados.

En cuanto al suelo es importante que este sea de texturas areno-limosas, arcillosas y francas, bien drenadas y fértiles, además deben ser húmedos, permeables y preferentemente ricos en materia orgánica y que no sean inundables. Es preferible que estén limpios de obstáculos, piedras, raíces viejas y malezas.

### (3). Calidad de la plántula

La calidad de la plántula que se utilizará en la plantación, es un aspecto técnico importante a considerar. Catie señala: El material vegetal a plantar debe ser fuerte, sano y vigoroso. El material vegetal en bolsa o a raíz desnuda debe tener al menos 20 (a 40) cm. de altura, de 2 a 4 tallos lignificados, raíces diferenciadas y al menos 10 láminas foliares desarrolladas.

Otro parámetro necesario a tomar en cuenta es la relación tallo-raíz. Se considera que el estado ideal de una plántula para ser llevada al campo definitivo es cuando presenta la relación 1:1 en longitud y peso seco del tallo y raíz.

### (4). Densidad de plantación

Para la plantación de los bambúes se requiere tener en cuenta los principios básicos sobre las condiciones edafológicas y microclimáticas del sitio. Las densidades de plantación varían según los objetivos y las especies a utilizar como se muestra en el cuadro 10.

Cuadro 10. Densidad de siembra por especie

Especie	Densidad de siembra M	No. de plantas/ha
1.- <i>Guadua angustifolia</i>	5 x 5 - 4 x 4	400 – 625
2.- <i>Dendrocalamus asper</i>	10 x 10	100
3.- <i>Bambusa Tulda</i>	5 x 5 - 4 x 4	400 – 625
4.- <i>Phyllostachys aurea</i>	5 x 5 - 4 x 5	400 – 500

Fuente: CORPEI (2005), INBAR (2006), Alfaro (2010), Rojas (2013)

En las plantaciones con propósito comercial, se recomienda distancias más amplias de siembra entre surcos que entre plantas con el fin de lograr una mayor incidencia de los rayos solares sobre el cultivo. Para la *Guadua angustifolia* se han recomendado distancias de siembra de 4x4 m., 5x5 m. hasta 7x7 m. en todas sus combinaciones. Sin embargo lo ideal sería distancias entre surcos de 6 a 10 metros y distancias entre plantas de 3 a 5 metros.

En las plantaciones con fines netamente de protección se recomienda plantar en triángulo a 2,5 x 2,5 metros (tresbolillo); también de 1 ó 2 metros a la orilla de los ríos.

### (5). Preparación del sitio

La preparación del sitio para la plantación de bambú se hace por las mismas razones que se realiza en la agricultura, forestación o reforestación utilizando otras especies. Las plántulas de bambú crecen y se desarrollan mejor cuando cuentan con condiciones físico-químicas de suelos adecuadas, entre ellas buen drenaje, adecuada textura, PH y presencia de macro y micro elementos.

Cuando la plantación se efectuara en sitios con presencia de vegetación, lo primero es realizar el socolado o rozado de la maleza en un diámetro de 60 cm. a 1 metro alrededor del sitio de sembrado de cada mata.

Giraldo y Sabogal (1999) señalan: "La preparación del sitio debe realizarse sobre el espacio inmediato al hoyo (área del plateo), eliminando los obstáculos y dejando la tierra suelta y apta para el buen drenaje; el diámetro del plateo es de 1.5 m de diámetro. Los hoyos deben tener dimensiones de 0,40 x 0,40 x 0,40 metros".

Es importante analizar el uso histórico del suelo para definir la técnica que mejor convenga, por ejemplo en suelos planos o con poca pendiente y que hayan estado dedicados a cultivos agrícolas, no se requiere mucho laboreo; no obstante en suelos de ladera que han sido utilizados para la ganadería, por lo general son suelos compactados, lo cual requiere remover el suelo para modificar parcialmente su estructura y así tener una capacidad porosa que facilita una mejor penetración de raíces (y formar luego el rizoma), mejorar la aireación y aumentar la cantidad de agua que puede captar una unidad de suelo.

### **(6). Fajas contra incendios**

Uno de los problemas que han debido enfrentar algunas plantaciones de guadúa, es la presencia de incendios; para eso es importante, al momento de diseñar la plantación, establecer fajas cortafuegos: estas fajas deben estar preferiblemente ubicadas en dirección perpendicular a la dirección de los vientos dominantes para evitar que el incendio se expanda por acción del viento en caso que se haya iniciado. Las fajas pueden tener un ancho no menor de 4-6 m.

Estas fajas en el futuro sirven como vías para la extracción de las cañas ya sea en los primeros años con el producto de las podas y raleos o en la cosecha final.

### **(7). Abonaduras y fertilización**

En varios sitios destinados a la plantación de bambú, los suelos han sido sometidos a un proceso continuo de uno o más usos que han desgastado sus propiedades físicas, químicas y biológicas; se recomienda analizar estas propiedades previo a la plantación a fin de realizar los correctivos si el caso así lo amerita.

El uso de abonos orgánicos y químicos es una técnica que no se debe descartar debido a las razones antes expuestas. Experiencias en Ecuador y Colombia dan cuenta de la respuesta favorable del uso de abonos orgánicos y fertilizantes de síntesis. Son recomendables los abonos orgánicos y los que contienen nitrógeno, fósforo y potasio (NPK); se puede aplicar al momento de la siembra y posteriormente a los 2 meses, 6 meses y al año.

Al momento de plantar se puede utilizar una combinación de abono orgánico (gallinaza, compost u otro) con fertilizante químico (úrea, 18-46-0, 10-30-10 dependiendo del análisis de suelo), se coloca al fondo del hoyo luego se adiciona unos 10 cm. de tierra, para evitar su contacto directo con las raíces de la planta a esta edad.

También se puede fertilizar y/o abonar a los 10 días después de sembrada la planta. Se debe esparcir en la zona de plateo, en forma de corona y a una distancia de 20 o 30 centímetros de la planta. (Giraldo y Sabogal 1999). En varios suelos del Ecuador es importante adicionar boro (B).

INBAR (2006) señala: es importante efectuar nuevas fertilizaciones en períodos de seis a doce meses durante los tres primeros años, especialmente si las plantas se tornan cloróticas (amarillentas) o si presentan escaso desarrollo. Durante esta fase se recomienda el uso de fertilizantes con bajo contenido de nitrógeno (N), alto de fósforo (P) y moderado de potasio (K). En general se podría aplicar 60 g. de úrea, 100 g. de superfosfato triple, 80 g. de muriato de potasio adicionado con 20 g. de boro (B), colocando en forma de corona a una distancia de 0,20 – 0,30 m. de las plantas (p.30).

## **(8). Técnicas post-plantación**

El cuidado de las plántulas, deshierbes, replante y una evaluación de la plantación, constituyen actividades necesarias de implementarlas para el éxito de la plantación. Los deshierbes se recomienda hacerlos como cualquier otro cultivo durante los primeros años, la guadúa requiere que las plantas estén libres de malezas; basta con un plateo de 1,5 m. de diámetro. Esta actividad se lleva a cabo como mínimo tres o cuatro veces durante los primeros tres años.

Esta acción se realiza en forma manual (machete) o mecánica (desbrozadora); en lo posible se debe evitar la aplicación de herbicidas por la fragilidad de la planta en esa edad. Cuando la plantación es asociada con cultivos de ciclo corto el control de malezas resulta más eficiente y económico.

El replante se hace a los dos meses con no más del 10% de las plántulas totales, es importante recordar que esta actividad debe ejecutarse al comienzo de las lluvias utilizando plantas de óptima calidad que aseguren su prendimiento.

### **c. Manejo de plantaciones**

El manejo consiste en una oportuna y adecuada intervención en la plantación con técnicas que permitan obtener el mayor y mejor rendimiento y aprovechamiento de la caña. Los objetivos del manejo están alrededor de: producir cañas de calidad, mantenimiento del vigor de las plantaciones, ciclaje de nutrientes, resistencia contra vientos, obtención de productos no madereros y aportar a mitigar el cambio climático.

Entre las principales actividades a realizar se tienen las siguientes: diagnóstico/inventario, planificación de la intervención silvicultural, mantenimiento de las fajas cortafuegos, raleos y podas.

#### **(1). Diagnóstico/inventario**

Corresponde a la primera actividad cuyo objetivo principal es conocer el número de tallos presentes, las diferentes edades (en caso que no se haya establecido la plantación en una sola fecha) y su estado de salud.

Para realizar el inventario se recomienda utilizar un método sistemático, estableciendo cuadrantes de 10X10 metros en forma longitudinal y transversal dentro de la plantación. Este método debe aplicarse en un 10% del total de la superficie.

#### **(2). Planificación silvicultural**

La información obtenida del inventario se convierte en el principal insumo para realizar el plan de intervenciones silviculturales, para ello es preciso realizar un plan que considere los aspectos técnicos, económicos y logísticos que permita cumplir con los objetivos propuestos. Los aspectos más comunes a tomar en cuenta son: tipo de técnica y/o tratamiento silvicultural a utilizar, época de intervención, tipo de herramienta a utilizar, capacitación a quienes ejecutarán las labores silviculturales y prevención de riesgos laborales al utilizar equipo o herramientas. Entre las principales actividades de manejo está el mantenimiento de las fajas cortafuego, las podas y raleos o entresacas.

#### **(3). Mantenimiento de las fajas cortafuegos**

Las fajas cortafuegos deben permanecer libres de todo tipo de vegetación que pueda convertirse en combustible sobre todo en épocas secas o con escasas precipitaciones.

#### (4). Raleos

Se denominan raleos o aclareos, a los cortes realizados en una plantación en algún momento entre su establecimiento y su cosecha final, en los cuales los tallos eliminados son de la misma especie que los tallos favorecidos

Entre el primer y tercer año las guadúas secas, torcidas, enfermas y quebradas deben ser eliminadas, así como los tallos iguales o menores a 2,5 cm. de diámetro y entre 2 a 3 metros de altura.

El principal indicador para efectuar el primer raleo es cuando el trazado original de la plantación se pierde debido al acercamiento de los culmos, esto ocurre en algunos sitios al año de establecida la plantación y en otros a los dos o tres años. A partir de los cuatro a seis años el gradual alcanza alturas entre 12 y 20 m. con diámetros que oscilan entre 10 y 15 cm., en este momento las guadúas maduras y las que no han alcanzado las dimensiones comerciales deben ser raleadas.

Se debe tener la precaución de cortar al ras del primer o segundo nudo, evitando crear "pocillos", que formen depósitos de agua y que inducen el desarrollo de hongos y bacterias causantes de enfermedades.

#### (5). Podas

La poda es la práctica de cortar las ramas. En el caso de la *Guadua angustifolia*, este tipo de tratamiento se conoce como desganche o corte de ramas basales y riendas laterales presentes en los tallos de guadúa, y se practica con el fin de eliminar los obstáculos que impidan las labores de extracción de los tallos, así como para la creación de caminos para ésta u otras actividades.

La práctica de la poda debe ser realizada en tallos jóvenes y cuando las riendas apenas están emergiendo. La técnica adecuada para la realización del desganche tiene como principales aspectos los siguientes (Castaño y Moreno, 2004):

- Seleccionar los sitios que requieren de la práctica: esto reduce los costos del manejo.
- Un corte técnico similar al practicado en árboles, dejando un muñón o protuberancia de la rama de aproximadamente 5 cm. de longitud empleando herramientas debidamente afiladas y desinfectadas como: machete, tijeras podadoras o serrucho podador.

#### d. Perfil de los plantadores (actores)

De acuerdo a la superficie del terreno dedicada exclusivamente a la plantación con alguna especie de bambú, los actores se pueden clasificar en pequeños, medianos y grandes. Los primeros poseen entre 100 m<sup>2</sup> o una hectárea de plantación, los medianos de una a cinco hectáreas y los grandes más de cinco hectáreas. Estudios realizados en diferentes lugares del país avalan esta aseveración.

En el Noroccidente de la Provincia de Pichincha el estudio realizado por Alfaro (2010) en la parroquia Nanegal y los Cantones San Miguel de los Bancos, Pedro Vicente Maldonado y Puerto Quito, señala que de 38 personas que han plantado *Guadua angustifolia*, el 29% son pequeños productores, 40% son medianos y 31% grandes.

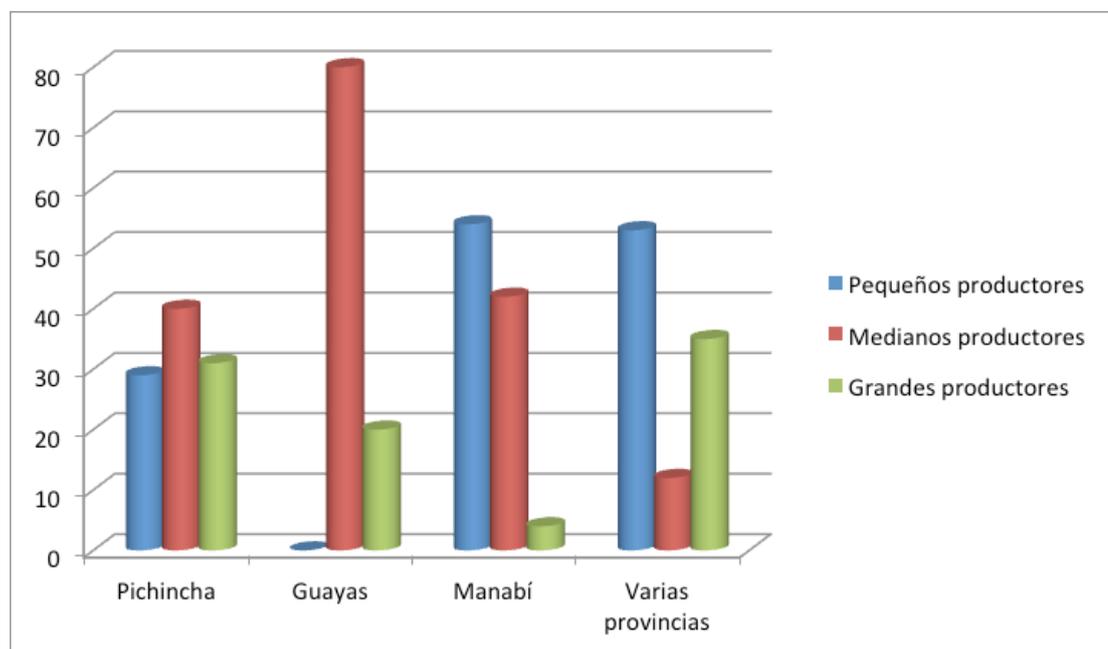
En otro estudio realizado por Rojas (2014) en el sur de la provincia de Manabí donde participaron 49 personas relacionadas con la actividad del bambú, el 54% corresponde a pequeños productores, 42% a medianos y 4% a grandes.

Rojas (2013) al hacer referencias geográficas a ocho predios plantados con *G. angustifolia* en el cantón Antonio Elizalde, de la Provincia de Guayas, encontró que el 80% son grandes propietarios y el otro 20% medianos, sin constatar pequeños productores.

Durante el presente estudio en una encuesta realizada a 23 productores localizados en las provincias costeras de Esmeraldas, Manabí, Guayas, Los Ríos, El Oro y zonas ubicadas en la estribación de la cordillera occidental en las provincias de Imbabura, Pichincha y Cotopaxi, se encontró que el 53% corresponde a pequeños productores, 12% a medianos y 35% a grandes.

Por lo antes mencionado, se puede colegir que no existe un tipo de productor predominante en todo el país; en cada provincia existen diferentes comportamientos como se muestra en la figura 8.

Figura 8: Tipo de productores de bambú por provincia



Fuente: Alfaro (2010), Rojas (2013), Rojas (2014)

Sin ser una cuestión generalizada, la especie de bambú determina hasta cierto punto la preferencia del tipo de productor, en el Noroccidente de Pichincha se aprecia esta situación con las especies bambú gigante *Dendrocalamus asper* y *Guadua angustifolia*.

En el Noroccidente de la provincia de Pichincha y en los cantones cercanos a la zona de influencia en las provincias de Imbabura, Esmeraldas y Santo Domingo de los Tsáchilas se encuentran plantaciones importantes de bambú gigante *Dendrocalamus asper*. El bambú gigante se encuentra principalmente en fincas privadas de tamaño mediano (40 a 300 has) y su establecimiento en casi todos los casos, ha sido pensado con miras a su industrialización así como la conservación del medio ambiente como se aprecia en el cuadro 11.

Cuadro 11: Distribución de la tenencia de Has de bambú gigante en el Noroccidente de la Provincia de Pichincha y zonas limítrofes de acuerdo al tamaño de la plantación.

Especie	≤ 1 Ha	> 1 X ≤ 10 Ha	>10 Ha
Bambú Gigante	33%	21%	46%

Fuente: Alfaro (2010)

Ejemplos de productores grandes son: Rain Forest Bamboo, que posee 185 has localizadas en Las Golondrinas y 10 de Agosto (provincia de Esmeraldas), la empresa Big Bambu, en Mashpi Pachijal (provincia de Pichincha), con 105 has y las 100 has de Rafael Aguirre en las Golondrinas.

Las plantaciones de caña guadúa principalmente se encuentran en manos de comunidades rurales y en fincas pequeñas, donde se observa que a pesar de haber explotado las especies forestales, el bambú ha sido conservado debido a una percepción de que es un protector natural de fuentes de agua como se aprecia en el cuadro 12.

Cuadro 12: Distribución de la tenencia de Has de caña guadúa en el Noroccidente de la Provincia de Pichincha de acuerdo al tamaño de la plantación.

Especie	≤ 1 Ha	> 1 X ≤ 5 Ha	> 5
Caña guadúa	48,80%	30,45%	20,75%

Fuente: Alfaro (2010)

Entre los productores grandes que poseen plantaciones de *G. angustifolia* resaltan la plantación de Isabel Noboa, en el Cantón Antonio Elizalde (Provincia de Guayas), con una superficie de 194,6 has y la Asociación Río Siete, en el cantón Ponce Enríquez (Provincia de Azuay), con 185 has.

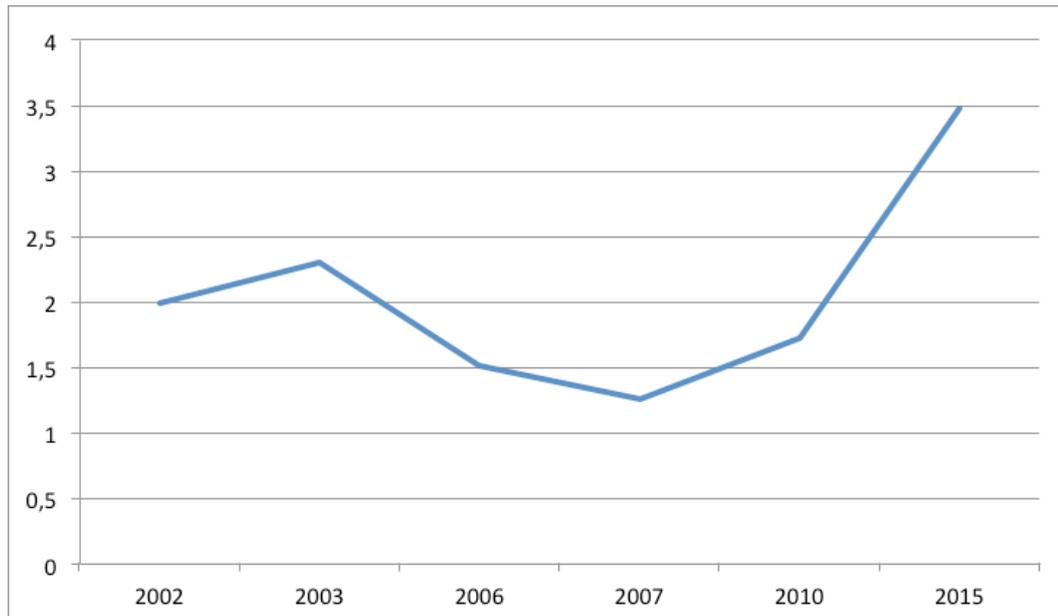
### (1). Actores institucionales

Son organizaciones y/o instituciones que tienen varios roles, entre los que constan el diseño y aplicación de políticas públicas como los siguientes ministerios: Ministerio de Industrias y Productividad, Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI), Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), Ministerio del Ambiente (MAE), además los Gobiernos Provinciales de Pichincha, Santo Domingo de los Tsáchilas y Manabí.

#### e. Costos

Los costos han variado a lo largo de los años por diversas causas entre las que están: la tecnología utilizada para la producción de plántulas a nivel de vivero, el costo del jornal, la eficiencia del personal como efecto de su capacitación, la oferta y demanda del material vegetal, la accesibilidad al predio, densidad de plantación, condiciones adafoclimáticas y salarios a los trabajadores agrícolas bajo la nueva ley laboral. Un análisis de lo sucedido en los últimos 12 años se muestra en la figura 9.

Figura 9: Costos/planta establecida



Fuente: CORPEI (2003), Cárdenas y Marlin (2003), Ecuabambu (2006), Asociación Río siete (2007), Alfaro (2010)

### (1). Costos actuales

El escenario actual demanda costos en otros aspectos, como la protección de la plantación que resulta importante en la estructura final de los costos; esto obedece a que a nivel rural se ha incrementado la inseguridad. En el cuadro 13, se muestra una tabla de costos para la plantación de una hectárea de *G. angustifolia* con una densidad de plantación de 400 plantas/ha, los rubros y las cantidades obedecen a promedios obtenidos en diferentes partes del Ecuador.

Cuadro 13: Costos de establecimiento de una hectárea de *G. angustifolia*

Rubro	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario USD \$	Precio total USD \$
<b>Protección del predio</b>				
a.-Alambre de púas	Metros	1,200	0,07	78,00
b.- Postes	Unidades	115	1,00	115,00
c.- grapas	Kilos	5,0	0,70	3,50
d.-cercado del predio	Jornal	5	22,74	113,70
<b>Subtotal</b>				<b>310,20</b>
<b>Preparación terreno</b>				
e.-Chapia	Jornal	10	22,74	227,40
f.-Señalamiento	Jornal	1	22,74	22,74
g.- Hoyado	Jornal	5	22,74	113,70
h.- fertilización de fondo	Jornal	0,50	22,74	11,37
<b>Subtotal</b>				<b>375,21</b>
<b>Plantación</b>				
i.- Plántulas	Número	400	0,40	160,00
j.-Transporte	Global	Global	15,00	15,00
k.-Distribución plántulas	Jornal	0,30	22,74	68,22
l.-Plantación	Jornal	3,0	22,74	
m.-Replante (10%) i+j+k+l				24,32
<b>Subtotal</b>				<b>267,54</b>
<b>Herramientas e insumos</b>				
n.-Machete		1,0	7,0	7,0
o.-Excavadora		1,0	8,0	8,0
p.-Piola	Metros	100,0	0,02	2,0
q.- mantenimiento herramientas	Jornal equivalente	0,5	22,74	11,37
r. Fertilizante	Kg.	20	0,40	8,00
<b>Subtotal</b>				<b>36,37</b>
<b>Mantenimiento primer año</b>				
s.- Deshierbe	Jornal	12	22,74	272,88
<b>Subtotal</b>				<b>272,88</b>
<b>Asistencia y administración (10%)</b>				126,22
<b>Subtotal</b>				<b>126,22</b>
<b>TOTAL</b>				<b>1388,42</b>

Fuente: elaboración propia

El 27,03% del costo corresponde a la preparación del terreno; 22,34% a la protección del predio; 19,27% a la plantación; 19,65% al mantenimiento de la plantación durante el primer año; 9,09% a la administración y 2,62% a equipos y herramientas.

La preparación del terreno resulta ser el rubro más elevado del costo de plantación, situación que sumada a la plantación representan en conjunto el 46,30%, lo cual indica que el costo de la plantación como tal es cercana al 50% del costo total.

En cuanto a las actividades, la mano de obra registra el 61,09% del costo total siendo el rubro más elevado; 14,15% corresponde a los insumos para la protección de la plantación; 11,52% se invierte en las plántulas, entre los más representativos. Es importante destacar que en la inversión en plantaciones de bambú, a más de los beneficios económicos que se puedan obtener en el corto plazo, también es una actividad generadora de empleo, situación que aporta a disminuir la pobreza por los ingresos que pueden obtener las personas especialmente en áreas deprimidas social y económicamente.

## f. Certificación

CORPEI en el año 2003 señalaba que la **única plantación certificada bajo el esquema de FSC<sup>2</sup>** es la del Grupo Wong, la cual es obtenida por medio de identidades internacionales como SGS. Esto sin duda fue uno de los primeros pasos hacia un proceso que se ha retomado en los últimos años.

Ecuador ha dado sus primeros pasos hacia la certificación forestal voluntaria (CFV) bajo el esquema del Forest Stewardship Council (FSC) en manejo de plantaciones con *Guadua angustifolia* y *Dendrocalamus asper* localizadas en el Noroccidente de la provincia de Pichincha y la cadena de custodia en las industrias del bambú.

Las actividades hasta ahora desarrolladas en el marco de alcanzar la certificación FSC son las siguientes:

### (1). Consultoría para compartir proceso

Durante el segundo semestre del 2013, miembros de la plataforma del Noroccidente de Pichincha (productores e Industriales) participaron del proceso de preparación para la certificación FSC en manejo forestal y cadena de custodia a cargo de Judith Borja (ECUANATIVA). El proceso consistió en compartir información a las empresas a fin de que conozcan los beneficios de obtener la certificación FSC; también se puso énfasis en capacitar a su personal tanto en manejo forestal como cadena de custodia e iniciar actividades correctivas tanto en sus plantaciones como en las industrias.

### (2). Levantamiento de Información

Para el levantamiento de la línea base se recopiló información sobre temas ambientales, económicos, geográficos y culturales de la zona y de las especies a certificarse (*D. asper* y *G. Angustifolia*). Luego se realizó un diagnóstico tanto a plantaciones como a las industrias para ver en qué medida cumplían con los principios del FSC. En el caso de las industrias se corre una Checklist que reúne los 10 principios del FSC; a continuación se muestra un ejemplo de levantamiento de información de línea base en una industria mediante el checklist en el marco de los 10 criterios.

---

<sup>2</sup> FSC, por sus siglas en inglés, es el Consejo Mundial de Bosques [www.fsc.org](http://www.fsc.org)

### (3).Actividades

Mediante la aplicación de las herramientas utilizadas por el FSC, que son el Check List, el glosario de términos y las normativas de FSC, la consultora desarrolló actividades que permitieron a cada empresa prepararse para la certificación forestal. Las empresas que fueron parte de este proceso tenían más o menos las mismas características, por lo que a cada problema podía dársele una solución generalizada; esto facilitó un trabajo grupal y la decisión por parte de las empresas en trabajar en equipo para alcanzar la certificación forestal. A continuación se detallan los resultados obtenidos del proceso de preparación inicial.

- Entrega de manuales de CoC a las industrias participantes del proceso, ya que solo estas presentaron la información requerida para su elaboración.
- Capacitación a los encargados de la certificación de cada empresa en temas específicos como uso del manual.
- Debido a que todas las empresas se encuentran en la misma zona, presentan similares características y mantienen buenas relaciones entre los dueños. Los socios decidieron aplicar a un modelo de certificación forestal grupal el cual resulta beneficioso ya que permite reducir costos en el cumplimiento de ciertos requerimientos para obtener la certificación, como por ejemplo los estudios de impacto ambiental, que se los hace de forma grupal. Para este modelo es necesario elegir un gestor de grupo. La persona elegida como gestor fue Germán Villarreal (BENBAMBU).
- Las empresas decidieron qué aplicaciones para la certificación en CoC se las realizará de manera individual.
- Los participantes del proceso analizarán propuestas para la realización de una próxima consultoría que permita la obtención del certificado.
- Debido a que en Ecuador no existe un estándar específico para el bambú, las empresas de certificación forestal para plantaciones de bambú se realizan en base a un estándar genérico para forestales. Inbar junto a la iniciativa FSC - Ecuador se encuentran analizando estrategias para la creación de una estándar para bambú en el país.

## 3. Rodales naturales

### a. Superficie

Entre 1984 y 1985, se realizó uno de los primeros inventarios de *Guadua angustifolia* en rodales naturales en la Región Costa. Esto dio como resultado la presencia de 14.619 has distribuidas en 75.000 manchas que van desde los 100 metros cuadrados hasta las 10 hectáreas, con una densidad promedio de 1.835 guadúas por hectárea, teniendo aproximadamente 27'000.000 de culmos (Ecuabambu, INBAR, CEDERENA, 2006).

En junio de 1999, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo "PNUD" en el Informe Técnico Final, indica que en las provincias de la Costa y el subtrópico de las provincias de Pichincha y Bolívar se encuentran 10.880 hectáreas de guadúa.

Ecuabambu, Jatunsacha y el Servicio Forestal Amazónico, a través de varios estudios realizados en la región Oriental del país (no incluye no la provincia de Pastaza), registra aproximadamente 1.683 hectáreas de guadúa.

Según esta información, en el país existían aproximadamente 7.683 hectáreas de guadúa en manchas naturales hace 10 años (año 2004).

En un estudio realizado por Alfaro (2010), en el Noroccidente de Pichincha se reporta que el 62% de las hectáreas reportadas para caña guadúa son plantaciones establecidas mientras que el 38% restante corresponde a manchas naturales.

### **b. Problemática**

El reconocimiento social que la *Guadua angustifolia* tiene en varios sectores rurales, especialmente por su aporte como materia prima para la construcción de viviendas e infraestructura productiva, no ha sido suficiente para evitar que esta especie vaya perdiendo su verdadero valor especialmente por el desconocimiento de sus bondades ecológicas como por su potencial económico. Entre lo ecológico esta la protección de cursos de agua, suelo y biodiversidad, captura de CO<sub>2</sub>, disminuir riesgos de deslizamientos, entre otros. En lo económico, se proyecta como un reemplazo a la industria de la madera que cada vez es más escasa debido a que las fuentes de origen como los bosques naturales están agotándose rápidamente.

Algunas organizaciones e instituciones nacionales e internacionales, entre estas INBAR, se han empeñado en resaltar el valor del bambú en la sociedad tanto desde la perspectiva histórica como futura, pero aún la valoración no se ha logrado en la medida deseada pues persisten viejos esquemas donde se asocia al bambú con la pobreza, por constituir la base para la construcción de viviendas habitadas por familias pobres. Una de las causas para esta subvaloración, es la ausencia del manejo de sus rodales naturales que no permite obtener tallos de buena calidad ya sea por su estado de madurez o inadecuadas técnicas de corte y aprovechamiento.

Se puede resumir en dos grandes problemas que aquejan a las manchas naturales: el subaprovechamiento y la sobreexplotación.

El subaprovechamiento está ligado a los tallos que no fueron aprovechados en su estado de madurez y tienden a secarse, en este estado pierde sus propiedades físico-mecánicas. De otro lado, se aprovechan tallos que no han logrado su madurez, coartando así el ciclo de desarrollo normal del gradual, lo cual disminuye su capacidad de regeneración. Ecuabambu *et al* (2006) señala:

De la información recabada de los intermediarios y propietarios, se puede estimar que el 50% de las manchas naturales que han sido explotadas desaparecen o son sustituidas por otros cultivos, mientras que el otro 50% se recupera de manera lenta, pudiendo volver a cosechar luego de cuatro o cinco años, pero disminuyendo la cantidad y calidad (diámetros y alturas).

La sobreexplotación se da principalmente en los guaduales que se encuentran a orillas de ríos, quebradas y laderas, lo que tiene efectos ambientales porque disminuye la capacidad protectora del suelo. Por otra parte, los cortes se realizan a partir del tercer nudo o anillo, debido a que la parte basal es gruesa y con escasa utilidad, esto ocasiona que queden tocones altos con huecos que llegan a pudrirse y eso impide la aparición de rebrotes.

### **c. Manejo**

El propósito del manejo, es buscar una producción ecológicamente sostenida a lo largo del tiempo con el fin de satisfacer necesidades sociales, económicas y ambientales. La principal herramienta utilizada en el manejo, es el inventario.

## **(1). Inventario**

Se define como:

Conjunto de procedimientos aplicados para determinar el estado actual de un rodal natural de guadúa en cuanto a su volumen y tasa de crecimiento, cuyo objetivo es generar información para facilitar la planificación del manejo silvicultural a mediano y largo plazo.

## **(2). Procedimiento para el levantamiento de datos de campo**

La información del inventario se recopila a través de dos procesos principales: 1) mediciones y observaciones en las parcelas de muestreo y, 2) entrevistas con informantes claves como: propietario del predio, transportistas, comerciantes.

En cada parcela el proceso se realiza en tres etapas: planificación, levantamiento y almacenamiento de datos e información.

### **(a).Planificación**

La planificación implica definir la zona a inventariar, decidir la forma y tamaño de las parcelas, capacitar al personal que tomará los datos de campo y disponer de los equipos y herramientas necesarias (GPS, Brújula, cinta métrica, cinta diamétrica, flexómetro, hipsómetro, cámara, machete, tijeras de podar, calculadora, formulario de campo y bolsas para toma de muestras de suelo).

#### **(i). Área a inventariar y definición de las unidades de muestreo (parcelas)**

La experiencia en el país señala que la intensidad del muestreo debe ser del 10% como mínimo, con un error de muestreo permisible del 5%. Las parcelas se definen al alzar en unidades cuadradas o rectangulares de 100 m<sup>2</sup>.

### **(b). Levantamiento de datos de campo**

Primeramente se procede a determinar la ubicación geográfica del rodal natural; además de registrar las coordenadas del rodal, es importante dibujar un croquis de acceso respaldado por una ruta con GPS con la finalidad de facilitar futuros ingresos (monitoreo). Posteriormente se determina el área del rodal y se establecen las parcelas correspondientes para lo cual el uso del GPS es vital importancia.

Seguidamente se procede a evaluar, en cada parcela, los tallos de guadúa en forma cuantitativa y cualitativa. Lo primero es determinar el número total de tallos con sus alturas y diámetros y lo segundo, establecer el grado de madurez de acuerdo a los siguientes parámetros: rebrote o renuevo, tierno o verde, hecho o maduro y seco (Soria y Carrión, 2005) como se muestra en el cuadro 14.

Cuadro 14: Diferentes estados de madurez de los tallos de guadua

Estado de madurez de los tallos			
Rebrote o renuevo	Tierno o verde	Hecho o maduro	Seco
Se inicia cuando la parte apical del rizoma emerge del suelo, es en esta fase donde empieza el crecimiento del tallo aéreo. Su crecimiento es muy rápido, alcanzando su altura máxima entre los seis y 12 meses. Esta etapa termina cuando caen las últimas hojas caulinares de la pared apical.	Adquiere esta denominación cuando la planta elimina la totalidad de las hojas caulinares y aparecen las ramas basales (tercio inferior) y apicales (tercio superior); los tallos son de color verde intenso lustroso y en los nudos existen dos bandas blancas llamadas "bandas nodales". En este estado el tallo aún no posee el grado de resistencia ideal para su aprovechamiento.	En esta fase el color del tallo pierde su intensidad, en zonas húmedas es marcada la presencia de líquenes. Las bandas nodales son menos notorias y el tallo adquiere su mayor grado de resistencia. Estas es la fase en la cual el tallo está listo para su aprovechamiento	Los tallos que no fueron extraídos en el estado de madurez inician un proceso de degradación en pie. El follaje se torna amarillento, la planta se defolia, el tallo empieza a morir y con facilidad puede ser derrumbado por los vientos.

### c. Almacenamiento de datos

Para el almacenaje de datos geográficos se utilizan algunos programas entre estos el ARCVIEW. En cuanto a los datos de diámetro, altura, número de tallos y estado de los mismos, es importante elaborar un sistema que permita su almacenamiento y análisis que esté al alcance de los usuarios. En Ecuador aún no existe una organización o institución que lidere esta actividad.

#### (3). Ejemplos de inventarios de rodales naturales

Ecuabambu *et al* (2006) en inventarios realizados en manchas naturales de las zonas de El Empalme, Pedro Vicente Maldonado, Esmeraldas y algunos sitios del Oriente estimó que una mancha tiene 3.000 tallos entre: rebrotes, verdes y maduros.

Alfaro (2010), en un inventario realizado en el Noroccidente de Pichincha encontró 4.000 tallos en una mancha, distribuidos de la siguiente manera: rebrotes 500, tiernos 1.000, hechos 2.000 y secos 500.

Cárdenas y Marlin (2003), realizaron un estudio comparativo de un lote con manejo y otro sin manejo en una plantación de guadúa en la provincia de Morona Santiago, cuyos datos se presentan en el cuadro 15.

Cuadro 15: Inventario de guadual bajo diferentes condiciones de manejo en Macas - Morona Santiago.

Esta	LOTE SIN MANEJO			LOTE CON MANEJO			CULTIVO	
	Nº	%	Diámetro	Nº	%	Diámetro	Nº	%
<b>INDIVIDUOS DEL GUADÚAL</b>								
<b>Brote o renuevo</b>	200	8,0	9,8	300	9,7	9,3	500,0	12,5
<b>Caña tierna o biche</b>	500	20,0	9,5	700	22,6	10,7	1000,0	25,0
<b>Caña madura hecha o gecha</b>	1000	40,0	10,3	1600	51,6	10,9	2000,0	50,0
<b>Sobre madura vieja o seca</b>	800	32,0	6,9	500	16,1	10,2	500,0	12,5
<b>Total</b>	<b>2500</b>	<b>100,0</b>		<b>3100</b>	<b>100,0</b>		<b>4000,0</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Cárdenas y Marlin (2003)

En el cuadro se aprecia la importancia del manejo silvicultural que vuelve eficiente al rodal, las cañas maduras pasan del 40% al 51,6% lo que supera incluso a la plantación o cultivo de guadúa, situación que repercutirá en la productividad y posterior rentabilidad así como en el futuro del guadual.

#### (4). Plan de intervenciones silviculturales

La principal característica a considerar antes de decidir el sistema, tratamiento o técnica silvicultural a aplicar para el manejo de los guaduales naturales, es su heterogeneidad debido básicamente a los factores edáficos y fisiográficos (altitud sobre el nivel del mar), así:

- Los tallos que provienen de zonas secas son más resistentes y recomendables para ser utilizadas en la construcción y la elaboración de muebles y artesanías.
- Las cañas que crecen en zonas bajas son más altas y a medida que se incrementa la altura sobre el nivel del mar, las cañas son más pequeñas.
- Las cañas más altas son menos cónicas (puntiagudas) y estas crecen mejor en las zonas bajas.

Los datos e información generada por el inventario constituyen el principal insumo para elaborar el plan de intervenciones silviculturales. Los tres principales tratamientos silviculturales que debe contemplar un plan de esta naturaleza son: la limpieza, reciclaje de nutrientes y el plan de corte.

##### (a). Limpieza

Es una actividad que se realiza en dos espacios con especies diferentes: 1) el primero se refiere a eliminar la vegetación asociada y, 2) podas y raleos de la caña guadúa.

