

UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

TESIS DE GRADO:

USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ
PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS
CONDICIONES DEL HÁBITAT

CON ÉNFASIS EN LA CAÑA GUADÚA

AUTOR:

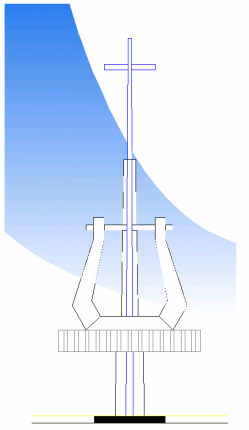
Marco Vinicio Gahona Aguirre

DIRECTORA:

Arq. Karina Montero Cueva

LOJA – ECUADOR

2007



CERTIFICACIÓN

Arq. Karina Monteros Cueva, Directora y Docente de la Escuela de Arquitectura de la Universidad Técnica Particular de Loja, y Directora de Tesis:

CERTIFICA:

Que la presente Tesis: “*USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES DEL HÁBITAT, CON ÉNFASIS EN LA CAÑA GUADÚA*”, realizada por el egresado de la carrera de Arquitectura señor Marco Vinicio Gahona Aguirre, ha sido elaborada bajo mi dirección; y, luego de haber revisado tanto su forma como su contenido, autorizo su presentación ante el tribunal respectivo para su aprobación.

Laja, 14 de febrero de 2007

Arq. Karina Monteros Cueva
DIRECTORA DE TESIS

Marco Vinicio Gahona Aguirre declara conocer y aceptar la disposición del artículo 67 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja, que en su parte pertinente textualmente dice: "Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través, o con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad".

Marco Vinicio Gahona Aguirre.

AUTORÍA

Los conceptos, opiniones, comentarios, conclusiones y recomendaciones vertidos en el presente trabajo de investigación, son de absoluta responsabilidad del autor.

Marco Vinicio Gahona Aguirre

DEDICATORIA

**A la fuerza creadora de Dios, evidente en la Naturaleza, tan sabia,
tan generosa, tan maltratada...**

Al sacrificio inagotable de mi madre y al apoyo de mis hermanos...

A mi esposa, fuente incansable de amor, de constancia, de vida...

A mis hijos, la razón de seguir adelante...

**A los campesinos y campesinas de mi provincia, por el amor a su
tierra, por su enorme fe en el mañana...**

A todos quienes han apostado a la culminación de este trabajo...

Marco Vinicio

AGRADECIMIENTO

La culminación del presente trabajo se debe a la participación de varias personas e instituciones, a todos ellos mis agradecimientos:

- A la Universidad Técnica Particular de Loja, a la Escuela de Arquitectura, a sus docentes y en especial a la Arq. Karina Monteros Cueva, por su desinteresada guía en la realización de este trabajo.
- Al Grupo Social Fondo Ecuatoriano Populorum Progressio FEPP, en especial a la Regional Loja, en la persona de su Coordinador Ing. Geovanni Gaona y al equipo técnico; su aporte y colaboración han sido muy significativas.
- A todas y cada una de las personas que impulsaron este trabajo con su tiempo, con su aliento, con su confianza. A todas ellas mis agradecimientos.

El Autor



CONTENIDO

INTRODUCCIÓN _____	10
ANTECEDENTES _____	12
FORMULACIÓN DE OBJETIVOS _____	14
CAPÍTULO I: EL CULTIVO DE LA GUADÚA, CARACTERÍSTICAS Y MANEJO _____	15
<i>Taxonomía y Morfología de los Bambúes</i> _____	16
<i>Fases vegetativas de la Guadúa</i> _____	25
<i>Técnicas silviculturales de manejo del cultivo</i> _____	27
CAPÍTULO II: RÉGIMEN DE APROVECHAMIENTO Y POSCOSECHA _____	35
<i>Propiedades físicas y mecánicas de la Caña Guadúa</i> _____	46
<i>Usos y alternativas de transformación de la caña Guadúa</i> _____	48
<i>Clasificación de las diferentes partes de la Guadúa</i> _____	50

Usos de la Guadúa según sus partes _____	51
Herramientas utilizadas para el aprovechamiento de la Guadúa _____	52
CAPÍTULO III: ARTESANÍAS Y UTENSILIOS _____	57
Diseño de Espejo _____	59
Diseño de Porta CDs para 30 unidades _____	64
Diseño de Porta CDs para 6 unidades _____	68
Diseño de Porta Retrato _____	73
Diseño de Candelabro de pared _____	78
CAPÍTULO IV: MOBILIARIO _____	81
Diseño de Mesa de Centro de Sala _____	84
Diseño de Butaca o Sillón individual _____	90
Diseño de Silla de comedor _____	96
CAPÍTULO V: ESTRUCTURAS Y CONSTRUCCIONES _____	101
Principales ensambles y sistemas de unión de elementos de guadúa _____	113
Diseño de Vivienda de Interés Social _____	124

Presupuestos para la construcción de vivienda de interés social en Guadúa_____	135
Presupuestos para la construcción de vivienda de interés social en Hº Aº_____	136
Diseño de Portón de acceso_____	137
Diseño de Galpón para cría de aves_____	146
Proceso constructivo del Galpón para cría de aves_____	153
Diseños Varios_____	156
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES_____	164
CAPÍTULO VII: GLOSARIO_____	169
BIBLIOGRAFÍA_____	173



INTRODUCCIÓN

El constante deterioro de los recursos naturales: suelo, agua y vegetación, provoca una acelerada alteración de las condiciones climáticas, productivas e incluso sociales, con lo que el vivir en el área rural de nuestro país resulta un reto cada día más duro. El esfuerzo común debe entonces encaminarse en la búsqueda de soluciones prácticas, eficientes, adaptables y aplicables a la realidad de nuestro agro y que generen la recuperación del medio ambiente, mejoren las condiciones de habitabilidad, contribuyan al incremento de los ingresos de la economía familiar y sobre todo sean los medios para alcanzar un desarrollo integral y sustentable.

El cultivo de la Caña Guadúa (*Guadúa Angustifolia*, una de las cerca de 1300 variedades de bambú), ha merecido en los últimos tiempos una gran atención en América Latina, especialmente en Colombia, en donde se han desarrollado una serie de estudios, seminarios y talleres, con los que se ha podido hacer evidentes sus enormes bondades en una amplia variedad de aplicaciones; en tanto que, en culturas milenarias como las orientales, el bambú ha sido considerado como un elemento clave en el surgimiento de dichas civilizaciones.

En nuestro medio, este cultivo se ha extendido en las tres regiones, en terrenos comprendidos entre los 0 a 3000msnm., y aun es muy incipiente el surgimiento de propuestas tecnológicas que se basan en el uso de la guadúa.

Por otro lado, la gran demanda de especies madereras para su aprovechamiento industrial, constructivo, entre otros, provoca una gran presión sobre los remanentes de bosques, y que, con una adecuada capacitación, es posible sustituir

esta materia prima por la guadúa, ya que por su rápido crecimiento y propagación, en poco tiempo se cuenta con elementos aptos y muy versátiles para una infinidad de utilidades.

En el presente estudio, se realizará una detallada descripción del cultivo, de sus fases vegetativas, del adecuado aprovechamiento, y sobre todo de las posibilidades infinitas de uso y transformación de éste recurso, plasmada en diseños, prácticas de campo, prototipos, maquetas, entre otros medios que colaboren a propagar el interés por el bambú y en especial por la guadúa como elemento alternativo para solucionar necesidades tan elementales como la vivienda, entre otras.





ANTECEDENTES.

En un periodo de 20 años se perdieron en la tierra 200 millones de hectáreas de bosque natural. En Centroamérica la tasa de deforestación es de 48 Has por hora, de continuar así dentro de 44 años no habrán bosques en la región¹. El mismo problema afecta a la Amazonía y a otras regiones del planeta en donde aun existen bosques nativos, y que sin mayor control son explotados irracionalmente. Lo más dramático es que en la mayoría de las ocasiones los árboles se desperdician en un 50 a 70% de su potencial. Las tierras que se invaden a los bosques generalmente no son adecuadas para la agricultura o ganadería, dando como resultado muy bajo rendimiento y solo por unos pocos años, hasta convertirse en un verdadero desierto.

En un periodo de 20 años se incrementaron en el mundo los desiertos en 120 millones de hectáreas, se perdieron 480 millones de tierra fértil. Los bosques tropicales cubren 1200 millones de Has y constituyen un 6% de la superficie de la tierra, contienen el 50% de las especies vegetales y animales, sin embargo se están destruyendo 20 millones de hectáreas anualmente.

Ante ello, se han iniciado algunas alternativas muy válidas, que intentan demostrar tecnologías, materiales, opciones y principios para frenar la acelerada decadencia de los recursos naturales, disminuir sus efectos, solucionar problemas como el de la vivienda, la salud, la biodiversidad, entre otros. Una de estas opciones es la que pretende rescatar y dar el valor que merece al cultivo del bambú y su uso racional.