**Eliminar la vegetación asociada** se conoce como chapia o socola; consiste en eliminar las especies con diámetro menor a 10 cm. que impiden el acceso y recorrido por el guadual. Las especies con diámetros mayores a 10 cm. no deben cortarse para proteger la biodiversidad asociada al guadual. Las lianas o bejucos y/o enredaderas es preferible cortarlas con dos semanas de anticipación a la cosecha para minimizar los esfuerzos en el transporte de tallos.

**La poda** se refiere a la eliminación de ramas inferiores también conocidas como "ramas basales" que se encuentran en el tercio inferior del tallo, esta práctica se conoce como desrame o desganche. Se debe evitar hacerlo al ras del tallo para no lastimarlo.

**El raleo** consiste en eliminar los tallos secos, torcidos, partidos y enfermos, lo cual favorece la sanidad del rodal y da la oportunidad a nuevos rebrotes.

### (b). Ciclaje de nutrientes

Dado un rodal natural de guadúa que posee entre 2.000 y 4.000 tallos/ha, es de esperar que el consumo de agua y nutrientes sea alto, por lo tanto las actividades de manejo deben contemplar esta situación. La técnica que se utiliza es picar dentro del mismo gradual todos los tallos cortados como producto del raleo, -el resto de material vegetativo proveniente de las podas y limpieza de la vegetación asociada que conjuntamente con la hojas caídas de la guadúa conforman una cantidad importante de biomasa, esta materia verde-, se la ubica en claros donde el agua y la penetración de los rayos solares ayudarán a acelerar el proceso de descomposición para luego de que se haya mineralizado sea absorbido por los tallos que quedan en la mancha.

En todo caso, lo anterior no sustituye la realización de un análisis de suelo y foliar para conocer las características físicas y químicas del suelo a fin de realizar oportunamente las enmiendas que sean necesarias para mantener una óptima producción y productividad del rodal.

### (c). Plan de corte

Se refiere a la organización de las actividades en el tiempo, en base a la información obtenida del inventario. De un buen plan de corte dependerá la sostenibilidad y productividad del recurso, cosechas periódicas y por tanto ingresos permanentes para los productores.

Los parámetros a considerar son la intensidad y periodicidad de las cosechas y cortes. La intensidad se refiere a la cantidad de tallos hechos que se van a cortar en cada periodo (12, 18 o 24 meses), según la capacidad de regeneración y velocidad de maduración del gradual natural.

Se recomienda siempre realizar una entresaca selectiva, cortando únicamente el porcentaje determinado en el plan de corte.

**La intensidad del corte** estará determinada por el número de tallos hechos/ha, pero siempre es recomendable no cortar más del 50% de tallos/ha. Las experiencias en el país recomiendan considerar el siguiente porcentaje de corte:

- Si se encuentran de 1.000 a 1.400 cañas hechas/ha, se corta el 20%.
- Si se encuentran de 1.500 a 2.500 cañas hechas/ha, se cortará el 25%.
- Si se encuentran 3.500 cañas hechas/ha, se cortará el 35%.
- Si se encuentran 4.000 cañas hechas/ha, se cortará el 40%.

En el estudio realizado a 14 propietarios de rodales naturales a nivel nacional, se encontraron entre 1.000 y 5.000 tallos/ha., de los cuales existían en promedio un 10% de renuevos, 20% verdes, 60% maduros y 10% secos. Cárdenas y Marlin (2003) al respecto señalan:

Al realizar un inventario forestal en un gradual promedio, encontramos la siguiente conformación estructural: renuevos 500; verdes 1.000; maduros 2.000 y secos 500, para un total de 4.000 guadúas. De estas 4.000 se consideran jóvenes las primeras 1.500 y comerciales las 2.500 restantes. (p.32)

La técnica de corte más adecuada es aquella que considera que, por el tipo de rizomas tipo paquimorfos de la *G angustifolia*, el corte debe ejecutarse de 15 a 30 centímetros por encima del suelo, con la precaución de que el corte se realice arriba del nudo para evitar la acumulación de agua en el entrenudo y la pudrición posterior del rizoma.

#### d. Costos

En base a los datos promedios a nivel nacional, se estableció el costo de manejo para una hectárea de un rodal natural de *G. angustifolia* que tiene en promedio 8 años de edad y 3.500 cañas/ha (se extraerá el 35% de cañas). Se estima los costos para el primer año de intervención como se indica en el cuadro 16.

Cuadro 16: Costo de manejo para una hectárea de un rodal natural de *G. angustifolia*

Actividad	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario \$ USD	Precio total \$ USD
<b>Asistencia Técnica</b>				
Inventario	Técnico	0,5	100	50
Diseño del plan de intervenciones silviculturales	Técnico	0,5	100	50
<b>Subtotal</b>				<b>100</b>
<b>Mano de obra</b>				
Delimitar parcelas	Jornal	0,5	22,74	11,37
Marcación	Jornal	0,5	22,74	11,37
Limpieza vegetación asociada	Jornal	8	22,74	181,92
Podas	Jornal	9	22,74	204,66
Raleos	Jornal	12	22,74	272,88
Fertilización	Jornal	0,5	22,74	11,37
<b>Subtotal</b>		<b>30,5</b>		<b>693,57</b>
<b>Análisis laboratorio</b>				
Análisis de suelo	Análisis	1	4	4
<b>Subtotal</b>				<b>4</b>
<b>Insumos y herramientas*</b>				
Fertilizantes /abonaduras	Kg.	50	1	50
Pintura-brocha	Litros	4	4	4
Balde		1	4	4
Calculadora		1	1	
Lápiz, cuaderno, funda		1	1	1
Flexómetro-piola		1	4	4
Casco-gafas		1	2	2
Machete		1	6	6
Malayo		1	5	5
<b>Subtotal</b>				<b>76</b>
<b>TOTAL</b>				<b>873,57</b>

\*Se estima el valor de la vida útil en 4 años para el cálculo de la depreciación  
Fuente: Elaboración propia

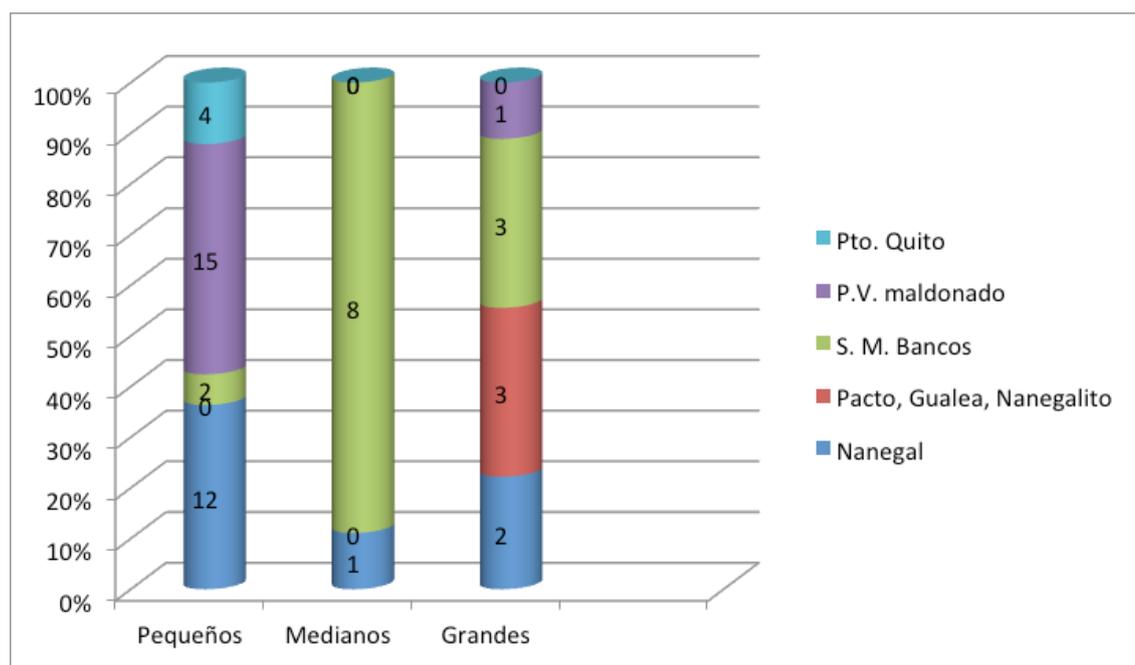
La mano de obra representa el rubro más significativo en la estructura general de los costos, representa el 79.39% del costo total, la asistencia técnica el 11.45%, los insumos y equipos el 8.70% y el análisis del suelo en laboratorio el 0,46%.

### e. Perfil de los actores

En base a la superficie del terreno dedicada exclusivamente a la presencia de manchas naturales con la especie *Guadua angustifolia*, los actores se clasificaron en pequeños, medianos y grandes. Los primeros poseen entre 100 m<sup>2</sup> o una hectárea de plantación, los medianos una a cinco hectáreas y los grandes más de cinco hectáreas.

La distribución de los diferentes actores a nivel regional es distinto comparado a la realidad nacional. En el Noroccidente de Pichincha en un estudio donde participaron 51 propietarios de manchas naturales de *G. angustifolia*, el 64% corresponde propietarios pequeños, 9% a medianos y 9% a grandes (Alfaro 2010) como se muestra en la figura 10; mientras que en un estudio realizado a nivel nacional el 57% corresponde a propietarios pequeños, 36% a grandes y 7% a medianos.

Figura 10: Actores que manejan rodales naturales de *G angustifolia* en el Noroccidente de Pichincha



Fuente: Alfaro (2010)

La figura 10 también muestra que aún dentro de una misma área geográfica, como es el caso del Noroccidente de la Provincia de Pichincha, se presentan diferencias en cuanto al tipo de tenedor de *G angustifolia*; así, en la Parroquia Nanegal y los Municipios de Pedro Vicente Maldonado y Puerto Quito prevalecen los pequeños tenedores, en el Municipio de San Miguel de los Bancos el mayor porcentaje corresponde a medianos tenedores y en las parroquias rurales de Pacto, Gualea y Nanegalito son los grandes los que predominan.

En todas las zonas que existen guaduales naturales la mayoría de propietarios no realizan manejo alguno. En una muestra a nivel de varias provincias, de 20 propietarios de guaduales naturales solo cinco, equivalente al 25%, realizan intervenciones de manejo (entresacas).

## B. Cosecha y poscosecha

### 1. Edad, fecha y hora para la cosecha

En plantaciones de *G. angustifolia* la edad es un aporte importante para determinar los futuros planes de intervenciones silviculturales incluida la cosecha. CORPEI (2003) señala que a los cuatro años se inicia la cosecha de una plantación con caña guadúa; el argumento es que se va endureciendo con el paso del tiempo y generalmente se tarda de 4 a 5 años para alcanzar su madurez y puede alcanzar a soportar alturas que sean más de doscientas veces su diámetro. No obstante esta edad varía en función de varios factores ambientales y genéticos. Botero (s.f.) al relacionar el estado de madurez de los tallos con la edad, concluye lo siguiente:

- Renuevos de 0 a 0,6 años
- Verde de 0,6 a 3,0 años
- Madura de 3,0 a 7,0 años
- Secas más de 7 años

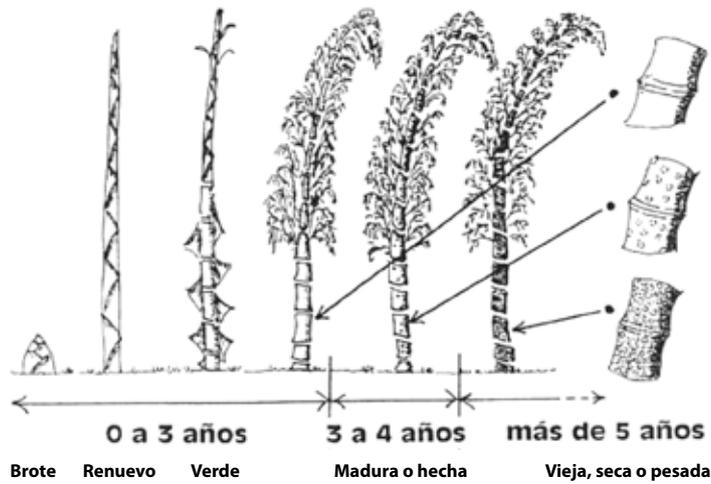
En manchas naturales se torna difícil determinar la edad con exactitud, además la diversidad de suelos y microclimas influyen para que el grado de madurez sea diferente en cada zona del país; por esta razón, el análisis previo a la cosecha (corta) requiere de un inventario donde se determinen claramente los tallos que se encuentren en estado “hechos” para cosechar. Para el caso de un guadual natural, en el primer año la intensidad de corte será de acuerdo al número de cañas hechas por hectárea como se indicó en el capítulo de manejo. Para el segundo año de aprovechamiento habrá que hacer nuevamente el inventario para determinar el plan de corte.

Para nuevos aprovechamientos siempre habrá que realizar previamente inventarios para determinar el plan de corte o cosecha en cada período de corte. Hay que evitar cortes seguidos que pueden provocar aclareos

En cuanto a la relación entre el estado de madurez y la edad de aprovechamiento con otras especies de bambú, la situación es similar a la mencionada para *G angustifolia*.

En la figura 11, se ejemplifica el rango de crecimiento de cero a cinco años de la especie *Phyllostachis aurea*, sobresaliendo el rango comprendido entre los tres y cuatro años en donde el bambú maduro o hecho es óptimo para la industria.

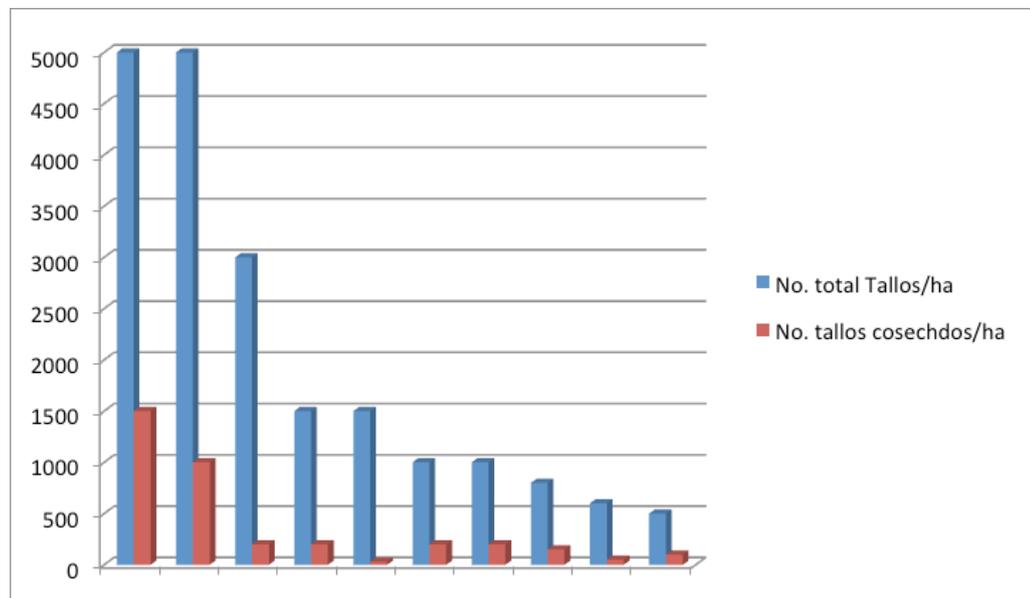
Figura 11: Crecimiento de *Phyllostachis aurea*



Fuente (INBAR, 2008)

En un análisis realizado con 16 propietarios entre pequeños, medianos y grandes a nivel de las provincias de la Costa y áreas subtropicales de las provincias de la sierra, se determinó un rango de 500 tallos/ha hasta 5.000 tallos/ha en edades comprendidas entre cuatro y cinco años, los porcentajes de tallos cosechados varían desde 2% hasta 30% como se indica en la figura 12.

Figura 12: Número de tallos/ha total y número de tallos/ha cosechados



Fuente: elaboración propia

**Las fechas** para la cosecha están definidas por varios factores entre estos la demanda del producto, necesidades económicas del propietario de rodal, presencia o no de la estación invernal o seca, precios, entre otras. En la región costa existen dos épocas bien diferenciadas para el corte de la caña guadúa: escasez en el invierno y abundancia en el verano. Esto ocasiona una alza en el precio en el invierno y una disminución de precios en el verano.

En la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, Soria, P. y Poppens, R. (2004) señalan:

Las fechas de corte están bien definidas ya sea por las estaciones o por las vías de acceso. En general la gran mayoría de las comunidades antes mencionadas poseen caminos lastrados que permiten el acceso y transporte de productos, aunque con dificultades en los meses de invierno.

Existen varias manchas naturales de guadúa en algunas comunidades que pueden aprovecharse en cualquier época del año, pero es común también que existan manchas en las mismas comunidades que solo pueden extraerse en los meses de verano. Esto es producto de que a pesar de existir caminos lastrados, el caudal de varios ríos impide sacar la caña en los meses de invierno.

**Las horas** recomendadas para efectuar los cortes de la caña son al final de la tarde o en las primeras horas de la mañana, de preferencia en luna menguante, debido a que en estas horas existe menos cantidad de agua dentro de la planta, por tanto el transporte de azúcares y almidones se reduce, evitando el ataque de insectos a la guadúa. En el proyecto Manejo Integral de Guadúa en el Norte de Manglaralto, provincia de Santa Elena, se establecieron tres días para el corte: del segundo al quinto día del cuarto menguante, según el calendario lunar.

## 2. Limpieza, desaguado, apilado y transporte menor

Una vez realizado el corte, se procede a **limpiar** las ramas laterales de la parte apical de la caña guadúa que no fueron extraídas en la limpieza inicial. En esta misma fase se procede a señalar la longitud del corte según se haya definido, por ejemplo para latilla se fijan las trozas de 2, 5 m. o 5 m.

El sacado de humedad o **desaguado** es una actividad que se realiza en las bases de cada troza, es decir en la parte inferior o basal, donde se acumula agua en el interior de la guadúa. La mayoría de productores realiza esta actividad dentro de la mancha, lo que facilita el acarreo o traslado del material hasta el sitio de acopio o procesamiento ya que las cañas están más livianas. Cuando las trozas están de 5 metros, con una vara de hierro se presiona la base de la guadúa donde está acumulada el agua.

Una vez que el material ha sido desaguado, las trozas son recogidas (**apiladas**) en un lugar accesible de la mancha para que luego sea transportado al sitio definitivo. En esta fase también se aprovecha para separar las trozas que servirán para varios procesos, por ejemplo clasificar aquellas para latillado de las puntas que se comercializaran como cujes.

**El transporte menor** se lo realiza por lo general utilizando la energía humana y la tracción animal, así dentro del guadual se transporta a hombro las piezas de guadúa preparadas (tallos totales, cujes u otras) hasta la periferia o límite del guadual, a partir de este, se transportan los tallos utilizando animales de tiro. En el caso de plantaciones las fajas cortafuegos se convierten en caminos para realizar este tipo de transporte.

En el léxico rural, a la actividad de transportar los tallos de guadúa se conoce como "burriada", consiste en cargar en un mular 5 trozas de 5 m. de c/lado. Cuando son bases, 3 de c/lado. A nivel de contabilidad de costos esta actividad implica contabilizar la carga, transporte, descarga y el tiempo de regreso al sitio de la mancha donde el material está apilado.

### 3. Poscosecha: preservado, almacenamiento y conservación

Luego de haber realizado los cortes se recomienda arreglar los tocones, asegurando que el corte sea al ras para evitar encharcamiento de agua y así evitar las consecuencias negativas ya mencionadas. Por otra parte, el realizar los cortes al ras del primer nudo inferior estimula la regeneración natural.

Al finalizar la labor de cosecha quedan dentro del guadual partes de tallos que si no tienen interés comercial, es preferible repicarse y posteriormente distribuirse uniformemente dentro del guadual, lo cual aportará a reciclar nutrientes.

La cosecha implica la extracción de nutrientes, por eso es importante realizar un análisis de suelos para conocer la situación físico-química del mismo y aplicar, si el caso lo amerita, fertilizantes y/o abonos orgánicos, lo que incentivará el crecimiento de los nuevos brotes y el desarrollo de los tallos existentes.

#### a. Preservado

La preservación tiene como objetivo prolongar la vida útil del material cosechado, lo cual agrega valor al producto. Manzur (2011) señala que un culmo no tratado tiene una vida útil entre uno y tres años, mientras los culmos tratados tienen una vida útil entre 10 y 15 años e incluso más.

En Ecuador han existido limitadas experiencias en este proceso, sin embargo en los últimos años se han desarrollado varias actividades inherentes al preservado de la caña guadúa, entre ellas la formación de empresas dedicadas a su preservación, capacitación y sobre todo a formar talentos humanos instruidos en las técnicas de preservación.

#### ¿Por qué Preservar la caña guadúa?

La caña guadúa, al igual que otros productos maderables, es susceptible del deterioro tanto por factores abióticos (humedad, temperatura, otros) como bióticos (hongos, insectos, microorganismos y otros). Entre las razones más importantes que se esgrimen para que el bambú sea susceptible al ataque de agentes biológicos es el abundante contenido de almidón y azúcar que se alojan en las células del parénquima, lo cual representa el principal atrayente para hongos e insectos xilófagos que se alimentan básicamente de celulosa y lignina.

Entre los factores abióticos, el contenido de humedad tiene importancia significativa. Este contenido de humedad está determinado por la cantidad de agua contenida en la estructura celular, especialmente al interior de los vasos y el agua que está fijada en las paredes de las células. Por regla general los bambúes jóvenes contienen mayor humedad que los maduros, así se estima que en un culmo joven el contenido de humedad es del 100%, mientras que en un culmo maduro este oscila entre 60 y 90%.

#### (1). Técnicas utilizadas en la preservación

Las técnicas utilizadas en la preservación del bambú las podemos subdividir en los métodos y tratamientos.

##### (a). Métodos

Por lo general se usan dos métodos, estos son: sin el uso de químicos y con el uso de compuestos químicos.

## **(i). Métodos de preservación sin uso de productos químicos**

Los métodos de preservación tradicionales (no químicos) son los siguientes: cortar el bambú en etapa de madurez, cortar el bambú durante la estación en la cual el contenido de carbohidratos sea más bajo, curada o vinagrada, inmersión en agua y ahumado sobre fuego abierto.

### **Cortar el bambú en etapa de madurez**

Cortar el bambú en etapa de madurez es lo recomendable, dado que el contenido de carbohidratos en esta etapa es bajo. Generalmente el bambú madura a los 3 ó 4 años. Los tallos maduros cosechados después de que los rebrotes se han extendido completamente, tendrán un contenido mucho más bajo de almidón que aquel que tenía el culmo antes de desarrollar todas sus ramas obteniendo una cierta "resistencia natural".

### **Cortar el bambú en la época en la cual el contenido de carbohidratos es más bajo**

El contenido de azúcar en la mayoría de las plantas varía con la estación, siendo menor en la estación más seca. Apelando a los conocimientos ancestrales, y como ya se mencionó en párrafos anteriores, el corte debe hacerse en menguante lunar, preferiblemente en las tres noches de mayor oscuridad y entre las 12 de la noche y las 04h30. El corte hay que efectuarlo entre el primer y segundo nudo, sin dejar vaso para que no se acumule el agua lluvia y se pudra el rizoma.

### **Curada o vinagrada**

Se refiere a que después del corte basal hay que dejar la guadúa de 15 a 20 días dentro del guadual en el sitio de corte. La guadúa debe mantenerse vertical para que escurra y no se deforme, también con el fin de que la savia baje y evitar así, el ataque de plagas.

Es importante reiterar que los tallos deben ser cortados en la base, dejándoles las ramas y hojas de tal manera que la transpiración por las hojas continúe y la respiración por el parénquima también, reduciéndose el contenido de carbohidratos en el tallo.

### **Inmersión en agua**

Consiste en sumergir los tallos recién cortados en agua corriente o estancada. El método es efectivo para prevenir el ataque de insectos barrenadores y el ataque de hongos de mancha azul.

En períodos de corto tiempo el proceso funciona manteniendo el material fresco y más fácil de latillar, maquinar o efectuar preservación por desplazamiento de savia.

En períodos de largo tiempo, el almidón se degrada y empieza a desarrollarse permeabilidad debido a la desintegración de las membranas de los conductos por el ataque de bacterias

### **Ahumado sobre fuego abierto**

Se colocan los culmos sobre fuego abierto rotándolos sin quemarlos, el humo los ennegrece y por el calor se extraen los carbohidratos. En otros países, como Japón, se utilizan cámaras a temperaturas entre 120 a 150°C donde se colocan los culmos por 20 minutos, especialmente para la protección contra insectos xilófagos.

## **(ii). Métodos de preservación utilizando productos químicos**

Los dos grandes tipos de preservantes factibles de utilizar son los hidrosolubles y oleosolubles. La selección del tipo a usar depende básicamente de cuatro aspectos: contenido de humedad, el uso que tendrá el material, el tipo de material (caña rolliza, latilla, caña partida u otro) y de los recursos financieros disponibles.

### **Hidrosolubles**

Se basan en agua y se distinguen dos categorías: i) las sales que no se fijan y ii) las sales que sí se fijan. Las primeras se pueden difundir dentro de los tallos frescos y lograr una penetración completa del tejido básico, por ejemplo los compuestos del boro son muy comunes para el bambú rollizo y sus subproductos. La desventaja es que su uso está limitado a interiores y a bajo-cubiertas, debido al posible lixiviado de las sales.

En cuanto a las sales que sí se fijan, su denominación obedece a que los fijantes son químicamente absorbidos por el tejido del bambú. La ventaja frente a las sales que no se fijan es que los materiales preservados con estas sales sí pueden ser utilizados en exteriores. La desventaja son sus efectos colaterales tóxicos para los mamíferos.

### **Oleosolubles**

Su base es el aceite, un ejemplo de productos utilizados por varias décadas en preservar la madera es la creosota. Se requiere que el bambú "haya sido secado al aire" y sin bolsas de agua dentro de las células. Sólo serán aplicados por el proceso de presión para lograr una suficiente penetración y una distribución interna adecuadas. Existe un alto riesgo de causar daños ambientales debido a que su corteza lisa facilita el escurrimiento y goteo de la solución.

## **(b). Tratamientos**

Se pueden realizar tratamientos tanto en bambú fresco como seco.

### **(i). Tratamientos aplicados a bambú fresco**

Se tienen algunas opciones, entre estas están los siguientes tratamientos: desplazamiento de savia, proceso de difusión y método de Boucherie.

#### **Desplazamiento de savia**

Se puede utilizar el bambú redondo, cortado por la mitad o en tiras, el proceso consiste en sumergir las piezas verticalmente unos 25 cm. en una solución en concentraciones del 5 al 10% de preservante hidrosoluble, por ejemplo ácido bórico-bórax, ácido cúprico-cromo, CCA, entre otros.

#### **Proceso de difusión**

El proceso consiste en perforar en el nudo, o cerca de él, para conseguir mejor penetración y retención del preservante. Los culmos son sumergidos en soluciones de preservantes hidrosolubles por un período de 10 a 20 días para obtener la retención requerida.

Para el tratamiento de "Difusión Vertical" se apilan los culmos frescos en posición vertical, bajo cubierta, con todos los diafragmas rotos, excepto el de más abajo. La parte interna se llena con un preservante de boro que sirve como un depósito para la difusión a la pared.

## **Método de Boucherie**

Se busca reemplazar la savia del bambú por una solución de sales hidrosolubles con la ayuda de un equipo de tratamiento sencillo, que consta de un recipiente para la solución preservante colocado a cierta altura, para que el preservante baje por gravedad y se introduzca al bambú acoplando la manguera a los extremos de las secciones de los culmos. Este método ha sido innovado colocando una bomba hidroneumática conectada al recipiente con preservante

Este tratamiento es ambientalmente amable y confiable, porque los preservantes permanecen completamente dentro del tallo. La eficacia se aprecia si se puede obtener el material aún verde (fresco, recién cortado).

### **(ii). Tratamientos aplicados a bambú seco**

Es preferible utilizarlo cuando el contenido de humedad es menor al 20%, existen tres tipos de tratamientos: por inmersión, preservación por baño caliente y tratamiento a presión.

#### **Tratamiento por inmersión**

Este tratamiento consiste en sumergir el bambú dentro de un pozo o piscina amplios, que contengan una solución preservante que puede estar compuesta por 20 kilos de bórax y 20 kilos de ácido bórico por cada 1.000 litros de agua (1/1/50). El tiempo promedio de permanencia de las guadúas en esta solución puede ser de cinco días dependiendo de la especie, edad, espesor de la pared del culmo y la absorción requerida. La penetración se logra principalmente por capilaridad (bambú seco al aire)

Un aspecto importante es la perforación de la guadúa con el objetivo de lograr una eficiente inmunización, se trata de perforar previamente el tallo o culmo, a todo lo largo, con una varilla mayor de 1/2" para que atraviese todos los nudos y pueda penetrar, en toda su longitud la solución inmunizante.

#### **Preservación por baño caliente**

La técnica empieza con sumergir el bambú durante un tiempo determinado en una solución preservante caliente y luego en otra a temperatura ambiente. Al calentar el bambú, el aire contenido en su interior se expande y sale de él. Luego, durante el enfriamiento, se produce un vacío parcial que favorece la penetración e incrementa la absorción de la solución preservante.

La duración de cada baño depende de la especie, del tipo de solución y de las dimensiones del bambú a tratar, no obstante la experiencia de algunos técnicos señala que lo más indicado es que la duración del baño frío sea el doble del tiempo empleado para el caliente. Como guía se puede considerar que por cada centímetro de pared a penetrar se requiere una hora de calentamiento.

#### **Tratamiento a presión**

Estos son aplicados en algunos países utilizando preservantes hidrosolubles o creosota. Su costo es considerablemente alto y en muchos casos, no económico para un material tan barato como el bambú. Se necesita de instalaciones especiales, el material debe estar seco al aire para asegurar una penetración suficiente (Manzur, 2011).

## **b. Secado, conservación y almacenamiento**

### **(1). Secado**

Existen varias técnicas utilizadas en el secado, éstas dependen del nivel tecnológico empleado en la actividad inherente al bambú, entre las principales técnicas se tienen las siguientes: secado al aire en posición de tijeras como se muestra en la figura 13, secado al aire con apilamiento horizontal, secado al aire en posición vertical bajo cubierta, secado convencional, secado solar y secado al vacío utilizando autoclave.

Después de la fase de preservación, específicamente cuando las guadúas son retiradas de la solución inmunizante, deben permanecer verticalmente para que se escurran bien, se dejan secar al sol hasta que se tornen de un color amarillento.

Figura 13: Secado al aire en posición de tijeras



Fuente: Manzur (2011)

### **(2). Almacenamiento**

Una vez secadas las guadúas deben almacenarse cuidando que estén bien organizadas, en un sitio seco y cubierto para protegerlas de la intemperie

### **(3). Conservación**

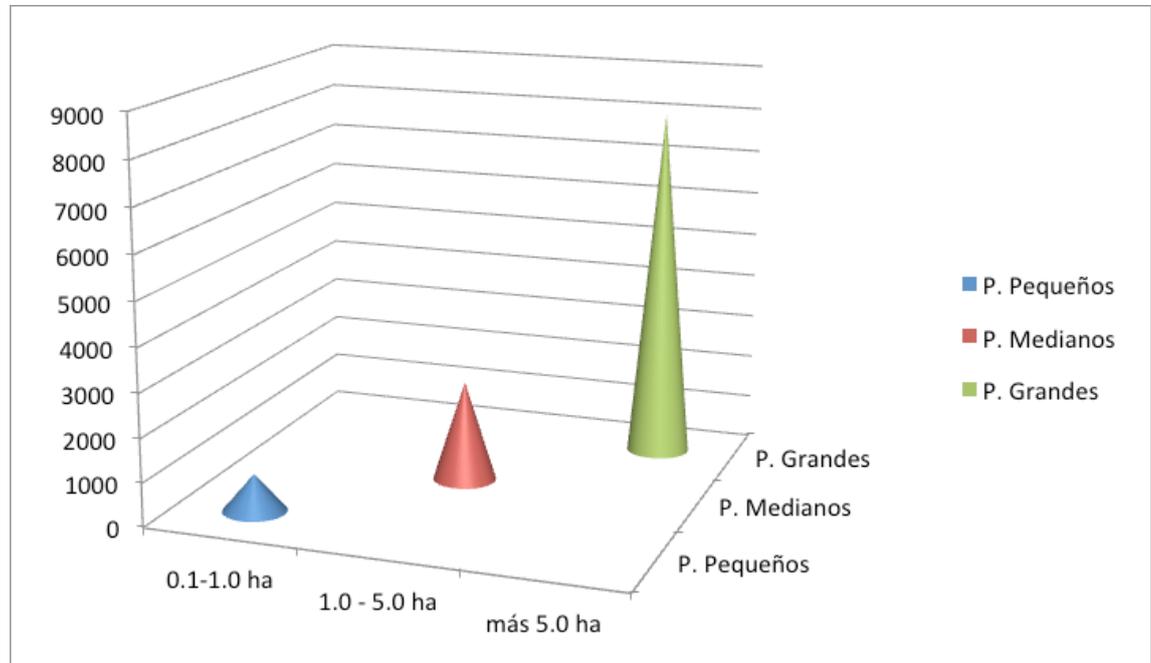
Para conservarlas, y que las guadúas tengan una buena presentación, se recomienda limpiarlas bien utilizando viruta y aplicando aceite de linaza con 20% de trementina y posteriormente cera con alquitrán, lo cual las protegerá contra al blanqueamiento causado por la luz ultravioleta.

## **4. Perfil de los actores**

En este eslabón de la cadena del bambú, los actores son diferentes a nivel de las actividades descritas (cosecha, poscosecha, preservado y secado) y al interior de cada una de ellas. En cuanto a la cosecha los primeros y principales actores son los propietarios del predio donde se cultiva y/o maneja el rodal de guadúa.

La tipología de actores mencionada en los anteriores segmentos de la cadena que corresponde a pequeños, medianos y grandes, también se aplica a esta parte de la cadena como se muestra en la figura 14.

Figura 14: Tipología de actores



Fuente: elaboración propia

Los actores pequeños cosechan en promedio 850 tallos anualmente, los medianos 2.300 tallos y los grandes 8.050 tallos, lo cual es concordante con la superficie de caña que maneja cada tipo de productor.

Los criterios técnicos para el manejo descritos y que son los idóneos como la cosecha de caña en estado maduro o hecho, aún no prevalecen en las decisiones de los productores. En una encuesta realizada a 16 productores entre pequeños, medianos y grandes, el 38% respondió que realiza la cosecha de tallos cuando se necesita el recurso, 19% constantemente, 19% anualmente, 12% bajo pedido, 6% mensualmente y 6% cada tres años. Ninguno respondió que la cosecha se realiza cuando la caña está madura o hecha.

Otro tipo de actores corresponden a aquellos que, sin ser propietarios de los predios donde existe la guadúa, se dedican a la cosecha ya sea porque compraron el rodal en pie o fueron contratados para realizar las intervenciones silviculturales; por ejemplo en el Noroccidente de Pichincha en el Recinto Ganaderos Orenses, los propietarios de las manchas de guadúa no son los que ejecutan las actividades.

Los actores que se dedican al preservado de la caña son pocos, se encontraron tres subtipo de actores: por un lado están quienes lo realizan porque manejan toda la cadena, es decir poseen las plantaciones de bambú y su propia industria; también se encontraron dos empresas cuya actividad principal es la de preservar caña con el propósito de agregar valor al producto con fines de comercializar a nivel internacional; también existen técnicos que son expertos por su trabajo anterior en empresas como Acero Vegetal.

El secado lo realizan todos los actores involucrados en la cadena; la diferencia está en la tecnología que utilizan de acuerdo al grado de inserción en el sistema, el secado al aire en posición de tijeras es la técnica mayormente utilizada en el país, ya sea cuando el bambú se utiliza a nivel local para el autoconsumo a nivel de finca o predio o para procesos industriales posteriores.

## 5. Costos

Las cosechas de caña guadúa proveniente de plantaciones y de rodales naturales son diferentes; los costos dependen, además del número de tallos a cosechar, del acceso para el transporte, tecnología de preservado, entre otros. Por ejemplo, en un estudio realizado por Soria y Poppens (2004) en la comunidad Santa Rosa del Toachi, provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, encontraron diferencias en los rendimientos entre los tallos cosechados de manchas ubicadas en los bosques y los que se encuentran en potreros; para tener una relación clara de esto, en el cuadro 17 se muestran las características y sus diferencias:

Cuadro 17: Tallos de caña guadua cosechados en dos ecosistemas diferentes

Tipo de tallo	Características	No. de latillas promedio por tallo	Promedio de trozas por tallo
Tallo de montaña	Mayor cantidad de agua, más suaves de latillar	Alcanzan las 12 latillas por cada troza de 2,5 m.	Rinde hasta 6 trozas más cuje.
Tallo de potrero	Menor volumen de agua, tallos más duros	De 8 a 10 latillas por troza de 2,5 m. (promedio)	De 3 a 4 trozas de 2.50 máximo más cuje.

Fuente: Soria, P. y Poppens, R. (2004).

Para producir las 9.000 latillas se necesitan aproximadamente de 250 tallos de potreros o 200 de montaña. Una de las razones para necesitar más tallos de potrero se debe a la calidad de los suelos en el potrero que por lo general por la presencia del ganado bovino resultan estar compactados, lo cual disminuye la capacidad de las raíces (y rizomas) de proveerse adecuadamente de sales minerales y agua.

El cuadro 18 muestra al detalle los costos para cosechar 300 cañas en una hectárea de mancha natural de *Guadua angustifolia* con datos provenientes de estudios realizados en el Noroccidente de la provincia de Pichincha y la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.

Cuadro 18: Costos de cosecha/ha de una mancha natural

Actividad	Jornales	Costo/jornal USD	Insumos	Costo/unidad (USD)	Costo (USD)
Inventario/marcación	2	22,74	Pintura	5	50,48
Limpieza	15	22,74			341,10
Corte y desrame	6	22,74			136,44
Medición y trozado	4	22,74	2 Gasolina, 1 ¼ Aceite	10	100,96
Desaguado	1	22,74			22,74
Tercear o Apilar	2	22,74			45,48
Burriada	3	22,74	2 mulares/2 días	40	108,22
Claseada	2	22,74			45,48
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>				<b>850,90</b>

Fuente: elaboración propia con información parcial de Soria, P. y Poppens, R. (2004).

La mano de obra es la actividad más representativa en la cosecha de la guadúa, siendo el 93.54% del costo total, el resto corresponde a los insumos utilizados. Dentro de la mano de obra el 43% corresponde a la actividad de limpieza siendo la que registra el mayor número de jornales (15 jornales/ha), 17% corte y desrame.

Con los datos del cuadro 18, se colige que el costo de cosecha de un tallo es de USD \$ 2,84; esto difiere de la información obtenida en otras provincias de la Costa y zonas subtropicales de provincias andinas donde el costo oscila entre USD \$ 0,20 y 0,50.

En cuanto a los costos de preservado, estos varían en función del nivel tecnológico que se utilice. Mientras más alta es la tecnología utilizada se pueden abaratar costos en insumos al adquirir en grandes cantidades; también se tendría que analizar las inversiones realizadas en los equipos, maquinaria e infraestructura y, sobre todo, su vida útil para los respectivos cálculos de la depreciación.