¹ www.siscom.or.cr/cumbre/documentos

El Bambú permite su aprovechamiento en la elaboración de un sin número de objetos y construcciones:

Papel, medicinas, telas, flautas, cestas, palillos, lápices, cosméticos, muebles, lámparas, alcohol, carbón, alimento, puentes, viviendas; son algunas de las cerca de 1 500 utilidades que se derivan del bambú.

Desde tiempos ancestrales la Guadúa ha sido utilizada por nuestros pueblos en el levantamiento de viviendas, construcciones pecuarias, utensilios para el hogar, etc. Actualmente, en nuestro medio, el uso de la caña guadua (*Guadúa angustifolia Kunth*) es muy restringido y se limita a la elaboración de corrales, andamios y en la construcción como parte de la obra falsa: puntales para sostener los encofrados de losas y vigas.

Hoy en día, se constituye en un valioso recurso renovable y generador de varias alternativas de aprovechamiento, al tiempo que preservamos el medio ambiente, mejoramos nuestra economía y vivimos más sanos.



FORMULACIÓN DE OBJETIVOS.

OBJETIVO GENERAL

Demostrar la utilidad de técnicas alternativas para construcciones rurales que mejoren las condiciones del hábitat, eleven la calidad de vida de las familias campesinas, y que contribuyan a reducir la presión sobre los recursos maderables del bosque, en base al uso adecuado de la Caña Guadúa.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar y construir un prototipo de construcción pecuaria, con la utilización de Guadúa, y diseños de otras estructuras y elementos arquitectónicos.
- Diversificar el uso y aprovechamiento de la Guadúa mediante el diseño y la construcción de prototipos de mobiliario, artesanías y utensilios.
- Promover el interés por este recurso natural mediante el conocimiento de las técnicas y labores culturales, de manejo y aprovechamiento adecuado.

CAPÍTULO 1

EL CULTIVO DE LA GUADÚA: CARACTERÍSTICAS Y MANEJO





Al abordar el apasionante tema del Bambú, nos referiremos a los tratados más destacados que se han originado, desde la clara y visionaria investigación de no muchos cautivos de la cultura que emana de esta maravilla del reino vegetal, relegada en nuestro medio a sitios secundarios, en contraste con la extraordinaria devoción e idolatría que ha merecido en las culturas orientales y en algunas otras africanas.



TAXONOMÍA Y MORFOLOGÍA DE LOS BAMBÚES

Para iniciar, se hará una descripción general del *Bambú*, que al igual que el trigo, el arroz, la caña de azúcar, los pastos, entre otros, son **gramíneas** que pertenecen a la familia *Poaceae*. Los bambúes, en general, son las gramíneas más grandes del mundo, son perennes, sus raíces muy bien desarrolladas se denominan rizomas, sus tallos o culmos son cilíndricos y segmentados, hojas pecioladas y abundante follaje.

“En el mundo existen un total de 90 géneros y 1.100 especies de bambúes, que se distribuyen latitudinalmente desde el norte de Japón (51° N) hasta el sur de Chile (47° S) y altitudinalmente desde el nivel del mar hasta los 4300 metros de altura.

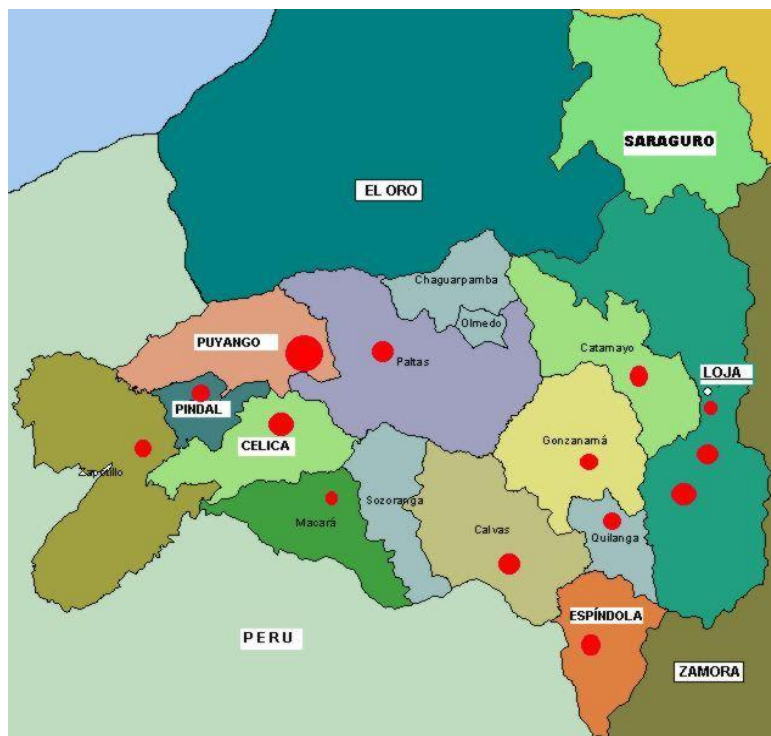
El mayor número de especies de bambúes se encuentran en la región del Pacífico asiático, en donde los géneros más comunes son *Bambusa*, *Dendrocalamus*, *Fargesia* y *Phyllostachys*. En América tropical existen casi la mitad de la diversidad mundial de bambúes, con un total 41 géneros y 451 especies (Judziewicz, E. et al, 1999)”²



ELABORACIÓN: Manssur, J. 2006

² Castaño, Francisco y Moreno, Rubén Darío, Guadua para todos, Cultivo y Aprovechamiento. Bogotá, 2004. Pág 17

En nuestro país se han desarrollado algunos estudios sobre las especies y la superficie de los bambúes, así, en 2003 CORPEI³ con apoyo de la Embajada de Holanda en Ecuador, y la colaboración del CBI⁴ de Holanda contratan el estudio "Bamboo Value-added Export Development: Opportunities for Ecuador", el mismo que fue llevado a cabo por los consultores internacionales Trevor Dagilis y Hein de Wit, y como resultado se obtuvo la existencia de 4.270Ha de plantaciones establecidas de bambú de distintas especies y distribuidas en 10 provincias del País y de 60 viveros de bambú con una capacidad instalada conjunta de unas 2,5 millones de plantas al año.



ELABORACIÓN: Gahona A., Marco. 2006

Aunque en el estudio indicado anteriormente no figura la provincia de Loja, según los recorridos y observaciones realizados por los diferentes cantones, se puede evidenciar la presencia de algunas manchas de bambúes (*Guadua angustifolia* Kunth), todos ellos naturales. Las extensiones más considerables se hallan en el cantón Puyango principalmente en las parroquias de El Arenal, Mercadillo y Ciano. En Pindal y Celica existen también áreas considerables, a pesar de que en los últimos años han sido prácticamente extinguidos para dar paso a las actividades agrícolas y ganaderas. En estos tres cantones, con características muy similares en cuanto altitud, precipitación y temperatura, los guaduales se han desarrollado a partir de las microcuencas: El Arenal, Matalanga y Quillusara. Otras zonas en las que se han desarrollado guaduales son las de los valles de Malacatos y Vilcabamba en el cantón Loja y en el valle de Catamayo. Con menor desarrollo en superficie se encuentran guaduales en Paltas (Lauro Guerrero y en el Valle de Casanga), Calvas, Espíndola, Macará, Zapotillo, Gonzanamá y Quilanga.

³ CORPEI: Corporación de Promoción de Exportaciones e Inversiones.

⁴ CBI: Centro de Promoción de Importaciones de Países en vías de desarrollo

Los datos referentes a la población de bambúes en nuestra provincia son muy incipientes, de ahí la necesidad de promover –en las escuelas de ingeniería forestal, agronómica, ambiental, entre otras- la investigación sobre estos valiosos recursos naturales. Existen algunas variedades de bambúes andinos, algunos otros introducidos, y posiblemente otros tantos que serán característicos de nuestra región.

Recordemos la definición de **Taxonomía**: es la ciencia que describe, nombra y clasifica a los organismos, basándose para ello –en el caso de las plantas-, como elemento básico para la identificación, en las flores. De esta manera, taxonómicamente, los bambúes se han dividido en dos grandes tribus:

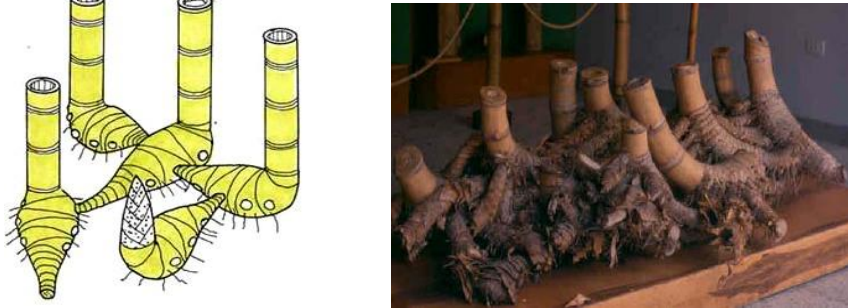

a).- Tribu *Olyrodae* o Herbáceos: Presentan rizomas poco desarrollados, tallos o culmos ligeramente lignificados con ramificaciones simples, tienen periodos frecuentes de floración aunque no cíclicas, su medio preferido para desarrollarse es la selva tropical. Básicamente se utilizan con fines ornamentales. Se agrupan en alrededor de 21 géneros (20 de ellos propios de América), y cerca de 100 especies.



b).- Tribu *Bambuseae* o Leñosos: Se caracterizan por tener rizomas fuertes, tallos o culmos leñosos, los brotes nuevos están protegidos por hojas caulinares. Presentan floraciones cíclicas. Se desarrollan en hábitat abiertos. Se dividen en 9 subtribus y en más de 1000 especies dentro de los todos los continentes, excepto Europa.








Fuente: Londoño, Ximena: *Lithachne humilis* y *Dendrocalamus*

Pese a la muy variada estructura de los bambúes: diferentes alturas, grosores, follaje, etc., podemos describir los siguientes elementos o partes de su morfología.

Elemento	Descripción	Esquema / Gráfico
RIZOMA	<p>Constituye la estructura de soporte de la planta y el órgano que permite la absorción de los nutrientes del suelo. Debido a la morfología de los rizomas y al sistema de red que forman entre los primeros 50 a 100cm del suelo, los bambúes constituyen un recurso ideal para la conservación de suelos, estabilización de laderas y prevención de la erosión producida por escorrentías.</p>	 <p>El diagrama a la izquierda muestra un sistema de rizomas de bambú en color amarillo, con nodos y raíces que se extienden horizontalmente y verticalmente. A la derecha, una fotografía muestra una colección de rizomas de bambú reales, que son gruesos, oscuros y fibrosos, con algunos tallos jóvenes emergiendo.</p>
CULMO O TALLO	<p>Es el eje aéreo que emerge del rizoma, y una vez que lo hace presenta el máximo diámetro que tendrá la planta. Alcanza su altura máxima entre los 4 a 6 meses de edad. Consta de cuello, nudos y entrenudos.</p> <p>El cuello es el segmento que une el rizoma y el culmo. Los entrenudos son la porción de culmo comprendida entre dos nudos. El nudo es la parte más resistente del culmo.</p>	 <p>La imagen a la izquierda muestra una variedad de culmos de bambú cortados y colocados verticalmente, exhibiendo diferentes colores como verde, negro, amarillo y marrón, así como sus característicos nudos. La imagen a la derecha es una fotografía de un bambú en su entorno natural, mostrando tallos jóvenes y maduros creciendo en un suelo húmedo y sombreado.</p>

Elemento	Descripción	Esquema / Gráfico
<p>YEMA</p>	<p>Es una pequeña estructura encerrada por un profilo localizada por encima del nudo, que tiene el potencial de desarrollarse como rama.</p> <p>Pueden ser activas o inactivas y de carácter vegetativo o reproductivo. Sirven para identificar géneros, especies y secciones.</p>	 <p>FUENTE: Gahona A. Marco. Cantón Paltas. 2005</p>
<p>RAMAS</p>	<p>Se originan en la línea nodal, por encima de ésta o sobre un promontorio. Su número y organización varía mucho, pueden tener una rama por nudo hasta más de cien y pueden estar dispuestas en forma de abanico. Sostienen el follaje, que es la estructura básica en el proceso fotosintético de la planta. Las ramas del ápice del culmo tienen un alto contenido de fibra y son utilizadas en la fabricación de papel y paneles.</p>	

Elemento	Descripción	Esquema / Gráfico
<p>HOJAS CAULINARES</p>	<p>En cada nudo del culmo nace una estructura llamada hoja caulinar, cuya función es proteger a la yema, la cual da origen a las ramas y al follaje. Son triangulares, de consistencia fuerte, sus dimensiones varía según la parte del culmo en donde se encuentren. Se utilizan en la elaboración de artesanías y como elemento decorativo.</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: right; font-size: small;">FUENTE: Gahona A., Marco. Cantón Puyango. 2005</p>
<p>HOJAS/ FOLLAJE</p>	<p>Son la principal estructura de elaboración de alimento en la planta. Las láminas de las hojas de los bambúes son estructuras que varían mucho en forma y tamaño: las hay desde muy pequeñas hasta muy grandes y desde lineares hasta triangulares lanceoladas.</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>

Elemento	Descripción	Esquema / Gráfico
FLORES	<p>Contrario a lo que se cree, la guadúa si florece, y los hace aproximadamente cada seis meses, en inflorescencias (f. imperfectas) dispuestas en panículas pequeñas en los extremos de las ramas, poco vistosas, de color rosado claro y además bisexuales. Los bambúes pueden tener 3 tipos de floración: gregaria, esporádica o continua.</p>	

Como se ha mencionado, en el presente trabajo investigativo se enfocará con mayor profundidad el estudio y aprovechamiento de la Guadúa (*Guadua* en Colombia, *Caña guadúa* o *caña mansa* en Ecuador, *Jua-Jua* o *Puru-Puru* en Venezuela, *Pacca* o *Caña de Guayaquil* en Perú, *Yaripa* en la Amazonía), especie que se ha propagado significativamente, mostrando un gran poder de adaptabilidad a casi todos los climas de la región. Lo primero, será hacer la descripción y clasificación taxonómica de la Guadúa; es decir:



Reino: *Vegetal*
 División: *Spermatophyta*
 Subdivisión: *Angiosperma*
 Clase: *Monocotiledoneae*
 Orden: *Glumiflorales*
 Familia: *Poaceae*
 Subfamilia: *Bambusoideae*
 Tribu: *Bambuseae*
 Subtribu: *Guaduinæ*
 Género: *Guadua*
 Especie: *angustifolia*
 Variedades: *bicolor y nigra*
 Formas: *“macana”, “cebolla”, “cotuda” y “castilla”*



FUENTE: Gahona A., Marco, Guadales en Casanga, Cantón Paltas. 2005.

Ecológicamente el bambú *Guadua* tiene las siguientes ventajas: Por su sistema de raíces protege los bordes de ríos y suelos, evitando que se erosionen, sirviendo como un muro de contención natural; las hojas que caen permanentemente forman al descomponerse una capa orgánica, que además de nutrir la tierra aumenta su capacidad para retener el agua, esta capa es también un controlador natural del desarrollo de malezas, a partir de los tres años, la sombra de esta gramínea de gran tamaño evita la evaporación, como crece en macoyas que forman un muro natural es muy útil en inundaciones como contenedor de objetos que arrastra una crecida.

Con su gran volumen de follaje participa activamente en la oxigenación del ambiente y por su rápido crecimiento se integra más rápido que otras especies en el ciclo hidrológico.

FASES VEGETATIVAS DE LA GUADÚA

Actualmente se estima que ciclo de vida de un tallo es de entre 4 y 7 años, dependiendo de las condiciones del sitio y del manejo. La Guadúa, a lo largo de su ciclo vital, presenta las siguientes fases, las que marcan de forma muy evidente, el estado y edad de cada sujeto o tallo dentro de un gradual⁵.

- **Renuevos o Brotes**

El tiempo estimado desde que emerge hasta que alcanza su máxima altura es de 6 meses. Al cabo de este tiempo, empieza a botar sus hojas caulinares para darle paso a las ramas apicales y así iniciar otro estado de desarrollo.

- **Guadúas verdes o Biches**

Se caracterizan por su color verde intenso, inicialmente posee ramas, conserva algunas hojas caulinares en su parte inferior y se aprecian claramente las bandas nodales. Esta; fase tiene una duración aproximada de un año a un año y medio. Cuando el tallo se torna verde claro y empieza a presentar manchas blancuzcas en su corteza está iniciando su maduración.









- **Guaduas maduras o hechas**

Una guadua madura presenta manchas blancas en forma de plaquetas que corresponden a hongos, se inicia la formación de líquenes en los nudos. Esta es la fase de mayor duración (entre 2 y 4 años).

- **Guadúas sobremaduras o viejas**

Se aprecia cuando los tallos están cubiertos por hongos y líquenes en su totalidad, se presentan algunos musgos en los nudos de aspecto gris, blancuzco, próxima a secarse, se estima que esta fase tiene una duración de un año.

⁵ Gradual es el conjunto de guadúas que forman una sola *mancha*, y que comparten el mismo sistema radicular.