Los costos del preservado varían entre US \$ 0,40 y 1,16 c/caña. En el último caso el costo se estructura de la siguiente manera: limpieza de la caña= USD \$ 0,08/caña; insumos= USD \$ 0,45; mano de obra USD \$ 0,63.

## C. Usos y procesos de transformación

La mayoría de especies de bambú se destacan por su gran cantidad de usos, se tienen registros de más de 1500 usos documentados. La *Guadua angustifolia* no es la excepción y también es utilizada históricamente en una diversidad de campos como el productivo, vivienda, infraestructura, artesanías y otros.

De acuerdo al grado o nivel de transformación, se distinguen tres grandes categorías de usos: productos primarios, productos semielaborados y productos de mayor valor agregado.

### 1. Productos primarios

Consiste en utilizar la caña guadúa sin realizar ninguna transformación a su forma cilíndrica natural, excepto la división longitudinal del tallo de acuerdo al tipo de uso que se le vaya a dar. Entre las formas más comunes de uso en Ecuador se tiene las guadúas enteras o rollizas y aquellas que son divididas en segmentos.

#### a. Guadúas rollizas enteras

Son utilizadas en estructuras y objetos que requieren de resistencia o de la forma tubular de los culmos, entre la utilidad más frecuente se tiene: viviendas, infraestructura turística, infraestructura forestal y agropecuaria, infraestructura recreativa, puentes, etc.

##### (1) Viviendas

El uso de las cañas enteras en la vivienda se da de dos maneras: como parte de la estructura de las mismas y/o como auxiliar.

Se la utiliza **como parte de la estructura** portante de los pisos y de las cubiertas de viviendas, especialmente en el sector rural; se usan las guadúas en pares: la una destinada a soportar el peso del piso y la otra, de mayor altura, soportaría el peso de la estructura de la cubierta. Otra forma de su uso es en la estructura de la cubierta de viviendas, donde se requieren guadúas enteras o cortadas por la mitad longitudinalmente, se colocan a espaciamientos que van de acuerdo al tipo de material que se utilizará como cubierta.

**Como auxiliar** se utilizan guadúas enteras en la construcción de andamios, donde son dispuestas de manera vertical y longitudinal sujetas con cuerdas vegetales; estos andamios pueden ser auxiliares de albañilería o para pintar fachadas de casas y edificios.

Un uso muy común, es en el soporte de encofrados. Morán (2001) señala: "el 90% de las construcciones convencionales de Guayaquil, utilizan guadúas verticales para sostener encofrados, moldes o formaletas de maderas; éstos, a su vez, soportarán las losas o placas de hormigón armado hasta su definitivo fraguado y endurecimiento" (p.54).

## (2) Infraestructura turística

En varios sitios turísticos del país -especialmente aquellos que promocionan el ecoturismo- es posible observar el uso de guadúas enteras o rollizas en la estructura portante, cubiertas o paredes que, combinados con distintos materiales y bajo innovadores diseños arquitectónicos, constituyen una atractiva oferta al turismo.

Las obras de ecoturismo son pioneras en la reivindicación del bambú. El diseño y la construcción de equipamientos con fines de turismo -ya sea en playas, áreas rurales o selvas- demandan el uso de los materiales del medio. En la mayoría de los balnearios de la costa ecuatoriana la infraestructura turística es construida con caña guadúa; basta ver los lugares de expendio de comidas, bebidas, cabañas, puentes, bares, entre otros.

En balnearios costeros como Atacames, en la provincia de Esmeraldas, y Puerto López, en la provincia de Manabí, es posible observar este tipo de infraestructura, especialmente en la Ruta del Spondylus donde existen casos exitosos de infraestructura turística construida con bambú (Ej. El Andaluz, Mandala, Montañita, Museo Amantes de Sumpa, entre otras).

Velasco (2002) señala:

[Andaluz es] el mayor conjunto en América de arquitectura turística alternativa [...] totalmente construido en caña guadúa en Manabí, emplazado en la población de Puerto López, hostería reconocida con muchos premios internacionales: el Comité de Selección del XXVII Trofeo Internacional de Turismo, Hostelería y Gastronomía ubicó en enero al programa El Andaluz, entre las empresas más destacadas del Ecuador y le concedió el trofeo del año 2002 en la Feria Internacional de Turismo (Fitur), en Madrid. También se destaca su inclusión entre los siete mejores proyectos Eco turísticos Socialmente Responsables del Mundo en Argentina. Otro galardón es el mejor proyecto de turismo alternativo dado por el "Trade Leader's Club. Periódico El Comercio de Quito, 11-05-02, C2. (p.40).

## (3) Infraestructura forestal y agropecuaria

Los viveros forestales, principalmente aquellos temporales, utilizan guadúa entera que se coloca de manera vertical y horizontal para sostener la cubierta que sirve para proteger las plántulas.

Los invernaderos para producción florícola, hortícola y frutícola, utilizan culmos de guadúa como el principal elemento de la estructura productiva; la longitud y diámetro dependen del tipo de espacio productivo a construir.

Una industria que utiliza importantes cantidades de guadúa es la tabacalera; las cañas son usadas como material básico para la construcción de infraestructura para el secado de las hojas del tabaco. En el Cantón Yaguachi, Provincia de Guayas, Andrés Guamán y José Espinoza trabajan en esta actividad desde hace 25 años y mantienen un contrato con la empresa TANASA. El tipo de guadúa que utilizan es de tres tipos: 1) cañas de 6 m. de largo y diámetro  $\geq$  10 cm.; 2) Patas de 2,3 m. y diámetro  $\geq$  11 cm.; 3) cañaverl de 2,2 m.

#### **(4) Infraestructura recreativa**

El coliseo para peleas de gallos y los rodeos montubios son construidos con guadúa rolliza entera; en algunos casos -como los coliseos para gallos- se refuerza la estructura con otros materiales por tener el carácter permanente, mientras que en los rodeos montubios se construyen edificaciones temporales para uno o tres días como máximo.

#### **(5) Puentes**

Los puentes rurales de paso peatonal se construyen con cañas guadúas enteras; en los inviernos -que han ocasionado daños a la infraestructura de puentes- es muy común que se utilicen puentes de emergencia compuestos por dos cañas guadúas, la una como apoyo a los pies y la otra como baranda o apoyo de las manos.

#### **b. Guadúas rollizas divididas en segmentos**

Las cañas enteras son subdivididas longitudinalmente en uno o más segmentos de acuerdo al uso que se le dará, entre los principales usos se tienen los siguientes: agropecuario, almacenaje y cocción de alimentos, infraestructura deportiva y recreativa, fiestas folklóricas, mobiliarias y auxiliares para la vivienda, usos energéticos, publicidad y comercio, protectores de obras, instrumentos musicales y arte religioso.

#### **(1) Usos agropecuario**

##### **(a) Cuje**

Se denomina cuje al segmento superior de la guadúa cuya longitud varía entre 2.5 y 3.5 m. y diámetros de 6 a 8 cm.; el uso mayoritario se presenta en las plantaciones de banano donde se lo utiliza para sostener las plantas que al fructificar tienden a inclinarse por el peso de la fruta.

##### **(b) Tutores**

Las dimensiones de los segmentos de guadúa que se utilizan como tutores varían entre 0.50 m. y 2.0 m. dependiendo del cultivo (ciclo corto o perenne). Los cultivos donde es más frecuente el uso de tutores de bambú son: fréjol, tomate, pimiento y también para apuntalar cítricos, maracuyá, cacao, badea y otros frutales.

##### **(c) Podón**

También en el campo agrícola se utiliza el podón o podadera, que consiste en un instrumento utilizado para podar o cortar ramas de árboles o para alcanzar frutos ubicados en las partes altas de estas plantas. El bambú es enderezado al fuego y en donde uno de sus extremos es sustituido por una pieza de madera en la cual se introduce una lámina metálica cortante.

##### **(d) Trinchos**

Sirven para el control de la erosión del suelo. Se colocan, de manera perpendicular a la pendiente, paredes de guadúa rolliza que sostendrán el suelo que por efectos del proceso erosivo se desprendió de su lugar original.

##### **(e) Porta semillas**

De la caña se extrae un canuto, el cual se llena con las semillas y así facilita el transporte hasta el sitio de siembra. Semillas de maní, maíz y fréjol son depositadas en este recipiente que se sujeta a la cintura del sembrador.

### **(f) Portones**

Para el ingreso a espacios de cultivos o pastos se construyen en las áreas rurales portones, también conocidos como “trancas”, que son un conjunto de cañas colocadas transversalmente que se pueden deslizar para permitir el paso de personas o animales. Las partes verticales también son de guadúa con agujeros circulares.

### **(g) Cercas**

En varios sitios del país el bambú entero se utiliza como cercas para delimitar predios, también para subdividir una parcela o finca. Las cañas son colocadas en forma vertical y horizontal, donde la longitud y altura dependen del sitio a proteger.

### **(h) Corrales**

De acuerdo al tipo de especie animal que se desea manejar se construyen corrales de bambú; las cañas, que por lo general se disponen horizontalmente, son amarradas con postes también de bambú que se colocan de manera vertical.

### **(i) Secadores de productos agrícolas**

Con la guadúa se construyen edificaciones que se utilizan para el secado de hojas de tabaco, también las marquesinas para secar cacao o café utilizan bambú, el tamaño depende de la cantidad y frecuencia de productos a secar.

### **(j) Transporte de productos agrícolas**

Especies como plátano o banano son transportados en un culmo de 1,20 m. de longitud. Se coloca el racimo (cabeza) en el centro de la caña y sobre sus hombros dos personas, la una adelante y la otra detrás, transportan la fruta.

Otra manera de transportar productos agrícolas son las parihuelas, se utilizan dos culmos de bambú en los que se apoyan láminas metálicas o telas resistentes que permiten levantar y transportar los productos.

### **(k) Conductores de agua**

Dividiendo longitudinalmente la caña rolliza en dos mitades se obtiene un canal por donde conducir el agua; esta infraestructura además de biodegradable, es económica ya que se la puede renovar permanentemente a un costo bajo. Ha sido parte de la infraestructura rural en varios sitios del país.

## **(2) Usos en almacenaje y preparación de alimentos**

### **(a) Almacenador de semillas**

Es un recipiente elaborado con segmentos cortos de 20 a 40 cm. de longitud del culmo de las cañas. Desprovisto de uno de sus tabiques, sirve para conservar frescos todo tipo de productos alimenticios como fréjol, maíz, maní, entre otros. . Su uso es muy común en las provincias de Los Ríos y Manabí.

El troje o estructura para el secado del maíz, en algunos lugares del país, se construye utilizando segmentos de caña guadúa.

### (b) Cocción de pescado

En algunos lugares de la Región Costa, se extrae de la caña guadúa un entrenudo verde y desprovisto de uno de sus tabiques interiores que se conoce como “canuto”, en el cual se introduce un pescado de río envuelto en una hoja de bijao, *Heliconia bihai*, con trozos de yuca y plátano y se coloca a orillas del fuego.

El indicador para conocer cuándo está listo el pescado, es cuando se parte longitudinalmente el culmo. En las mitades de la guadúa se sirve el pescado dándole así otro uso como recipiente.

### (c) Leña y carbón

Varios segmentos de bambú, por lo general con poca humedad, son utilizados como leña para la cocción de alimentos. También a nivel experimental se han realizado pruebas para elaborar carbón, como se muestra en la figura 15.

Figura 15: Segmento de *G. angustifolia* utilizados como leña en la preparación de alimentos, Cantón Balsas, Provincia El Oro



### (3) Infraestructura deportiva y recreativa

En el área rural y en especial en las canchas de vóley es común observar que la red se sostiene sobre dos cañas verticales parcialmente enterradas en el suelo. También los arcos del fútbol se construyen con tres cañas rollizas. En los deportes ecuestres, como la equitación, también se utiliza caña rolliza como obstáculos.

Las cometas, que son muy comunes de observar en los veranos andinos (junio-agosto), son construidas con palillos de caña guadúa bien pulidos para disminuir su peso pero sin perder la resistencia.

Juegos infantiles se construyen con caña guadúa rolliza en algunos parques, por lo general son pintados con colores fuertes o llamativos.

En sitios que hospedaje de turistas como hosterías, en la provincia de Manabí, (ejemplo El Andaluz) se pueden observar hamacas con segmentos del culmo de la guadúa.

#### **(4) Fiestas folklóricas**

El palo encebado es una actividad cultural muy común en las fiestas de varios lugares del país. Se utiliza, por lo general, una caña de 6 a 8 metros de alto que además es alisada, desprovista de sus nudos y recubierta con grasas de origen vegetal, animal o petróleo para que los concursantes tengan dificultades al pretender subir hasta la cima de la misma y recoger los obsequios que se colocan en esa parte.

En los fuegos pirotécnicos se utiliza guadúa, uno es el cohete o volador, y otro en los castillos. El volador consiste en una varilla o palillo de guadúa de 70 cm. de longitud en cuyo extremo se sujeta un canutillo o carrizo de cm. de longitud lleno de pólvora. El cohete se coloca en un bambú que sirve de soporte, se enciende la mecha y el cohete se eleva cumpliendo así el objetivo de generar la admiración de los asistentes. La estructura de los castillos pirotécnicos se construye con guadúa rolliza.

#### **(5) Mobiliario y auxiliares para la vivienda**

En varios hogares rurales el mobiliario se fabrica con base a segmentos del culmo de la caña guadua, tales como muebles para el dormitorio (camas), sala (bancos) y comedor (mesas y sillas). También se elaboran escaleras, ganchos para suspender objetos o prendas de vestir, templadores que se utilizan en el secado de la ropa son confeccionados con culmos de guadúa de reducido diámetro.

En lugares donde la señal de televisión es posible captarla, se utiliza guadúas rollizas para soportar las antenas de TV.

#### **(6) Usos energéticos**

El Bambú se manifiesta como energía calorífica; en la antigüedad, de una forma casual, con la ayuda del viento que hizo friccionar una caña sobre otra, produjo una chispa que generó fuego, de ahí que se puede utilizar a la guadúa como dendroenergía.

Tallos de guadúas verticales semienterrados en el suelo sirven para sostener cables conductores de electricidad (incluso en algunos casos de alta tensión). Otro uso es en el sostenimiento de lámparas de alumbrado público.

Cuando existe energía eléctrica, segmentos o "canutos" de guadúa son utilizados como soporte de lámparas fluorescentes o como pantallas protectoras de bombillos eléctricos. En lugares donde aún no se dispone de energía eléctrica (que son pocos en el país), se utilizan lámparas de guadúa que consiste en cortar un segmento de aproximadamente 50 cm. de longitud y 4 a 5 cm. de diámetro, en las que se introducen pequeños recipientes metálicos con kerex o bencina. También con un segmento del culmo de guadúa se construyen mecheros; consiste en colocar en el extremo del pedazo de bambú una estopa de coco y un trapo o tela embebida en un combustible de bajo octanaje, así se obtiene un mechero que permite alumbrar los caminos o senderos rurales. La fibra de bambú se la puede utilizar como combustible biomásico (masa vegetal) para la generación de energía eléctrica,

El Bambú, como energía mecánica, demuestra sus bondades en la rueda hidráulica que ayuda a subir y bajar agua como impulsor, es molino para la caña de azúcar y, con adaptaciones, se puede moler granos de maíz.

### (7) Publicidad y comercio

Segmentos de caña entre 2 y 5 metros de longitud son utilizados para colocar información sobre anuncios comerciales como venta de productos, ofertas de servicios o venta de predios.

También cañas de bambú de entre cuatro a cinco centímetros de diámetro se utilizan para sostener cubiertas temporales o permanentes de plásticos que cubren locales de comercio. Esto es muy frecuente en ferias campesinas.

Para exhibir productos, con fines de comercio, se utiliza un culmo de guadúa; por ejemplo, a un racimo de banano se lo sujeta sobre este y así queda expuesto al público para su comercialización.

### (8) Protectores de obras

En la construcción de obras civiles como carreteras, arreglos del sistema de alcantarillado en las ciudades u otro tipo de obra que está expuesta al tráfico vehicular y paso permanente de peatones, se requieren colocar señales de alerta para evitar accidentes. Los culmos de guadúa son utilizados como parantes para sostener avisos de peligro o también son empotrados en placas de cemento y pintados con colores de tonalidades altas y fuertes para llamar la atención.

### (9) Instrumentos musicales

La mayoría de pueblos indígenas, de las tres regiones naturales del Ecuador, utilizan la caña guadúa y otras especies de bambúes para la confección de sus instrumentos musicales de viento. Para efectos de ilustrar lo antes mencionado, se menciona a continuación el uso de la caña guadúa por la Nacionalidad Siekopai, considerados uno de los primeros habitantes de la Amazonía; la lengua que hablan es la paikoka y la caña guadúa se conoce como "mame".

Ari ya'riwa (aerófono). Flauta de pan pequeña de dos canutos se elabora con dos segmentos de la caña guadúa delgada, del mismo diámetro pero de diferente largo (30 cm. y 25 cm.). El extremo inferior de los canutos se cubre con cera de abeja y se deja un pequeño orificio. Los canutos son amarrados con fibra de ñukua. Su uso es ritual y festivo

Figura 16: Aerófono elaborado con caña guadúa por la Nacionalidad Indígena Siekopai



Fuente: Franco (2011).

Tsopikowë (aerófono). Flauta horizontal que mide aproximadamente 75 cm. Para elaborarla, se corta un segmento de caña delgada a la altura de los nudos, se dejan los dos extremos cerrados totalmente. Luego, a lo largo de la caña se perforan tres orificios: un, ubicado hacia un extremo para insuflación y dos del otro extremo para digitar al momento de la ejecución. Su uso es ritual, festivo y cotidiano.

Figura 17: Flauta horizontal elaborada con caña guadua en la Amazonía ecuatoriana



Fuente: Franco (2011).

Jetú o Jetuwë (aerófono). Flauta vertical construida con canutos de caña guadúa grande, de 80-85 cm. de largo. Para elaborar este instrumento se corta un segmento de la caña a la altura de los nudos, dejando un extremo abierto para introducir agua tibia y evitar que la guadúa se parta, luego se evacua el agua y se coloca cera de abeja en la abertura con un pequeño orificio que sirve para tocar el instrumento. Su uso es ritual y festivo (Franco 2011).

Figura 18: Flauta vertical construida con caña guadúa en la Amazonía ecuatoriana



Fuente: (Franco, 2011).

## (10) Arte religioso

Segmentos de guadúa son utilizados en la construcción de cruces, las mismas que son decoradas con flores y otros atuendos de acuerdo a la celebración religiosa que se vaya a efectuar. En navidad pesebres y nacimientos son adornados con segmentos de caña a más de flores y distintos adornos para la ocasión. También algunas imágenes religiosas portan segmentos de caña guadúa.

### 1. Productos semielaborados

Se distinguen dos productos: la caña picada y la caña laminada o latillada.

#### a. Caña picada

Es uno de los primeros procesos de transformación que recibe la guadúa. Los tallos son cortados ya sea de un rodal natural o plantación y su forma cilíndrica original es transformada por lo general en el propio sitio. Las piezas se obtienen con un solo corte longitudinal de la caña, el cual permite desplegarla hasta lograr una superficie plana de gran resistencia, que se mantiene unida gracias a la estructura orgánica de las fibras. Es condición necesaria que los tallos de guadúa estén hechos o maduros y frescos.

Este proceso de transformación se realiza utilizando herramientas manuales como hacha, hachuela, machete o palana. La ventaja de realizar este procedimiento en el sitio donde se encuentra el bambú, es la generación de empleo local y permitir una mayor capacidad de carga en los transportes.

La cronología del proceso consiste en tres pasos: 1) picar la caña desde los extremos, 2) cortar longitudinalmente y, 3) abrir y limpiar la caña.

**Picar la caña desde los extremos.-** Consiste en realizar incisiones profundas alrededor de cada nudo de manera perpendicular a ellos, con una separación entre 1 y 3 centímetros en ambos extremos de la caña.

**Cortar longitudinalmente.-** Desde un extremo se corta longitudinalmente la caña, rompiendo al mismo tiempo los tabiques interiores.

**Abrir y limpiar la caña.-** Se abre la caña con las manos o parándose sobre sus bordes a la vez que se camina sobre ellos. Una vez aplanada se remueve la parte interna o más blanda de color blanca para evitar la aparición de hongos e insectos.

En la elaboración de la caña chancada, en algunos lugares del país, emplean secciones de 1 a 8 metros de longitud obtenidos de la parte basal e intermedia de los bambúes de 2 a 3 años de edad. Para obtener una plancha larga y gruesa es esencial una caña totalmente recta de aproximadamente 3 metros.

Entre los usos más frecuentes de la caña picada resalta la construcción de viviendas de tipo social permanentes o temporales, especialmente en la Región Costa, donde se utiliza en pisos, cielos rasos y paredes. En Ecuador de acuerdo al Censo de Población y Vivienda del año 2010, el número de viviendas que utilizan la caña como material predominante en las paredes es de 331.578, equivalente al 9% del total de viviendas del país (<http://www.inec.gob.ec>), cantidad importante de familias que dependen de la caña para su bienestar.

Ecuador posee una de las industrias más desarrolladas para la construcción masiva de viviendas sociales, la Corporación Hogar de Cristo (CHC) produce al año 13.920 viviendas como mínimo. Son casas moduladas de madera y caña de 23.52 m<sup>2</sup>. Cada vivienda requiere 32 cañas picadas de 2.50 m., 27 cañas picadas de 3.40m., 41 latillas de 2.50 m. y 3 latillas de 3 m.; es decir que el requerimiento anual de CHC es de 445.440 cañas picadas de 2.50m., 375.840 cañas picadas de 3.40 m., 570.720 latillas de 2.50 m. y 41.760 latillas de 1.80 m.

También en los municipios de Cayambe y Tabacundo, ubicados en la región Andina del país, es muy común su uso como cortina rompevientos para proteger los invernaderos donde se cultivan flores para la exportación. Otros usos a nivel nacional son cabañas, hoteles, complejos turísticos, en armar infraestructura productiva: corrales, porquerizas, gallineros, salas de ordeño; como insumo en la construcción para la instalación de lozas y entrepisos, cortinas rompevientos para la protección de cultivos bajo invernadero como frutales y hortalizas.

El sector acuícola -como el caso de algunas camaroneras- utiliza guadúa picada para sostener la tierra de las piscinas y de los canales.

### **b. Caña laminada o latillada**

Las latillas son tiras longitudinales que tienen variados usos, en la actualidad se realizan manual y puntualmente en el lugar de la obra o según la necesidad, no existiendo aún en el país la tecnología para obtener de manera mecánica latillas.

Para iniciar el proceso de transformación de la caña entera a latilla, se requiere que los culmos tengan un ancho entre tres y cinco centímetros y el largo de 1,5 hasta 4,5 metros. La latilla de 4 cm. es utilizada en la construcción de paredes de viviendas, en la construcción de paredes de infraestructura turística, en paredes de pequeñas infraestructuras productivas (gallineros, porquerizas, etc.), en la elaboración de artesanías, para cortinas o persianas, en la fabricación de muebles, y la latilla de 3 cm. puede ser utilizada en la fabricación de parquet, paneles y otros.

En el comercio agropecuario se utilizan latas o latillas de caña guadúa para confeccionar cajones que servirán para el transporte de productos y animales, especialmente frutas, hortalizas y animales menores tipo aves.

La facilidad de rajado del bambú fresco permite obtener latillas con machete o hacha y por medio de máquinas latilladoras manuales o eléctricas. Para hacer latillas con machete o hacha se inserta este en el extremo de la caña y se la mueve hacia el otro extremo, golpeando el borde con un mazo, martillo o trozo de madera. Posteriormente se desprende el material blanco e interior de cada latilla con machete para hacer uniforme y evitar la pudrición.

Cuando se utiliza la máquina latilladora (Figura 19), primero se coloca la punta de la caña en el centro de la mariposa o estrella y la base se coloca sobre un hierro con ruedas. La máquina se ubica en pendiente hacia abajo para facilitar el deslizamiento del peso. Se obtiene latillas a golpes del embolo que se desliza sobre rieles; el número de golpes depende del diámetro y dureza de la caña; al final se limpian las latillas de la misma forma que en el latillado a mano.

Figura 19: Obtención de latillas con máquina operada manualmente



Fuente: Soria, P. y Poppens, R. (2004).

En el mercado se encuentran varios tipos de latilladoras, así se encuentra por ejemplo una con tecnología China o de Taiwán, la misma que es calibrada para obtener latillas de 3 centímetros de ancho.

En la época de verano es cuando más se cosecha bambú en la Comunidad San Miguel Chico, ubicada en la Provincia de Manabí; en esta estación se producen alrededor de 500.000 latillas por mes. En la temporada de lluvias esta producción baja entre 100.000 y 150.000 latillas mensuales.

La productividad del número de latillas por cada caña depende de la calidad, diámetro y longitud de estas. Datos tomados de varios estudios señalan que para obtener 9.000 latillas se requieren entre 200 y 300 cañas guadúas.

También existen empresas que se dedican a producir latillas de *Dendroclamus asper*, Rain Forest Bamboo, una empresa localizada en Quito que posee 200 ha de bambú gigante, las mismas que fueron plantadas en el año 2003 en el sitio las Golondrinas, Cantón Quinindé, Provincia de Esmeraldas. Algunos de los productos que la empresa genera son latillas o listones que tienen 2 m. de longitud, 1-2 cm. de ancho y 1-1.25 cm. de espesor. La aplicación de estos productos puede ser en construcción, producción de pisos, muebles, vigas, artesanías u otras aplicaciones.

### 3. Productos de mayor valor agregado

#### a. Industria de laminados, aglomerados y tablas de encofrado

Londoño (2002) señala:

La guadúa tiene fibras naturales muy fuertes que permiten desarrollar productos industrializados tales como aglomerados, laminados, pisos, paneles, esteras, pulpa y papel, es decir productos de alta calidad que se podrían ofrecer en el mercado nacional e internacional, compitiendo con el plástico, hierro y concreto

En efecto, la industria de laminados crece en Ecuador en los últimos años. Actualmente, los productos que se fabrican con bambú laminado incluyen láminas de piso que son particularmente apetecidos por su resistencia al tráfico pesado, no obstante es de anotar que no hay límites para el uso de bambú laminado, este puede ser usado para hacer sillas y otros artículos como muebles, platos y utensilios. De hecho puede ser usado como cualquier madera laminada, con la ventaja sobresaliente del bambú que es más liviano.

Entre los productos laminados que se producen constan aquellos útiles para la industria de muebles de todo tipo: latillas, tableros de diferentes medidas y espesores, tablonos de bambú, tablas, listón, pisos flotantes, vigas, entre otros.

Industrias, ubicadas en Quito y el Noroccidente de la provincia de Pichincha, han iniciado en los últimos siete años la producción de laminados ya sea con capitales privados o públicos; un ejemplo es la central de bambú Andoas, que funciona con capitales del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Pichincha, uno de sus productos es la fabricación de tableros laminados de bambú.

La característica principal de la materia prima para elaborar laminados es tener cañas rollizas rectas y maduras con un diámetro mínimo de 12 cm., 2.6 m. de largo y un espesor de pared mínimo de 1 cm.

#### (1) Pisos laminados y otros productos

Se ha encontrado que el bambú es un buen material que se puede usar para pisos y otros materiales de construcción, no sólo por su durabilidad y estabilidad, sino porque además es ambientalmente amigable.

Los pisos de bambú laminado se producen dividiendo los troncos de bambú en listones y en hojas. Estos son pegados con resinas, ensamblando unidades de tres capas que luego son presionados firmemente con una prensa caliente. Una vez se hayan curado, las láminas son cortadas para darles las texturas deseadas y son pintadas. Los pisos laminados de bambú son muy populares y conocidos a nivel mundial.

BIGBAMBOO es una próspera industria ubicada en el Noroccidente de la Provincia de Pichincha, creada hace siete años y que utiliza como materia prima su propia plantación de *Dendocalamus asper*. Entre los principales productos que elabora destacan los pisos de bambú extra duros que son elaborados con tecnología Strand Woven Bamboo, además produce duelas, bloques, láminas y muebles cuyos colores son al natural y carbonizado.

MADEL-INDUBAMBU. MADEL es una empresa ubicada en Quito con 30 años en el mercado de acabados de construcción de madera (pisos, puertas, molduras y madera seca). INDUBAMBU nace de la búsqueda de usos industriales para las plantaciones de bambú gigante. Durante el año 2010 se desarrolló un estudio de factibilidad para la fabricación de productos de ingeniería de bambú.

A partir del año 2011 inicia su actividad utilizando maquinaria específica importada para la producción de latillas cepilladas de alta calidad, que luego son unidas para obtener piezas anchas, de las cuales posteriormente se obtienen láminas que se utilizarán como elementos decorativos/estructurales en pisos, puertas y tableros.

La experiencia previa en la producción de pisos de ingeniería ha permitido en corto tiempo poder colocar en el mercado un piso de tres capas alternas de excelente desempeño (bambú – pino – pino), en un formato diferenciado frente al que tradicionalmente se importa.

## (2) Industria de Aglomerados

Los *aglomerados* son planchas (placas, tableros, etc.) hechas con una mezcla de partículas de bambú y colas especiales prensadas en condiciones de presión y temperatura controladas; se obtienen así planchas de aglomerado de medidas fijas, estandarizadas, con características mecánicas y físicas uniformes y bien definidas. Estas planchas de aglomerado pueden ser enchapadas, melaminizadas o decoradas para diversas aplicaciones.

Los Paneles de Bambú Aglomerado se elaboran generalmente con culmos de diámetros pequeños, culmos irregulares y con los residuos de la industria del bambú. Es una de las mejores formas de optimizar la utilización del culmo. Su proceso de fabricación es similar a los aglomerados de madera. Es usualmente utilizado en la construcción civil debido a su alta resistencia y bajo nivel de hinchazón comparada con los aglomerados de maderas tradicionales.

En cuanto al uso del bambú, aún es mínima la experiencia en la producción de aglomerados; sin embargo, se debe mirar la experiencia ecuatoriana en torno a la fabricación de aglomerados del sector industrial maderero que es el más cercano y afín al bambú, de donde se pueden obtener importantes aprendizajes. Además, se desarrollan experiencias a nivel de investigación en algunos países de América Latina que pueden servir como referente para el nuestro.

La producción del tablero aglomerado en Ecuador se inició en 1978 con dos empresas: Tabla Rey, en La Toma provincia de Loja, que fabricaba tableros con base al bagazo de caña de azúcar y, Arte Practico, localizada en Quito, que produjo tablero aglomerado de madera. Actualmente existen dos empresas que son Aglomerados Cotopaxi y ACOSA, que fabrican tableros aglomerados con partículas de madera de Pino.

En otros países y con otras especies de bambú, se investigan las mejores opciones para la fabricación de tableros aglomerados. Moreno, Garay, Durán y Valero (2007) indican:

En Venezuela se desarrollan investigaciones para la fabricación de tableros aglomerados de partículas, a dos niveles de densidad teórica, de 600 Kg/m<sup>3</sup> y 800 Kg/m<sup>3</sup>, con adhesivo de úrea formaldehído al 8 % de resinosidad, utilizando la especie *Bambusa vulgaris*.

En Chile, la Corporación de Investigación Tecnológica de Chile [...] desarrolló un estudio, para determinar el potencial de *Chusquea culeou*, una especie de bambú autóctono, como materia prima para la fabricación de tableros de partículas, y los resultados obtenidos permiten aseverar que es posible producir técnicamente estos tableros y con propiedades adecuadas. (p.3).

Januário y Ludovico (2011) realizaron una investigación en Brasil para:

La elaboración y la evaluación de tableros de partículas homogéneas aglomeradas, utilizándose dos materiales alternativos en la búsqueda de la sustentabilidad del proceso productivo. Fueron utilizadas partículas de *Bambusa vulgaris* Schrad por la rapidez del ciclo de producción de esta especie de bambú. Como pegante fue utilizada la resina poliuretana a base de aceite de ricino *Ricinus communis* L., por su origen parcialmente renovable, y por ser considerada no tóxica. (p.1).

Figura 20: Tableros elaborados con materia prima de bambú



Fuente: Januário y Ludovico (2011)

Jorge Morán, pionero en Ecuador en la investigación de transformación y uso del bambú, señala que la *G. angustifolia* tiene características de resistencia al fuego; por esta cualidad, mencionó que la Armada Nacional utiliza tableros ignífugos (que tiene entre sus componentes al bambú), en la base ecuatoriana de la Antártica.

### (3) Tablas para encofrado

La Escuela Politécnica del Litoral (ESPOL) se encuentra interesada, desde hace algún tiempo, en desarrollar productos alternativos para la construcción en base al bambú. Investigaciones al respecto han llegado a proponer el uso de la guadúa como madera alternativa para la construcción y su aplicación en la elaboración de tablas para encofrado.

Las comparaciones de las diferentes características y propiedades que posee la caña guadúa efectuadas con las maderas tradicionales utilizadas en los encofrados, llegó a determinar la viabilidad de producir industrialmente tablas de guadúa para encofrado, denominando al producto bamboo plywood.

*Bamboo Plywood (Plybamboo)*

El Plybamboo es un tablero de gran resistencia, alta dureza y durabilidad. Generalmente se fabrican tableros de 4 a 6 metros longitud; 0,9 a 1,0 metros de ancho y 15 milímetros de espesor. Gracias a las propiedades mecánicas que ofrece, su principal aplicación radica en la elaboración de pisos para buses y camiones. También se suelen fabricar tableros de 4 x 8 pies y de 10 a 16 mm de espesor recubiertos con una película de PF para su aplicación en el encofrado.

Su proceso de producción consiste en cortar los culmos en segmentos con la dimensión requerida. Cada segmento es cortado longitudinalmente en 3 latas, removiendo a su vez los diafragmas internodales. Las tiras son tratadas con agua hirviendo durante 4 horas para luego suavizarlas con una corriente de aire a 160°C con lo que se incrementa su plasticidad. Luego se cortan ambas caras para obtener tiras de grosor uniforme y se secan. Finalmente se los cubren con la resina y con una prensa caliente se obtienen las planchas deseadas

## **b. Artesanías**

Las artesanías constituyen un subsector que se encuentra en auge en el país; a más de la histórica cultura artesanal de nuestros pueblos, se suma e ello la merma en la oferta de madera de la nación y la disponibilidad del bambú en las cuatro regiones naturales, en sus diferentes ecosistemas y agro ecosistemas.

Por su forma, flexibilidad, dureza y resistencia la guadúa es un adecuado material para la elaboración de artesanías. En la artesanía a más de los tallos rollizos, caña picada, latillas, bloques o laminados, se utilizan otras partes de la planta como son los rizomas, ramas, hoja caulinar y espinas.

Los rizomas son utilizados en la elaboración de esculturas, donde además se combinan con raíces o segmentos longitudinales del culmo; con las ramas basales delgadas se elaboran esferográficos; a través de las fibra se elaboran canastas, cestos y un sin número de tejidos. Hay reportes del uso de culmos jóvenes de *Guadua angustifolia* para la fabricación de canastos rústicos y esteras. La hoja caulinar se utiliza para la fabricación de objetos artesanales y como elemento decorativo.

En la Provincia de Manabí se ha intensificado en los últimos cinco años la elaboración de artesanías; utilizan 90% de bambú en cada artesanía y el resto lo complementan con madera y vidrio. Trabajan con *Guadua angustifolia* haciendo distinciones entre caña mansa, brava y corralera, *Dendrocalamus asper* y *Bambusa vulgaris*. En cuanto a *D. asper* reportan que los productores de latillas de encuentran muy lejos y esto dificulta el abastecimiento de materia prima.

La materia prima de la *G. angustifolia* la obtienen tanto de manchas naturales como plantaciones y, en el 50% de los casos, pertenecen a los propios artesanos. Las cañas se seleccionan según su espesor y diámetro de acuerdo al producto que se va a elaborar. Los talleres utilizan entre 10 y 20 cañas mensualmente.

Basilio Reyes y Ángel Zabala, artesanos del Cantón 24 de Mayo (Provincia de Manabí), señalan que no han encontrado maquinaria adecuada para la fabricación de artesanías, máximo logran utilizar sierra circular, caladora y taladro. Elaboran las artesanías utilizando herramientas manuales de carpintería y se le da un acabado de acuerdo al requerimiento del cliente ya sea lacado o con cera de abeja.

La mayoría de los productos son pequeños, menos de 20x20x20 cm., el principal producto son los centros de mesa para restaurantes, también se ofertan otras artesanías, muebles y construcción de acuerdo al pedido. En cuanto a los subproductos de desechos como pedazos de bambú y aserrín, en algunos talleres se reutilizan elaborando artesanías pequeñas.

También las artesanías de bambú se han extendido a otros lugares del país. Hernán Andrade es un artesano que desde “la casita del Bambú”, ubicada en la parroquia Timbala en la Provincia de Zamora Chinchipe, elabora artesanías en base a *G. angustifolia* impregnando en cada diseño elementos de la cultura e identidad amazónica.

### c. Muebles

Figura 21: Muebles elaborados con caña guadúa



Fuente: Fotografía tomada por Mario Añazco

La línea de muebles de bambú se está desarrollando de manera importante en el país; el indicador más visible es que se los puede observar en varias provincias, se encuentra desde los más rústicos hasta aquellos que presentan acabados de alta calidad.

Los muebles de bambú se construyen tanto con material rollizo y procesado como con otras partes de la guadúa, que sirven de materia prima para elaborar muebles (como los rizomas).

El tipo de muebles es muy variado, por ejemplo se fabrican muebles para sala, comedor, dormitorio, anaqueles y mesas para cuartos de estudio, oficinas públicas y privadas han sido decoradas, como la oficina de INBAR ubicada en el piso 11 del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) en Quito.

En la ciudad de Quevedo, Provincia de Los Ríos, se oferta una línea de muebles fabricados con bambú denominada “Victoria”, utilizan bambú rollizo de diámetros y segmentos diferentes, caña picada, latilla y otros.

En el Noroccidente de la Provincia de Pichincha, desde el año 2009 cinco carpinteros, dos operarios y un ingeniero, se dedican a fabricar muebles escolares de bambú, entre los principales tipos de muebles que se fabrican se encuentran mobiliario escolar como bancas unipersonales, bancas bipersonales y escritorios, además de basureros y anaqueles, que son distribuidos en las zonas rurales. Hasta finales de 2011 se entregaron 300 pupitres unipersonales, 50 escritorios y 50 anaqueles.

Kenku es una empresa localizada en Quito que ofrece -como su producto principal- mobiliario de bambú, están contruidos de materiales mixtos con madera en varios diseños y diversos acabados, siendo aplicados en interiores y exteriores.