FASES VEGETATIVAS DE LA GUADÚA			
Renuevos o Brotes	Verdes o Biches	Maduras o hechas	Sobremaduras o viejas
			
De 0 a 6 meses	De 7 meses a 4 años	Entre 4 a 6 años	Más de 6 años
			

TÉCNICAS SILVICULTURALES DE MANEJO DEL CULTIVO

• Métodos de Propagación

Existen dos formas de propagación de la Guadúa:

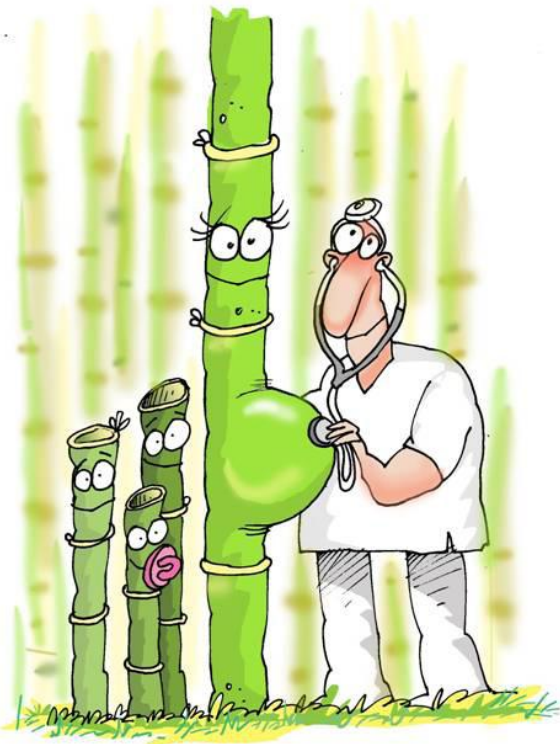


- La reproducción sexual o por semilla, que no es un método fácil ni práctico, pues la floración de la guadúa es esporádica y la poca semilla que se obtiene es vana y de bajo vigor.
- La propagación asexual o vegetativa, que consiste en la propagación a partir de partes vegetativas de la planta, como ramas, yemas, tallos y rizomas.

Entre los métodos de propagación asexual tenemos los siguientes:

Chusquines: El término *Chusquín* surgió debido al parecido entre una plántula de chusque (un bambú americano). El chusquín brota del rizoma, denominado también *caimán* por su aspecto, y está compuesto de tallo, hojas, ramas y raíz. Cada uno de estos retoños puede producir entre siete y diez nuevas plantas en cuatro meses.





ELABORACIÓN: Martirena H., Alfredo, CUBA.

Sección de Tallo: Se realiza a partir de culmos moderadamente maduros, de 8cm de diámetro, de los que se cortan secciones con dos o más nudos, que se siembran en forma horizontal o vertical. En sitios pocos húmedos, se acostumbra hacer perforaciones pequeñas en los entrenudos, las cuales se llenan de agua y se taponan con barro para que dispongan de mayor humedad. Se obtiene entre el 50% y el 80% de prendimiento.



Por riendas laterales o basales: El material que se utiliza en este sistema de propagación son ramas jóvenes que posean una o varias yemas. Las ramas se cortan en trozos de 15cm de longitud y se siembran en bolsas, procurando dejar yemas en el centro para así obtener un prendimiento adecuado.



Por cepas o caimanes o rizomas: Consiste en extraer los rizomas de la periferia de la mata y sembrarlos en sitios ya preparados. No es un método recomendable para la conservación de la especie y, además, presenta la desventaja de que la extracción del "caimán" requiere mucho tiempo.



In Vitro: Se realiza en el laboratorio y permite la obtención masiva de plántulas homogéneas a partir de tejidos extraídos de los tallos, ramas y chusquines.



• Siembra

Al igual que cualquier otro cultivo, en el caso de la guadúa, se deben tener presentes todas las labores que se aplican en la agricultura, esto es: preparación del suelo, fertilización (orgánica preferentemente), implementación de vivero, trazado de surcos, distancias, épocas de siembra, riego, entre otras consideraciones que no varían de las aplicadas con especies forestales. Es clave en este tema, la planificación de la siembra de la guadúa, por lo general debería coincidir con la época de lluvia a fin de tener un mayor porcentaje de prendimiento y crecimiento.

También debemos considerar, tanto para las plantaciones nuevas así como los guaduales naturales, las técnicas de manejo o la *silvicultura* que constituye el desarrollar una secuencia lógica de actividades encaminadas a conservar, renovar, aprovechar y mantener los recursos forestales que se generan dentro de las bosques establecidos, y en nuestro caso, de los guaduales naturales o establecidos.

Para realizar la siembra (en el caso de las plantaciones nuevas), se planificará con anticipación aspectos como: el lugar de siembra, la extensión del terreno, la pendiente de la superficie, el número de plántulas a sembrar, la densidad del guadual, si se va a manejar el guadual de manera manual o mecanizada, entre otros aspectos propios al hablar de la guadúa.

Por las características del cultivo: su forma radicular (superficial y rizomas entrelazados) y su ramificación (ramas periféricas y de gran crecimiento), y según sea el fin u objetivo de la plantación (protección o explotación) las distancias para efectuar las siembras fluctúan entre 3x3m para el primer caso y 5x5m o superiores para el segundo. En el caso de una plantación nueva con fines de explotación, podemos determinar el número de plántulas necesarias por hectárea, sabiendo el espacio que ocupa cada planta (25m²); por lo tanto, en una hectárea (10 000m²) se requieren 400 plántulas.

No hay que perder de vista, la posibilidad que prestan las plantaciones o guaduales nuevos, de asociarse con otros cultivos, teniendo en cuenta el ciclo del cultivo de guadúa. En los primeros años, se pueden aprovechar los grandes espacios libres que quedan entre cada plántula implementando cultivos de ciclo corto: maíz, fréjol, yuca, entre otros. Esta asociación, permite generar recursos económicos en los primeros años del cultivo de guadúa, hasta llegar -en un lapso de 5 años más o menos- a explotar o aprovechar los beneficios del guadual. Otro aspecto positivo del asocio de cultivos con la guadúa, es la incorporación o fijación de nitrógeno al suelo con determinados cultivos, y en general, se mejora la fertilidad del suelo haciendo la rotación, la fertilización orgánica, y otras prácticas culturales.

Ya hemos mencionado, que la guadúa debe ser manejada al igual que otros cultivos, con una planificación y programación adecuada y sistemática, a fin de obtener los mejores resultados. Se deben realizar el manejo integrado de plagas y enfermedades, preparar y aplicar abonos orgánicos, aplicar el riego en épocas de verano, y llevar el registro de los tallos que se van desarrollando a partir de las plántulas. En los primeros años, los tallos que emergen son delgados y se desarrollan de forma periférica, al quinto año ya es evidente el surgimiento de tallos cada vez más gruesos, en este periodo la plantación nueva ya tiene la apariencia de los bosques o guaduales naturales. Es al llegar al séptimo año cuando se puede iniciar el proceso de aprovechamiento, según se establezca en un plan de manejo sostenible. A esta edad se podría alcanzar un número de hasta 100 tallos por cada mata o plántula.

- **Rocería o Socola**

Consiste en eliminar las malezas, la vegetación menor y los bejucos, de esta forma se obtendrá un mayor rendimiento en las labores de extracción y se disminuirán los riesgos para los operarios. Además se permite la entrada de mayor cantidad de luz y calor, y con ello, indirectamente, se acelera la emisión de rebrotes. Se debe realizar esta práctica de manera adecuada, aplicándola sólo en casos necesarios, pues la presencia de vegetación menos entre los guaduales, permite mantener las condiciones del suelo, se lo protege y se mantiene la biodiversidad.

- **Entresaca o Raleo**

La entresaca consiste en ir eliminando aquellos tallos secos, partidos, enfermos o con cualquier otra deficiencia, cortarlos y retirarlos fuera del guadual, a fin de liberar espacio, y propiciar el desarrollo normal de los tallos que están en buen estado. La entresaca debe realizarse de manera general en toda la mancha, a fin de que no se encuentren áreas muy densas o sobre-pobladas y otras en cambio muy descubiertas y poco densas. Es de mucha ayuda, el ir marcando (preferentemente con una señal de pintura) y codificando los tallos según sus condiciones de: edad, estado vegetativo, morfología, entre otras, a fin de facilitar la implementación del Plan de Manejo. En los primeros años de vida en una plantación de guadúa, se muestra una gran proliferación de rebrotes y tallos de muy variado diámetro, los mismos que se deben podar y dejar sólo aquellos del diámetro deseado. Para esta actividad se utiliza básicamente un machete y tijeras podadoras.

- **Desenganche**

La poda de rodales de guadúa se conoce como desenganche o corte de ramas basales y riendas laterales. Principalmente se realiza para facilitar las tareas de extracción de los tallos, dejar caminos o senderos y en general para realizar todas las prácticas de campo.

• Densidad

“La densidad de un Guadual, es decir el número de culmos por unidad de superficie, es muy variable entre guaduales e incluso dentro de un mismo guadual. Esta cantidad puede oscilar desde pocos individuos (1000 - 2000 tallos/ha) hasta individuos (8000 - 10000 tallos/ha), aunque la más frecuente es de 2500 - 3500 tallos/ha....

En el interior de un guadual se pueden encontrar algunas áreas pobres en tallos (1000 – 2000 tallos/ha) y otras muy pobladas (6000 – 10.000 tallos/ha). Estas variaciones en un mismo guadual se atribuyen a condiciones de manejo, a efectos ambientales (como vientos o quemas) y, en ocasiones, a la acción del ganado.”⁶ Además, las condiciones de suelo (compactación, calidad, textura, topografía) y en ocasiones a las actividades agropecuarias también influyen en los rangos de densidad en los guaduales.

“La regulación de los estados de madurez de un guadual se puede lograr a través de aprovechamientos forestales sucesivos, mediante la entresaca periódica de guadúas en estado adulto, maduro y seco.

Si se sigue este proceso, es posible conducir al guadual a un estado ideal, que tiene las siguientes características: abundante cantidad de renuevos; mayor cantidad de guaduas juveniles que de guaduas adultas y maduras; y , en lo posible, ninguna guadua seca ni seca-partida. El estado ideal de un guadual, medido según el porcentaje de guaduas en diferentes categorías de madurez, puede ser el siguiente:

- √ Renuevos: > ó = 10%
- √ Juveniles: > ó = 50%
- √ Adultas: < ó = 30%
- √ Maduras: < ó = 10%
- √ Secas: = 0%”⁷

⁶ Castaño, Francisco y Moreno Rubén., *Guadúa para todos. Cultivo y aprovechamiento*. Bogotá. 2004, pág 63-64.

⁷ Idem 3, pág 70.

“En toda la naturaleza, el bambú es la planta que más rápidamente crece. Un brote crece un promedio de entre 8 a 15 centímetros diarios en su ambiente natural. En cultivos experimentales y en condiciones óptimas puede crecer más de un metro en un día. Ninguna otra especie –aun otras hierbas– es capaz de batir ese record.”⁸

Según mediciones registradas, en un guadual natural ubicado en la Comunidad Las Palmas, Cantón Puyango, con 4 renuevos, se tuvieron los siguientes resultados:

	FECHA	12/01/06	13/01/06	14/01/06	15/01/06	16/01/06	17/01/06	18/01/06	Total cm
DESCRIPCIÓN	Diámetro cm	Altura cm	Altura cm	Altura cm	Altura cm	Altura cm	Altura cm	Altura cm	
<i>Rebrote N° 1</i>	8.00cm	46.00	48.50	50.50	52.50	54.50	56.00	58.00	12.00
<i>Rebrote N° 2</i>	10.5cm	97.00	100.00	103.00	106.00	108.00	109.00	111.00	14.00
<i>Rebrote N° 3</i>	8.00cm	140.00	143.00	146.00	149.00	152.00	155.00	158.00	18.00
<i>Rebrote N° 4</i>	10.00cm	75.00	77.00	79.00	81.00	83.00	86.00	89.00	14.00

FUENTE: Marco V. Gahona A. Tesis de Grado. 2006

Las condiciones de la comunidad Las Palmas, en donde se obtuvieron estos datos son: 1150msnm, 22°C temperatura media, precipitación 1250mm/año.

⁸ www.enel.net

Podríamos resumir los factores ambientales y los parámetros óptimos de ellos, en los que los guaduales se desarrollan en mejores condiciones, según la siguiente tabla:

FACTOR	RANGO GENERAL	RANGO ÓPTIMO
Altitud (msnm)	0 – 2.600	600 – 2.000
Temperatura (en °C)	14 – 26	20 - 26
Precipitación (mm/año)	950 – 5.000	1.800 – 2.500
Brillo solar (horas-luz/año)	1.400 – 2.200	1.800 – 2.000
Humedad relativa (%)		75 – 85
Vientos (dirección e intensidad)	Brisas débiles o fuertes	Brisas débiles o moderadas

FUENTE: Castaño F. y Moreno R. "Guadua para todos. Cultivo y aprovechamiento". Bogota 2004.

CAPÍTULO 2

RÉGIMEN DE APROVECHAMIENTO Y POSCOSECHA



RÉGIMEN DE APROVECHAMIENTO, COSECHA Y TRATAMIENTOS POSCOSECHA

- **Inventario**

El inventario consiste en cuantificar la masa forestal total de un guadual mediante técnicas y métodos estadísticos confiables que permitan tomar decisiones respecto al mejor manejo. Los aspectos a tomar en cuenta son, entre otros: volúmenes de guadua, densidades por hectárea, grados de madurez, diámetros, alturas y porcentajes de ocupación. El inventario también tiene como finalidad, determinar los aspectos cuantitativos y los cualitativos del guadual, como base para determinar el régimen de aprovechamiento.

Adicionalmente se debe caracterizar biofísicamente la zona donde se encuentra el guadual, proponer la intensidad y periodicidad (Régimen) de aprovechamiento de acuerdo al estado del mismo. Para realizarlo, nos valemos del muestreo, que consiste en seleccionar parcelas de 10 metros de ancho por 10 metros de largo. En cada unidad de muestreo se le hace un conteo total de individuos presentes en cada grado de madurez. Se registra la información sobre diámetros y alturas de cada guadúa.

Una herramienta propuesta en el presente trabajo de investigación, es una ficha – encuesta (que se indica a continuación), que recoge los aspectos más destacados en lo referente al cultivo, manejo, aprovechamiento, usos actuales, entre otros aspectos, que permitan tener la visión íntegra de lo que sucede con este recurso natural.

ENCUESTA SOBRE EL USO Y APROVECHAMIENTO DEL BAMBÚ / CAÑA GUADÚA.

Fecha:	Día	Mes	Año	Nombre del Encuestador:



INFORMACIÓN GENERAL					
NOMBRES Y APELLIDOS			Composición Familiar		N° encuesta
LUGAR DE RESIDENCIA			Hombres	Mayores	
				Menores	
Parroquia			Mujeres	Mayores	Código Fmlia
Barrio				Menores	
Sector			N° de familias		

DATOS DE LA FINCA					
Área de la Finca		Ha	ESTADO DE TENENCIA DE LA FINCA		
		m ²	Propia		Herencia
Ubicación de la finca	Parroquia		Arrendada		Prestada
	Barrio		Tiempo de posesión o tenencia de la finca		
	Sector		años		meses

SERVICIO CON LOS QUE CUENTA LA FINCA			PRINCIPALES CULTIVOS		
Agua Potable	Energía eléctrica		Maíz	Fréjol	
Agua Entubada	Teléfono		Café	Plátano	
Canal de Riego	Alumbrado público		Caña de azúcar	Yuca	
Recolección de Basura	Alcantarillado		Frutales	Pastos	
Transporte Público	Vías de acceso		Especies forestales	Hortalizas	
PRINCIPALES USOS DE LA FINCA			ACTIVIDADES PECUARIAS EN LA FINCA		
Producción Agrícola	Actividades Turísticas		Ganado Vacuno	Ganado Caprino	
Producción Pecuaria	Vivienda familiar		Ganado Equino	Ganado Porcino	
Producción Artesanal	Vivienda multifamiliar		Cuyes	Conejos	
Actividades Comerciales	Finca Integral		Aves	Peces	
Pequeña Industria	Finca demostrativa		Abejas		

EL BAMBÚ O CAÑA GUADÚA DENTRO DE LA FINCA					
LABORES CULTURALES EN EL GUADUAL			LABORES POSCOSECHA		
LABORES / ACTIVIDAD		N° jornales	LABORES / ACTIVIDAD		N° jornales
Semilleros			Secado natural de los tallos		
Siembra de nuevas áreas			Secado artificial		
Podas y raleos			Curado por métodos naturales		
Riego			Preservación con otros métodos		
Deshierbas			Clasificación por diámetros y longitudes		
Fertilización / Abono			Almacenaje		
Cosecha			Otras actividades		
TOTAL JORNALES AL AÑO			TOTAL DE JORNALES AL AÑO		
USOS ACTUALES DE LA GUADÚA			RAZONES POR LAS QUE SE COSECHA LA GUADÚA		
Cercos o cerramientos	Leña		Para vender según la demanda		
Corrales para animales	Escaleras		Para su uso en diferentes necesidades dentro de la finca		
Puntales (construcción)	Andamios		Para dar un buen manejo al guadual		
Techo o cubierta	Pilares o columnas		Para dar espacio a otros cultivos		
Elaboración Muebles	Artesanía		Para que no se extienda el guadual		
Forraje para animales	Para canalizar el agua				
No se utiliza para nada			ELEMENTOS O GUADÚAS QUE SE COSECHAN		
ÉPOCA EN LA QUE SE REALIZA LA COSECHA			No se realiza la selección de las guadúas		
Cualquier época del año	Según la fase lunar		Se seleccionan las guadúas maduras o hechas		
Sólo en el invierno	Sólo durante el día		Se cortan solo los rebrotes de guadúa		
Sólo en el verano	Sólo durante la noche		Se cortan solo las guadúas gruesas		
	Cualquier hora del día		Todas las guadúas de una determinada área		

VALOR DE LA COSECHA DE GUADÚA			
En caso de que se realice la comercialización			
Número de cosechas que se realiza al año	■ ■ ■ ■	Precio es variable según características de la guadúa	■ ■
Número de tallos de guadúa por cada cosecha	■ ■ ■ ■	Se fija el precio de todo el lote de guadúa	■ ■
Precio de cada tallo de guadúa	■ ■ ■ ■	El que fija el precio es el productor	■ ■
Total ingresos anuales por venta de guadúa	■ ■ ■ ■	El que fija el precio es el comprador	■ ■
Total de gastos por labores culturales	■ ■ ■ ■	Existe variación del precio por temporadas	■ ■
Utilidad neta por el cultivo de guadúa	■ ■ ■ ■	El precio de la guadúa se mantiene fijo	■ ■