#### d. Otros artículos fabricados con bambú

Existe una lista muy extensa de productos y subproductos que se elaboran con la materia prima de *G. angustifolia* u otras especies de bambú. Morán (2001), al referirse al contenido de su publicación sobre usos tradicionales del bambú en América Latina, con énfasis en Colombia y Ecuador, señala: “el documento contempla más de 150 registros de usos de bambúes en diversos temas y lugares [...]. Se podrán presentar miles de usos, especialmente en lo referente a las artesanías” (p.1). En otros espacios se refieren a la planta de los mil y un usos, lo cual también puede resultar pequeño para designar la cantidad y variedad de productos elaborados con bambúes, puesto que hay autores que señalan que los usos pueden sobrepasar los 1.500.

Existen productos elaborados con bambú que por varias razones resultan atractivos y son motivo de publicidad, es el caso de las bicicletas de bambú que tomaron auge en el país. Gastón Zambrano, quien elabora bicicletas desde hace dos años, indicó que “hasta el momento han fabricado 80 bicicletas, de las cuales 20 han sido sometidas a pruebas. Los precios bordean los USD \$ 700”. Este emprendedor ecuatoriano señaló que aspira a fabricar más unidades para que se reduzca el costo y más personas las puedan adquirir sin poner en duda su resistencia y durabilidad. Agregó que su trabajo es reconocido en Suiza, Canadá, Estados Unidos e Islandia, donde han colocado seis ejemplares.

Bajo sistemas de procesamiento se obtienen productos tales como: palillos, cortinas, carteras, individuales de mesa, lámparas, ceniceros y utilitarios desechables. También bajo sistemas manuales de producción se elaboran artículos como portavasos, botelleros, floreros, entre otros.

Figura 22: Botellero elaborado con *G. angustifolia* en Olón, Provincia de Santa Elena



Fuente: Fotografía tomada por Mario Añazco

La mayoría de productos como muebles, artesanías y objetos utilitarios, en algunos casos, son producidos -en su conjunto- por una sola persona o empresa; esto es con el propósito de diversificar la producción, hacer un uso mayoritario de los productos, subproductos y acceder de mejor manera al mercado.

Un ejemplo de lo antes mencionado es la Asociación UNODEC, ubicada en el cantón 24 de mayo, Provincia de Manabí, que produce artesanías, juegos de muebles y utilitarios menores de 40 cm. x 40 cm. La síntesis del proceso de transformación es que las cañas se cortan y preservan en el centro de acopio, se dejan secar y se aprovechan de acuerdo a los pedidos, los pedazos que quedan como subproducto de la fabricación de muebles se utilizan para elaborar artesanías de menor tamaño.

#### 4. Perfil de los actores

En el presente eslabón es donde mejor se aprecia la totalidad de actores que van desde productores hasta consumidores y sus interrelaciones. Los actores son diferentes en cada actividad así como sus encadenamientos hacia atrás y hacia adelante. Se encuentran actores que participan en simples actividades económicas como la compra-venta de caña guadúa en pie, hasta aquellos que lideran procesos industriales que transforman la caña rolliza en innovadores productos que tienen la posibilidad de competir en el mercado nacional e internacional.

La tipología de actores toma matices diferenciados en comparación con los eslabones anteriores; por el *lugar donde habitan* se clasifican en: actores rurales y urbanos. Los rurales son quienes utilizan y transforman el bambú para usos agropecuarios y alimenticios; los periurbanos son usuarios del bambú especialmente en la construcción de viviendas de tipo social; los urbanos utilizan pisos flotantes de bambú, muebles y artesanías.

Hay actores individuales y asociativos que intervienen en todos los eslabones de la cadena y aquellos que solo participan en la transformación del bambú.

Individuales: actores que son propietarios o productores de bambú y utilizan la caña para su autoconsumo ya sea de manera rolliza o como latilla o caña rolliza. Otros son propietarios de plantaciones, por ejemplo de *D. asper* y también son propietarios de sus industrias de laminados, pisos, bloques y duelas como es el caso de BIGBAMBOO.

Asociativos: por ejemplo UNODEC, se abastece de la materia prima (bambú) que proveen sus socios y luego las cañas son preservadas y secadas, para luego ser transformadas en muebles, artesanías y utilitarios que son comercializados en ferias o bajo otros mecanismos.

Actores individuales y asociativos que intervienen solo en la transformación del bambú. En este grupo se ubican todos quienes adquieren (compran) el bambú para posteriormente transformarlo en caña picada, latilla, artesanías, muebles, laminados o aglomerados; o utilizarlo solo como caña rolliza y/o con pequeñas transformaciones en segmentos más pequeños; también agregar valor solo preservándolo como es el caso de la empresa GEND.

En este eslabón también se hace visible la participación de los actores que ofrecen servicios de información e investigación, es el caso específico de dos Universidades. La Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) que realiza investigaciones tendiente a encontrar nuevos productos industriales y, La Universidad Católica Santiago de Guayaquil que, en base a la investigación, obtuvo seis productos con componentes de bambú que están en proceso de obtener la patente, situación que daría como proyección excelentes opciones de desarrollo industrial en el país. Por esta actividad, la Secretaría Nacional de Educación Superior y Tecnología, Senescyt, otorgó un reconocimiento a la UCSG denominado "Principio de Autodeterminación para la producción del Pensamiento y el Conocimiento".

Otras Universidades también se han interesado en el bambú, entre estas constan la Universidad Tecnológica Equinoccial (UTE); Escuela Politécnica del Ejército (ESPE), Universidad Nacional de Loja y el Centro de Altos Estudios como se muestra en el cuadro 19.

**Cuadro 19: Tesis de investigaciones sobre Bambú en Ecuador**

Universidad	Facultad/Escuela	Título de la Investigación	Autor (s)	Año de publicación
Universidad Tecnológica Equinoccial (UTE)	Facultad de Ciencias económicas  Escuela de Comercio Exterior e Integración	Proyecto de factibilidad de exportación de muebles de decoración de sala de bambú a España año 2004-2013.	Aguirre Alejandra y Galindo Patricia	2004
UTE	Facultad de Ciencias Económicas y Negocios  Escuela de Comercio Exterior e Integración	Proyecto de prefactibilidad para la exportación de bambú hacia el mercado alemán, para ser utilizado en acabados de construcción.	Roberto Mauricio Ramírez Maya	2011
Escuela Politécnica del Ejército (ESPE)	Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica  Carrera de Ingeniería Mecatrónica	Diseño de un sistema automatizado para el control del proceso de impregnación de resina en la latilla trapichada de bambú para la empresa Bigbamboo s.a.	Cristian Gualán	2012
Universidad Nacional de Loja	Área de la Educación, el Arte y la comunicación. Diseño de Interiores y Decoración de Ambientes	Diseño de elementos decorativos para espacios interiores con el uso de caña guadúa o bambú	Miriam Rocío Soto Tacuri	2010
Instituto de Altos Estudios Nacionales	Tesis presentada como requisito para optar el título de Master en Seguridad y Desarrollo, Mención Gestión Pública y Gerencia Empresarial	La caña guadúa el acero vegetal del siglo xxi	Vicente Velasco Crespo	2002

Fuente: Elaboración propia

### Centro de documentación

La comunidad académica cuenta con el primer Centro de Documentación de Bambú, ubicado en la Universidad Católica Santiago de Guayaquil (avenida Carlos Julio Arosemena). Su creador es Jorge Morán Ubidia, quien fue catedrático de la Facultad de Arquitectura por cuarenta años.

La edificación, manufacturada en bambú, se encuentra junto a la Facultad de Arquitectura y Diseño del centro de estudios superiores y fue esbozada por el mismo Jorge Morán junto a Robinson Vega, debido a la experiencia profesional de ambos en el estudio y uso de la planta.

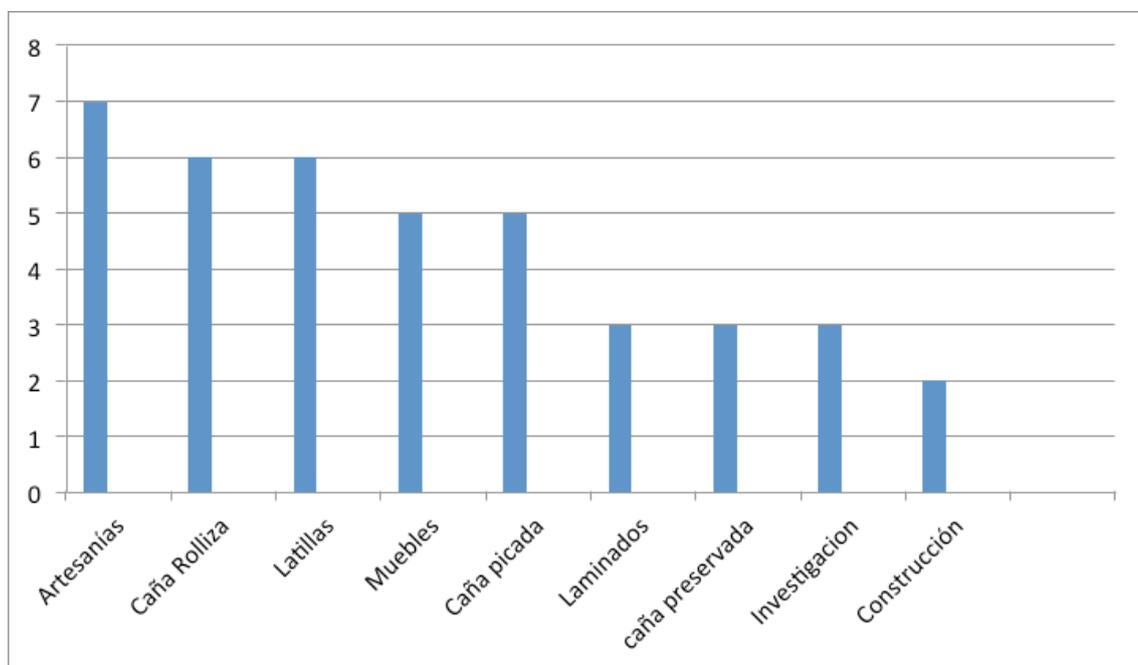
“Es uno de los mejores edificios de bambú. Este centro funcionará como una biblioteca abierta a todos los estudiantes universitarios, y es muy especial porque los libros que tiene son muy escasos, no se los puede encontrar en cualquier librería”, dijo Jorge Morán.

Las 500 publicaciones que están en el centro formaron parte de la colección personal de Jorge Morán, quien las donó como legado a las futuras generaciones. También hay 400 CD.

El centro tuvo una inversión de aproximadamente USD \$ 22.000 y fue financiada por el alma máter y la Red Internacional del Bambú y del Ratán (INBAR).

En la figura 23 se muestra que, de un análisis de 50 actores, 14% corresponde a los que elaboran artesanías, 12% latillas, 12% usos agropecuarios (cujes y segmentos de caña), 10% muebles, 10% caña picada, 6% industrias de laminados, 6% caña preservada, 6% investigación, 4% construcción y el restante 10% en otros.

Figura 23: Actores en el eslabón de usos y transformación



Fuente: elaboración propia

De la figura 23 se desprende que el mayor número de actores se registra en las artesanías, aunque la caña rolliza y latillas siguen en proporciones similares, entre las principales.

### 5. Costos

Los costos de transformación varían en función de los procesos que se realicen y los productos que se desea obtener. Para cada producto los costos no son iguales porque dependen del nivel tecnológico, acceso de materia prima. Como ejemplo de lo mencionado, seguidamente se presenta el caso de costos para elaborar latillas.

No todas las actividades de transformación de la materia prima del bambú llevan contabilidad de costos. En un estudio realizado en las provincias de Manabí y Pichincha a 10 emprendedores, (cuatro fueron artesanos, dos fabricaban laminados y pisos de bambú, dos elaboraban de latillas, uno a muebles y otro a preservación), el 40% conocían sus costos y fueron quienes se dedican a las artesanía y las industrias de laminados y pisos.

INBAR, conociendo esta situación, ha patrocinado varios estudios de costos en la transformación de la caña guadúa en latillas, llegando a la conclusión que los costos de producir una latilla varían de acuerdo al nivel de tecnología empleado (producción 100% manual o semi-mecanizado con uso de maquina latilladora), la distancia entre la fuente (guadua) y la procesadora de latillas, los costos de manejo (plantación o rodal natural), el valor del jornal y la estación de trabajo (lluvia o baja precipitación).

Las principales actividades que se realizan en el latillado son: latillada de la caña, limpieza de latillas y amarre de bultos (25 latillas/bulto), siendo la limpieza de las latillas la que mayor mano de obra requiere por ser laboriosa y desarrollarse manualmente con machete.

Tomando como ejemplo estudios realizados en las provincias de Manabí, Pichincha y Santo Domingo de los Tsáchilas, en el cuadro 20 se muestran los costos para la producción de 9.000 latillas a partir de utilizar 300 cañas/ha

Cuadro 20: Costos de producción de 9.000 latillas

Actividad	# de Jornales	Valor unitario USD \$	Insumos	Valor de los insumos	
01.- latillada de caña	4	22,74	Aceite	60	150,96
02.- Limpieza de latilla	10	22,74	Machete guantes	30	257,40
03.- Amarre de bultos	1	22,74	Piola	10	32,74
Total	15			100	441,10

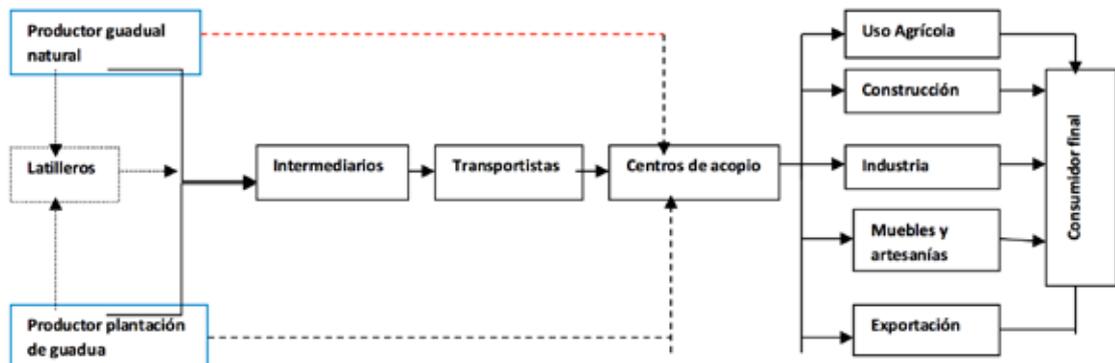
Fuente: Elaboración propia con base a Soria y Poppens (2004); Cabrera y Cangas (2013)

Bajo el contexto actual, el costo de producir un latilla sería de USD \$ 0,049 del cual el 58,35% representa la limpieza de la latilla, 34,22% la latillada en máquina y el amarre de bultos 7,43%.

## D. Comercialización y consumo del bambú

La comercialización es analizada como un "sistema" donde interactúan un ecosistema denominado "guadales naturales" y otro agro ecosistema conocido como plantación. En estos dos espacios intervienen cinco actores: productor, intermediario, transportista, centros de acopio y consumidor final como se muestra en la figura 24.

Figura 24: Actores del sistema general de comercialización de bambú en Ecuador



Fuente: Elaboración propia

## **1. Caracterización de los actores y los flujos de las transacciones comerciales y consumo**

La figura 24 muestra, en primera instancia un flujo lineal y obedece a un proceso tradicional de comercializar el bambú, donde intervienen los cinco actores mencionados; no obstante existen otros circuitos de naturaleza compleja que se generan por los diferentes roles que cumple cada actor.

### **a. Productor**

El productor es un propietario de un guadual natural o de una plantación que utilice una especie de bambú. Desde la perspectiva técnico-económica se diferencian los rodales naturales y plantaciones manejadas de aquellos que no lo son.

Se distinguen entre los productores, aquellos que utilizan el bambú como un generador secundario y/o complementario de sus ingresos y otros donde el bambú juega un rol primario en su economía familiar o empresarial. Entre los primeros se encuentran los agricultores pequeños y medianos y, en los segundos por lo general son agricultores grandes que además son actores importantes en procesos industriales y comerciales.

#### **(1) Agricultores pequeños y medianos**

Corresponde a pequeños y medianos productores de bambú que han desarrollado capacidades de negociación, su transacción comercial la realizan con intermediarios locales que son los que imponen el precio.

La ventaja para el pequeño y mediano agricultor es que al ofertar poco volumen por la pequeña superficie del predio con guadúa que posee, no es rentable contratar individualmente el transporte porque no podría cubrir la capacidad del camión.

Una desventaja que provoca este tipo de transacción comercial, es que en algunos sitios el propietario corta las cañas maduras de manera intensiva (realiza cortes de hasta del 80% de las cañas hechas) dado que solo puede sacarlas en los meses de verano, cuando los caminos son accesibles para transportarlas. Este tipo de propietario realiza cortes de cañas de acuerdo al grado de madurez de la caña. Regularmente cada 2 a 3 años.

Moreira (2010) señala que, en la provincia de Manabí, este tipo de relaciones comerciales se observan en los cantones Portoviejo, Olmedo, Santa Ana, 24 de Mayo, Chone, Junín, Bolívar, Pichincha, Paján, Bramadora y El Carmen. También pequeños productores son abastecedores de materia prima para pequeñas empresas familiares que se dedican a la transformación de latillas.

#### **(2) Agricultores grandes**

Este tipo de actor por su propia capacidad económica tiene la posibilidad de desarrollar un mejor sistema de comercialización; sin embargo, no es muy común encontrar grandes agricultores que se dediquen exclusivamente a la producción de bambú para su comercialización. Utilizan dos canales de comercialización:

Uno directo, en donde la comercialización se realiza entre agricultor y usuario (por ejemplo en el Cantón Santa Ana vía al Cantón Olmedo, Provincia de Manabí, donde existen 40 ha de bambú plantadas con capital privado), el productor comercializa directamente con los actores que demandan la guadúa para utilizarla en la construcción, bananeras o industrias de transformación.

El canal indirecto se da porque el comercializador llega hasta las fincas a comprar las cañas, la negociación se realiza de acuerdo a la cantidad de tallos que existan en el pataje: tiernas y hechas, aprovecha todas las edades posibles.

### **b. Latilleros**

En las áreas rurales de la costa, en las que existe *G. angustifolia*, un número creciente de personas locales que pueden o no disponer de áreas con caña guadúa en su finca se dedican a la elaboración de latillas artesanales, caña picada y caña rolliza de las medidas que pidan los intermediarios; para esto contratan a más personas de la localidad lo cual genera fuentes de ingreso y un mejor aprovechamiento del recurso.

Este tipo de actor ha crecido en los últimos años, algunos de ellos han creado microempresas familiares como la microempresa ubicada en la comunidad San Miguel Chico, provincia de Manabí, su propietario Alipio Ruiz lleva 25 años trabajando en esta actividad. Esta iniciativa familiar, de producción de latillas de bambú, la realiza a partir de tallos rollizos de bambú que compra cerca de su comunidad y que los comercializa en su misma unidad de producción en forma de setos de 50 latillas cada uno.

Don Alipio se dedica a la actividad ocho meses al año y su producción anual es alrededor de 50.000 latillas. El nivel de producción siempre depende de los pedidos, pero también varía mucho durante el año. La época de verano es cuando más se cosecha bambú y en este período se producen alrededor de 10.000 setos (500.000 latillas) por mes en promedio en la comunidad. En época de invierno la producción es muy baja porque los habitantes de San Miguel se dedican en su mayoría a vender su mano de obra y a sembrar cultivos tradicionales como maíz, fréjol, verduras, etc., y la producción baja a alrededor de 2.000 a 3.000 setos de latillas por mes (Cabrera y Cangas, 2013).

Otro canal de comercialización, que se está desarrollando, es aquel donde intervienen el pequeño y/o mediano agricultor que posee como parte de su finca, una superficie destinada a la producción y manejo de caña guadúa, con el constructor de viviendas que puede ser una persona natural o jurídica. Una importante experiencia han desarrollado los Señores Alfonso Romero, Jhonny Moreno y Patricio García, de las provincias de Pichincha y Santo Domingo de los Tsáchilas, que elaboran latillas en sus propios predios y venden a la Corporación de Viviendas Hogar de Cristo (Soria y Poppens, 2004).

### **c. Intermediarios y transportistas**

En términos generales, la comercialización del bambú se realiza en Ecuador de manera informal, a través de intermediarios pequeños, medianos y grandes, quienes en la mayoría de los casos son los encargados de aprovechar irracionalmente las manchas naturales y distribuir a los centros de acopio y venta.

Existen intermediarios que son al mismo tiempo transportistas, hay intermediarios que no poseen su propio vehículo y lo alquilan y transportistas que cuya única actividad es llevar el producto de un sitio a otro por que reciben un pago previamente acordado.

### **(1) Intermediario-transportista**

Estos actores de la cadena pueden abarcar varios eslabones de la misma, ya que muchos de ellos se encargan desde el manejo de la mancha o plantación hasta su comercialización. Los clientes de estos intermediarios son los centros de acopio, constructores, plantaciones que utilizan cujes u otras personas que requieren grandes volúmenes de caña. La intensidad de cosecha y las actividades de manejo, que ellos junto con su cuadrilla realizan en la plantación aprovechada, es decisión de los propietarios, esto puede ir desde un manejo responsable hasta la tala raza.

En varios casos este actor es un agricultor-intermediario que cuenta con vehículo y vive en una zona productora de guadúa. Compra o recoge la guadúa cortada en la zona donde vive o tiene su finca y luego la transporta a los sitios de venta que pueden ser depósitos de venta de madera u otros materiales para la construcción. En la mayoría de las ocasiones justifica el negocio para obtener un ingreso por el flete o costo de transporte de la caña hacia las ciudades en donde las vende.

Otro actor es el intermediario-transportista que no vive en la zona productora de guadúa, pero que compra de uno a dos camiones de guadúa por semana y los lleva a diferentes ciudades (por ejemplo Guayaquil, Manta, Quevedo) o parte de de la Sierra para vender la carga de guadúa en los depósitos o centros de acopio de materiales para la construcción. Por ejemplo, en la Provincia de Manabí existe la Pre Asociación de productores de San Plácido, quienes poseen pequeños camiones cooperados para realizar la compra y traslado de de la guadúa a los centros de comercialización y distribución o depósitos de madera (Moreira, 2010).

### **(2) Intermediario no transportista**

El vínculo lo establece con agricultores o intermediarios que no poseen vehículo propio. En el primer caso el vínculo es con productores que disponen de volúmenes mayores de guadúa que le permitan completar el transporte contratado y realizar la entrega con quien realizó previamente el acuerdo comercial. En el segundo caso son intermediarios que, por su vinculación con productores, lograron establecer un acuerdo entre volumen y precio que justifica el alquiler de un vehículo para el transporte de la guadúa desde el sitio de producción, al lugar donde el intermediario haya pactado su negocio.

### **(3) Transportista**

Bajo especiales circunstancias, se genera una relación entre transportista-agricultor o silvicultor de bambú por la venta directa que realiza este último al transportista que circula por la carretera. Este retorna con su unidad de transporte, en la mayoría de los casos hacia la Sierra y necesita mejorar el flete de su camión. La transacción se realiza de forma directa al margen de carretera, el pago generalmente es de contado y en efectivo. El volumen de compra está definido por la capacidad del camión.

## **d. Centros de acopio y comercialización**

Son lugares de acopio y expendio de productos y subproductos de la caña guadúa, funcionan además como sitios de venta de materiales para la construcción, ferreterías o locales que venden madera.

Los depósitos de caña normalmente compran la caña a los intermediarios transportistas, los cuales entregan cañas de 6m y 10cm. de diámetro; una vez que las cañas llegan al depósito se clasifican y las cañas torcidas delgadas o con ataques de plagas como hoyos hechos por carpinteros y ardillas se pican para poder comercializarlas. Existen personas que aparte de ser dueños de los depósitos también poseen camiones y cosechan caña.

Estos centros se han convertido en un “punto estratégico” del sistema de comercialización del bambú, por cuanto constituyen el espacio de encuentro entre proveedores de bambú en todas sus formas (rolliza, latilla, caña picada) y los usuarios y consumidores finales. ECUABAMBU, INBAR y CEDERENA el año 2004 señalaban que en el país se comercializaban 5´000.000 de segmentos de caña guadúa de seis metros de longitud en 227 centros de acopio distribuidos en todo el país. Moreira, el año 2010, indica que en la Provincia de Manabí se han inventariado por parte del Ministerio del Ambiente 137 de estos centros que comercializan madera y bambú (Ecuabambu, 2006).

De manera agrupada se pueden considerar que existen dos tipos de centros de acopio y comercialización, estos son: centros de acopio mayoristas y minoristas que comercializan caña guadúa más otros productos y aquellos que solo comercializan especies de bambú.

### (1) Centros mayoristas y minoristas de insumos para la construcción y caña guadúa

**Los centros de acopio mayoristas** están liderados por personas naturales o jurídicas que tienen a su haber grandes depósitos de insumos y materiales para la construcción, una de sus líneas de negocio representa la distribución y venta de guadúa en todas sus presentaciones.

Los principales proveedores de estos centros son los diferentes tipos de intermediarios descritos anteriormente, también algunos mantienen relación directa con productores. El costo del transporte de la caña guadúa desde la plantación o mancha natural es cubierto por los proveedores. Este tipo de centro de acopio se lo puede observar en todo el país, por ejemplo en la Provincia de Manabí, se los encuentra en Manta y Chone.

Una preocupación con este actor es que comercializa la caña guadúa sin considerar su grado de madurez, diámetro y calidad, lo cual va en desmedro de la calidad del producto y también de forjar una cultura de calidad del bambú.

**Los centros de acopio minoristas** se califican así por cuanto están manejados por pequeños comerciantes que adquieren el producto directamente en el campo; se identifica su transacción comercial por la compra en pie que realizan del guadual por lotes, donde realizan la extracción de los tallos sin considerar estado de madurez, ni los diámetros de corte.

Surge también una gran preocupación por cuanto cosechan a tala rasa los rodales naturales. Se ubican en las comunidades, sectores rurales, sectores urbanos, cabeceras parroquiales y cantonales.

Una estrategia utilizada por los dos actores (centros de acopio mayoristas y minoristas), es ofrecer crédito al productor con lo cual compromete anticipadamente la venta de la caña guadúa bajo los mecanismos antes mencionados.

### (2) Centros de acopio comercializadores de bambú exclusivamente

Son escasos los centros de acopio cuya actividad esté dedicada en un cien por ciento a la comercialización de la caña guadúa u otra especie de bambú; como se ha mencionado a lo largo de esta sección, la mayoría de centros están asociados a la venta de madera, materiales de construcción o ambos.

No obstante lo citado, en Guayaquil y Huaquillas principalmente, se encuentran centros de acopio que comercializan grandes volúmenes de caña guadúa. En el caso de Huaquillas se han convertido en los abastecedores del Perú.

GEND es una empresa del Noroccidente de Pichincha que se dedica a la comercialización de bambú gigante, cuentan con un centros de acopio y administran varias plantaciones de la zona por lo que garantizan la calidad de su producto. Con el fin de incrementar los volúmenes de venta han incursionado en una línea de construcción de vivienda y de infraestructura agropecuaria.

### e. Consumidor final

El consumo de bambú se distribuye en diferentes segmentos de mercado, que se pueden agrupar en: uso agrícola, construcción, industria, mobiliario y artesanías y exportación. Estos sectores o segmentos en su mayoría son abastecidos por el bambú proveniente de manchas naturales y plantaciones de *Guadua angustifolia* y en menores cantidades por *Dendrocalamus asper*, *Bambusa tulda* y *Phyllostachys áurea*.

#### (1) Usos agropecuarios

Los actores son por lo general empresarios agropecuarios cuya principal actividad económica está vinculada al mercado de productos tales como: banano, tabaco, maracuyá, flores, tomate, cítricos, frutas, hortalizas y pesca. Son demandantes de bambú para utilizar en su infraestructura agroproductiva ya sea como cujes, latillas, caña picada o simplemente caña rolliza de varias dimensiones.

Algunos de los empresarios antes mencionados poseen sus propias plantaciones de bambú, pero no en cantidad suficiente como para autoabastecerse, por esta razón requieren realizar adquisiciones para suplir su demanda. En otros caso como la empresa HDINEAGRO que posee 200 ha de bambú en Tenguel, a más de satisfacer la demanda de cujes para las plantaciones de banano, tiene otros objetivos como son producir caña rolliza y esterilla para los mercados del sur del país y el mercado externo, incursionando en proyectos de tipo social.

Las bananeras utilizan el bambú como puntal, para evitar que las plantas se volteen, además de construir puentes. El bambú que utilizan son de varias especies y provienen de diversos lugares; algunas bananeras poseen plantaciones propias con las que se autoabastecen, pero normalmente contratan a los intermediarios con experiencia para que cosechen y transporten los cujes.

Los productores de tabaco se encargan del proceso de secado, para luego entregar el producto a la industria TANASA. Para este proceso se construyen estructuras temporales de bambú, varios de ellos poseen manchas de cañas pero la mayoría compra el bambú de los intermediarios y en los centros de acopio. Por ejemplo en el Cantón Yaguachi en la Provincia de Guayas, Andrés Gómez y José Espinoza mantienen un contrato con la empresa TANASA; cuando requieren bambú y no pueden cubrir con sus plantaciones, recurren a los centros de acopio ubicados en el Cantón Milagro, Provincia de Guayas. Caso similar ocurre con los exportadores de flores ubicados en los cantones Cayambe y Pedro Moncayo de la Provincia de Pichincha.

En el cultivo de maracuyá se utiliza el bambú para columnas y puntales, los productores compran el bambú en los depósitos cercanos.

Las florícolas utilizan guadúa como cortinas rompevientos para proteger el invernadero y extender su vida útil, los dueños de los depósitos de caña son los encargados de las instalaciones de las cortinas.

Los barcos pesqueros construyen balsas en base a caña guadúa para colocar la carnada que atrae a los peces.

## (2) Construcción

La construcción es el segmento donde mayor cantidad de bambú se ha utilizado históricamente. De ahí que se ha generado un tejido económico complejo con varios actores formales e informales; un ejemplo, por su historia y hechos, es la Corporación de Viviendas Hogar de Cristo (CVHC) cuya principal e histórica actividad es la construcción de viviendas sociales. En los últimos años esta Corporación ha diversificado los modelos de casa desarrollando nuevos prototipos, ya no solo de emergencia sino casas permanentes, utilizando la caña guadúa combinada con diversos materiales.

Este actor (CVHC) posee sus propias plantaciones que no abastecen su demanda y debe recurrir a otros proveedores entre los cuales se encuentran pequeños, medianos y grandes agricultores, así también centros de acopio. Uno de sus proveedores es la hacienda San José, ubicada en la Vía Santo Domingo de los Tsáchilas-Quevedo que en algunos años fue el proveedor de 288.000 latillas/año. Otros proveedores fueron pequeños agricultores de las comunidades Ganaderos Orenses (Cantón Los Bancos, provincia de Pichincha), Santa Rosa del Toachi y Puerto Nuevo (Provincia Santo Domingo de los Tsáchilas) que, en el año 2004, proveyeron a Hogar de Cristo 216.000 latillas. En este caso la venta se realiza bajo contrato previo y con cantidades acordadas de entrega de 18.000 latillas cada quince días durante un año.

También en la provincia de Manabí existen centros de acopio que proveen latilla a la Corporación Hogar de Cristo, como son los centros ubicados en el Cantón El Carmen -de propiedad del Sr. Telmo Zambrano y el Sr. Franklin Mendoza-. Los productos que comercializan estos centros tienen las siguientes características: latillas de 4 a 5 cm. de ancho, 2,50 m. de largo y 1 cm. de espesor; y cañas picadas de 3,40 m. y de 2,50 m. de largo.

Un usuario importante es el turismo, en el país se utiliza la caña guadúa para construir infraestructura turística, ejemplos notables son la hostería El Andaluz, Museo Amantes de Sumpa, entre otros; estos actores se proveyeron en su momento de centros de acopio e intermediarios.

## (3) Industriales del bambú

Los actores dedicados a este tipo de industria son propietarios de plantaciones de bambú e intervienen de manera directa en toda la cadena de valor incluido el eslabón de comercialización, en este último se conectan directamente con el consumidor final.

Un ejemplo de este tipo de actor es la empresa BigBamboo S.A., una compañía ecuatoriana enfocada en la plantación, desarrollo, manufactura y exportación de maderas y pisos de bambú. Persiguen para sus productos un alto estándar de calidad, belleza y durabilidad. La plantación que posee fue establecida con la especie *Dendrocalamus asper*. La línea de producción industrial incluye maquinaria europea y americana para las etapas de corte, moldurado y acabado. Este equipo transforma los bloques de bambú de alta densidad en paneles, laminados y pisos de alta dureza y calidad como se muestra en la figura 25. El 30 % de la producción se destina al mercado local y el resto se orienta a mercados de EEUU y Europa.

Figura 25: Muestrario de Productos elaborados por BigBamboo



Fuente:[http://www.bigbamboo.com.ec/index.php?option=com\\_content&view=article&id=26&Itemid=2](http://www.bigbamboo.com.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=26&Itemid=2)

MADEL- INDUBAMBU, es otro actor importante que nació para buscar usos industriales a las plantaciones de *Dendrocalamus asper*. Durante el año 2010 se desarrolló un estudio de factibilidad para la fabricación de productos de ingeniería de bambú. La experiencia previa en la producción de pisos de ingeniería ha permitido en corto tiempo poder colocar en el mercado un piso de tres capas alternas (bambú – pino – pino) de excelente desempeño, en un formato diferenciado frente al que tradicionalmente se importa.

Rain Forest Bamboo es un actor que posee 200 ha de plantaciones con *Dendrocalamus asper*, en su proceso de comercialización oferta como productos tallos de bambú gigante, latillas o listones. Estos actores también se proveen de bambú de otros actores como agricultores y centros de acopio.

CENBA es una fábrica demostrativa de tableros, listones, latilla y vigas de bambú como materia prima para carpinteros y constructores. Esta iniciativa surge como estrategia para evitar la deforestación en el Noroccidente de Pichincha y aprovechar la sobreoferta de *Dendrocalamus asper* en la zona. Además de productos la CENBA ofrece servicios de secado, latillado y preservado.

#### (4) Muebles y artesanías

Los actores que intervienen en la elaboración y comercialización de muebles y artesanías son importantes consumidores de bambú, que a su vez generan productos que los conectan con otro tipo de consumidor que se convierte en el último actor por estar al final de esta cadena.

##### (a) Muebles

La calidad de la materia prima es importante para obtener muebles de alta calidad, que se logra trabajando con bambú maduro, de diferentes diámetros y longitudes, preservado y secado adecuadamente. En el país no existe la suficiente oferta de materia prima de calidad, viéndose los propietarios de los talleres en la necesidad de preparar el material. Por la calidad de material que existe en los centros de acopio, la mayoría adquiere directamente a los productores de acuerdo a su necesidad, inclusive aprovechan la oportunidad para cortar en meneguante y realizar el proceso de avinagrado.

Un actor es la Central de bambú Andoas, ubicada en el Cantón Pedro Vicente Maldonado, que produce tableros laminados para la industria de muebles de todo tipo. Esta central requiere 1.500 trozos de caña rolliza de 2, 6 m. de longitud cada mes, los cuales son adquiridos a los agricultores del noroccidente de la Provincia de de Pichincha.

La venta y distribución de muebles de bambú se realiza a través de locales propios y almacenes en diferentes ciudades del país, los mismos que venden productos de bambú, nacionales e importados. Un ejemplo es la empresa Bamboom que se dedica a la elaboración de muebles de alta gama ubicada en la ciudad de Manta, los productores a quienes compran el bambú han sido capacitados para preservarlo, esto representa una mayor rentabilidad para el productor y un ahorro en infraestructura, tiempo y mano de obra dentro del taller.

ECUABAMBU (2006) señalaba hace diez años que en el país existen alrededor de 20 talleres artesanales que se dedican a la elaboración de muebles, enseres y artesanías de bambú, estos utilizan las cuatro especies de bambú: *Guadua angustifolia*, *Dendrocalamus asper*, *Bambusa Tulda* y *Phyllostachys aurea*. Dentro de los principales productos que elaboran están: juegos de sala, comedor, dormitorio, escritorios, bares, taburetes, espejos, lámparas, relojes, cofres, entre otros.

##### (b) Artesanías

El concepto de empresa empieza a utilizarse en las artesanías, algunas microempresas artesanales se han reportado en el país, varias de ellas con mano de obra familiar y con escasa tecnificación en cuanto al uso de maquinaria se refiere. En promedio, se registra que cada taller genera dos empleos permanentes y otro temporal dependiendo de la demanda de los productos artesanales.

Reino Estudios es una empresa de diseño que comercializa productos en base a bambú y otros materiales ecológicos como la tagua y el coco; ellos, a parte de su taller propio, trabajan con artesanos independientes a los cuales han capacitado y ayudado a desarrollar líneas de proceso para optimizar su producción.

Ecuabambal es una cooperativa de artesanos, ubicada en el kilómetro 27 de la vía a Daule, en Guayaquil. La entidad se formó con asesoría de la Misión Taiwán hace seis años.

Las artesanías de bambú están ligadas a otros actores como el turismo, en varios sitios turísticos se encuentran tiendas con artesanías elaboradas con bambú que se ofertan a los turistas.

La mayoría de artesanos entrevistados en el Cantón 24 de Mayo, Provincia de Manabí, manifestaron que la materia prima la obtienen de sus propias plantaciones o de pequeños agricultores de la zona donde se encuentra el taller artesanal, en un caso la fuente son plantaciones y en otro, las manchas naturales.

UNODEC es una Asociación del cantón 24 de mayo que se dedica a la elaboración de artesanías de caña guadúa, poseen un centro de acopio con piscina de preservación lo cual le permite tener un stock de caña preservada constante. Comercializan su producto en ferias y en tiendas artesanales.

Ángel Zabala es un artesano del cantón 24 de mayo que se dedica principalmente a la elaboración de centros de mesa para restaurantes, la caña la obtiene de su propia mancha la cual está bien manejada. Comercializa sus productos en los restaurantes de las playas cercanas, bajo pedido.

En la provincia de Zamora Chinchipe, parroquia Timbala, se encuentra la “casita del bambú” donde Hernán Andrade es un artesano que elabora artesanías con identidad de la cultura amazónica, sus artículos son reconocidos y más de 100 productos fueron vendidos a turistas de EE.UU., Alemania y Brasil.

En varios talleres artesanales utilizan entre 10 y 20 cañas mensualmente para elaborar las artesanías, las mismas que son comercializadas en ferias, restaurantes y hosterías.

### **(5) Exportadores**

Siendo Perú el país donde se comercializa la mayor cantidad de bambú desde Ecuador, varios de los sistemas de comercialización convergen en Huaquillas, donde pequeños y grandes centros acopian cantidades importantes de caña guadúa en su gran mayoría rolliza.

En la ciudad de Huaquillas existen dos depósitos grandes los cuales se especializan en la comercialización de guadúa hacia Perú. La modalidad de compra de las cañas es la misma que en los otros depósitos, aunque con mayores volúmenes. Por ejemplo, desde El Empalme, un centro de acopio comercializa más de 15.000 guadúas a Huaquillas.