CROQUIS DE LA FINCA	
FOTOGRAFÍA DE LA FINCA	

CARACTERÍSTICAS DEL GUADUAL		ASPECTOS GENERALES SOBRE EL TEMA		SI	NO
Edad aproximada del guadual	■ ■ ■ ■ a	Ha realizado anteriormente un inventario del guadual?	■ ■	■ ■	■ ■
Área total de cultivo de guadúa	■ ■ ■ ■ m²	El guadual se ha extendido con el paso de los años?	■ ■	■ ■	■ ■
Nº total de sujetos o guadúas	■ ■ ■ ■ u	El área del guadual se ha mantenido igual?	■ ■	■ ■	■ ■
Nº total de rebrotes	■ ■ ■ ■ u	Ha sembrado nuevas áreas con guadúa?	■ ■	■ ■	■ ■
Nº total de guadúas jóvenes	■ ■ ■ ■ u	Los tallos de guadúa son cada vez más gruesos?	■ ■	■ ■	■ ■
Nº total de guadúas maduras o hechas	■ ■ ■ ■ u	Los tallos de guadúa son cada vez más delgados?	■ ■	■ ■	■ ■
Nº total de guadúas viejas	■ ■ ■ ■ u	Se ha presentado alguna enfermedad en el guadual?	■ ■	■ ■	■ ■
Densidad promedio calculada	■ ■ ■ ■ u/m²	Le intereza conocer métodos de propagación?	■ ■	■ ■	■ ■
Altura promedio de las guadúas	■ ■ ■ ■ m	Le intereza saber como hacer el manejo del guadual?	■ ■	■ ■	■ ■
Diámetro promedio de una guadúa madura	■ ■ ■ ■ cm	Le intereza saber métodos de secado y curado?	■ ■	■ ■	■ ■
Diámetro más reducido	■ ■ ■ ■ cm	Le intereza saber algunas posibilidades de uso?	■ ■	■ ■	■ ■
Diámetro más grande	■ ■ ■ ■ cm	Desea participar en actividades sobre bambú/guadúa?	■ ■	■ ■	■ ■

Firma del Encuestado

Firma del Encuestador

• Época de corte

Científicamente está demostrada y aceptada la influencia lunar y sus efectos sobre las masas de agua, especialmente en mares y océanos. Durante la fase lunar denominada “menguante” o “fase oscura”, las cavidades internodales del bambú, carecen de agua o ésta, es mínima.

En esta época (menguante) el culmo tiene menor cantidad de líquidos y por tanto, al ser cortado tiene menor humedad y menos riesgo de pudrición o infestación por hongos y microorganismos. Otra de las costumbres arraigadas en áreas rurales de Colombia y Ecuador, es proceder al corte, en las primeras horas de la mañana y antes de que el sol aparezca, es decir de 4H00 a 6H00.

Otra consideración que debe estar presente al momento de realizar el corte o cosecha en los guaduales, es que debe realizarse en época seca (es decir en verano y no en época lluviosa), ya que esto influirá significativamente en el secado y preservación de los tallos.

Al cortar el bambú en la plantación y dejarlo secar, lo más vertical posible, durante algunas semanas, con sus ramas y hojas se obtienen los siguientes efectos:

- La pérdida progresiva de la humedad contenida en la planta, ya sea por gravedad o por transpiración, a través de sus ramas y hojas.
- La disminución de posibilidades de infestación, al no cortar las ramas, evitando dejar al descubierto, parte de la epidermis.
- Los almidones contenidos en las células parenquimatosas, se reducen a azúcares y estos, por fermentación se convierten en alcohol, insecticida natural que evita la proliferación de insectos y microorganismos.
- La permanencia del bambú cortado al interior de la plantación, lo hace en condiciones adecuadas de sombra y ventilación.

• Técnicas de Corte

Las características de la madera de bambú exigen cortarla a unos 30-50 centímetros del suelo y con motosierra de dientes finos o con un machete muy filoso para evitar que se astille. Si la guadúa se va a usar en carpintería o construcción, se recomienda dejarlo curar en la mata durante una semana, un poco inclinado y apoyado en una piedra para que no lo ataquen las hormigas y otros insectos.

A los 6 años aproximadamente, el bambú alcanza su máxima dureza y es el momento de cosecharlo porque el bambú comienza entonces un rápido proceso de envejecimiento que podría afectar la buena salud del bambuzal.

Debido al sistema de crecimiento del bambú, los tallos maduros y aptos para el corte se encuentran bambuzal adentro. Quienes realizan el corte tienen que adentrarse entre los firmes y larguísimos troncos para realizar una cosecha selectiva, cortando solamente los troncos maduros. Alguien con alguna experiencia reconoce fácilmente el tronco que ya está a punto por la cantidad, consistencia y forma de las hojas y ramas. Al contrario de lo que ocurre en los árboles - que se ramifican y tupen cuantos más años tienen - los bambúes se van quedando desnudos de follaje con los años.

- **Métodos de Secado**



El proceso de secado del bambú, se inicia desde el instante en que éste es cortado, ya que en dicho momento, empieza a perder la humedad contenida en sus componentes. El bambú, al igual que otros materiales como la madera, es un material higroscópico, por lo que tomará o cederá agua a la atmósfera. El bambú, también tiende a mantener una condición de humedad en equilibrio con el vapor de agua del aire que lo rodea. Por tanto, el secado natural es un proceso continuo hasta que el material alcanza el contenido de humedad de equilibrio de acuerdo a las condiciones ambientales de su entorno.

La estructura anatómica del bambú, facilita que las contracciones por pérdida de humedad, sean de características tales, que provocan deformaciones y rajaduras que afectan la calidad del material.



Para prevenir el ataque de hongos e insectos, mejorar las condiciones de aplicabilidad de los preservantes, reducir el peso de las piezas y hacerlas más fácil en su manipulación, es necesario reducir el contenido de humedad de los tallos, hasta alcanzar el 10% o el 15%.

Para el secado natural, los tallos se apilan horizontalmente, bajo cubierta, protegidos del sol y la lluvia por un lapso de dos meses, a fin de alcanzar la humedad requerida.

FUENTE: Gahona A., Marco, Cali. 2005

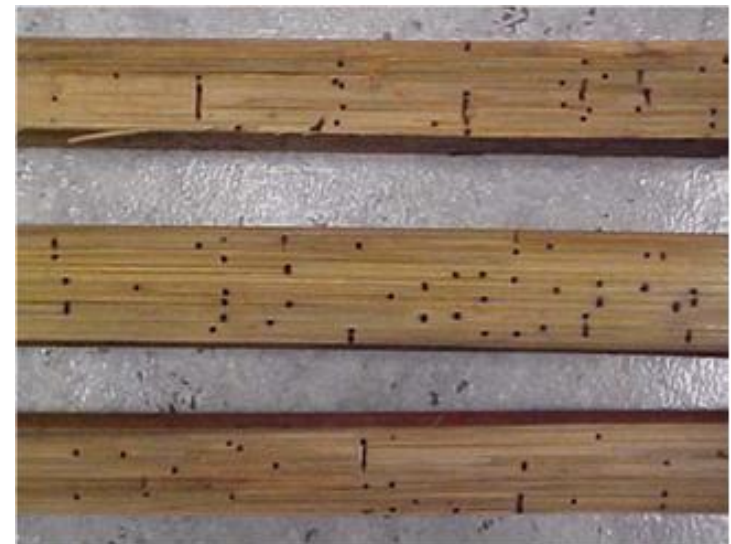
El secado artificial de los tallos puede hacerse en estufas o cámaras cerradas, similares a las que se utilizan para madera aserrada, o a fuego abierto, mediante la localización horizontal de las piezas a una distancia aproximada de 50cm de los carbones de maderas encendidas, cuidando de girar continuamente los tallos a fin de conseguir un secado uniforme.

- **Métodos de Preservación, Inmunización y Curado**

La Preservación es la acción de proteger contra los insectos xilófagos, hongos, incendios, sol, sismos, lluvia o humedad, y los malos usos y diseños.

El sistema tradicional para conservar bambú consiste en inmunización a través del uso de fuertes y tóxicos químicos que son muy eficaces para este proceso, pero ellos también son muy perjudiciales para la naturaleza, ambiente y personas que viven en las casas y aquellos que trabajan con ellos.

La preservación puede ser física o química. En el primer caso, el propósito es el de proteger el recurso mediante el diseño adecuado, y en el segundo se realiza una alteración química de la estructura de la guadúa de modo que no sea atractiva para el ataque de hongos e insectos. En el siguiente cuadro, se detalla los agentes nocivos a la guadúa y los métodos de preservación más adecuados para cada caso:



FUENTE: Heraldo, A., Espelho, J., Ferreira, G. Brasil

AGENTES	PRESERVACIÓN	
	QUÍMICA	FÍSICA
Insectos Xilófagos	X	
Hongos	X	X
Incendios	X	X
Lluvia	X	X
Sol	X	X
Sismos		X
Usos		X

FUENTE: Taller Internacional de Construcción de estructuras en Bambú – Guadua, Cali, 2005.