En los últimos años no solo desde Huaquillas se comercializa al Perú, otras partes del país también se han incorporado a esta actividad. Dentro de estos actores se ha identificado a un comerciante que se dedica a la exportación desde Santo Domingo, camionero transportista que vende en el Perú, en donde la caña Guayaquil, así conocida en ese país, tiene buen precio. A Lima llega del 30 al 40%, el resto se queda en el trayecto por dificultades de permisos y problemas. CORPEI (2005) estimó que se comercializan hacia el Perú alrededor de 6 millones de tallos de caña guadúa para la construcción.

Bambuexport es una empresa localizada en la ciudad de Guayaquil, que se dedica a la exportación de caña guadúa preservada y seca al ambiente o al horno (de acuerdo a los requerimientos del cliente) por vía marítima hacia Perú y Chile. Sus principales compradores son empresas de jardinería y construcción turística, debido a que son nuevos en el mercado, aún no tienen pedidos constantes pero cada vez consiguen un mayor número de clientes.

La empresa GEND ha tenido un ejercicio de exportación hacia Estados Unidos en el cual enviaron medias cañas a una fábrica de tableros, su sistema de comercialización se basa en un centro de acopio y preservado para garantizar la calidad del bambú a exportar.

Corporación Noble Guadua, de la parroquia Manglaralto en la Provincia de Santa Elena, exportó en el año 2013, 1.350 piezas preservadas a Chile.

## 2. Resumen del mercado de bambú en Ecuador

El consumo de bambú se realiza mayoritariamente en forma rolliza, picada y en menor cantidad como latillas. Cabe destacar que la parte de la punta de la caña, llamada cuje, está siendo muy demandada por los productores de banano. Se necesitan aproximadamente 500 cujes al año por hectárea de banano.

Geográficamente existe una demanda de bambú en todas las regiones del país, sin embargo los mercados más importantes se concentran en las grandes ciudades de la costa, sobresaliendo Guayaquil, Huaquillas, Portoviejo, Manta, Quevedo, Babahoyo y Machala.

En las ciudades de la sierra se observa un interesante desarrollo de varios mercados, sobresaliendo los de Cayambe, Ibarra y Quito. Aquí se vincula el comercio del bambú al sector florícola y otros productos agrícolas de exportación, de igual manera se ha iniciado a utilizar como auxiliar de construcción.

En la Amazonía del país el comercio de bambú es mínimo, en pequeñas cantidades se utiliza como auxiliar de construcción. No ha masificado la utilización, debido a que existen especies maderables de la zona.

En términos generales decimos que:

- El mercado de bambú está vinculado a otros negocios.
- La mayoría de consumidores prefieren el material por el precio bajo.
- El negocio se maneja de manera informal.
- Existe una enorme influencia de los intermediarios, estos son los proveedores de los centros de acopio.
- Los consumidores no conocen de las características del material.
- Los intermediarios se encargan de clasificar el material, dependiendo de su grado de madurez y diámetro, distribuyen a los diferentes segmentos.
- Los mercados de mayor importancia se concentran en la costa (ECUABAMBU, 2006).

## 3. Análisis financiero y social

Una constante preocupación de varios actores, entre ellos autoridades de Ministerios involucrados en el tema de bambú, GAD, empresarios, ONGS y los propios productores, ha sido de conocer si el bambú es rentable financieramente. Desde inicios de la década del 2.000 se han vendido realizando varios estudios para conocer la rentabilidad del bambú en Ecuador, entre los actores que llevaron a efecto estos estudios están CORPEI, INBAR, SNV, GAD Manabí, ECUABAMBU, CEDERENA, entre otros.

### a. Fijación de Precios

Los precios de la guadúa son fluctuantes y están en relación a las zonas de producción y las costumbres en cuanto a medidas. Dependiendo del lugar, cantidad, calidad y uso final, el precio del bambú en el país varía sustancialmente de una provincia a otra, influye considerablemente el costo del transporte. En el Cuadro 21 se indican los precios promedios de venta que rigen en las diferentes provincias.

Cuadro 21: Precios de bambú en diferentes provincias

Provincia/	Producto	Medida	USD \$	Uso principal
Los Ríos (Buena Fe)	Cuje	4,5 m. longitud D= 5,6,7 cm.	0,50-0,55	Cultivo de Banano
Los Ríos (Buena Fe)	Caña	7,0 m. longitud	1,25	Cultivo de Maracuyá
El Oro (Huaquillas)	Caña	6,0 m. longitud	1,80-1,90	Construcción en Perú
El Oro (Machala)	Cuje	4,0 m. longitud	0,60	Cultivo de banano
Guayas (Yaguachi)	Caña	6,0 m. longitud D= ≥10 cm.	1,75	Secado hojas de tabaco
Guayas (Milagro)	Caña	6,0 m. de longitud	1,50	Construcción
Manabí	Cuje	4,0 m. longitud	0,20	Cultivo de banano
Manabí	Caña	6,0 m. longitud	1,0-1,50	Construcción
Pichincha (Noroccidente)	Caña	6,0 m. longitud	0,80	Construcción
Pichincha (Noroccidente)	Cuje	4,0 m. longitud	0,40	Cultivos agrícolas

Fuente: elaboración propia

La estación del año influye en el precio, por ejemplo en La Maná (Provincia de Cotopaxi) la caña de 6,0 m. de longitud se comercializa en verano a USD \$0,90 y en invierno USD \$ 1,0. En Huaquillas también se registran alzas en los precios por un monto de USD \$ 0,05.

El transporte juega un rol importante en la composición del precio, por ejemplo en Buena Fe (Provincia de Los Ríos) un cuje de 4.5 m. de longitud y diámetro < 8 cm. cortado y puesto en el vehículo tiene un precio de USD \$ 0,5; este mismo cuje puesto en la plantación bananera tiene un costo de USD \$ 0,50.

En Olón (provincia de Santa Elena) se diferencia el precio entre caña brava (con espinas y paredes más gruesas y resistentes) y caña mansa (sin espinas) y el precio de la caña preservada y sin preservar hace que fluctúe entre USD \$ 2,00 y USD \$ 6,00.

La fijación de precios se realiza por la libre oferta y demanda; los criterios de calidad en el mercado ecuatoriano no son condicionantes para fijar los precios, aunque hay excepciones al respecto.

## b. Rentabilidad financiera

En los últimos 12 años se han venido realizando varios estudios para conocer la rentabilidad del bambú en Ecuador, desde los más simples hasta los que utilizaron los tradicionales indicadores financieros como son Valor Actualizado Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y Beneficio/Costo (B/C).

### (1) Costos e ingresos

El costo de producir una caña guadúa y tenerla lista para su utilización (3 a 5 años) bajo el actual contexto del país es de USD \$ 7,30 como se muestra en el cuadro 22, el porcentaje mayor (47,53%) corresponde a la plantación. Esto se debe que se proyecta utilizar plántulas de calidad asegurando una buena base genética y proteger a la plantación para evitar daños que perjudiquen a la misma.

Cuadro 22: Costo de una caña guadúa

Caña N°	Producción USD \$	Plantación USD \$	Manejo USD \$	Cosecha USD \$	Total USD \$	Preservado USD \$	Latillado USD \$
1	0,28	3,47	0,71	2,84	7,30	0,78	0,396
%	3,84	47,53	9,73	38,90	100		

Fuente: elaboración propia

Bajo un análisis simple y contrastando el costo con los precios actuales del mercado, una caña que cuesta producirla USD \$ 7,30 que llegaría a tener en promedio de 22 m. de altura y 10 cm. de diámetro se vendería dependiendo del lugar y uso entre USD \$ 6,00 - 7,50; con lo cual el margen de utilidad sería ínfimo; sin embargo si se busca agregar valor ya sea a través de preservarla o procesos más avanzados de transformación, sin duda que su precio sería mucho mayor.

También es importante recordar que la caña guadúa desde la fase de vivero puede generar ingresos, las plántulas producidas a un costo de USD \$ 0,28 se venden entre USD \$ 0,50 - 1,0 situación importante para generar ingresos y rentabilidad desde los primeros eslabones de la cadena.

### (2) Producción e ingresos

En base a los datos que se ha mencionado a lo largo del texto sobre costos, ingresos y rendimientos, en el cuadro 23 se presenta un ejercicio que reúne información promedio del país sobre la rentabilidad de una plantación de *G. angustifolia*, plantada con una densidad de 400 plantas/ha, cuya producción se iniciaría partir del tercer año y se estabilizará en el sexto año, para los cálculos financieros se propone un período de tiempo de 10 años y la tasa de interés vigente que es del 11%.

Cuadro 23: Producción e ingresos de 1 ha de *G. angustifolia*

AÑO	PRODUCCIÓN CUJES	INGRESO CUJES \$ 0,50	PRODUCCIÓN CAÑAS	INGRESO CAÑAS \$ 1,30
1	0	0		0
2	0	0		0
3	400	200	0	0
4	1.000	500	1.000	1.300
5	1.200	600	1.200	1.560
6	2.000	1.000	2.000	2.600
7	2.000	1.000	2.000	2.600
8	2.000	1.000	2.000	2.600
9	2.000	1.000	2.000	2.600
10	2.000	1.000	2.000	2.600SO CUJES \$ 0,4iste por la ao ya no existe por la anturaleza de la caña guadua de mantener un sistema de reproducuci
TOTAL	12.600	6.300	12.600	15.860

Fuente: elaboración propia

### (3) Análisis financiero

Con los datos del cuadro anterior se procedió a realizar un análisis financiero que generó un VAN de USD \$ 8.173,214 y una TIR de 45,30% como se indica en el cuadro 24, por tanto esta actividad muestra signos de alta rentabilidad financiera.

Cuadro 24: Análisis financiero de 1 ha de *G. angustifolia*

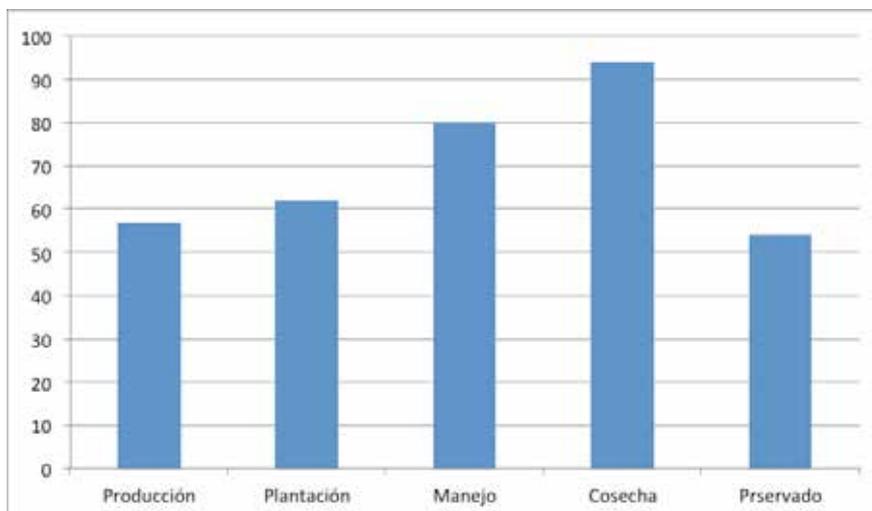
Año	Ingresos US \$	Costos US \$	Valor Neto (I-G)	VAN 11%	TIR 45,30229%
0	0	1.388,42	1.388,42	-1388,42.78,6o con el tipo de interés:0 VALOR AGREGADO...misma0 año y la tasa de interes os y rendimientos, seguidamente se presenta u	-1388,42
1	0	291.88	-291.88	-262.954	200,87777
2	0	243.29	-243.29	-197.459	-115,233656-
3	200	136.44	63.56	46.474	20,7188913
4	1800	136.44	1.663,56	1095,834	373,206014
5	2160	136.44	2023.56	1200,884	312,430764
6	3600	136.44	3463.56	1851,760	368,034017
7	3600	136.44	3463.56	1668,252	253,288518
8	3600	136.44	3463.56	1502,930	174,318325
9	3600	136.44	3463.56	1353,991	119,969427
10	3600	136.44	3463.56	1291,812	82,565407
<b>Total</b>	<b>22160</b>	<b>1626.69</b>	<b>19144,89</b>	<b>8.173,214</b>	<b>0,000</b>

Fuente: elaboración propia

### (4) Generación de empleo

A más de la rentabilidad financiera, la caña guadúa genera una importante cantidad de empleos a lo largo de los diferentes eslabones de la cadena -como se muestra en la figura 26-, donde los porcentajes de mano de obra señalados dan cuenta de la trascendencia de esta en las diferentes actividades, con lo cual se puede calificar a la cadena de valor de la *G. angustifolia* como generadora de empleo.

Figura 26: Porcentaje de mano de obra utilizada en la cadena de valor de la *G. angustifolia*



Fuente: elaboración propia

La cosecha es la actividad donde la mano de obra representa el 94% del costo total, el manejo 80%, plantación 61%, producción 57% y preservado 54%, esto convierte a la cadena de valor de la caña guadúa en una importante generadora de empleo.

A nivel nacional, se estima que el número de personas involucradas en la cadena del bambú (mayoritariamente en *G. angustifolia*) es de 600.000. El 50% de estas corresponde a aquellas que poseen viviendas que utilizan caña guadúa como material predominante (INEC, 2015); 17% son agricultores que poseen en promedio media hectárea de caña guadúa en sus predios, 13% pertenecen al sector bananero que utiliza el cuje en sus plantaciones (Ledesma, 2010), 2% intermediarios/comerciantes (MAE, 2011 a), el restante 18% lo conforman depósitos, centros de acopio y preservado, artesanos, industriales, carpinteros, transformadores primarios (latillas, caña picada y otras) e investigadores (PROECUADOR 2013, Diario El Universo 2011).

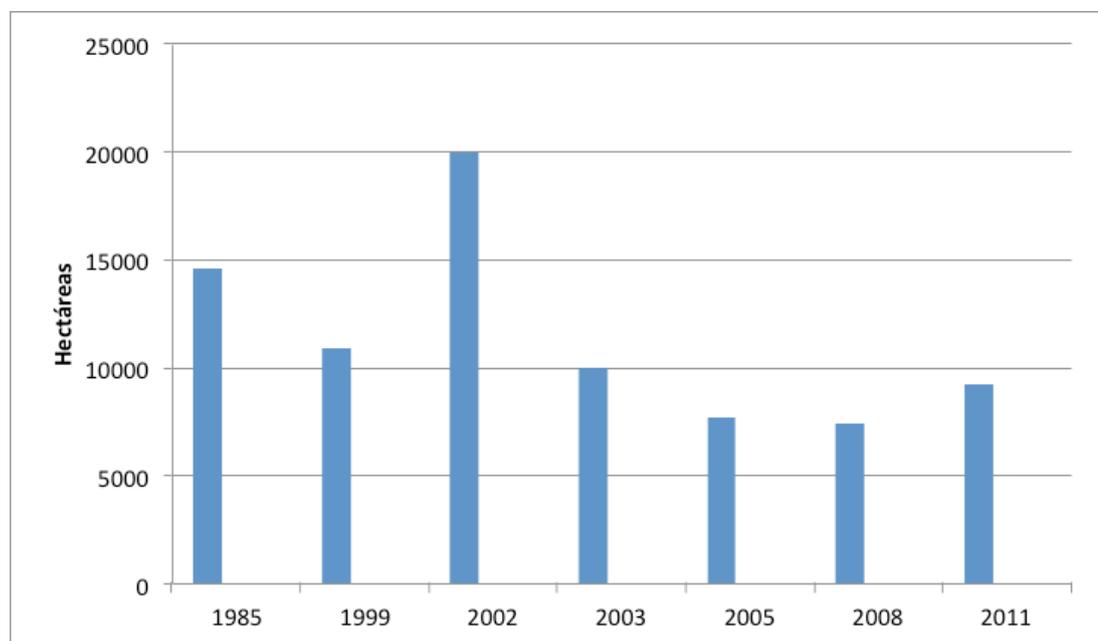
#### 4. Oferta y demanda

##### a. Oferta

Desde hace 30 años se vienen realizando inventarios parciales de las existencias de bambú en Ecuador, sin haber llegado a disponer de un inventario nacional que permita actualizar la información y sirva como instrumento de planificación y desarrollo del sector, que es una de las principales limitantes a la hora de proyectar acciones.

En la figura 27, se indican las diferentes cifras mencionadas sobre la superficie de bambú en Ecuador que van desde 7.683 ha hasta 20.000 ha en distintos períodos de tiempo.

Figura 27: Número de hectáreas de bambú en Ecuador



Fuente: Proyecto PRONAV (1984), Londoño (2002), Cárdenas y Marlin (2003), CORPEI (2003), ECUABAMBU (2006), CORPEI e INBAR (2008), Ramírez (2011)

INBAR ha venido financiando en los últimos años inventarios donde se han georeferenciado varios sitios que están cubiertos con bambú, así: En el Noroccidente de la Provincia de Pichincha se inventariaron 1.608,95; en Bucay se georeferenciaron 242,10 ha; en El Empalme 78,04 ha. El Gobierno Provincial de Manabí en el año 2.010 lideró un diagnóstico de la caña guadúa en donde se determinó que existen 5.227,00 ha.

Para obtener una superficie que permita calcular la oferta, se tomó en cuenta la información existente en diferentes períodos de tiempo como se muestra en el cuadro 25.

Cuadro 25: Superficie cubierta con bambú en el Ecuador continental

Provincia o zona	Especie	Guadales naturales Ha	Plantación Ha	Total ha	Autor		
1.-Bucay Provincia Guayas	Guadua angustifolia	8,87	233,23	242,10	Rojas (2013)		
2.-El Empalme Provincia Guayas	G. angustifolia	21,41	0,25	21,66	Rojas (2013)		
	Phyllostachys aurea		1,64	1,64			
	Bambusa vulgaris		5,88	5,88			
	Dendrocalamus asper		48,86	48,86			
3.-Tenguel provincia Guayas	G. angustifolia		195,0	195,00	HDINEAGRO (2012)		
	D. asper		5,0	5,00			
4.-Manabí	G. angustifolia	4 563,00	664,00	5.227,00	Moreira (2010)		
5.-Noroccidente Provincia Pichincha	G. angustifolia	132,15	275,50	407,65	Alfaro (2010)		
	D. asper		1 201,30	1.201,30	Alfaro (2010)		
6.-Amazonía sin incluir la provincia de Pastaza	G. angustifolia	1.683,00		1.683,00	Ecuabambú, Jatunsacha y el Servicio Forestal Amazónico (2001 y 2004)		
7.-Guayas, Santa Elena Y Santo Domingo Tsáchilas	G. angustifolia	2.500,00	1.465,0	3.965	CORPEI (2003, 2005) y otros		
	D. asper		500,00	500,00			
8.- Los Ríos	G. angustifolia		761,00	761,00			
	D. asper		200,00	200,00			
9.- El Oro	G. angustifolia		100,00	100,00			
10.- Esmeraldas	G. angustifolia		240,00	240,00			
11.- Áreas subtropicales de provincias andinas	G. angustifolia		180,00	180,00			
<b>TOTAL</b>			8.908,43	6.076,16		14.984,59	

Fuente: elaboración propia con base a Rojas (2013), HDINEAGROS (2012), Moreira (2010), Alfaro (2010), CORPEI (2005), CORPEI (2003)

De acuerdo a la información del cuadro 25, consideramos la existencia de 14.984,59 ha de bambú en Ecuador (no se incluyen las superficies cubiertas por otras especies como las del género *Chusquea*) de las cuales 8.908,43 (60% del total nacional) corresponden a manchas naturales; de estas un 30% no se estaría aprovechando por estar ubicadas en lugares con poco acceso y/o por encontrarse distantes de los principales mercados como ocurre con la guadúa de la región Amazónica. El 40% -correspondiente a 6.076,16 ha de plantaciones están representadas por la especie *G. angustifolia* en un 67,69%; *D. asper* el 32,17% y el restante 0,14% especies como *B. vulgaris* y *P. aurea*. De esta superficie de plantaciones, estarían en proceso de aprovechamiento alrededor de 4.500 ha, las restantes se encuentran en proceso de crecimiento y desarrollo.

Por lo antes mencionado la oferta de bambú del país sería de 10.735,74 ha. Con esta información estimamos que de los guaduales naturales se obtendrían 900 cañas y 900 cujes por hectárea, obteniéndose 5´612.400 cañas y cujes por año. En los guaduales cultivados, se estima un rendimiento de 1.400, obteniéndose alrededor de 6´300.000 cañas y cujes, lo que podría considerarse como una aproximación de la oferta nacional tal como se muestra en el cuadro 26.

**Cuadro 26: Análisis de la oferta nacional de bambú**

Tipo de caña	Manchas naturales			Plantaciones		
	Superficie Ha	Nº individuos/ha	Total	Superficie Ha	Nº de individuos/ha	Total
Caña entera	6.236	900	5´612.400	4.500	1.400	6´300.000
Cuje		900	5´612.400		1.400	6´300.000

Fuente: elaboración propia

### a. Demanda

La demanda actual de bambú depende principalmente del consumo de los segmentos de la agricultura y vivienda, y en menores cantidades en la elaboración de muebles, artesanías e industrias, sumando a ello el consumo que se realiza a nivel del área rural.

Cada sector y/o iniciativa que utilice caña guadúa tiene su propia dinámica en cuanto a la demanda, seguidamente se mencionan algunos de estos: precios, calidad del producto, ubicación geográfica del mercado, estación climática, ingresos de las personas, entre otros aspectos que influyen en la decisión de utilizar o no bambú, especialmente guadúa. Los sectores de mayor demanda se mencionan a continuación:

#### (1) Sector bananero

El sector bananero es uno de los de mayor demanda de caña guadúa en el Ecuador. PROECUADOR (2013) reporta que en el país existen 221.760 hectáreas de banano. La densidad de plantación de banano en Ecuador varía entre 1.350-1.450 plantas/ha. Cárdenas y Marlin (2003) señalan que se necesita reponer al menos 500 cujes/ha/año, un cuje tiene entre 3 y 4 m de longitud y corresponde a la parte apical de la caña.

Para efectos de proyectar la demanda de caña guadúa para este sector, se estimó que el 50% de los productores de banano utilizan hilo plástico para apuntalar las plantas y que el 50% restante utilizan cuje. De este 50%, el 10% utiliza otro material como puntal, el 20% se autoabastecen y el 20% restante demanda puntales de caña guadua, esto significa 44.325 has.

Con las cifras anteriores, la demanda sería de 22´176.000 cujes, equivalente a 5´544.000 cañas enteras/año; de estas y estimando que se cosechan en promedio 1.200 cañas maduras/ha (un promedio entre la cosecha de una mancha natural y una plantación), el requerimiento sería de 4.620 ha/año de bambú.

De acuerdo a la información que registra el MAGAP (citado por PROECUADOR, 2013) el cultivo de banano representa el 10% de la superficie total agrícola del Ecuador, teniendo un crecimiento promedio de 3% desde hace 9 años, lo cual implica que la demanda de caña guadúa podría incrementarse si se continúa con esta tendencia.

## (2) Sector tabacalero

Para el secado de la hojas del tabaco, los agricultores utilizan estructuras de bambú y carrizo en la que cuelgan las hojas. Para la construcción de las talanqueras se utilizan cañas de 6m., patas de 2m., (la parte basal del culmo poco comercializada y tallos de *Gynerium sagittatum* (Aubl.). P. Beauv, conocida como carrizo, cañaveral o caña brava -dependiendo la zona- crece en las riberas de los ríos. El bambú utilizado para la construcción de las talanqueras es la *G. angustifolia* pues en comparación a *B. vulgaris* y otras especies comercializadas en el país la guadúa es la más liviana, resistente a la polilla y con mayor resistencia estructural.

Tanasa, la mayor empresa de producción de cigarrillos, trabaja directamente con los productores quienes se encargan de la siembra cosecha y secado del tabaco; la dinámica de obtención del bambú para las talanqueras (estructuras de bambú sobre la que se colocan pedazos de carrizo para ahí colgar las hojas de tabaco) depende de cada productor y dependerá de la disposición de bambúes en la zona o si tiene bambú en su finca.

Los requerimientos por hectárea de caña guadúa y carrizo para el proceso de secado del tabaco son los siguientes:

- 120 cañas maduras de 6m. de largo, diámetro  $\geq$  10 cm.
- 244 patas de 2,3m. de largo, diámetro  $\geq$  11 cm.
- 2.442 carrizos de 2,2m. de longitud.

Según datos de Tanasa existen 2.200 has cultivadas. En Guayas hay sembradas 1.790 has; en Los Ríos, 320 y en El Oro, 90 (Diario El Universo, 2011).

Con estos datos la industria tabacalera estaría utilizando 536.800 cañas de 6m. por año, equivalente a 268.400 cañas de 12m. o 223,67ha. Además utiliza 5'372.400 carrizos, equivalentes a 1.074,48 ha (densidad de 5.000 carrizos/ha) lo que representa una demanda de 1.298,15 ha entre las dos especies de bambú.

## (3) Vivienda

Tomamos como ejemplo a las viviendas Hogar de Cristo en Guayaquil, cuyo modelo de casa que se construye se basa en la que viven los campesinos en el litoral, y que cuando migran a las grandes ciudades como Guayaquil reproducen ese patrón arquitectónico y cultural. Constituyen viviendas moduladas de madera y caña guadúa de 23.52m<sup>2</sup>, para las viviendas utilizan caña picada y latillas, en el cuadro 27, se muestra los requerimientos de caña por cada vivienda.

Cuadro 27: Requerimiento de caña por cada vivienda de 23.52 m<sup>2</sup>

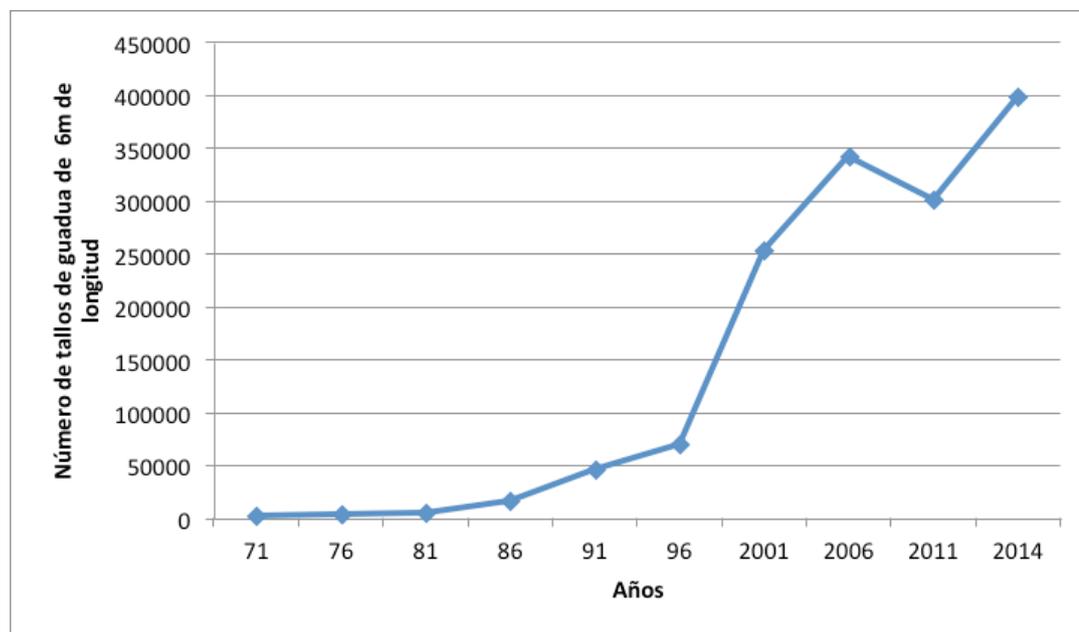
Tipo de caña	Dimensiones	Cantidad
Caña picada	2,50m.	32
	3,40m.	27
Caña latilla	2,50m.	41
	1,80m.	3

Fuente: Soria y Poppens (2004)

Desde 1972 hasta julio 2012, la Corporación de Viviendas Hogar de Cristo ha facilitado 185.927 viviendas, mejorando la calidad de vida de las personas en mayor situación de pobreza, vulnerabilidad y exclusión. Posee plantas en Guayaquil, Portoviejo, Quevedo, Esmeraldas, Daule y ha construido viviendas en toda la Costa ecuatoriana (Hogar de Cristo, 2012).

La demanda de cañas de la Corporación de Viviendas Hogar de Cristo ha ido en aumento, conforme se incrementó el número de viviendas construidas como se indica en la figura 28.

Figura 28: Consumo de caña guadúa para construcción de viviendas por CHC



Fuente: Soria y Poppens (2004), Hogar de Cristo (2012)

Como se aprecia en la figura 28 la demanda ha sido progresiva, exceptuando el año 2011 donde existe una merma en el uso comparado con el año 2006, la tendencia siempre fue a incrementar el uso de cañas, pasando de 2.863 cañas/año en 1971, a 398.571 cañas de 6 m. de longitud el año 2014, o su equivalente de 199.286 patas de caña (12 m. cada caña), equivalente a 166 ha tomando como referencia que cada hectárea produce 1.200 cañas/año.

En Ecuador, de acuerdo al censo de Población y Vivienda del año 2010, el número de viviendas que utilizan la caña como material predominante en las paredes es de 331.578, equivalente al 9% del total de viviendas del país (<http://www.inec.gov.ec>), cantidad importante de familias que dependen de la caña para su bienestar.

#### (4) Depósitos de caña guadúa

Los depósitos de caña constituyen una suerte de centros de acopio y comercialización, que en algunos casos combinan las actividades entre madera y caña guadúa. En el año 2005 ECUABAMBU en asocio con INBAR y CEDERENA, realizaron un estudio del mercado del bambú en Ecuador y llegaron a determinar la existencia de 227 centros de acopio, la mayoría ubicados en las provincias de la costa ecuatoriana.

Este estudio de mercado antes mencionado determinó que, a través de los centros de acopio, se comercializan aproximadamente 5'321.860 guadúas entre rollizas, picadas y latillas, cuyos diámetros promedian entre 8 y 12 centímetros y largos variables (en su mayoría se comercializa de 3, 6, 7 y 10m.) sobresaliendo los segmentos de 6 metros.

En el presente estudio se analizó la dinámica de demanda de cañas de 6m. de longitud en 10 depósitos ubicados en las provincias de Guayas (El Triunfo y Milagro), Manabí (Manta), Los Ríos (Quevedo y Buena Fé) y el Oro (Huaquillas). Se determinó que la demanda fluctúa entre 300 y 3.000 cañas semanalmente, en el 50% de los depósitos se adquieren 1.000 cañas/semana lo cual puede constituir un promedio.

Si se considera que existen en el país 200 depósitos que manejan una media de 1.000 cañas/semana, se estima que la demanda sería de 9'600.000 cañas de 6m. de longitud, o su equivalente en cañas de 12m. que serían 4'800.000, que proyectado a hectareas son 4.000 ha/año.

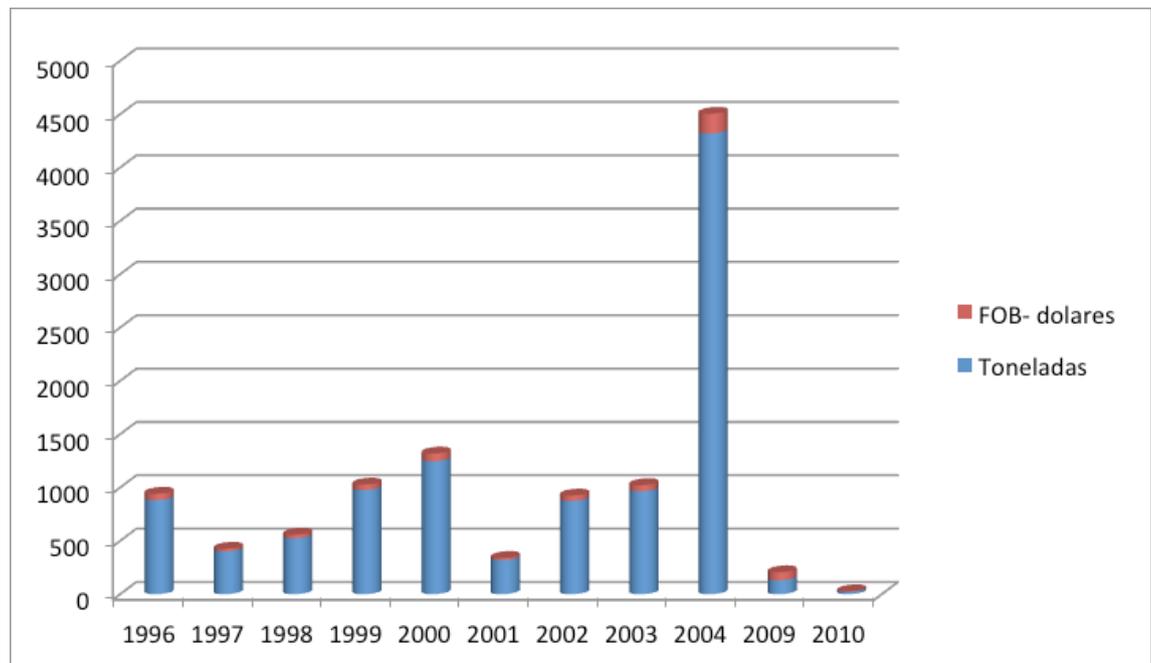
Sectores como la construcción de viviendas, industria, artesanías y mueblerías tienen una gran demanda de bambú, también lo hacen cultivadores de frutas, hortalizas, flores, camarónicas, entre otras. Consideramos que todos estos estarían proveyéndose de la caña en los distintos centros de acopio.

### (5) Comercialización con Perú

La comercialización de caña guadúa con Perú, genera una demanda importante puesto que este país es el principal destino de las exportaciones de Ecuador. Esto amerita un breve análisis de este mercado que requiere una cantidad importante de "caña Guayaquil" como se conoce a la *Guadua angustifolia* en Perú.

Por un lado las cifras que registra el Banco Central en los últimos años dan cuenta de un mercado permanente, aunque con altibajos a lo largo de los años como se muestra en la figura 29.

Figura 29: Exportación de bambú desde Ecuador a Perú



Fuente: elaboración propia con base a Banco Central (2015)

Esta información, representada en la figura 29, no refleja la realidad de lo que realmente ocurre en el comercio de caña guadúa entre Ecuador y Perú. Según datos del Banco Central del Ecuador, las exportaciones nacionales -por ejemplo del año 2000- alcanzaron los \$ 72.400 dólares valor FOB, pero según datos del Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA) -organismo del Perú-, las importaciones de bambú provenientes del Ecuador son de aproximadamente USD \$ 1.000.000 de dólares anuales valor FOB (CORPEI, 2002). Esta información proporcionada implica que un 93% de las exportaciones que realiza el Ecuador se las hace de forma ilícita y sin ningún tipo de control aduanero; sólo el 7% restante tiene control legalizado y respaldado por el Banco Central del Ecuador.

También existen cifras de estudios que dan cuenta de este tema. Por ejemplo, Cárdenas y Marlin (2003) indican que para suplir la demanda Perú importa del Ecuador la caña guadúa; sin embargo las estadísticas existentes, de diversas fuentes, solo registran un 10% de lo que ingresa, razón por la cual las proyecciones de la demanda de ese país, están sujetas a la apreciación de los actores involucrados directamente en el comercio de este producto, quienes estiman que ingresan ilegalmente al Perú un promedio anual de alrededor de 2'500.000 cañas de origen ecuatoriano.

ECUABAMBU (2005) señala que en Huaquillas se venden 1'137.000 guadúas de seis metros anuales, de las cuales el 99% se distribuye hacia el Perú. Esto significa que en promedio más de 90.000 guadúas de 6 metros mensuales se venden a ese país.

CORPEI (2005) estimó que se comercializan hacia el Perú alrededor de 6 millones de tallos de caña guadúa para la construcción. En abril del 2012 se comprobó in situ que el proceso de envío continúa en las mismas dimensiones.

Para efectos del presente estudio, se realizó una entrevista al Sr. Pedro Medina propietarios de uno de los dos depósitos de caña más grandes en Huaquillas. Este depósito ya tiene 20 años comercializando caña guadúa y según él manifiesta este negocio es muy complicado debido a la competencia muchas veces desleal existente en la zona.

El dato de comercialización de caña hacia el Perú en el año 2014, fue de 6.403 toneladas. Considerando que un tráiler que lleva 1.200 cañas de 6m., carga un peso de 26 toneladas, la cifra oficial son 300.000 tallos, en comparación a los 350.000 registrados el año 2013. Esta cifra es muy baja en comparación al estimado realizado por el Sr. Medina, quien mencionó que a la semana él envía un promedio de 3.5 camiones al Perú que equivale a 21.0000 cañas a las cuales, sumándoles una cantidad similar del otro depósito grande, sobrepasaría la cifra registrada y aún más, si tomamos en cuenta todo el bambú que sale de contrabando de los aproximadamente 20 depósitos pequeños existentes en la zona, quienes venden un promedio de 0,83 tráiler por semana, fácilmente llegaríamos a 1'300.000 tallos al año equivalentes a 650.000 cañas enteras o 543,67ha. A esta superficie se deben sumar las demandas de otros países que, aunque es pequeña, debe estar alrededor de 56.33 ha/año, dando un total de 600ha.

## (6) Demanda para consumo interno

Como se ha mencionado, la guadúa tiene usos múltiples especialmente en el área rural. Un estudio de Rojas (2014) en el sur la provincia de Manabí determinó que la caña es utilizada para diversas actividades dentro de la producción agropecuaria, principalmente para infraestructura avícola, establos, postes para cercas, construcción de ramadas provisionales y tutores de cultivos. Según manifiestan los agricultores, ellos utilizan en sus fincas entre 30 y 50 cañas por año de acuerdo a lo que se produzca; en el caso de que se la tuviera que comprar, esto equivaldría a un costo de USD \$ 1,0 por caña. A parte de su uso en la producción agropecuaria también se la utiliza en construcción y las cañas viejas son utilizadas como leña.

Para determinar la demanda, se consideró que 100.000 agricultores (0.62% de la población) estarían utilizando en promedio 40 cañas/año, lo cual es equivalente a 4'000.000 de cañas o 3.333,33ha .

La demanda total asciende a 20'903.800 tallos, de los cuales 15'531.400 corresponden a *G. angustifolia* y una pequeña proporción a *D. asper* y los 5'372. 400 a *Gynerium sagittatum*, lo cual representa 12.943ha de guadúa y 1.074,48ha de carrizo, como se muestra en el cuadro 28.

Cuadro 28. Demanda de bambú en Ecuador

Sector	Nº de cañas enteras	Nº de hectareas
1.-Bananero	5'544.000	4.620
2.- Tabacalero	268.400 <i>G angustifolia</i> 5'372. 400 <i>Gynerium sagittatum</i>	223,67 <i>G angustifolia</i> 1.074,48 <i>Gynerium sagittatum</i>
3.- Vivienda (solo Hogar de Cristo)	199.000	166
4.-Depósitos de caña	4'800.000	4.000
5.- Comercialización con Perú y otros	7' 200.000	600
6.- Consumo local	4'000.000	3.333,33
<b>Total</b>	<b>20'903.800</b>	<b>14.017, 48</b>

Fuente: elaboración propia

En el caso de la vivienda es necesario precisar que las 166ha sólo corresponden a la demanda de la Corporación Hogar de Cristo. A esto se debe añadir que, como al menos un 25% del volumen que registran los depósitos se destina a la vivienda y un porcentaje similar del consumo local tiene ese destino, se estimaría que la demanda en el país sólo para vivienda sería de 1.999.33 ha.

#### a. Análisis de oferta y demanda de *G. angustifolia*

El análisis entre oferta y demanda genera una demanda insatisfecha de 3'619.000 cañas enteras. Para cubrir la actual demanda insatisfecha se requiere implementar 2.207,26ha como se indica en el cuadro 29. Cabe señalar que la plantación de alrededor de 2.207,26ha solo garantizaría cubrir el déficit actual; si la demanda sigue creciendo en los próximos años como es de esperarse, se debería intervenir para incrementar el número de hectáreas antes referido.

Cuadro 29: Análisis de oferta y demanda de bambú en Ecuador

Elemento de análisis	Oferta	Demanda	Balance
Nº de cañas enteras	11'912.400	15'531.400	-3'619. 000
Hectáreas	10.735, 74	12.943,00	-2.207,26

Fuente: elaboración propia

### 5. Comercio exterior del bambú

Para efectos del presente estudio, el comercio exterior del bambú está determinado por las exportaciones e importaciones. Se ha tomado como referencia para el análisis el período comprendido entre el año 1996 hasta el 2014, la información fue obtenida de la fuente oficial, el Banco Central del Ecuador.

#### a. Exportaciones de bambú

En un período de tiempo de 19 años, el Ecuador exportó 10.727,728 toneladas métricas de bambú, lo cual registra un ingreso de USD \$ 815.400. En el cuadro 30 se indica que existieron años donde el volumen de exportación fue mayor, especialmente entre la década de los años 90 y los primeros años de la década del año 2.000.

Cuadro 30: Exportaciones de bambu por el Ecuador (toneladas y miles de dólares americanos)

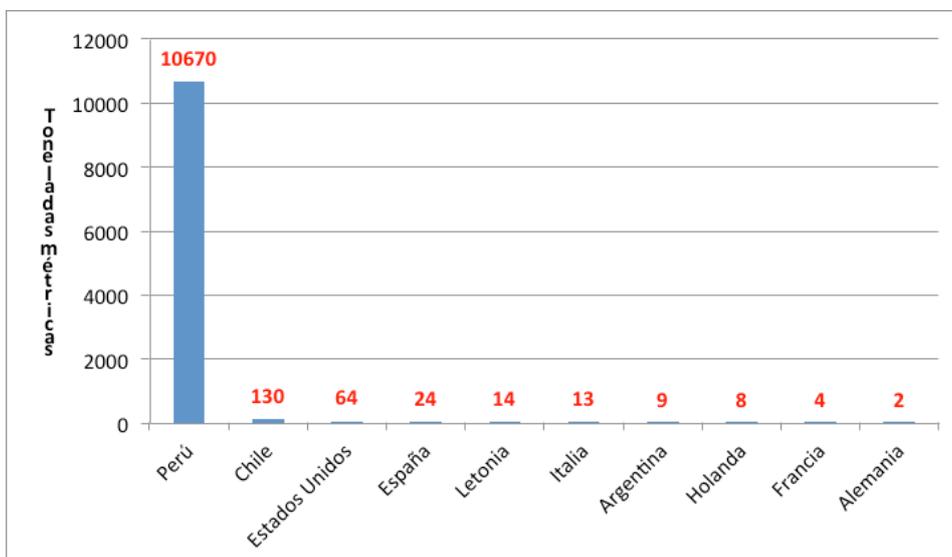
Años	Toneladas	FOB-Dólar
1996	883,48	58,24
1997	409,82	22,90
1998	533,26	34,03
1999	979,90	52,33
2000	1.254,98	109,55
2001	349,73	24,29
2002	886,63	53,86
2003	890,30	60,04
2004	4.194,49	180,51
2005	4,80	4,31
2006	0,02	0,24
2007	4,49	9,46
2008	0,56	9,28
2009	153,54	91,10
2010	36,37	11,00
2011	18,80	6,08
2012	36,18	23,0
2013	33,80	20,78
2014	56,57	44,40
<b>Total</b>	<b>10.727,728</b>	<b>815,400</b>

Fuente: CORPEI (2003), CORPEI (2005), Banco Central del Ecuador (2015)

Las exportaciones se han realizado a 19 países: Alemania, Argentina, Austria, Canadá, Chile, Colombia, Emiratos Árabes Unidos, España, Estados Unidos, Finlandia, Francia, Holanda (Países Bajos), Italia, Letonia, Noruega, Perú, Portugal, Suecia, Suiza.

Los volúmenes de exportación varían considerablemente entre Perú y el resto de países como se muestra en la figura 30.

Figura 30. Principales países donde exporta el bambu Ecuador



Fuente: Banco Central del Ecuador (2015)

El 99,44% de las exportaciones de bambú registradas por el Banco Central del Ecuador, tuvieron como destino Perú, la mayoría es caña guadúa en forma rolliza.

AGROCALIDAD mantiene los registros de personas y empresas exportadoras, un ejemplo se muestra en el cuadro 31.

Cuadro 31: Ejemplos de exportadores de bambú

Razon Social	Representante Legal	Tipo de registro	Producto	País
ANAZHAPA RUIZ JUAN ANTONIO	Juan Antonio Ganazha- pa Ruíz	Exportador	Caña Guadúa (Guadua angustifolia)	Perú
MEDINA SOLORZA- NO WILLIAM GABRIEL	William Medina Solór- zano	Exportador	Caña Guadúa (Guadua angustifolia)	PERÚ
GENDBAMBU S.A.	Nelly Elena Arroyo Ar- goti	Exportador	Bambú Gigante (Den- drocalamus asper) (Trozas preservadas y secas); Caña Guadúa (Guadua angustifolia Kunth) (Trozas preser- vadas y secas)	Estados Uni- dos Estados Unidos -

Fuente: Agrocalidad (2013)

### b. Importaciones de bambú

Las importaciones de bambú en el período de 19 años alcanzaron las 81.67 toneladas métricas. El valor FOB de las transacciones comerciales fue de USD \$ 154.750,00 y el valor CIF de US \$ 182.780,00 como se muestra en el cuadro 32.

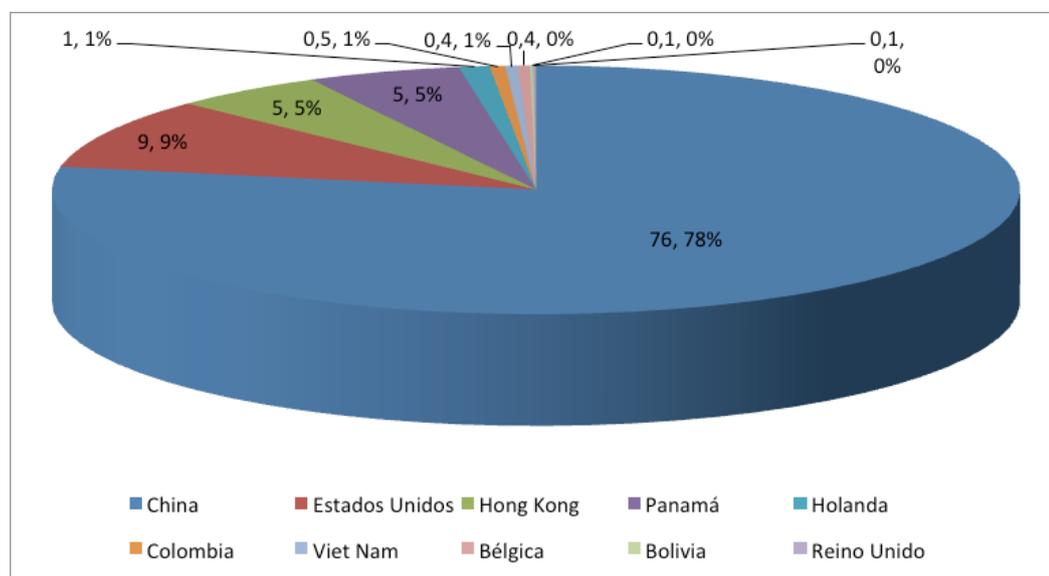
Cuadro 32: Importaciones de bambu (productos y subproductos) por parte del Ecuador (toneladas y miles de dólares)

Año	Toneladas	FOB-DÓLAR	CIF-DÓLAR
1996	0,56	2,56	3,09
1997	0,10	0,52	0,55
1998	1,08	3,47	4,52
1999	0,03	1,79	2,26
2000	0,49	2,55	3,01
2001	0,63	3,18	3,69
2002	1,31	4,64	5,72
2003	26,12	52,03	56,56
2004	21,10	29,74	33,91
2005	11,65	3,10	6,50
2006	0,84	2,32	2,84
2007	8,49	11,33	15,42
2008	0,64	2,44	2,66
2009	5,99	16,61	21,46
2010	0,00	0,00	0,00
2011	0,27	1,31	1,90
2012	0,96	4,46	4,92
2013	1,41	12,70	13,77
2014	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>	<b>81,672</b>	<b>154,75</b>	<b>182,78</b>

Fuente: elaboración autor con base a Banco Central del Ecuador (2015)

Las importaciones que Ecuador realiza de bambú tienen diferentes procedencias, no obstante es China el país de donde Ecuador importa el 78,78% de los productos, seguido de Estados Unidos con el 9,90%, Hong Kong 5,50% y Panamá 5,50% entre los principales países, como se muestra en la figura 31.

Figura 31: Importación de productos de bambú por parte del Ecuador



Fuente: Banco Central del Ecuador (2015)

Comparando con estudios anteriores, se coincide que China es el proveedor líder en todos los productos. Así mismo se pudo apreciar que Estados Unidos es el mayor importador de los 20 productos elaborados en base a materia prima de bambú.

### c. Balanza comercial del bambú

La balanza comercial del bambú para Ecuador resulta ser positiva en el periodo 1996-2014, puesto que se exporta USD \$ 815.400 (valor FOB) y se importa USD \$ 154.750 (valor FOB), teniendo un superávit de US \$ 660.650.

Al realizar un análisis anual durante el período de tiempo estipulado en este estudio (1996-2014), la balanza comercial del bambú solo en los años 2006 y 2007 registra un valor negativo siendo -2.080 y -1.870 respectivamente.

### d. Partidas arancelarias

La caña guadúa o el bambú se encuentran registrados en el capítulo arancelario de materias trenzables y demás productos de origen vegetal, no expresados ni comprendidos en otra parte, su descripción es la siguiente:

14.01 Materias vegetales de las especies utilizadas principalmente en cestería o espartería.

14.01.10 Bambú

Por lo tanto para el comercio internacional, no existen partidas para productos derivados del bambú. La única partida arancelaria específica para este producto es la ya mencionada 14.01.10, que corresponde a la caña entera. Los demás productos derivados del bambú comparten las partidas correspondientes a su categoría con otros artículos fabricados con otras materias primas, tal es el caso de cestos, muebles, pisos, papel, tableros, entre otros.

### e. Barreras arancelarias y fitosanitarias

En lo que se refiere a barreras arancelarias se puede mencionar que el bambú ecuatoriano no paga arancel en la Comunidad Andina, ni en Estados Unidos, ni en la Unión Europea; ingresa con arancel 0%. Con respecto a las barreras no arancelarias, en la Unión Europea y en Estados Unidos se requiere únicamente del certificado fitosanitario emitido en el país.

En cuanto a los requisitos fitosanitarios, la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro- AGROCALIDAD, señala los requisitos fitosanitarios y declaraciones adicionales oficiales para plantas y productos vegetales como se muestra en el cuadro 33.

Cuadro 33. Requisitos fitosanitarios

PAIS	NOMBRE PRODUCTO	NOMBRE BOTÁNICO	REQUISITOS FITOSANITARIOS	DECLARACIÓN ADICIONAL (Incluir en el Certificado de Fitosanitario de Exportación. CFE)	TRATAMIENTO	FUENTE
Chile	Bambú: Cañas y artículos compuestos parcial o totalmente de bambú (subfamilia Bambusoideae), y de un espesor superior a los 6 mm.		(x) Certificado Fitosanitario Internacional (CFI), (x) Inspección documental y fitosanitaria por el personal del SAG, ( ) Tratamiento, ( ) Toma de Muestra. REQUISITOS GENERALES: 1. El envío debe estar libre de raíces y rizomas (brotes), hojas y otros restos vegetales.	Las plagas <i>Heterobostrychus aequalis</i> (Waterhouse) (Coleoptera: Bostrichidae) y <i>Sinoxylon</i> spp. (Coleoptera, Bostrichidae), no están presentes en el país.	Ninguno	Memorando No. 168-M-DSV/AGROCALIDAD 13/04/2011. Resolución No. 7995 SAG/Chile, 22/12/2010.
Perú	Caña de Guayaquil o de guadua	<i>Guadua angustata</i>	Certificado Fitosanitario del país de origen (emitido por Agrocalidad). Los productos estarán en envases nuevos y de primer uso. Inspección Fitosanitaria en el punto de ingreso (en Perú)	ninguna	Ninguno	ONPF, Servicio Nacional de Sanidad Agraria Perú. Permiso Fitosanitario de Importación No. 113000952-2011-AG-SENASA-TUMBES del 28/12/2011 AGROCALIDAD: Memorando No. 28-M-DSV, 09/01/2012

Fuente: Agro calidad (2013)  
<http://agrocalidad.gob.ec/agrocalidad/images/pdfs/sanidadvegetal/Requisitos-Fitosanitarios-MATRIZ-10.06.2013.pdf>

## IX. “Cuellos de botella”

Se detectaron “cuellos” de botella que son de carácter general y que tienen incidencia a nivel nacional, otros son más focalizados en determinadas regiones o circuitos, sin embargo existe relación entre todos estos.

### 1. A nivel nacional

Persisten al menos cuatro visiones sobre el bambú en Ecuador producto de la desinformación y también de rasgos culturales (mitos, creencias, percepciones especiales) que se han generalizado, estas son: el bambú es de Asia, bambú es para los pobres, bambú un recurso inagotable y el bambú y su uso simplificado como material para construcción únicamente. Merecen ponerles atención a fin buscar estrategias que permitan que no se sigan expandiendo o profundizando. Habrá que deshacer las percepciones si se desea que la caña guadúa se posea en la sociedad bajo otros conceptos y así poder lograr que forme parte de la agenda política y obtener apoyos financieros para el buen manejo de este recurso.

La necesidad de disponer de información confiable, sobre la superficie que cubren los diferentes ecosistemas y agro ecosistemas que contienen una o más especies de bambúes, es una limitante para una adecuada toma de decisiones en el sector.

La indefinición si las manchas de guadúa constituyen sistemas naturales o con intervención humana continua sin aclararse, lo cual trae consigo repercusiones en la normativa para el control del aprovechamiento y movilización de los productos, especialmente con el MAE, por cuanto se tiene que someter a realizar el mismo trámite que lo hacen quienes se dedican al aprovechamiento y movilización de madera proveniente de bosques naturales, donde el costo de transacción resulta elevado tanto por las tarifas y el tiempo en que se debe incurrir.

La institucionalidad del bambú en Ecuador es débil, si bien el interés por el recurso está en varios sectores de la sociedad como el ambiental, forestal, agropecuario, industrial, construcción, artesanal, económico, cultural, social, académico y otros; la ordenanza de los recursos del bambú se torna difícil por no contar con una organización y/o institución exclusiva para el sector.

La comercialización de bambú hacia Perú sigue teniendo visos de informalidad, lo cual afecta a los propios estados como a la mayoría de actores que intervienen en esta actividad económica productiva. La comercialización hacia Perú requiere un estudio específico para disponer de mayor y mejor información respecto a volúmenes, calidad, frecuencia, actores, precios y procesos de transacción, para desarrollar una estrategia que facilite corregir esta situación.

La calidad como premisa principal de la silvicultura, aprovechamiento y uso aún no está institucionalizada, se continúa produciendo y comercializando cañas de baja calidad (con algunas excepciones), que por un lado afecta la reproducción de las manchas y por otra el mercado.

## **2. A nivel de manchas naturales y plantaciones**

### **a. Manchas naturales no manejadas**

La mayoría de manchas naturales en el Ecuador no son manejadas con criterios técnicos ni económicos, entre los aspectos técnicos está una cosecha sin tomar en cuenta el diferente estado de los tallos -verdes o maduros- y la densidad del rodal -porcentaje de extracción de cañas-. Por otro lado es muy limitada la información respecto al mercado (oferta y demanda en cantidad, calidad y frecuencia, así como precios).

Normalmente ocurre que los propietarios de predios en los que existen rodales naturales de bambú, venden las manchas enteras y los intermediarios deciden sobre las cosechas y la extracción de las cañas, la intensidad del aprovechamiento dependerá del arreglo que se haga entre el intermediario y el propietario del predio, esto puede hacer que el intermediario coseche únicamente las cañas hechas o que se realice un corte a tala raza para posteriormente reemplazar esta área con otro cultivo. Esta dinámica de comercialización genera varios problemas:

- Degradación de la mancha: Normalmente las cuadrillas que trabajan cortando caña, a pesar de ser personas con experiencia en este tipo de trabajo, muchas veces no realizan el corte adecuadamente, dejando tocones altos de hasta 5 nudos, pues para ellos la prioridad es cosechar la mayor cantidad de cañas en el menor tiempo posible y como el primer tercio (pata) de la caña no se comercializa, eso impide la aparición de rebrotes.
- Bajos precios y cambio de uso del suelo: Debido a que el intermediario realiza todo el trabajo, principalmente en manchas que no han sido manejadas, los propietarios reciben bajos precios por su producto, al no ver una ganancia muchos optan por reemplazarla con otros cultivos.
- Mala calidad de producto: Debido a que muchas veces los intermediarios talan manchas enteras y no todo el material está maduro o hecho.

Otros dos problemas son los relacionados con el subaprovechamiento y la sobreexplotación.

El subaprovechamiento está ligado a los tallos que no fueron aprovechados en su estado de madurez y tienden a secarse, en ese estado pierde sus propiedades físico-mecánicas. De otro lado se aprovechan tallos que no han logrado su madurez, coartando así el ciclo de desarrollo normal del guadual, lo cual disminuye su capacidad de regeneración.

La sobreexplotación se da principalmente en los guaduales que se encuentran a orillas de ríos, quebradas y laderas, lo cual tiene efectos ambientales pues disminuye la capacidad protectora del suelo.

### b. Manchas naturales manejadas

Durante la cosecha se desperdicia una gran cantidad de material que no se comercializa y queda en la plantación, esto es la pata (los primeros 3 m.) debido a que no siempre es recta y es demasiado pesada. El encontrar un mercado constante para esta sección del tallo incrementaría el precio que se paga por cada caña en pie.

### 3. A nivel de circuitos económicos y especies

Seguidamente se presentan los principales problemas y necesidades de los tenedores y productores de la caña guadúa en el Noroccidente de Pichincha, expresados en porcentaje de afectación tanto para *Guadua angustifolia* como para *Dendrocalamus asper* como se muestra en los cuadros 34 y 35.

Cuadro 34: Cuellos de botella en el Noroccidente de Pichincha con la especie *G. angustifolia*

Especie	Problemas	%	Necesidades	%
Caña guadúa	1. Comercialización	40	1. Créditos	25
	2. Manejo	25	2. Centro de Acopios	25
	3. Cosecha	20	3. Apoyo del Gobierno	20
	4. Preservación	10	4. Asociaciones	20
	5. Plagas y enfermedades	5	5. Capacitación propagación	10

Fuente: Alfaro (2010)

El principal problema que afecta a los tenedores y productores de caña guadúa es la poca comercialización de las cañas en la zona, por lo que su manejo y cosecha, que generan gastos, no pueden ser realizados de manera oportuna y técnica.

Cuadro 35: Principales problemas y necesidades de los productores de bambú gigante en el Noroccidente de Pichincha expresados en porcentaje de afectación.

Especie	Problemas	%	Necesidades	%
Bambú Gigante	1. Comercialización	40	1. Créditos	30
	2. Cosecha	25	2. Apoyo de los Gobiernos Autónomos Descentralizados	25
	3. Manejo	20	3. Centro de Acopios	25
	4. Preservación	10	4. Asociaciones	15
	5. Plagas y enfermedades	5	5. Capacitación propagación	5

Fuente: Alfaro (2010)

El principal problema que afecta a los productores de bambú gigante es la escasa comercialización en la zona, esto ha hecho que se descuiden las plantaciones por falta de ingresos y se ve reflejado en la cosecha, la cual se dificulta por un mal manejo.

El costo de cosecha del bambú gigante es otro de los principales problemas para la competitividad de este producto a nivel nacional como internacional, ya que las dimensiones y peso del material requieren una gran cantidad de mano de obra para el corte y extracción de cada tallo.

# X. Conclusiones

## 1. Conclusiones generales

- Se evidencian avances frente a la década anterior en cuanto a la cadena del bambú en Ecuador; estos se manifiestan en el dominio de técnicas de propagación, nuevos actores, innovadores procesos industriales, contacto de un número mayor de actores con mercados internos y externos y varias universidades realizan investigaciones tendientes a estudiar los mercados para el bambú y sus respectivos productos y subproductos.

- Se reconoce cada vez más al bambú y en especial a la guadúa, como un recurso sostenible por su condición de productor y generador permanente de bienes y servicios ecológicos, iniciando su aporte a edad temprana, lo que resulta atractivo para sustituir productos de origen maderable que cada vez son más escasos y adquieren mayor demanda, tanto por el incremento de la población como por la necesidad de proteger los pocos bosques naturales que quedan.

- Socialmente, la cadena productiva del bambú es una importante empleadora de mano de obra, a medida que se avanza en cada eslabón los requerimientos de jornales/ha se incrementan, así: a nivel de producción de plántulas el 56,96% del costo corresponde a mano de obra; en la plantación un 61,09%, para el manejo es del 79,39% y en el aprovechamiento un 93,54%.

Se estima que 600.000 personas están involucradas directamente en la cadena del bambú en el Ecuador, lo cual representa alrededor del 4% de la población total del país, estos actores movilizan alrededor de USD \$ 90'000.000 anuales.

A más de la rentabilidad social, la plantación de *G. angustifolia* resulta ser financieramente rentable/ha con un VAN de US \$ 8.173,214 y una TIR de 45,26%.

Ambientalmente el bambú es considerado como una planta carbono cuatro (C<sub>4</sub>), lo cual la convierte en un proveedor mayor de biomasa en progresiones geométricas que la gran mayoría de especies, esta situación es corroborada por las personas que manejan guadúa, quienes en su gran mayoría reconocen los aportes ambientales especialmente en la protección de cursos de agua

La superficie de bambú en Ecuador se estima en alrededor de 30.000ha, de las cuales el 34% corresponden a *Guadua angustifolia*, 16% a *Dendrocalamus asper*, el restante 50% incluye varias especies que pertenecen a los géneros *Chusquea*, *Neurolepis* y *Gynerium*.

Se estima que anualmente se consumen en el Ecuador 20'903.800 tallos de bambúes, de los cuales 15'531.400 corresponden a *G. angustifolia* y una pequeña proporción a *D. asper*, 5'372. 400 a bambu falso conocido como cañaveral *Gynerium sagittatum*. En lo que respecta específicamente a la especie *G. angustifolia*, el sector bananero utiliza para cujes el 36% del consumo nacional, los depósitos que son más de 200 en el país usan el 31% y la mayoría se destina ala construcción, 26,3% consumo rural, 5% se comercializa con Perú y 1,7% utiliza el sector tabacalero.

En cuanto a políticas públicas, no existen normativas específicas para el bambú; sin embargo de manera indirecta ciertas especies forman parte de al menos cinco políticas: Incentivos para la restauración pasiva que incluye especies del genero *Chusquea* y restauración activa que toma en cuenta a *Guadua angustifolia*, liderada por el Ministerio del Ambiente; la política de incentivos a la reforestación que maneja el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) que, en su momento, incluyó a la especie *G. angustifolia* que luego fue excluida pero se realizan gestiones para que sea tomada en cuenta nuevamente; otras políticas son la infraestructura turística, industrialización y artesanías, construcción de viviendas, que impulsan carteras del estado tales como Ministerio de Turismo, Ministerio de Industrias y Productividad, Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda y varios Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs) respectivamente.

## 2. Conclusiones por eslabón

### a. Silvicultura

Se reconocen diferencias fenotípicas de la *Guadua angustifolia* como caña brava, mansa, castilla, hueso, entre otras. En cuanto a las diferencias genotípicas, los estudios moleculares han determinado que la diversidad genética en el interior de esta especie no es significativa, no obstante se reveló una alta diversidad molecular al interior del género.

Se han dado pasos trascendentes en términos de la silvicultura del bambú en Ecuador, existe un grupo importante de actores que domina las diferentes técnicas de propagación donde la reproducción mediante chusquines es la más utilizada. A nivel nacional, la producción en viveros registra que, el 97% de la producción, corresponde a *Guadua angustifolia*, 2% a *Bambusa vulgaris* y 1% a *Dendrocalamus asper*.

Los actores que intervienen en el eslabón de la silvicultura se clasifican en pequeños, medianos y grandes. A nivel nacional el 53% corresponde a pequeños productores, 12% a medianos y 35% a grandes; estos porcentajes a nivel de cada provincia varían, por ejemplo, en Guayas la mayoría son medianos y grandes y un porcentaje menor pequeños.

A nivel de manchas naturales es donde más se evidencia el limitado manejo silvicultural que se le da a los rodales. Esto influye tanto en la comercialización de los productos -por la calidad de los mismos- como en el mantenimiento de la dinámica regenerativa, la cual varía entre 500 tallos/ha hasta 5.000 tallos/ha en edades comprendidas entre cuatro y cinco años, los porcentajes de tallos cosechados varían desde 2% hasta 30%

Los costos de plantación se han incrementado frente a años anteriores, no solo por el alza en el salario de los jornales, sino por la inversión que se debe hacer en la protección del predio plantado. Se determinó que este rubro representa el 22,34% del costo total de plantación.

Se ha iniciado en el país la preservación de la caña con el propósito de alargar la vida útil de la misma en 10 o 15 años más de lo habitual, ahora existen empresas dedicadas a preservar caña guadúa, han existido cursos de capacitación y sobre todo hay talentos humanos inteligenciados en las técnicas de preservación.

### **b. Cosecha y poscosecha**

En las manchas naturales se torna dificultoso determinar la edad con exactitud, a esto se suma la diversidad de suelos y microclimas que influyen para que el grado de madurez sea diferente en cada zona del país. Es necesario socializar que en el análisis previo a la cosecha (corta) se requiere de un inventario donde se determinen claramente los tallos que se encuentren en estado "hechos" para cosechar.

Las fechas para la cosecha del bambú no se definen solo por criterios técnicos como madurez de las cañas sino por otros factores mucho más influyentes que son: necesidades económicas del propietario del rodal, presencia o no de la estación invernal o seca, demanda del producto y precios vigentes.

Ecuador está avanzando tanto en las técnicas como en la convicción que el preservado es una actividad que puede alargar la vida del material cosechado. Esto agrega valor al producto. Hoy existe presencia de empresas dedicadas a preservar caña guadúa y personas expertas en el tema.

### **c. Usos y transformación**

Se acentúa el reconocimiento al bambú porque es una de las pocas especies en que se utilizan todas sus partes vegetativas como rizoma, culmo, yema, ramas, hojas caulinares y follaje. El uso de bambú se realiza mayoritariamente en forma rolliza, caña picada y en menor cantidad como latillas.

Se distinguen en el país tres grandes categorías de usos: productos primarios, productos semielaborados y productos de mayor valor agregado. El primero es el uso de la caña guadúa sin realizar ninguna transformación a su forma cilíndrica natural; el segundo se refiere a productos como la caña picada y la caña laminada o latillada; y el tercero corresponde a la Industria de laminados, aglomerados y tablas de encofrado además de artesanías y muebles.

El uso mayoritario del bambú en Ecuador lo efectúa el sector bananero donde se utilizan los cujes a nivel de la plantación para sostener el tallo que contiene la fruta, le siguen el sector de la vivienda tanto rural como urbana, la comercialización con Perú y la industria del tabaco, entre los principales.

El subsector que presenta el mayor número de actores dedicados a la transformación del bambú es el artesanal, siguen los latilleros, usos agropecuarios, mueblería, caña picada, industria de laminados, caña preservada, investigación, construcción, entre los otros.

En este eslabón, es donde mejor se aprecia la totalidad de actores que van desde productores hasta consumidores y sus interrelaciones. Los encadenamientos hacia atrás y hacia adelante deja entrever que hay actores que participan en pequeñas actividades de compra-venta de caña guadúa en pie, otros que actúan en procesos de transformación primarias y algunos que participan en todos los eslabones de la cadena como las industrias que poseen sus propias plantaciones y procesos de comercialización.

#### d. Comercialización

La cadena de comercialización de la caña guadúa se la puede catalogar de inequitativa; tanto el propietario de pequeñas superficies con manchas naturales como el consumidor final resultan ser los actores más afectados en términos de precios, el primero recibe el menor porcentaje en la conformación del precio total y el segundo es quien asume el peso mayor de la estructuración de los precios.

Se estima que la demanda en Ecuador de 15'531.400 cañas enteras de *G. angustifolia* y un pequeño porcentaje de *D. asper*. La oferta actual de caña guadúa se sitúa alrededor de 11'912.400 cañas enteras.

La demanda de bambú en Ecuador tiene un déficit de 3'619.000 cañas enteras, para cubrir la actual demanda se requieren implementar 2.207,26ha con especies en su mayoría lideradas por *G. angustifolia* y en menor proporción *D. asper*. Seis segmentos son los que mayor demandan bambú: bananeros, construcción, centros de acopio, sector rural, exportación hacia Perú y tabacaleros,

En un período de tiempo de 19 años, el Ecuador exportó 10.727,728 toneladas métricas de bambú, lo cual registra un ingreso de USD \$ 815.400,00; en este mismo período de tiempo el país importó 81.67 toneladas métricas, el valor FOB de estas transacciones comerciales fue de USD \$ 154.750,00 y el valor CIF de USD \$ 182.780,00

La balanza comercial del bambú para Ecuador resulta ser positiva en el período de análisis de 19 años realizado entre los años 1.996-2.014 con un superávit de USD \$ 660. 650,00.

Perú continúa siendo el principal socio comercial del bambú del Ecuador, no obstante persisten vacíos de información respecto a los volúmenes de caña que se comercializan, la formalidad de los procesos, comportamiento de precios y calidad. Chile y Estados Unidos son destinos importantes aunque con poco volumen si se compara con Perú, pero al parecer son mercados atractivos para el futuro de las exportaciones desde Ecuador.

A nivel mundial China se ha consolidado como el proveedor mayoritario en todos los productos. Así mismo Estados Unidos es el mayor importador de los 20 productos elaborados con base a materia prima de bambú. De hecho las principales importaciones de productos de bambú que realiza Ecuador provienen de China representando un 79% de todas las importaciones.

Los estudios de mercado sobre *G. angustifolia* realizados por la Corporación de Promoción de Exportaciones e Inversiones (CORPEI) hace una década, ubicaban la especie entre los catorce productos no tradicionales prioritarios con potencial exportador. Este potencial sigue estando vigente y nuevos actores han ingresado a esta actividad especialmente industriales, artesanos y negocios de caña rolliza.

# XI. Recomendaciones

## 1. Recomendaciones generales

Evaluar los impactos sociales, ambientales y económicos de las diferentes especies nativas y exóticas del bambú a fin de mejorar la toma de decisiones en cuanto a su manejo silvicultural, cosecha, uso, transformación y comercialización ofreciendo información real y concreta a los responsables de la política pública.

Se recomienda elaborar un Programa Nacional que incluya alianzas estratégicas con los diferentes actores del Gobierno, la Sociedad Civil y el sector privado que se oriente hacia fortalecer la institucionalidad del sector de bambú en Ecuador.

- Incorporar, de manera permanente, al bambú como parte del currículo académico dentro de las universidades, en las carreras que puedan tener participación dentro de todos los eslabones descritos en la cadena (Ingeniería Civil, Arquitectura, Ingeniería Forestal, Economía -especialmente en lo relacionado a mercadeo y comercialización-, Ingeniería industrial con énfasis en maderas, Ingeniería Agronómica, Turismo y decoración). Es importante que los futuros profesionales puedan estar en la capacidad de tener respuesta y brindar soluciones a los retos que el sector del bambú enfrentará en el mediano y largo plazo.

Construir una agenda para la investigación de temas vinculados con la cadena del bambú en Ecuador, el mismo que debería tener el aval estatal y ejecutarlo en alianzas con Institutos de investigación, universidades y otros actores que desarrollen esta actividad.

## 2. Recomendaciones por eslabón

Las siguientes recomendaciones por eslabón de la cadena son el resultado tanto del análisis de los autores como de las sugerencias de varios actores, quienes fueron entrevistados durante la toma de datos a nivel de campo y en espacios donde se realizan actividades relacionadas con la producción, transformación y comercio del bambú en el país.

### a. Silvicultura

- Es necesario realizar un inventario nacional del bambú que permita conocer en detalle la diversidad de los recursos relacionados con éste y conocer de manera precisa la superficie del país cubierta con bambú. Adicionalmente se recomienda realizar una prospección de áreas con disponibilidad y condiciones para la instalación de plantaciones comerciales de bambú. Se puede aprovechar para realizar -a más del inventario biofísico- un análisis socioeconómico que permita conocer la relación gente-bambú. Se recomienda utilizar como referente la metodología elaborada por el Ministerio del Ambiente en el marco del inventario nacional forestal realizado entre los años 2010-2012.

Instalar parcelas permanentes de bambú en diferentes localidades del país, con el propósito de realizar intervenciones silviculturales y tomar datos permanentes que faciliten -en el futuro- construir modelos de producción y manejo, para poder así proyectar de una mejor manera los planes y programas que en el futuro se tengan con alguna especie de bambú.

Fomentar el manejo de manchas naturales con el fin de obtener tallos de calidad, recurriendo a la experiencia de organizaciones que ya lo realizan -como INBAR- que dispone de material para la capacitación y difusión de los diferentes sistemas, tratamientos y técnicas silviculturales.

Incidir políticamente para que el MAGAP, la Corporación Financiera Nacional u otro organismo competente, incorpore en un principio en la lista de especies objeto de incentivos financieros a la *Guadua angustifolia* y *Dendrocalamus asper*, y en lo posterior las otras especies de bambú tanto nativas como exóticas.

### b. Cosecha y poscosecha

Realizar un estudio para definir -con argumentos técnicos- si las manchas naturales de *G. angustifolia* deben seguir considerándose ecosistemas naturales o tienen otra connotación que facilite incorporar en una norma la cosecha y movilización de los productos.

Sugerir al MAGAP que en su norma para comercialización de productos maderables provenientes de plantaciones forestales, se incorpore a la *G. angustifolia*, *D. asper* y las otras especies que son objeto de aprovechamiento.

Difundir estratégicamente las técnicas y procedimientos de la poscosecha como elemento que contribuya a mantener las manchas con altos índices de producción, permita proyectar adecuadamente los volúmenes de cosecha posteriores y obtener productos de alta calidad.

Diseñar normas para el manejo silvicultural -tanto en manchas naturales como en plantaciones- orientadas a obtener productos de calidad y mejorar la eficiencia técnico-económica que permita obtener productos de calidad y acceder a mejores precios.

Para el caso específico de *D. asper* se recomienda investigar alternativas para disminuir el costo de cosecha y transporte, entre las cuales pueden estar el uso de maquinaria adecuada para transporte menor y mayor.

### c. Usos y transformación

Buscar en las ofertas actuales que maneja el gobierno, a través de sus distintas entidades financieras, mecanismos crediticios u otros bajo subsidios para incorporar valor agregado a las actividades silviculturales y de transformación primaria.

Realizar estudios para incorporar maquinaria que permita disminuir costos de producción en algunas actividades de transformación como latillas, industriales y artesanías y volver así la actividad financiera más rentable.

Se recomienda concluir el proceso de construcción de la norma sobre construcción con bambú en base a las propuestas que INBAR aportó incluyendo la experiencia de las normas de Perú y Colombia.

Capacitar en nuevos diseños artesanales, industriales y de construcción de viviendas con bambú a fin de ampliar la oferta actual y promover usos innovadores del recurso

#### **d. Comercialización**

Realizar un estudio específico sobre la comercialización de la caña guadúa con Perú, tomando como base la información presentada en este estudio, siendo los mayores centros de información las ciudades de Huaquillas (Ecuador) y Aguas Verdes (Perú).

Diseñar estrategias que permitan mejorar los canales de comercialización especialmente de los pequeños y medianos productores; buscar alternativas para disminuir los costos de producción; buscar apoyos en la estructuración de los precios a fin que el productor pueda recibir tratos justos que no vayan en desmedro o desmotivación para continuar con esta actividad.

Realizar un estudio específico de los mercados internacionales: tendencias y perspectivas para el bambú y sus productos y subproductos.

## BIBLIOGRAFÍA

ACOSTA-SOLIS, M. (1982), *Bambúes y Pseudobambúes del Ecuador*. 2do. Simposio Latinoamericano del Bambú. Guayaquil-Ecuador.

Agencia de Desarrollo Económico Virtual. (s/f). *Cadenas productivas*. Recuperado de (<http://adev.prosustentable.com/cadenas-productivas/>).

Agrocalidad. (2013). *Requisitos fitosanitarios*. (<http://agrocalidad.gob.ec/agrocalidad/images/pdfs/sanidadvegetal/Requisitos-Fitosanitarios-MATRIZ-10.06.2013.pdf>)

Aguirre, C. y Vizcaíno, M. (2010). *Aplicación de estimadores estadísticos y diseños experimentales en investigaciones forestales*. Ibarra, Ecuador: Universitaria.

Alesina, L. (2007). *Guía metodológica para el estudio de cadenas productivas con perspectiva de género*. Red Internacional de Género y Comercio, Capítulo Latinoamericano.

Alfaro, M. (2010). *Estudio de ubicación de lugares y personas que poseen caña guadúa y bambú gigante en el noroccidente de la Provincia de Pichincha*. Gobierno de la Provincia de Pichincha. Quito.

Arias, L.M. y Hoyos, D.P. (2004). *Cuantificación del contenido de carbono en suelos bajo rodales de Guadua angustifolia Kunth en el eje cafetero de Colombia y estrategias de manejo para su conservación como beneficio ambiental*. Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia.