La preservación “puede realizarse con diferentes métodos:

Curado en la mata. Los tallos cortados se dejan recostados verticalmente contra el guadua, aislándolos del suelo por un lapso de cuatro a ocho semanas.

Curado por inmersión. Se sumergen los tallos en agua, una vez cortados por un tiempo no mayor a cuatro semanas. Aun cuando se reduce considerablemente el ataque de insectos, el tallo se torna más liviano y quebradizo.

Curado por calentamiento. Los tallos recién cortados se rotan sin quemarlos sobre fuego, a cielo abierto.”¹⁷

Para el tratamiento de la guadua, según el medio de disolución de los preservantes se diferencian dos grupos:

¹⁷ Salazar Contreras, Jaime y Díaz, Gustavo, “Inmunización de la Guadua”. Bogotá, 1994

- Preservantes oleosolubles, tales como: creosota alquitranada, creosota alquitranada libre de cristales, aceite de antraceno, creosota obtenida por la destilación de la madera, aceite y vapor de agua, soluciones de creosota, nafteno de cobre.
- Preservantes hidrosolubles: Son sales disueltas en agua y que entre sus ingredientes activos están: cloruro de zinc, dicromato de sodio, cloruro de cobre, cromato de zinc clorado, ácido bórico, bórax, sulfato de amonio, Fluoruro de sodio, sulfato de cobre.

De éstos, la solución más comúnmente utilizada es la compuesta por Borax y Ácido Bórico, según la siguiente proporción:

BORAX	+	ÁCIDO BÓRICO	+	AGUA
1 Kg	+	1 Kg	+	100Lt ¹⁸

Los métodos para la aplicación de estas soluciones son muy variados, y podemos citar las siguientes:

Método Boucherie (y modificado): Consiste en incorporar el preservante, mediante gravedad (o presión) desde un extremo del tallo, a fin de que los líquidos contenidos sean desplazados por la solución utilizada. Este método sólo se puede aplicar a tallos que hayan sido recientemente cortados (+/- unas seis horas).



FUENTE: Heraldo, A., Espelho, J., Ferreira, G. Brasil

¹⁸ Esta dosificación es muy variable según el criterio de algunas experiencias realizadas.

Preservación por inmersión:

Los culmos o tallos de guadúa se sumergen en tanques o recipientes que contienen la solución preservante, por un lapso de 24 horas. Para ello, se debe realizar perforaciones en cada uno de los entrenudos, de modo que se facilite la salida del aire y la entrada del preservante al interior del culmo. Estas perforaciones se las realiza con un taladro manual o eléctrico con una broca de unos 5mm, y no deben coincidir linealmente a lo largo del tallo. No se recomienda perforar los tímpanos o nudos del tallo, porque pueden debilitarlo, a más de que puede desaprovecharlo para la elaboración de artesanías, muebles o construcciones.



FUENTE: Gahona A., Marco, Cali. 2005

Por inyección:

Consiste en incorporar la solución preservante en los tallos de la guadúa por medio de una perforación. Es preciso llenar no menos de la tercera parte del espacio interior del canuto, luego se tapa la perforación con cera o jabón a fin de que no se pierda el preservante. El tiempo recomendable para este método es de una semana para que el tallo absorba el líquido.

Otro de las formas de preservar el Bambú es la de ahumar con fuego, para lo que el bambú se pone en hornos que, a través de la incineración de madera desechada, produce humo y al mismo tiempo un ácido piroleñoso que impregna las paredes del bambú que crea una barrera natural que no permite la penetración de insectos y plagas.

PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LA GUADÚA



Pabellón ZERI, obra del Arq. Simón Vélez Jaramillo. 2000

Hace pocos años atrás, las investigaciones referentes a las características mecánicas y físicas de la guadúa no eran homologadas ni muchas. El hecho que propició un mayor interés en el estudio de la guadúa, aconteció en 1999, cuando, el diseño del Arquitecto Simón Vélez para la construcción del pabellón ZERI para la Expo-Hannover, fue sometido a varias pruebas de resistencia, pero lo cual se tuvo que construir un prototipo a escala real en Manizales (Colombia), y una vez superadas las dudas y los parámetros establecidos por los códigos alemanes de la construcción, se autorizó su construcción en ese país.

Ya son varios los estudios que se han desarrollado con relación a las bondades y características físicas y mecánicas de la Guadúa *Angustifolia*, especialmente en Colombia, en donde existen algunos resultados técnicamente obtenidos por los investigadores: ingenieros estructurales, arquitectos, constructores; a fin de poder avalizar los proyectos desarrollados con este recurso natural.

“La Guadúa trabaja muy bien a la flexo compresión y a la tracción, en éste último el problema es como sujetarla eficientemente; trabaja muy mal a la flexión y al aplastamiento perpendicular a su longitud; por consiguiente las estructuras de guadúa deben calcularse como barras articuladas en los empates; pues en ninguno de éstos nudos puede considerarse como una estructura aporticada o un empotramiento.”¹⁹

¹⁹ Álvarez Ureña, Mario Francisco, Ibagué, Colombia 2002.

Entre los estudios que se han realizado, podemos citar los siguientes, de modo que se demuestra los parámetros aceptables que tiene éste recursos para ser considerado como una opción válida para desarrollar sistemas constructivos mejorados, ya que ancestralmente, la guadúa ha sido utilizada por nuestras civilizaciones antecesoras con resultados que evidencian hasta hoy en día la versatilidad y generosidad de la guadúa.

TRACCIÓN (Esfuerzos admisibles)	26.4Mpa	Se ha considerado en dicho valor un Factor de seguridad (FS) de 1.2 y un Factor de Duración de Carga (FDC) de 1.11
COMPRESIÓN (*) (Esfuerzo admisible)	14Mpa	Se ha considerado en el valor enunciado un FS de 1.6 y un FDC de 1.25. (*) Esfuerzo paralelo a la fibra
FLEXIÓN (Esfuerzo Admisible)	15Mpa	Para elementos largos (>1.5 m) con MOE mínimo de 6.000Mpa y MOE promedio de 11.500Mpa
CORTE (*) (Esfuerzo Admisible)	1.1Mpa	Factor de Seguridad y Servicio FS=4 (Incluye Factor por Concentración de Esfuerzos FCE= 2) (*) Paralelo a la fibra

FUENTE: Resultados obtenidos por los Ing. M. Felipe Silva y L. Felipe López de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Bogotá. 2000.

ESFUERZO	UNIDAD	GUADÚA ANGUSTIFOLIA	COMPARACIÓN	
			ACERO	ABETO
TENSIÓN	kN/cm ²	15	16	8,9
COMPRESIÓN	kN/cm ²	3,9	14	4,3
FLEXIÓN	kN/cm ²	7,6	14	6,8
CORTANTE	kN/cm ²	2	9,2	0,7
IMPACTO	kN/cm ²	0,9	-	-
MÓDULO DE ELASTICIDAD	kN/cm ²	1.800	21.000	1.100

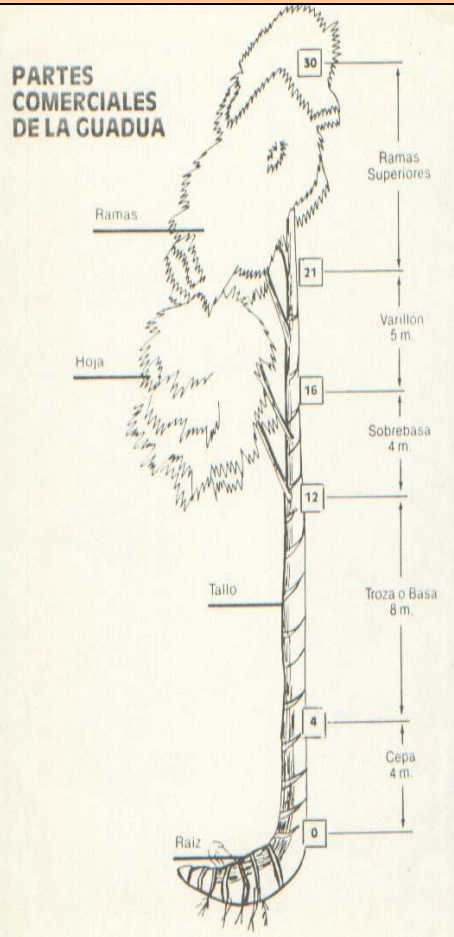
FUENTE: Datos de ensayos realizados por: Dr. Simón Eicher – Inst. Otto Graf (A), Dr. Jules Janssen – Eindhoven University (NL), Arq. Oscar Hidalgo L. – Univ. Nac. de Colombia.
Densidad de la Guadúa = 0,8gr/cm³

USOS Y ALTERNATIVAS DE TRANSFORMACIÓN DE LA GUADÚA

La Guadúa angustifolia, por todo lo mencionado anteriormente, es un recurso natural con un sin fin de bondades. Desde el aspecto ambiental para la captura de carbono y protección de suelos, en el ámbito de la construcción para levantar estructuras en estado natural y como material industrializado, en la elaboración de artesanías, utensilios y mobiliario, y otras tantas posibilidades, todas ellas con una clara ventaja económica en comparación con otros recursos y materiales que la han relegado a un segundo plano y con ellos se ha propiciado la pérdida de un sistema ancestral y cultural en el que la guadúa jugaba un rol destacado.