Aventours Ecuador. (s.f.). *República del Ecuador*. Recuperado de <http://www.aventoursecuador.com/es/sobre-ecuador>

Banco Central del Ecuador (2015). Comercio exterior. Información estadística. [http://www.portal.bce.fin.ec/vto\\_bueno/seguridad/ComercioExteriorEst.jsp](http://www.portal.bce.fin.ec/vto_bueno/seguridad/ComercioExteriorEst.jsp)

- Bambusa. s/f Características del bambú. Recuperado de <http://bambusa.es/bambu-caracteristicas/>
- Botero, L. s/f. Reproducción de la *Guadua angustifolia* por el método de chusquines. Guayaquil, Ecuador.
- Botero, L. 2002. Generalidades de la caña guadúa. Bamboo Export S.A.
- Cabrera, A. y Cangas, A. (2013). Estudio de caso: microempresa para la producción de latillas de bambú, San Miguel, Manabí, Ecuador. INBAR.
- Cárdenas, E. y Marlin, C. (2003). *Diagnóstico de la cadena productiva de la caña guadúa en el Ecuador*. [CD-ROM]. Quito: SNV
- Castaño, F. y Moreno, R. (2004). *Guadúa para todos. Cultivo y aprovechamiento. Proyecto manejo de bosques de Colombia*. Corporación Autónoma Regional de Risaralda. Bogotá.
- Cleofe, C. y Clark, L. (1982). *Síntesis de los caracteres fundamentales para algunos géneros del Bambú del Ecuador*. 2do. Simposio Latinoamericano del Bambú. Guayaquil-Ecuador.
- Chen, Xuhe. "Promotion of Bamboo for Poverty Alleviation and Economic Development," *Journal of Bamboo and Rattan*, Vol. 2, No. 4, p.345, 2003.
- Cobo, C. (2013). *Bambú y más*. Recuperado de [http://www.terraecuador.net/revista\\_56/56\\_bambu.html](http://www.terraecuador.net/revista_56/56_bambu.html)
- Cobo, C. (s/f). Proyecto Quitsato: Pajky (innovación con bambú. Recuperado de [http://www.quitsato.org/?page\\_id=88](http://www.quitsato.org/?page_id=88)
- Cooper, G. 2005. Bambúes de las Américas (BOTA) es un programa de acción para la conservación de bambúes. Primer Congreso Mexicano del Bambú. México.
- CONSULAT. (2013). *Estudio de impacto ambiental expost para la comercializadora EXPODELCA S.A. con énfasis en un plan de contingencias para sus operaciones de comercialización y transporte para el segmento asfaltos a nivel nacional*. Recuperado de <https://maecalidadambiental.files.wordpress.com/2014/08/esia-expodelta-oct-2013.pdf>
- Coronel, J. (2012). *Normas para el procedimiento, del manejo y aprovechamiento forestal sustentable de madera en bosque nativo húmedo, bosque seco y bosque andino*. Ministerio del Ambiente, FAO. Quito.
- CORPEI. (2003). *Perfil de producto bambú (caña Guadua angustifolia) "caña brava". Proyecto Corpei – Cbi "Expansión de la oferta exportable del Ecuador"*. Quito.
- CORPEI. (2005). *Perfil de producto bambú. Proyecto Corpei – Cbi "Expansión de la oferta exportable del Ecuador"*. Quito.
- Cruz Ríos, H. (2009). *Bambú-Guadúa: Guadua angustifolia Kunth*. Bosques naturales en Colombia y plantaciones comerciales en México. Pereira, Risaralda, Colombia. Recuperado de <http://www.bambuguaduapremier.com/generacionbiomasac4.php>
- Diario Las Américas (2015). Perú fomentará su producción de bambú tras una reunión con autoridades de China. Recuperado de <http://www.diariolasamericas.com>.
- Diario El Telégrafo. (25 marzo, 2015). <http://www.telegrafo.com.ec/regionales/regional-manabi/item/el-bambu-una-alternativa-para-el-domingo-de-ramos.html>

- Diario El Universo. (2011). *Tabacaleros piden alternativas para continuar cultivando*. Recuperado de (<http://www.eluniverso.com/2011/02/05/1/1416/tabacaleros-piden-alternativas-continuar-cultivando.html>).
- Ecuabambú, INBAR, CEDERENA. (2006). *Estudio de mercados de bambú en Ecuador*. Quito.
- FAO. 2010. *Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010*. Informe principal. Roma, Italia. 346 p.
- Fernández, L. (1996). *Estadística Agrícola*. Bogotá, Colombia.
- Flores, S. y Lindo, P. (2005) *Pautas conceptuales y metodológicas*. Análisis de género en Cadenas de Valor. UNIFEM/PNUD, Nicaragua.
- Franco, C. 2011. Saberes ancestrales de Sucumbíos. Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Sucumbíos, Ministerio Coordinador de Patrimonio. Nueva Loja, Ecuador.
- Giraldo, E. y Sabogal, A. (1999). LA GUADUA una alternativa sostenible. Corporación autónoma regional del Quindío. Armenia, Colombia
- Moreno, P., Garay, D., Durán; j. y Valero, S. (2007). Utilización de *Bambusa Vulgaris* como una alternativa en la fabricación de tableros aglomerados de partículas. Revista Forestal Latinoamericana, 22 (42), 2-3.
- García, J. y Giraldo, M. (2014). Evaluación del efecto del aumento de la carga hidráulica sobre la eficiencia de remoción de contaminantes en humedales construidos sembrados con *guadua angustifolia* kunth utilizando grava y arena como medio filtrante. Recuperado de <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/handle/11059/4318>. Pereira, Colombia.
- Giraldo, E; Sabogal, A. (1999). *Una alternativa sostenible: La guadúa. Técnicas de cultivo y manejo*. Ed. Corporación Autónoma Regional del Quindío C.R.Q. Colombia.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (1998). *Metodología de la investigación* (2da ed.). México D.F.: Ultra.
- Herrera, E. (2010). *Importancia del Bambú en el medio ambiente*. Recuperado de [http://concentracionambiental.blogspot.com/2010\\_08\\_01\\_archive.html](http://concentracionambiental.blogspot.com/2010_08_01_archive.html)
- HDINEAGROS S.A. (2012). *Plantación comercial de caña guadúa*. Segundo encuentro de Capacitación a capacitadores. INBAR. Quito.
- Hogar de Cristo. (2012). Memoria institucional. Guayaquil. Recuperado de <http://www.hogardecristo.org.ec/MEMORIA%20INSTITUCIONAL%20baja%20Calidad.pdf>.
- INBAR. (2006). *Producción de guadúa a través del establecimiento de plantaciones*. Quito, Ecuador.
- INBAR y CORPEI. (2008). *Panorama actual de la producción de bambú en el Ecuador*. Quito.
- INBAR (2013). El bambú, una alternativa innovadora para la diversificación y generación de ingresos locales rurales: promoviendo la gestión de conocimiento sobre bambú en Ecuador, Colombia y Perú. Quito, Ecuador.
- Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). (2015). Censo de Población y Vivienda 2010. Recuperado de (<http://www.inec.gob.ec>),

Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). (2015). *Pobreza en Ecuador cierra el 2014 con una caída de 3,06 puntos*. Recuperado de [http:// www.ecuadorencifras.gob.ec/pobreza](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/pobreza).

Januário, F. y Ludovico, A. (2011). Tableros de partículas de bambú (*Bambusa vulgaris* Schrad) y resina poliuretano a base de aceite de ricino (*Ricinus communis* L.). *Ambiente, Constr.*10 (4), 1-2.

Jiménez, VM; Castillo, J; Tavares, E; Guevara, E; Montiel, M. (2004). *Micropropagación de Guadua angustifolia Kunth a partir de explantes nodales*. In Memorias del Simposio Internacional Guadúa 2004. Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia, 27 de septiembre al 2 de octubre de 2004.

Lara, M., Drincovich, M. y Andreo, C. (2000). Transiciones metabólicas en la fijación fotosintética del carbono en plantas del género *Portulaca*. Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas. Universidad Nacional de Rosario, Argentina

Lascano, M. (2008). *Valoración de la contribución forestal a la economía nacional*. Ministerio del Ambiente del Ecuador.

Ledesma, E. (2010). Industria bananera ecuatoriana. Recuperado de [http://www.aebe.com.ec/data/files/Publicaciones/INDUSTRIA\\_BANANERA\\_2009\\_act\\_sept\\_2010.pdf](http://www.aebe.com.ec/data/files/Publicaciones/INDUSTRIA_BANANERA_2009_act_sept_2010.pdf)

Liese, W. 1985. Bamboos: biology, silvics, properties, utilization. Schriftenreihe der GTZ No.180. 132 p.

Londoño, X. (1998). Evaluation of bamboo resources in Latin America. *Bamboo for Sustainable Development*, pp 49-78. San José, Costa Rica 2-6 noviembre 1998. Eds. A. Kumar, I. Ramanuja Rao and Ch. Sastry. INBAR Proceedings No. 7.

Londoño, X. (2001). "la guadúa: un bambú importante de América". Colombia, Procaña.

Londoño, X. (2002), *Distribución, Morfología, Taxonomía, Anatomía, Silvicultura Y Usos De Los Bambúes Del Nuevo Mundo*, Santa Fe, Colombia.

Londoño, X. 2005. Aspectos generales de los bambúes americanos. Primer Congreso Mexicano del bambú. México.

Londoño, X. 2006. Botánica y diversidad genética de la guadúa y otros bambúes de América. III Simposio Latinoamericano de Bambú. Bambú, comunidad y desarrollo. Guayaquil, Ecuador.

Londoño, X. 2008 a. Octubre celebra el día nacional de la Guadúa en <http://www.eltiempo.com>

Londoño, X. 1998 b. A decade of observations of a *Guadua angustifolia* plantation in Colombia. *J. Amer. Bamboo Soc.* 12(1):37-43

MAGAP. (2011). República del Ecuador: Mapa Ecológico. Quito

Manzur, J. (2011). Introducción a la preservación, secado e industrialización del bambú. Primer taller de capacitación a capacitadores, INBAR. Quito.

Mejía, E. y Pacheco, P. (2013). *Aprovechamiento forestal y mercados de la madera en la Amazonía ecuatoriana*. Bogor, Indonesia: CIFOR.

Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2007). *Validación de 15 indicadores priorizados de sostenibilidad del bosque Amazónico*. Quito, Ecuador: FAO, OTCA.

Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2010. Aprovechamiento de los Recursos Forestales en Ecuador 2007- 2009. Quito, EC. p. 2. (Boletín). Disponible en: <http://www.ambiente.gob.ec/sites/default/files/users/mponce/aprovechamiento-recursos.pdf>

- Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE). (2011a). *Aprovechamiento de recursos forestales en el Ecuador (periodo 2010) y decomisos e infracciones*. Quito.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE). (2011b). REDD+ en Ecuador. *Una oportunidad para mitigar el Cambio Climático y contribuir a la Gestión Sostenible de los Bosques*. Quito.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE). 2012 a. Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito.
- Morán, J. (2001). *Usos tradicionales y actuales del bambú en América Latina, con énfasis en Colombia y Ecuador*. ECUABAMBU, INBAR, PNUD, Escuela Politécnica Nacional. Guayaquil.
- Morán, J. (2003). El Bambú en la industria de la construcción. Seminario-Taller Construcciones sismo resistentes de bambú. El bambú en la industria de la construcción. Guayaquil, Ecuador.
- Morán, J. (2005). *Usos del bambú en el mundo con énfasis en América*. Primer Congreso Mexicano del Bambú. Red Internacional del Bambú y Ratán (INBAR). México.
- Moreira, J. (2010). Diagnóstico: cadena productiva de la caña guadúa en la provincia de Manabí – año 2010 programa de desarrollo rural del norte.
- Pacheco, J. y Contreras, E. (2008). *Manual metodológico de evaluación multicriterio para programas y proyectos*. Santiago de Chile: ILPES-CEPAL.
- Pacheco, R. (2009). *El Ecuador: Recursos Naturales Agrícolas y el Medio Ambiente*. Quito.
- Pérez Flores A. M. 2006. *Guadua angustifolia Kunth*, 1822. <http://www.siac.net.co/sib/catalogoespecies/especie.do?idBuscar=280&method=displayAAT>
- Primavesi, A. 1984. Manejo ecológico del suelo. La agricultura en regiones tropicales. Quinta edición. Buenos Aires, Argentina.
- PROECUADOR. (2013). *Análisis del sector banano*. Dirección de inteligencia comercial e inversiones. Quito.
- PROYECTO PRONAC-USAID (1984). *Inventario de la Caña Guadúa en la Región Litoral del Ecuador*. Guayaquil.
- Ramírez, R. (2011). *Proyecto de pre factibilidad para la exportación de bambú hacia el mercado alemán para ser utilizado en acabados de construcción*. UTE. Quito.
- Revista Impacto (2015). Empieza bien 2015 con accesorios de Bamboo Life, un toque muy ecológico. Edición 3396 de 25 de febrero 2015. <http://impacto.mx/stylo/ENi/empieza-bien-2015-con-accesorios-de-bamboo-life-un-toque-muy-ecol%C3%B3gico>
- Roche, H. y Constantino, V. (2005). *Métodos cuantitativos aplicados a la administración. Material de apoyo: Análisis multicriterio*. Recuperado de <http://www.ccee.edu.uy/ensenian/catmetad/material/MdA-Scoring-AHP.pdf>.
- Rojas, S. (2013). *Proceso de Georeferenciación y mapeo de Manchas productivas de bambú en El Empalme y Bucay*. INBAR. Quito, Ecuador.
- Sáenz, F. (2012). Materiales y técnicas sustentables para la construcción. Recuperado de <http://www.clave.com.ec/index.php?idSeccion=696>

Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES). (2013). *Plan Nacional de Desarrollo / Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017*. Recuperado de <http://www.buenvivir.gob.ec>.

Soderstrom T. R., Judziewicz E. J., Clark L. G. (1988) Distribution Patterns of Neotropical Bamboos

Soria, P. y Poppens, R. (2004). El manejo de guaduales naturales para la transformación y comercialización de latillas. CEDERENA

Soria, P. y Carrión B. (2005). El manejo de guaduales n a t u r a l e s: Orientaciones técnicas para el manejo y aprovechamiento de los guaduales naturales. INBAR/LAC, CEDERENA, Fondo Ecuatoriano Canadiense para el Desarrollo –FECD, COMISION EUROPEA. Quito

Stern, M. 2001. Evaluación de la fijación de carbono en las plantaciones de caña guadúa (*Guadua angustifolia*; Poaceae; Bambusoideae) en Tropimaderas y Tropiteca. Herbario Nacional del Ecuador

Southgate, D. Y Whitaker, M. 1994. Desarrollo y Medio Ambiente: Crisis de políticas en el Ecuador. Fundación IDEA. Quito, 188 p.

Tomta, D. y Chiatchoua, C. (2009). Cadenas productivas y productividad de las Mipymes. Criterio Libre, 7 (11). Bogotá, Colombia.

Torres, R. (2014). Producción de bambú, mina de oro verde. Tierra Fértil. Recuperado de <http://tierrafertil.com.mx/>

Troya, F. y Xu, C. (2014). Plantation management and bamboo resource economics in china. Revista *Ciencia y Tecnología*. 2014. 7(1): 1-12.

Velasco, V. (2002). *La caña guadúa el acero vegetal del siglo XXI*. Instituto de Altos Estudios Nacionales. Quito.

Winckel, A. 1992. Los grandes rasgos del relieve en el Ecuador. En: los paisajes Naturales del Ecuador. Volumen 1. Las condiciones generales del medio natural. Centro Ecuatoriano de Investigaciones Geográficas. IRD. IGM. Quito, Ecuador.

# ANEXOS

## Anexo 1

### Universo de circuitos económico-productivos en Ecuador (asignación de un código)

Silvicultura	Sector agropecuario rural y agro exportador	Vivienda	Artesanías	Industrias	Comercialización	Planificación e Investigación
01EC.- <b>Cooperación Taiwanesa:</b> Asistencia técnica, capacitación y proveedor de plantas de bambú de distintas especies.	05EC.- <b>Autoconsumo en zonas rurales (costa y estribación de cordillera):</b> El bambú, principalmente la guadúa, es ampliamente utilizado por los agricultores para construcción, cercas, infraestructura agropecuaria, etc.	08EC.-Hogar de Cristo (Guayaquil).	12EC.- Artesanos (zonas turísticas Costa)	16EC.- <b>Bigbamboo (Pichincha):</b> Empresa que elabora pisos y laminados de bambú.	23EC.- <b>Bor-men (Manabí):</b> Empresa que está iniciando en la preservación, secado y exportación de bambú.	33EC.- <b>Pre-fectura de Santa Elena:</b> Diagnóstico y planificación del recurso Bambú en la provincia.
02EC.- <b>Comunidad Chilintomo (Bucay):</b> Asociación que se dedica a la producción de plantas de G. angustifolia y caña rolliza	06EC.- <b>Tanasa (Guayas):</b> Empresa productora de cigarrillos que consume anualmente un gran número de tallos de G. angustifolia para la construcción de secaderos temporales.	09EC.- Constructores de cabañas y paraderos turísticos (Costa).	13EC.- UNO-DEC (Manabí-24 de Mayo):	17EC.- <b>MADEL-Indubambú (Pichincha):</b> Empresa que elabora pisos de ingeniería	24EC.- <b>Aproguadua (Guayas- El Empalme):</b> Asociación que produce y comercializa G. angustifolia preservada y seca. Además prestan los servicios de preservado y secado en su centro de acopio.	34EC.- <b>Universidad Católica de Guayaquil.</b> Investigaciones sobre la aplicación del bambú en construcción e industria, dentro de su planta educativa y de investigación ECOMATERIALES.

Silvicultura	Sector agropecuario rural y agro exportador	Vivienda	Artesanías	Industrias	Comercialización	Planificación e Investigación
03EC.- <b>COR-FAM (Manabí):</b> Entidad gubernamental que promueve el desarrollo del sector forestal, mediante la producción de plantas, reforestación y asistencia técnica	<b>07EC.- Florícolas (Región Sierra):</b> Las empresas que se dedican a la producción de flores, compran grandes cantidades de <i>G. angustifolia</i> para la construcción de cortinas rompevientos.	10EC.- Arq. Juan Valdez (Esmeraldas): Construcciones con guadúa y D. asper	14EC.- Grupos artesanales (Esmeraldas)	18EC.- <b>Comuna el Barro (Puerto Cayo):</b> Grupos de Artesanos que se dedican a la elaboración de muebles y construcciones turísticas	<b>25EC.-Asociación de cañeros Buena Fe (Los Ríos):</b> Intermediarios, entregan a centros de acopio.	<b>35EC.-Fundación Maquipucuna (Reserva Alto Chocó):</b> Investigación Conservación
04EC.- <b>Sucre Pérez (Bucay, Prov. Guayas):</b> plantación para protección de cursos de agua		11EC.- BIOARQA (Manabí): Arquitectura, construcción con bambú	15EC.- Bambumache (Pichincha)	19EC.- <b>Juan Pablo Arteaga (Manta):</b> Elaboración de muebles de alto valor agregado, con fines de exportación.	<b>26EC.-Centros de acopio (Costa):</b> Intermediarios que venden principalmente guadua rolliza y picada	
				20EC.- <b>Latilleros (San Plácido -Santa Ana):</b> Varias empresas familiares que se dedican a darle valor agregado a la guadua mediante la elaboración de latillas artesanales y caña picada.	<b>27EC.-Bio-TecnoBambú (Manabí):</b> Empresa que se dedica al acopio y procesamiento primario de <i>G. angustifolia</i> nativa de los productores locales	
				21EC.- <b>Productos de cajas (Pastaza):</b> Elaboran cajas para empacar fruta a base de madera (Pigüe), pero debido a la escasez del recurso desean comenzar a utilizar el bambú como materia prima	<b>28EC.-Noble Guadua (Santa Elena):</b> Centro de acopio y elaboración de muebles	

Silvicultura	Sector agropecuario rural y agro exportador	Vivienda	Artesanías	Industrias	Comercialización	Planificación e Investigación
				<p><b>22EC.- GAD-Pichincha (CENBA):</b> Escenario demostrativo y planta de procesamiento de D. asper, cuyo producto final son tableros a base de latillas para aplicaciones de carpintería.</p>	<p><b>29EC.-GEN-DBAMBU (Pichincha):</b> Empresa que se dedica a la comercialización local y de exportación de bambú rollizo preservado y seco. Además de realizar construcción con bambú rollizo.</p>	
					<p><b>30EC.-Comerciantes (Santo domingo, Quevedo, Los Ríos):</b> Personas que compran caña informalmente a pequeños productores para entregarla en centros de acopio.</p>	
					<p><b>31EC.-Barcos Pesqueros (Manta):</b> Compran grandes cantidades de caña rolliza periódicamente para utilizarla en la pesca</p>	
					<p><b>32EC.-Arquitectura Viva (Manabí):</b> Centro de acopio y construcción</p>	

## Anexo 2

### Ficha para la toma de datos de campo en el eslabón Silvicultura del bambú

#### Características del sistema productivo de bambú

##### 1.- Características biofísicas:

###### 1.1. Ubicación geográfica

Longitud: X  
Latitud: y  
Altitud: msnm

###### 1.2. Datos climáticos

Precipitación promedio anual: mm.  
Meses secos:  
Meses lluviosos:  
Temperatura promedio anual:  
Humedad relativa  
Velocidad del viento  
Zona de vida: (de acuerdo al mapa de ecosistemas del MAE)

###### 1.3. Suelos

Textura:  
Estructura:  
Topografía:  
pH:  
M.O:  
N:  
P:  
K:  
Ca:  
Mg

1.4. Conoce Plantas, animales u otros seres vivos utilizados como bioindicadores de suelo, agua, clima, otros.

##### 2.- Características socioeconómicas del propietario:

###### 2.2. Persona natural

Edad:  
No. miembros de la familia:  
Procedencia:  
Etnia:  
Superficie total del predio:  
Principales actividades productivas:  
Desde cuando trabaja con bambú

### 2.3. Persona jurídica

- Nombre o razón social
- Tiempo en la actividad con bambú (años)
- Otras actividades a las que se dedican:
- Superficie del predio

### 3.- Características del material vegetativo utilizado (plantación)

- 3.1. Especies utilizadas
- 3.2. Tipo de material (chusquines, tallos, otros)
- 3.3. Procedencia
- 3.4. Calidad del material utilizado: altura, diámetro basal, estado fitosanitario
- 3.5. Producción anual de plántulas
- 3.6. Cuáles son los principales problemas (máximo tres)
- 3.7. Cuáles son los conocimientos ancestrales sobre el subtema

### 4.- Características de la plantación

- 4.1. Objetivo de la plantación
- 4.2. Edad de la plantación
- 4.3. Densidad de plantación
- 4.4. Sistema de plantación (marco real, tresbolillo, curvas a nivel, otros)
- 4.5. Problemas fitosanitarios
- 4.6. Técnicas aplicadas (abonaduras, fertilizaciones, otras)
- 4.7. Superficie de plantación
- 4.8. Cuáles son los principales problemas (máximo tres)
- 4.9. Cuáles son los conocimientos ancestrales sobre el subtema

### 5.- Manejo silvicultural

- 5.1. Raleos o entresacas
- 5.2. Eliminación de tallos por sanidad
- 5.3. Otros
- 5.4. Cuáles son los principales problemas (máximo tres)
- 5.5. Cuáles son los conocimientos ancestrales sobre el subtema

### 6.- Características del rodal natural

- 6.1. Especies
- 6.2. Superficie
- 6.3. Edad
- 6.4. Densidad
- 6.5. Manejo
- 6.6. Número de tallos/rodal
- 6.7. Cuáles son los principales problemas (máximo tres)
- 6.8. Cuáles son los conocimientos ancestrales sobre el subtema

### 7.- Cosecha

- 7.1. Edad
- 7.2. Volumen cosechado (o número de tallos)
- 7.3. Frecuencia
- 7.4. Tratamientos poscosecha
- 7.5. Cuáles son los principales problemas (máximo tres)
- 7.6. Cuáles son los conocimientos ancestrales sobre el subtema?

## 8.- Costos

- 8.1. Plántulas a nivel de vivero
- 8.2. Plantación (costos/ha)
- 8.3. Manejo: plantación o rodal natural (costos/ha)
- 8.4. Cosecha (costos/ha o costos/volumen)
- 8.5. Cuáles son los principales problemas (máximo tres)

## 9.- Ingresos

- 9.1. A nivel de vivero
- 9.2. A nivel de plantación
- 9.3. A nivel de manejo rodales naturales
- 9.4. Aprovechamiento (volumen de venta anual)
- 9.5. Cuáles son los principales problemas a nivel de ingresos (máximo tres)

## 10.- Otras actividades comerciales

- 10.1. A quién vende
- 10.2. Desde cuándo lo vende
- 10.3. ¿Sabe el destino final del producto?..... donde
- 10.4. Cuáles son los principales problemas a nivel de comercialización (máximo tres)

## 11.- Aspectos políticos, legales e institucionales

### 11.1. Políticos (factores impulsores o restrictivos)

Conoce alguna política pública que incentive la producción, plantación, manejo o aprovechamiento del bambú

Conoce alguna política pública o proceso administrativo que restrinja la producción, plantación, manejo o aprovechamiento del bambú

### 11.2. Legales

Conoce alguna norma, ley u ordenanza que incentive la producción, plantación, manejo o aprovechamiento del bambú

Conoce alguna norma, ley, ordenanza o proceso administrativo que restrinja la producción, plantación, manejo o aprovechamiento del bambú

### 11.3. Institucionales

Qué instituciones promocionan, financian, ofrecen asistencia técnica, controlan, enseñan, investigan sobre bambú

Que instituciones restringen el uso, comercialización, promoción, plantación, cosecha y aprovechamiento del bambú

## Anexo 3

### Ficha para la toma de datos en el eslabón de Usos y Transformación

#### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Nombre de la actividad o negocio: .....
- 1.2. Persona natural:.....persona jurídica:.....Otro (especifique):.....
- 1.3. Datos del sitio: País:.....Departamento:.....Provincia:.....  
Municipio:.....Otro:.....
- 1.4. Tiempo de la actividad: .....años.....meses
- 1.5. Qué motivó iniciar y/o mantener esta actividad: iniciativa propia:....herencia:....otro (especifique):.....
- 1.6. Con qué recursos financieros inició la actividad: propios:.....familiares:.....crédito: .....otros:.....
- 1.7. Quiénes han sido o son sus principales aliados estratégicos en este negocio:.....
- 1.8. La actividad es dedicada 100% al bambú:.....Combina con otras actividades ¿Cuáles?:.....
- 1.9. ¿Cuáles son los principales problemas que la actividad presenta?:.....
- 1.10. ¿Cuáles son los principales logros obtenidos en esta actividad?:.....
- 1.11. La actividad es 100% propia:.....compartida:.....otro (especifique):.....

#### II. ORIGEN DEL PRODUCTO Y SUS CARACTERÍSTICAS

##### Antes de llegar el producto a este sitio es importante conocer de donde proviene

- 2.1. Conoce de donde proviene el producto que usted adquiere:.....
- 2.2. La caña que usted adquiere viene de rodal natural:.....plantación:.....Otro (especifique):.....
- 2.3. Conoce usted si esta caña fue manejada (idearse la pregunta):..... si la respuesta es afirmativa, que tipo de manejo fue aplicado:.....
- 2.4. La caña que adquiere es madura:.....verde:.....otro estado (especifique):.....
- 2.5. Qué tipo de producto compra: caña rolliza:.... Cuje:..... latilla:.....caña picada:..... otra (especifique):.....
- 2.6. El producto fue tratado (preservado u otro):.....
- 2.7. ¿En qué medio se transportó la caña?:.....
- 2.8. Cuantos kilómetros debió recorrer el transporte para llegar hasta este sitio:.....
- 2.9. Cuál es a su juicio la calidad de la caña:.....
- 2.10. Cuáles son las dimensiones del producto:.....
- 2.11. Cuál es el precio que usted paga por este producto (especificar la unidad y precio de acuerdo al tipo de producto);.....
- 2.12. Cuál ha sido el comportamiento de los precios en los últimos cinco años:.....
- 2.13. ¿Cuánto compra usted y con qué frecuencia?:.....
- 2.14. Existe oferta de caña todo el tiempo:..... es temporal (en qué época es mayor y menor la oferta):..... ¿Por qué?:.....

- 2.15. ¿Cuántas personas y qué tiempo intervienen en esta actividad desde que la adquieren en la plantación o rodal natural?.....
- 2.16. ¿A quién compra usted la materia prima?:.....

### III. TRANSFORMACIÓN

#### Cuáles son las principales formas de transformación del bambú:

- 3.1. Qué tipo de producto obtiene: caña rolliza:.....cuje o puntal:.....latilla:.....caña picada:.....Otros (especifique):.....
- 3.2. Explique brevemente el proceso de transformación:.....
- 3.3. Cuáles son las dimensiones del producto que obtiene:.....
- 3.4. ¿Qué tipo de herramientas, maquinaria y equipos utiliza en el proceso de transformación?:
- 3.5. ¿Cuántas personas utiliza en el proceso (jornal o día/hombre)?:.....
- 3.6. ¿Cuál es volumen que produce?.....Por día:.....semana:.....mes:.....año:.....época:.....
- 3.7. ¿Cuál es el costo/unidad?:.....
- 3.8. ¿Cuál es el precio de venta/unidad?:.....
- 3.9. Quiénes son los compradores:.....
- 3.10. ¿Cuáles fueron los volúmenes de venta anualmente durante los últimos cinco años?:.....
- 3.11. ¿Cuál es el destino del producto que usted vende?:.....
- 3.12. Lleva contabilidad (preguntar de manera discreta):.....
- 3.13. ¿Cuál es la infraestructura productiva que posee? (descripción breve):.....

### IV. INDUSTRIA

#### 4.1. Industria primaria

- 4.1.1. ¿Qué tipo de industria(s) posee?: aserradero local:.....centro de acopio:.....industria de pisos:.....industria de paneles:.....otro tipo de industria (especifique):.....
- 4.1.2. Que partes de bambú utiliza como materia prima:.....
- 4.1.3. Cuáles son las fuentes de abastecimiento de materia prima: .....
- 4.1.4. Qué tipo de producto (s) obtiene:.....
- 4.1.5. Explique brevemente el proceso de transformación:.....
- 4.1.6. Cuáles son las dimensiones del producto que obtiene:.....
- 4.1.7. ¿Qué tipo de herramientas, maquinaria y equipos utiliza en el proceso de transformación?:
- 4.1.8. ¿Cuántas personas utiliza en el proceso (jornal o día/hombre)?:.....
- 4.1.9. ¿Cuál es volumen que produce?.....Por día:.....semana:.....mes:.....año:.....época:.....
- 4.1.10. ¿Cuál es el costo/unidad?:.....
- 4.1.11. ¿Cuál es el precio de venta/unidad?:.....
- 4.1.12. Quiénes son los compradores:.....
- 4.1.13. ¿Cuáles fueron los volúmenes de venta anualmente durante los últimos cinco años?:.....
- 4.1.14. ¿Cuál es el destino del producto que usted vende?:.....
- 4.1.15. Lleva contabilidad (preguntar de manera discreta):.....
- 4.1.16. ¿Cuál es la infraestructura productiva que posee? (descripción breve):.....

## 4.2. Industria secundaria

- 4.2.1. ¿Qué tipo de industria(s) posee?: mueblería:.....artesanía:..... Otro tipo de industria (especifique):.....
- 4.2.2. Que partes de bambú utiliza como materia prima:.....
- 4.2.3. Cuáles son las fuentes de abastecimiento de materia prima: .....
- 4.2.4. Qué tipo de producto (s) o subproductos obtiene:.....
- 4.2.5. Explique brevemente el proceso de transformación:.....
- 4.2.6. Cuáles son las dimensiones del producto que obtiene:.....
- 4.2.7. ¿Qué tipo de herramientas, maquinaria y equipos utiliza en el proceso de transformación?:
- 4.2.8. ¿Cuántas personas utiliza en el proceso (jornal o día/hombre)?:.....
- 4.2.9. ¿Cuál es volumen que produce?.....Por día:.....semana:.....mes:.....año:..... época:.....
- 4.2.10. ¿Cuál es el costo/unidad?:.....
- 4.2.11. ¿Cuál es el precio de venta/unidad?:.....
- 4.2.12. Quiénes son los compradores:.....
- 4.2.13. ¿Cuáles fueron los volúmenes de venta anualmente durante los últimos cinco años?:.....
- 4.2.14. ¿Cuál es el destino del producto que usted vende?:.....
- 4.2.15. Lleva contabilidad (preguntar de manera discreta):.....
- 4.2.16. ¿Cuál es la infraestructura productiva que posee? (descripción breve):.....

## 4.3. Servicios

- 4.3.1. ¿Qué tipo de servicios ofrece?: preservado:.....secado:..... cepillado.....otros (especifique):.....
- 4.3.2. Cuáles son las fuentes de abastecimiento de materia prima: .....
- 4.2.5. Explique brevemente el proceso que utiliza:.....
- 4.2.6. Cuáles son las características principales del producto que obtiene:.....
- 4.2.7. ¿Qué tipo de herramientas, maquinaria y equipos utiliza en el proceso de transformación?:
- 4.2.8. ¿Cuántas personas utiliza en el proceso (jornal o día/hombre)?:.....
- 4.2.9. ¿Cuál es volumen que produce?.....Por día:.....semana:.....mes:.....año:..... época:.....
- 4.2.10. ¿Cuál es el costo/unidad?:.....
- 4.2.11. ¿Cuál es el precio de servicio/unidad?:.....(margen de utilidad)
- 4.2.12. Quiénes son los compradores:.....
- 4.2.13. ¿Cuáles fueron los volúmenes de servicios durante los últimos cinco años?:.....
- 4.2.14. ¿Cuál es el destino del producto que usted vende?:.....
- 4.2.15. Lleva contabilidad (preguntar de manera discreta):.....
- 4.3.16. ¿Cuál es la infraestructura productiva que posee? (descripción breve):.....

## Anexo 4

### Ficha para la toma de datos del eslabón comercialización del bambú

#### 1. DATOS GENERALES

- 1.1. Nombre de la actividad o negocio:
- 1.2. Persona natural: ( ) Persona jurídica: ( ) Otro (especifique):
- 1.3. Edad:
- 1.4. Datos del sitio: País:      Departamento:      Municipio:      Otro:
- 1.5. Tiempo de la actividad:
- 1.6. Qué motivó a iniciar y/o mantener esta actividad: Iniciativa propia: ( ) Herencia: ( ) Otro (especifique):
- 1.7. ¿Con qué recursos financieros inició la actividad? Propios ( ) Familiares ( ) Crédito ( ) Otros ( )
- 1.8. ¿Quiénes han sido o son sus principales aliados estratégicos en este negocio?:
- 1.9. La actividad es: 100% dedicada al bambú ( ) o Combina con otros materiales (especificar):
- 1.10. ¿Cuáles son los principales problemas que la actividad presenta?
- 1.11. ¿Cuáles son los principales logros que la actividad presenta?
- 1.12. La actividad/negocio es: 100% propia ( ) Compartida ( ) Otro (especifique):

#### 2. ORIGEN DEL PRODUCTO Y SUS CARACTERÍSTICAS

Antes de llegar el producto a este sitio es importante conocer su origen

- 2.1. ¿Cuales especies de bambú comercializa?: .....Guadua.....gigante...otros (especifique)
- 2.2. ¿Conoce de donde proviene la materia prima que usted utiliza?: No ( ) Si (especificar):
- 2.3. Las cañas que usted adquiere provienen de: Rodal natural ( ) Plantación ( ) Otro (especificar):
- 2.4. ¿Conoce usted si en su sitio de origen las cañas fueron manejadas? No ( ) Si (especificar):
- 2.5. Las cañas que usted adquiere son: Maduras ( ) Verdes ( ) Otro (especificar):
- 2.6. ¿Qué tipo de cañas compra?: Rolliza (especificar calidad):      Chancada ( ) Latilla ( ) Otro ( )
- 2.7. ¿Las cañas reciben algún tipo de tratamiento?:
- 2.8. ¿Con qué medio se transportan las cañas?:
- 2.9. ¿Cuál es la distancia que recorren las cañas desde su lugar de origen hasta su establecimiento?:

- 2.10. ¿Cómo califica usted la calidad de las cañas?:
- 2.11. ¿Hay alguna diferencia entre las cañas provenientes de distintas zonas? No ( ) Si ( ) (especificar):
- 2.12. ¿Cuáles son las dimensiones de las cañas que compra?:
- 2.13. ¿Cuál es el precio que paga por las cañas? (Especificar unidad y precio por calidad):
- 2.14. ¿Cuál ha sido el comportamiento de los precios en los últimos 5 años?:
- 2.15. ¿Cuánto compra usted y con qué frecuencia?:
- 2.16. ¿Existe oferta de caña todo el año? Si ( ) No ( ) (especificar): ¿Por qué?:
- 2.17. ¿Cuántas personas y que tiempo intervienen en esta actividad desde que adquieren las cañas?:
- 2.18. ¿A quién/quienes compra usted las cañas?:
- 2.19. Explique brevemente la dinámica de la compra de cañas en la zona de producción:
- 2.20. ¿Existe algún impedimento relacionado con la extracción de las cañas? No ( ) Si ( ) (especificar):
- 2.21. ¿Lleva usted la contabilidad de las ventas? Si ( ) No ( )

### 3. COMERCIALIZACIÓN

- 3.1. ¿Cuál es su volumen de ventas? Mensual y anual
- 3.2. ¿Existe alguna época del año de mayor comercialización? NO ( ) Si ( ) (especificar)
- 3.3. ¿Quiénes son sus principales compradores?
- 3.4. ¿Ha recibido el apoyo de algún organismo o institución? Si ( ) No ( )
- 3.5. ¿Ha habido incremento en el consumo de cañas? Si ( ) No ( )
- 3.6. Que especies de bambú prefieren las personas:.....guadúa.....gigante... otro (especifique).....Por qué?.....
- 3.7. ¿Cuál es el destino del bambú que usted comercializa?.....
- 3.8. ¿Conoce el uso que le darán al bambú que usted comercializa?.....
- 3.9. ¿Qué infraestructura posee para realizar esta actividad económica?
- 3.10. Percepción general de la actividad: es rentable.....no es rentable.....otro.... ¿Por qué?
- 3.11. Se mantendría en este negocio.....Si.....No.....Porqué

## Anexo 5

### Matrices para la toma de datos de costos e ingresos en los diferentes eslabones de la cadena del bambú en Ecuador

#### Eslabón silvicultura

#### 1. Costo de instalación de un vivero para la producción de plántulas de bambú

Descripción	Unidad	Precio Unitario	Precio total	TOTAL
<b>Infraestructura</b>				
Cañas para estructura	Unidad			
Cañas para camas	Unidad			
Mallar Raschel	M <sup>2</sup>			
Alambre de púas	M			
Palos para cerco	Unidad			
Clavos	Kg.			
Martillo	Unidad			
Alicate	Unidad			
Alambre galvanizado	k.o.			
<b>Herramientas</b>				
Carretilla	Unidad			
Lampa	Unidad			
Palín	Unidad			
Pico	Unidad			
Zaranda	Unidad			
Manguera	Metro			
Baldes de plástico	Unidad			
Tijeras de podar	Unidad			
Regaderas	Unidad			
Piedra de afilar	Unidad			
Tubería	Metro			
Accesorios tubería	Global			
Guantes	Unidad			
<b>Mano de obra</b>				
Limpieza del terreno	Jornal			

Armado camas	Jornal			
Armado cerco	Jornal			
Armado estructura techo	Jornal			
TOTAL				

## 2. Costo de producción de plántulas de bambú en vivero

Actividades	Fuerza de Trabajo					Insumos Físicos			Total US \$
	Canti- dad	Uni- dad	Mano de obra (días/ hombre)	Valor unita- rio US \$	Subto- tal US \$	Nom- bre	Canti- dad	Subto- tal US \$	
Costos Varia- bles									
01.-Extracción de tierra									
02.-Extracción de arena									
03.-Extracción de M.O.									
04.-Transporte de tierra									
05.-Transporte de arena									
06.- Transpor- te M.O.									
07.-Prepara- ción de sus- trato									
08.-Llenado de fundas (6x9)									
09.-Acomodo de fundas en camas									
10.- Llenado de camas de repique									
11.-Recolec- ción de chus- quines									
12.-Almaciga- do									
13.-Instalación de chusquines en camas									

14.-Riego durante la propagación									
15.-Controles fitosanitarios									
16. Deshierbe									
17.-Deshije									
18. Repique en bolsas (6x9)									
19.-Reposición del repique (10%)									
20. Riegos									
21.-Deshierbe									
22.-Control Fitosanitario									
23.-Mantenimiento equipos y herramientas									
24.-Pérdida de plántulas (10%)									
<b>SUBTOTAL</b>									
Costos Fijos									
01.-Infraestructura									
02.-Depreciación equipos y herramientas									
03.-Arriendo de la tierra									
04.-Administración									
05.-Imprevistos (5%)									
06.-Interés del capital variable (20%)									
<b>SUBTOTAL</b>									
<b>COSTO TOTAL</b>									

**Costo/planta: S/.**

### 3. Cálculo del costo del establecimiento de una plantación de bambú

Actividades	Unidad de medida	Cantidad/Ha	Costo Unitario (S/.)	Costo total (S/.)
<b>1.- Preparación del terreno</b>				
a. Deshierbe	Jornal			
b. Marcado	Jornal			
c. Hoyado	Jornal			
d. Alquiler de herramientas	Global			
Subtotal				
<b>2.- Plantación</b>				
e. Plántulas	Unidad			
f. (chusquines)				
g. Transporte	Km.			
h. Distribución de plántulas	Jornal			
i. Instalación	Jornal			
j. Fertilización	Kg.			
k. Replante (10%) c+d+e+f+g+h	Global			
Subtotal				
<b>3.- Mantenimiento</b>				
l. Coronamiento (c/ 6 meses)	Jornal			
Subtotal				
<b>4.-Asistencia técnica</b>	8%			
Subtotal				
<b>5.-Administración</b>	5%			
Subtotal				
<b>TOTAL</b>				

#### 4. Cálculo del costo de establecimiento de una plantación de bambú con fines agroforestales

Actividades	Unidad de medida	Cantidad/Ha	Costo Unitario (S/.)	Costo total (S/.)
<b>1.- Preparación del terreno</b>				
a. Limpieza	Jornal			
b. Marcado y Hoyado	Jornal			
c. Fertilización	Jornal			
d. Fertilizante	Global			
e. Alquiler de herramientas	Global			
Subtotal				
<b>2.- Plantación</b>				
f. Plántulas de bambú (chusquines)	Unidad			
g. Esquejes de plátano	Unidad			
h. Transporte de plántulas	Km.			
i. Distribución de plántulas	Jornal			
j. Plantación	Jornal			
k. Replante (10%) c+d+e+f+g+h				
Subtotal				
<b>3.- Protección</b>				
l. Cercamiento individual con estacas	Jornal (2.400 estacas)			
Subtotal				
<b>4.-Mantenimiento</b>	8%			
m. Coronamiento (2 veces/año)	Jornal			
Subtotal				
<b>5.-Asistencia Técnica</b>	8%			
Subtotal				
<b>6.- Administración e imprevistos</b>	5%			
Subtotal				
<b>TOTAL</b>				

## 5. Estimación del costo del manejo y aprovechamiento de plantaciones de bambú

Variable: 1 Ha.

Actividades desde la instalación de la plantación hasta el año 7

Se estima un aprovechamiento de \_\_\_\_\_ cañas en las siguientes proporciones:

1°:

2°:

3°:

4°:

Puntas:

Actividades	Unidad	Número de jornales/año	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
1. Deshierbes	Jornal			
2. Podas	Jornal			
3. Riego	Jornal			
4. Raleos	Jornal			
5. Fertilización	Jornal			
6. Fertilizante	Jornal			
7. Alquiler de herramientas manejo	Global			
8. Inventario y marcado de cañas	Jornal			
9. Tumbado	Jornal			
10. Acarreo y apilado	Jornal			
11. Alquiler de herramientas cosecha	Global			
12. Plan de Manejo Forestal	Global			
13. Guía de Transporte Forestal	Unidad			
<b>TOTAL</b>				

## 6. Estimación del costo del preservado y secado de cañas de bambú

Se realiza el cálculo de acuerdo a las siguientes variables:

Capacidad de la poza de preservado: 800 cañas/carga – Cañas de 1° calidad

Ítem	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
Materia Prima				
Cañas	Unidad			
Acarreo cañas	Jornal			
Insumos y Herramientas				
Ácido Bórico	Kg.			
Bórax	Kg.			
Flete insumos	Global			
Agua	Global			
Herramienta perforado				
Mano de Obra				
Rotura de tabique	Jornal			
Lavado	Jornal			
Carga/Descarga de poza	Jornal			
Apilado				
Secado				
Carga cañas	Jornal			
Volteo cañas	Jornal			
TOTAL				

### Eslabón Transformación

Matriz para registrar datos para el cálculo de costos de procesos de transformación del bambú en Ecuador

Actividad	Unidad	Cantidad	Precio Unitario \$	Precio Total \$
<b>Costos variables</b>				
01.-Adquisición de materia prima				
02.-Mano de obra				
03.-Insumos				
04.- Mantenimiento de maquinaria y equipos				
05.-Pérdida de producto				
Subtotal				
<b>Costos Fijos</b>				
06.-Infraestructura				
07.-Depreciación de maquinaria y equipos				
08.-Administración (%)				
09.-Imprevistos (%)				
10.-Intereses al capital variable (%)				
Subtotal				
<b>T.O.T.A.L.</b>				

### Eslabón comercialización

Matriz para determinar costos para la Comercialización del bambú en Ecuador

Actividad	Unidad	Cantidad	Precio Unitario \$	Precio Total \$
<b>Costos variables</b>				
01.-Adquisición de materia prima				
02.-Mano de obra				
03.-Insumos				
04.- Mantenimiento de maquinaria y equipos				
05.-Pérdida de producto				
Subtotal				
<b>Costos Fijos</b>				
06.-Infraestructura				
07.-Depreciación de maquinaria y equipos				
08.-Administración (%)				
09.-Imprevistos (%)				
10.-Intereses al capital variable (%)				
Subtotal				
<b>T.O.T.A.L.</b>				

## Anexo 6

### Personas naturales visitadas y entrevistadas por eslabón de la cadena del bambú en Ecuador

#### Fase silvicultural

Nombres y Apellidos	Lugar	Provincia
01.-Ing. Carlos Tello	Vinces	Los Ríos
02.-William Mariscal	La Maná	Cotopaxi
03.-José Rivadeneira	Bolívar	Bolívar
04.-Agrícola Quirode		
05.-Luis Chicaiza	La Maná	Cotopaxi
06.-Elsa Chicaiza	La Maná	Cotopaxi
07.-Norberto Zambrano	Cantón Pichincha	Manabí
08.- Pablo Coello	Quevedo	Los Ríos
09.-Familia Rosenfelt	Cotacachi	Imbabura
10.-Ausimbaro Espinoza	INTAG	Imbabura
11.-Arsenio Andagoya	Pacto	Pichincha
12.-Leonardo Ayala	INTAG	Imbabura
13.-Isauro Bolaños	INTAG	Imbabura
14.-Víctor Lamar	INTAG	Imbabura
15.-Denisse Laporta	Francia	Imbabura
16.-Gillermo Garzón	Rocafuerte	Manabí
17.-Palari Estupiñán	Borbón	Esmeraldas
18.-Previstero Pinillo	Las Peñas	Esmeraldas
19.-Filadelfo Palari	San Lorenzo	Esmeraldas

#### Fase transformación

Nombre del Representante	Ubicación de la actividad	Provincia
20.-Buenaventura Vera	24 de Mayo	Manabí
21.-Basilio Reyes	24 de Mayo	Manabí
22.-Ángel Zabala	24 de Mayo	Manabí
23.-Bamboom, Juan Pablo Arteaga	Manta	Manabí
24.-José Zambrano	San Plácido	Manabí
25.-Alipio Ruiz	San Plácido	Manabí
26.-GendBambú	P.V. Maldonado	Pichincha
27.-Central de bambú Andoas	P.V. Maldonado	Pichincha
28.-Reino Studios	Quito	Pichincha
29.-BIGBAMBOO S.A.	P.V. Maldonado	Pichincha

## Fase de comercialización

Nombre del Representante	Ubicación de la actividad	Provincia
30.-José Espinoza	Yaguachi	Guayas
31.-Andrés Gómez	Yaguachi	Guayas
32.-José Guaman	Milagro	Guayas
33.-Corporación de Vivienda del Hogar de Cristo	Guayas, Los Ríos	Esmeraldas, Manabí
34.-Bismar Chávez	El Triunfo	Guayas
35.-Juan Pablo Manzano	Guayaquil	Guayas
36.-Fernando Zambrano	Manta	Manabí
37.-Washington García	La Mana	Cotopaxi
38.-Juan Vera	Huaquillas	El Oro
39.-Depósito	Huaquillas	El Oro
40.-Pedro Medina	Huaquillas	El Oro
41.-Agrorios SA	Buena Fe	Los Ríos
42.-Richard Vernmello	Quevedo	Los Ríos
43.-Jimmy Bravo	Buena Fe	Los Ríos
44.-Bismar Chávez	El Triunfo	Guayas
45.-María Chanqui	Buena Fe	Los Ríos
46.-Manuel Galarza	Buena Fe	Los Ríos

## Anexo 7

### Personas entrevistadas en el Sur de la provincia de Manabí para conocer los biotipos de caña guadúa

Nombre y Apellido	Principal actividad	Residencia: Parroquial	Residencia: Comunidad
01.-Buenaventura Vera	Agricultor	24 de Mayo	Mira flores
02.-Ángel Tubay	Artesano	24 de Mayo	San Vicente
03.-Ángel Zavala	Artesano	24 de mayo	
04.-Rubén Darío Cedeño	Comerciante	San Plácido	Mancha grande
05.-Vicenta Moreira	Ama de casa	Chone	Membrillo
06.-Wilmer Intriago	Agricultor	Chone	Membrillo
07.-Marco	Comerciante	Manta	
08.-Luis Zambrano	Constructor	Chone	Capulí
09.-Reina Pillasagua	Ama de casa	24 de Mayo	Barranco Colorado
10.-Eulogio Alvarado	Pintor artesanal	24 de Mayo	Junín
11.-Tayler González	Técnico	Jipijapa	
12.-Oscar Soledispa	Artesano	Puerto Cayo	El Barro
13.-Dolores Ortega	Agricultor	24 de Mayo	Caña Brava
14.-Nemeci Pérez	Agricultor	24 de Mayo	Ichial
15.-Flia. León	Agricultor	San Plácido	La Chorrera
16.-Gladis Santana	Agricultor	San Plácido	La Chorrera
17.-Rodolfo Sánchez	Agricultor	San Plácido	Buenavista
18.-Ramón Wilfrido	Artesano	San Plácido	San Miguel chico
19.-Ángel Flores	Agricultor	24 de Mayo	La Mocora
20.-Julio Chávez	Agricultor	24 de Mayo	La Mocora
21.-Guillermo Chávez	Agricultor	24 de Mayo	La Mocora
22.-Ramón Chávez	Agricultor	24 de Mayo	La Mocora
23.-Faustino Vélez	Agricultor	San Plácido	La Chorrera
24.-Miguel Delgado	Ebanista	Chone	Membrillo
25.-Virginia Moreira	Ama de casa	Chone	Membrillo
26.-Irene Zambrano	Ama de casa	Chone	Dos Bocas
27.-Ramón Zambrano	Artesano	Chone	Chapuli
28.-José Zambrano	Agricultor	Chone	Membrillo
29.-Fernando Torres	Artesano	San Plácido	San Miguel chico
30.-Alipio Ruiz	Artesano	San Plácido	San Miguel chico
31.-Ermigio Sánchez	Artesano	San Plácido	San Miguel chico
32.-Luis Cevallos	Agricultor	San Plácido	El Cruce
33.-Cipriano Espinoza	Agricultor	San Plácido	El Cruce
34.-Ramón Sánchez	Agricultor	San Plácido	El Cruce
35.-Misael Zamora	Agricultor	San Plácido	01-jun
36.-Arturo Zamora	Agricultor	San Plácido	El Cruce

Nombre y Apellido	Principal actividad	Residencia: Parroquial	Residencia: Comunidad
37.-Bartolo Zambrano	Agricultor	San Plácido	El Cruce
38.-Edilma Intriago	Agricultor	San Plácido	San Miguel chico
39.-Janeth Sánchez	Agricultor	San Plácido	San Miguel chico
40.-Yandris Ile	Agricultor	San Plácido	San Miguel chico
41.-Mario Torres	Agricultor	San Plácido	Colorados
42.-Alejo Munis	Agricultor	Puerto Cayo	El Barro
43.-Desconocido	Agricultor	Puerto Cayo	El Barro
44.-Luis Zambrano	Agricultor	Puerto Cayo	El Barro
45.- <b>Ángel</b> Pin	Agricultor	Puerto Cayo	El Barro
46.-Genaro Pin	Agricultor	Puerto Cayo	El Barro
47.-Tiofilo Pin	Agricultor	Puerto Cayo	El Barro
48.-Lucia Zambrano	Agricultor	Puerto Cayo	El Barro
49.-Pablo Moreira	Agricultor	Puerto Cayo	EL Barro

## Anexo 8

### Resumen de Actores de la cadena del bambú en diferentes eslabones

	Circuito	Actores	Roles	Especie	Producto Final	Mercado	Fuentes de Información
1	Pichincha	BIGBAMBOO	Productor	D. asper	Pisos, Tableros Madera de alta densidad	Local (Quito)	Alberto Larrea/ Jorge Eguiguren
Procesador							
Comercializador							
2	Pichincha	INDUBAMBU/ MADEL	Productor	D. asper	Pisos, Tableros, Puertas, Materia prima para mobiliario (Adriana Hoyos) y guitarras (Voguel)	Quito, Cadena Kiwi	Frank Johnson
Procesador							
Comercializador							
3	Pichincha/ Imbabura	Florícolas	Consumidor	angustifolia	caña picada para cortinas rompe vientos	Provincial	Ing. Elizabeth Burbano
4	Pichincha	GEND	Productor	D. asper angustifolia	Bambú preservado y seco Viviendas Tallos hechos	Exportación Provincial	GEND (G.V)
Acopiador							
Constructor							
5	Pichincha	GADP	Centro demostrativo	D. asper angustifolia	Tableros Latillas Plantas de G. angustifolia Y D. asper	Local	GAD P, Gerardo Obando
Vivero							
Servicios secado y preservado							
Producción de tableros y latillas							
Asistencia técnica							
6		KenKu	Procesador	G. angustifolia D. asper	Mobiliario de bambú	Local	Esteban Astudillo
7			Transformación Comercialización	Phyllostachys sp	Bicicletas		Gastón Zambrano
8		Reino Studios	Transformación comercialización	Phyllostachys sp	Artesanías	Nacional e Internacional	
9	Pichincha/ Esmeraldas	Rain Forest Bamboo	Productor Procesador Comercializador	D. asper	Tallos de bambú gigante Latillas o listones	Local (Quito)	

	Circuito	Actores	Roles	Especie	Producto Final	Mercado	Fuentes de Información
10	Guayas	Proveedores de tabaco TANASA	Consumidor	G. angustifolia	Puntales para estructura de secado de tabaco	Regional	
11		Hogar de Cristo	Productor Procesador Constructor Comercializador	G. angustifolia	Tallos (plantación) Viviendas de emergencia Cabañas turísticas	Local	Denisse Avilés
12		Comercialización	Productor Comercializador	G.a angustifolia	Caña rolliza	Construcción, Bananeras	Sucre Pérez
13		Aproguadua	Productores Procesadores	G. angustifolia D. asper	Caña rolliza, picada preservada y seca	Local	Jorge Macías
14		UCSG	Investigación y academia	G. angustifolia	Investigación para innovaciones industriales/ centro de documentación		Robinson Vega
15		ESPOL	Investigación académica	G. angustifolia D. asper	Investigación para innovaciones industriales		
16		Bucay; Chilintomo	Productor	angustifolia	Producción de tallos	Intermediarios	Pedro Zea
17	Cooperación taiwanesa	Asistencia técnica	angustifolia D. asper	Formación y capacitación de artesanos	Regional		
18	Santo Domingo de los Tsáchilas	Productores-intermediarios- Acopiadores	Productores Procesadores	G. angustifolia	Latillas	Regional Bananeras Construcción	Cederena y Prefectura

	Circuito	Actores	Roles	Especie	Producto Final	Mercado	Fuentes de Información
19	Manabí	Barcos pesqueros (Manta)	Consumidores caña rolliza	G. angustifolia	Caña rolliza	Provincial	Fabián Moreno
20		Unodec (24 de mayo)	Productores Acopiadores Comercializador		Caña preservada	Local	Buenaventura Vera
21		Comuna El Barro, Puerto Cayo	Productores Mueblería Vivero	G. angustifolia	Plántulas Muebles Caña Rolliza	Local	
22		Muebles Bambú	Transformador	G. angustifolia	Mobiliario	Local Manta	Juan Pablo Arteaga Manta
23		San Plácido – Santa Ana	Productores Latilladores	G. angustifolia	Latillas	Intermediarios, Acopiadores	José Zambrano
24		CORFAM	Asis.Técnica Financiamiento	G. angustifolia	Plántulas Asistencia Técnica	Provincial	Emilio Chonglong Galo Briones
25		GADP / Fomento a la producción	Planificadores	G. angustifolia	Diagnóstico de la Guadúa en Manabí	Provincial	
26		Bio-Arqa	Constructores Centro de acopio	G. angustifolia	Proyectos constructivos	Provincial	Saúl Vera
27		Autoconsumo rural		G. angustifolia	Infraestructura para producción agropecuaria	Local	Finqueros Manabí
28		BORMEN	Construcción Acopio Procesamiento	G. angustifolia D. Asper	Cabañas turísticas. Caña rolliza y picada, preservada y seca		Andrés Borja
29		Constructores de cabañas y paraderos turísticos	Construcción de paraderos y cabañas turísticas	G. angustifolia	Cabañas y paraderos turísticos		Ángel Zabala Grupo de construcción comuna el Barro, Puerto Rico, Membrillo
30		Empresa familiar Ruiz	Transformación Comercialización	G. angustifolia	Latilla	Local	Alipio Ruiz
31		Empresa familiar	Transformación Comercialización	G. angustifolia	Latilla	Local	José Zambrano
32		Emprendimiento individual	Transformación Comercialización	G. angustifolia, D. asper Bambusa vulgaris	Artesanías	Local	Basilio Reyes
33	Emprendimiento individual	Transformación Comercialización	G. angustifolia	Artesanías	Local	Ángel Zabala	

	Circuito	Actores	Roles	Especie	Producto Final	Mercado	Fuentes de Información
34	Santa Elena	Artesanos Ruta Spondylus	Artesanos	G. angustifolia	Artesanías		
35		GADP	Planificación y diagnóstico del recurso en la provincia	G. angustifolia			Pablo Velasco
36		Noble Guadua	Acopio Transformación Preservado Comercializa	G. angustifolia (mansa y Brava)	Caña preservada Artesanías Muebles		
37	Esmeraldas	Arquitectura	Construcciones con D. asper	D asper	Construcciones turísticas	Provincial	Arq. Juan Valdez
38		Infraestructura turística					
39		Maquipucuna	Investigación		Reserva Alto chocó		
40		Asoc. Mujeres 4 de marzo	Transformación y reciclaje	G. angustifolia	Mobiliario, productos utilitarios y decorativos para el hogar	Provincial	
41	Los Ríos	Asoc. cañeros Buena Fe	Intermediarios	G. angustifolia			Hugo Tinoco 0997168900
42		Centros de acopio					por investigar
43	Los Ríos	Muebles Victoria	Transformación comercialización	G. angustifolia	Muebles	Provincial	
44	Pastaza	Productores de Cajas (Pastaza)					
45		Pigual (Puyo)	Productores Preservado Parque temático				
46	Morona Santiago	Productores de Bambú nativo Macas					
47	El Oro	Asociación Río 7	Productores	G. angustifolia	Venta de cujes	Bananeras	
48	El Oro	Centros de acopio Huaquillas	Comercializador	G. angustifolia	Venta de caña rolliza a Perú	Centros de acopio Perú	Juan Medina "El Chueco"
49	El Oro/ Guayas/ los Ríos	Bananeros	Productores Consumidores	G. angustifolia	Cujes	Bananeras	
50	Zamora Chinchipe	Casita de bambú	Transformación comercialización	G. angustifolia	Artesanías	Nacional	Hernán Andrade

## Anexo 9

### Plantaciones y rodales naturales de bambú georeferenciados en los Cantones El Empalme y Bucay, Provincia de Guayas

Georeferenciación El Empalme				
Nombre	Especie	Origen	Área ha	Porcentaje
<b>Aproguadua</b>				
Graciela Vermello	<i>G. angustifolia</i>	Natural	0,78822872	1,00994199
Vicente Yoza	<i>G. angustifolia</i>	Natural	1,08950844	1,39596579
Segundo Vélez	<i>G. angustifolia</i>	Natural	0,290252	0,3718942
Néstor Loor	<i>G. angustifolia</i>	Natural	0,89449423	1,1460979
Milciades Sánchez	<i>G. angustifolia</i>	Natural	1,02735323	1,31632754
Juan Zambrano	<i>G. angustifolia</i>	Natural	4,71384978	6,03976325
José Mero	<i>G. angustifolia</i>	Natural	0,27648764	0,35425819
José Cruz	<i>G. angustifolia</i>	Natural	0,46163751	0,59148709
Jorge Masías	<i>G. angustifolia</i>	Natural	3,11767045	3,99460998
Hugo Reina	<i>G. angustifolia</i>	Natural	0,15268238	0,19562893
Galo Jalil	<i>G. angustifolia</i>	Natural	3,57175181	4,57641552
Franklin Vélez	<i>G. angustifolia</i>	Natural	0,49678363	0,63651912
Filemón Romero	<i>G. angustifolia</i>	Natural	1,21699118	1,55930693
Eulalia Medranda	<i>G. angustifolia</i>	Natural	1,43161612	1,83430164
Edison Arellano	<i>G. angustifolia</i>	Plantada	0,25756278	0,33001013
Beatriz Medranda	<i>G. angustifolia</i>	Natural	1,87804476	2,4063019
<b>Subtotal</b>			<b>21,6649147</b>	<b>27,7588301</b>
<b>CELEC</b>				
Lote 1	<i>P. aurea</i>	Plantada	0,21310707	0,27304991
Lote 2	<i>P. aurea</i>	Plantada	0,63022474	0,8074946
Lote 3	<i>P. aurea</i>	Plantada	0,0723657	0,09272075
Lote 4	<i>P. aurea</i>	Plantada	0,46813661	0,59981425
Lote 5	<i>P. aurea</i>	Plantada	0,2554853	0,3273483
<b>Subtotal</b>			<b>1,63931943</b>	<b>2,10042782</b>
Lote 6	<i>B. vulgaris</i>	Plantada	4,59230989	5,88403657
Lote 7	<i>B. vulgaris</i>	Plantada	1,28941794	1,65210591
<b>Subtotal</b>			<b>5,88172783</b>	<b>7,53614248</b>

<b>Manuel Bonifaz</b>				
Lote 1	<i>D. asper</i>	Plantada	20,7914166	26,6396342
Lote 2	<i>D. asper</i>	Plantada	28,0695513	35,9649655
<b>Subtotal</b>			<b>48,8609679</b>	<b>62,6045996</b>
<b>Total</b>			<b>78,0469298</b>	<b>100</b>

<b>Bucay</b>	<b>Especie</b>	<b>Origen</b>	<b>Área Has</b>
Sucre Pérez	<i>G. angustifolia</i>	Plantada	19,5064457
Miriam Gaibor	<i>G. angustifolia</i>	Natural	4,9476569
Luis Lalama	<i>G. angustifolia</i>	Natural	1,3715133
Lorens Olsen	<i>G. angustifolia</i>	Plantada	8,33534516
Isabel Noboa	<i>G. angustifolia</i>	Plantada	194,624276
Alfredo Adum	<i>G. angustifolia</i>	Plantada	9,44317179
Germán Álvarez	<i>G. angustifolia</i>	Plantada	1,31248331
Comunidad Ventura	<i>G. angustifolia</i>	Natural	2,56568303
<b>Total</b>			<b>242,106575</b>

Fuente: Rojas (2013)

## Anexo 10

### Tenedores y Productores de caña guadúa Noroccidente de la Provincia de Pichincha Alfaro (2010)

#### Parroquia Nanegal

	Nombre	Lugar	Sector	Especie	Edad	Has	T	P
1	Manuel Flores	Nanegal	Santa Marianita	CG	5	5	X	
2	Antonio Chicaiza	Nanegal	Santa Marianita	CG	6	0,04	X	
3	Fabiola Delgado	Nanegal	Santa Marianita	CG	6	0,003	X	
4	Norma Carrera	Nanegal	Santa Marianita	CG	7	0,003	X	
5	Esperanza del Hierro	Nanegal	Santa Marianita	CG	20	0,5	X	
6	Anita Chicaiza	Nanegal	Santa Marianita	CG	8	0,003	x	
7	Comunidad Santa Marianita	Nanegal	Santa Marianita	CG	8	14	x	
8	Abraham Flores	Nanegal	Bellavista	CG	12	6	x	
9	Gerardo Varela	Nanegal	Bellavista	CG	10	0,5	x	
10	Fabián Madera	Nanegal	Bellavista	CG	8	0,5	x	
11	Manuel Vargas	Nanegal	Bellavista	CG	10	0,5	x	
12	Juan Yandún	Nanegal	Playa Rica	CG	9	0,5		X
13	Rafael Basantes	Nanegal	Playa Rica	CG	10	0,5		X
14	Carlos Ayala	Nanegal	Playa Rica	CG	8	0,5		X
15	José Arias	Nanegal	Playa Rica	CG	8	0,5		X
16	Manuel Arias	Nanegal	Playa Rica	CG	9	0,5		X
17	Ángel Proaño	Nanegal	Playa Rica	CG	9	2		X
18	Esperanza Charanchi	Nanegal	Playa Rica	CG	8	2		X
19	Danilo Rodríguez	Nanegal	Playa Rica	CG	9	0,5		X
20	Enrique Benalcázar	Nanegal	Playa Rica	CG	10	4		X
21	Ángel Benalcázar	Nanegal	Playa Rica	CG	9	2		X
22	Hermel Arias	Nanegal	Playa Rica	CG	9	0,5	x	
23	Rigoberto Guzmán	Nanegal	Playa Rica	CG	10	2		X

	Nombre	Lugar	Sector	Especie	Edad	Has	T	P
24	Luis Mantilla	Nanegal	Playa Rica	CG	8	1	x	
25	Pablo Reyes	Nanegal	Playa Rica	CG	8	5		X
26	Carmen Pozo	Nanegal	Playa Rica	CG	9	1	x	
27	Segundo Proaño	Nanegal	Playa Rica	CG	8	0,5	x	
28	Washington Benalcázar	Nanegal	Playa Rica	CG	8	1		X
29	MAQUIPUCUNA	Nanegal	Santa Marianita	CG	8	7		X
				<b>TOTAL</b>		<b>58,05</b>		

CG: Caña Guadúa T: Tenedores P: Productores

### Cantón Puerto Quito

	Nombre	Lugar	Sector	Especie	Edad	Has	T	P
1	Fanny Crespo	Puerto Quito	Km. 131	CG	8	5		x
2	Paúl Martínez	Puerto Quito	Km. 151	CG	5	3		x
3	(ALIALPA)	Puerto Quito	Km. 149	CG	8	20		X
4	Juan Ortiz Crespo	Puerto Quito	Tierra Santa	CG	7	2		x
5	Gilberto Moreno	Puerto Quito	La Abundancia	CG	8	1	X	
6	Luis Armendáriz	Puerto Quito	Grupo Mieles	CG	7	1	X	
7	Escuela Eugenio Espejo	Puerto Quito	Nuestra Patria	CG	6	0,005		x
8	Hernán Villalba Villacís	Puerto Quito	Nuestra Patria	CG	8	10		x
9	Elías Moncayo	Puerto Quito	La Abundancia	CG	7	0,25	X	
10	Arturo Leiva	Puerto Quito	La Abundancia	CG	8	0,5	X	
				<b>TOTAL</b>		<b>42,755</b>		

CG: Caña Guadúa

### Cantón San Miguel de Los Bancos

	Nombre	Lugar	Sector	Especie	Edad	Has	T	P
1	Carlos Andrade	Los Bancos	Guadalupe	CG	5	2	x	
2	Marco Caicedo	Los Bancos	Guadalupe	CG	10	2		X
3	Luis Medina	Los Bancos	Bancos Km. 23	CG	8	2	x	
4	Santiago Beltrán	Los Bancos	Bancos Km. 32	CG	8	1		X
5	José Macas	Los Bancos	Ganaderos	CG	7	9		X
6	Comunidad Ganaderos Orenses	Los Bancos	Las Mercedes	CG	8	15	x	x
7	Patricio García	Los Bancos	Mindo	CG	8	2	x	
8	Henry Patiño	Los Bancos	Mindo	CG	7	2	x	
9	Genaro Delgado	Los Bancos	Mindo	CG	6	1	x	
10	Elicenia Bastidas	Los Bancos	Mindo	CG	7	1	x	
11	Eduardo Goeschel	Los Bancos	Mindo	CG	8	3	x	
12	Lucas Polo	Los Bancos	Mindo	CG	7	2	x	
13	Dino Vivanco	Los Bancos	Mindo	CG	8	6	x	
14	Benjamín Mora	Los Bancos	Mindo	CG	9	3	x	
15	Ana Maria Solís	Los Bancos	Mindo	CG	8	6	x	
16	José Leiva	Los Bancos	Mindo	CG	7	2.5	x	
				<b>TOTAL</b>		<b>59.5</b>		

CG: Caña Guadúa

### Cantón Pedro Vicente Maldonado

	Nombre	Lu-gar	Sector	Especie	Edad	Has	T	P
1	Marco Macías	PVM	Andoas	CG	6	2		x
2	Marco Macías	PVM	Andoas	CG	8	0,03	x	
3	Carlos Samperti	PVM	Andoas	CG	6	0,08	x	
4	Natividad Torres	PVM	Andoas	CG	7	0,15	x	
5	Luis Balladares	PVM	Andoas	CG	7	0,07	x	
6	Emilio Lema	PVM	Andoas	CG	15	0,15	x	
7	Hugo Bravo	PVM	Andoas	CG	8	0,03	X	
8	Juan Burgos	PVM	Andoas	CG	8	0,25	x	
9	José Zambrano	PVM	Andoas	CG	7	0,75	x	
10	San Marcos(HCPP)	PVM	La Celica	CG	8	4		X
11	Santiago Pérez	PVM	Pachijal	CG	5	40		X
12	Javier Elizalde	PVM	Paraíso Escondido Bajo	CG	15	0,25	x	
13	Ernesto Zúñiga	PVM	Paraíso Escondido Alto	CG	10	1	x	

	Nombre	Lugar	Sector	Especie	Edad	Has	T	P
14	Juan Cruz	PVM	Paraíso Escondido Alto	CG	12	1	x	
15	Juan Sebastián Kigman	PVM	Konrad Adenauer	CG	12	50		X
16	Juan Burgos	PVM	Andoas	CG	7	6		X
17	Emilio Lema	PVM	Andoas	CG	7	6		x
18	Vicente Castillo	PVM	Andoas	CG	7	20		x
19	Adolfo Sandoval	PVM	Andoas	CG	7	3		X
20	Junta de agua	PVM	Andoas	CG	5	5		X
21	Porfirio Montalván	PVM	Paraíso Escondido	CG	20	1	X	
22	Felipe Esquierre	PVM	15 de Mayo	CG	6	3		X
23	Alfonso Pacheco	PVM	Nueva Esperanza	CG	8	1	x	
24	Ernesto Recalde	PVM	15 de Mayo	CG	7	0,5	x	
25	Eduardo Andrade	PVM	Km. 21 Salcedo Lindo	CG	7	0,5		X
26	Germán Villarreal	PVM	Km. 25 Salcedo Lindo	CG	10	15	X	
27	Hernán Sánchez	PVM	Km. 25 Salcedo Lindo	CG	11	1,5	X	
28	Diógenes Lucio	PVM	Pedro Vicente Maldonado	CG	8	15		X
				<b>TOTAL</b>		<b>177,3</b>		

CG: Caña Guadúa

## PRODUCTORES BAMBÚ GIGANTE

### Cantón Pedro Vicente Maldonado

#	Nombre	Lu- gar	Sector	Espe- cie	Años	Has	T	P
1	Hostería Arazá	PVM	Km. 50	BG	8	15		x
2	Fanny Crespo	PVM	Km.123	BG	8	40		x
3	Tamara Puentes Pala- cios	PVM	Km. 19 Salcedo Lindo	BG	7	15		x
4	Eduardo Andrade	PVM	Km. 21 Salcedo Lindo	BG	6	10		x
5	Franco Jaramillo	PVM	El Cisne	BG	8	0,25		x
6	Felipe Esquierre	PVM	15 de Mayo	BG	8	4		x
7	Porfirio Montalván	PVM	Paraíso Escondido	BG	8	0,003		X
8	Hernán Villalba Villacís	PVM	Paraíso Escondido Alto	BG	9	70		x
9	José Sandoval	PVM	Andoas	BG	8	3		X
10	Vicente Castillo	PVM	Andoas	BG	8	1		x
11	Adolfo Sandoval	PVM	Andoas	BG	8	1		x
12	Wilmar Bastidas	PVM	Andoas	BG	8	1		X
13	Junta de agua	PVM	Andoas	BG	8	2		X
14	Santiago Pérez	PVM	Pachijal entrando por Km. 104 a 5km	BG	6	20		x
15	Jorge Eguiguren (Big Bambú)	PVM	Mashpi Pachijal	BG	8	80		x
16	Jorge Eguiguren (Big Bambú)	PVM	Mashpi Pachijal	BG	8	25		X
17	Miguel Andrade	PVM	Pachijal	BG	7	35		x
18	Luis Eguiguren	PVM	El Cisne	BG	7	15		X
19	Eduardo Cajo	PVM	Coop. Amazonas	BG	8	35		x
20	Germán Villarreal	PVM	Km. 25 Salcedo Lindo	BG	8	50		x
21	San Marcos (GPP)	PVM	La Celica	BG	8	2		x
22	Jorge Brito	PVM	Sector Kennedy	BG	8	30		x
23	Fabricio Hidalgo	PVM	La Celica	BG	8	50		x
			Total			<b>504,30</b>		

BG: Bambú Gigante T: Tenedores P: Productores

### Zonas limítrofes

#	Nombre	Lugar	Sector	Especie	Años	Has	T	P
1	Jorge Eguiguren	Cotacachi	Salto del Tigre	BG	7	50		x
2	Santiago Vela	Cotacachi	Salto del Tigre	BG	10	30		x
3	Ángel Vera	Cotacachi	Salto del Tigre	BG	8	20		x
4	Carlos Segovia	Valle Hermoso	Valle Hermoso Los Bancos Km. 11	BG	6	0,0025		x
5	Manuel Bonifaz	Esmeraldas	Las Golondrinas	BG	7	80		X
6	Rafael Aguirre	Esmeraldas	Las Golondrinas	BG	8	100		x
7	Carlos Peñahe- rerra	La Concor- dia	La Concordia	BG	12	20		x
8	Rain Forest Bamboo	Esmeraldas	Las Golondrinas 10 de Agosto	BG	8	185		x
			Total		8,25	<b>485,003</b>		

BG: Bambú Gigante T: Tenedores P: Productores

### Nanegal

#	Nombre	Lugar	Sector	Especie	Años	Has	T	P
1	Esperanza del Hie- rro	Nanegal	Santa Maria- nita	BG	7	<b>0,0025</b>		x

BG: Bambú Gigante T: Tenedores P: Productores

### Cantón Puerto Quito

#	Nombre	Lugar	Sector	Especie	Años	Has	T	P
1	Fanny Crespo	PQ	Km. 131	BG	8	30		x
2	ALIALPA	PQ	Km. 149 Nuevo Puerto Rico	BG	8	20		x
3	Ángel Cuenca	PQ	Tierra Santa	BG	10	2		x
4	Juan Ortiz Crespo	PQ	Tierra Santa	BG	8	8		X
5	César Peñafiel	PQ	Las Palmas Km. 150	BG	10	10		X
6	Tomas Sepúlveda	PQ	Las Palmas Km. 150	BG	8	0		x
7	Macarena Fernández	PQ	La Abundancia	BG	10	3		X
8	Luis Armendáriz	PQ	Puerto Rico Grupo Mieles	BG	10	2		x
9	Galo Guerra	PQ	Puerto Rico Grupo Mieles	BG	8	0,3		x
10	Escuela Eugenio Espejo	PQ	Nuestra Patria Km. 135 Río Caoni	BG	5	0,5		x
11	Hernán Villalba Villacís	PQ	Nuestra Patria Km. 135 Río Caoni	BG	9	20		x
12	María Sotomayor	PQ	Agrupación Los Ríos	BG	7	1		X
13	José Rivera	PQ	La Abundancia	BG	8	0,003		X
14	Honorato Vázquez	PQ	La Abundancia	BG	7	0,008		X
15	Alberto Barragán	PQ	La Abundancia	BG	6	0,01		x
16	Francisco Páez	PQ	La Abundancia	BG	8	0,02		X
17	Alberto Sánchez	PQ	La Abundancia	BG	7	0,008		x
18	Hugo Quevedo	PQ	Tierra Santa	BG	7	2		X
				Total	8	99		

BG: Bambú Gigante T: Tenedores P: Productores

### Cantón San Miguel de Los Bancos

#	Nombre	Lugar	Sector	Especie	Años	Has	T	P
1	Pedro Luna	Los Bancos	Los Bancos PVM	BG	10	5		x
2	Carlos Andrade	Los Bancos	Guadalupe	BG	8	32		x
3	Marco Caicedo	Los Bancos	Guadalupe	BG	5	1		X
4	Hermanos Johnson	Los Bancos	Guadalupe	BG	8	50		x
5	Cristian Álvarez	Los Bancos	Valle Hermoso Los Bancos Km. 28	BG	7	0,003		x
6	José Arévalo	Los Bancos	Valle Hermoso Los Bancos Km. 31	BG	6	0,003		X
7	Rodrigo Rangles	Los Bancos	Guadalupe	BG	6	25		x
				Total	7,14	<b>113</b>		

BG: Bambú Gigante T: Tenedores P: Productores