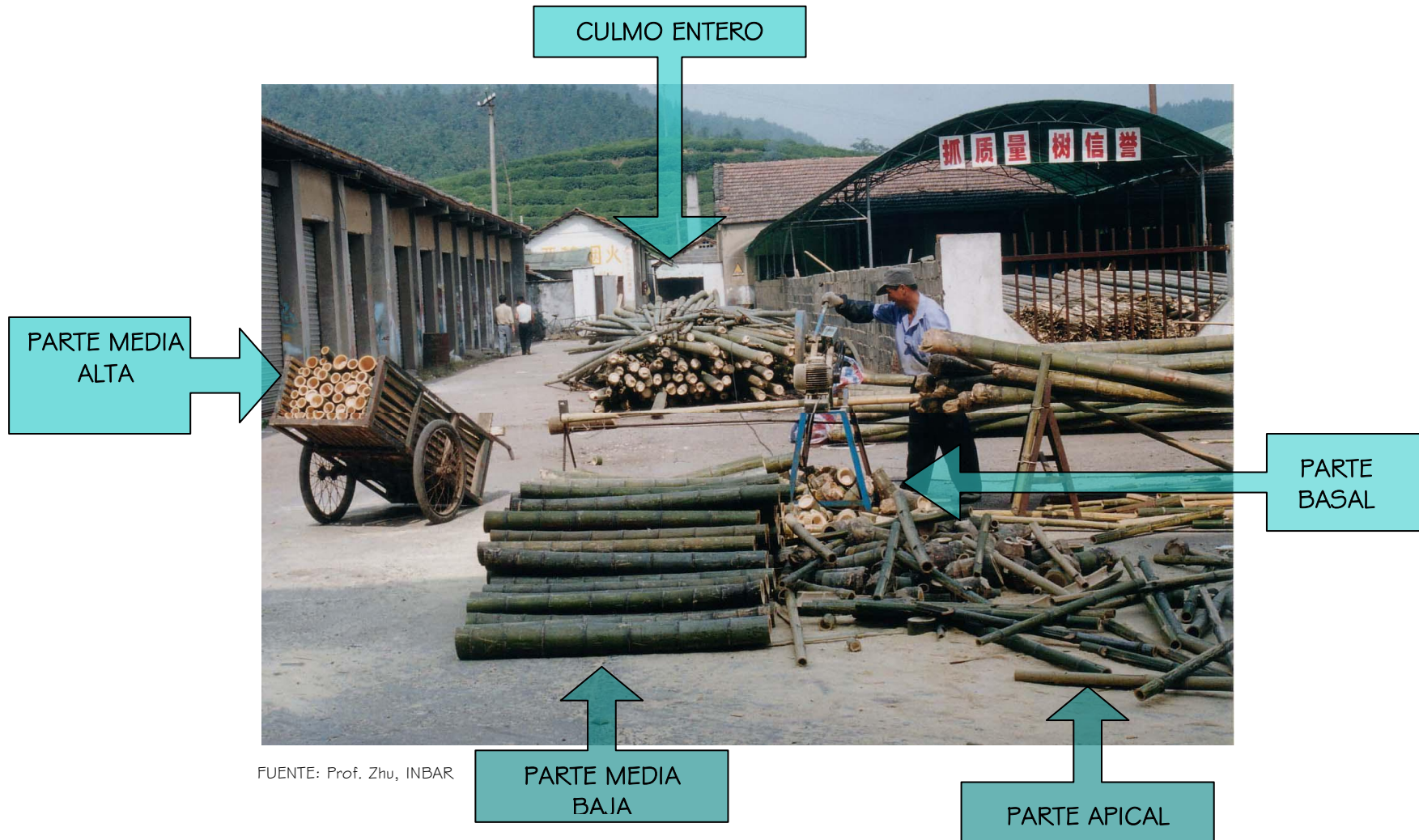
Toda la estructura de la Guadúa tiene una utilidad determinada, así como también, dependiendo de los usos que se le vaya a dar se la podrá cosechar en diferentes estados de madurez. Los principales usos van dirigidos a la construcción, a la elaboración de mobiliario y artesanías, a su industrialización para obtener laminados, entre los principales.

PARTES DE LA GUADÚA Y SU APROVECHAMIENTO		
PARTE / SECCIÓN	CARACTERÍSTICAS	USOS
COPO /RAMAS SUPERIORES	Ramas superiores, en donde se desarrolla todo el follaje de la guadúa	Artesanías, arreglos florales.
VARILLÓN	Extremo final del tallo. Su longitud varía entre 2,20m a 5m.	Se lo utiliza como soporte para la teja en el caso de las cubiertas. Además como tutores para ciertos cultivos.
SOBREBASA	Tanto sus paredes como sus diámetros son constantes.	Se utilizan para hacer esterillas, aunque de menor ancho.
BASA	Comprende desde los 4 a los 8 metros. Es la parte más importante comercialmente, tiene más uniformidad en los diámetros.	Se usa frecuentemente para esterillas, para hacer casetones, paneles, y como vigas y columnas en la construcción. Mobiliario y artesanías.
CEPA	Parte inferior del tallo, tiene una longitud de 4m, tiene mayor diámetro y peso. El espacio internodal es más corto y sus paredes muy gruesas.	Apuntalamiento de edificios, puntales en minería, postes. También se lo industrializa para la elaboración de laminados.
RAÍZ O RIZOMA	Es la parte subterránea de la guadúa, forma una red con todo el sistema radicular. En algunos lugares se lo llama caimán por su parecido.	Se utiliza preferentemente para elaborar artesanías e incluso mobiliario.



ELABORACIÓN: Gahona A., Marco. 2006

CLASIFICACIÓN DE LAS DIFERENTES PARTES DE LA GUADÚA



USOS DE LA GUADÚA SEGÚN SUS PARTES



ELABORACIÓN: Gahona A., Marco, 2006

HERRAMIENTAS UTILIZADAS PARA EL APROVECHAMIENTO DE LA GUADÚA

El trabajo con la guadúa demanda de varias herramientas, unas sencillas, otras más complejas, para que desde el momento del corte en la mancha de guadúa o guadual, podamos aprovecharla de la manera más adecuada. El propósito de éstas herramientas es, el no maltratar los tallos en unos casos, el de optimizar el tiempo en otros, obtener buenos ensambles y acabados el de otras, procesar o transformar la materia prima para otros fines el de algunas más. Podemos sintetizar y describir las principales herramientas en el siguiente cuadro:

PRINCIPALES HERRAMIENTAS SEGÚN EL PROCESO DE APROVECHAMIENTO					
	MACHETES	MOTOSIERRAS	SERRUCHO, SIERRAS	SIERRA DE BANCO O DE MANO A MOTOR	INGLETEADORA
PARA CORTAR					
	Se emplean principalmente en el guadual para cortar el culmo, posteriormente para deshojar y retirar las ramas superiores	La motosierra es muy útil para efectuar varios cortes, ya que se debe aprovechar las horas sin luz solar para la cosecha. Se debe disponer de los equipos de protección necesarios.	Ya en la obra o en el taller, se utilizan los serruchos o sierras para segmentar el culmo. Se debe sujetar adecuadamente y trazar previamente la línea de corte.	Existen tanto las sierras de banco y las de mano, ambas con un motor eléctrico que permite realizar con mayor agilidad y precisión los cortes.	Para el caso de cortes perpendiculares o a un determinado grado de inclinación y cortes a bisel, se utiliza la sierra ingleteadora.

PRINCIPALES HERRAMIENTAS SEGÚN EL PROCESO DE APROVECHAMIENTO

	HACHAS	AZUELAS	HACHAS Y MAZO DE MADERA	CUCHILLA MANUAL PARA LATILLADO	LATILLADORA CON RIEL
PARA ABRIR O PARTIR CULMOS ENTEROS					
	Se utiliza el hacha cuando la guadúa está recién cortada para abrirla y formar las esterillas, limpiando además la parte interna de los nudos.	Las azuelas también sirven para abrir los culmos y formar las esterillas. Esto se realiza fácilmente cuando la guadúa está recién cortada.	Cuando la guadúa ya tiene algún tiempo de haber sido cortada y ya se ha secado, se utiliza un mazo de madera y la azuela para abrir el culmo.	Para obtener latillas se emplea unas cuchillas radiales, y mediante presión se desliza longitudinalmente para dividir el tallo. Según el diámetro y la dimensión de la latilla las cuchillas pueden variar de número se segmentos de radio.	Otra herramienta para obtener latillas de guadúa, consiste en las cuchillas anteriormente indicadas, pero que tiene una riel en la que se desplaza con cierta presión el culmo y se lo hace pasar a través de las cuchillas.

PRINCIPALES HERRAMIENTAS SEGÚN EL PROCESO DE APROVECHAMIENTO

	BERBIQUÍ O BELLOGUARQUÍ	TALADRO DE MANO	TALADRO DE PEDESTAL	BROCAS ELICOIDALES CORTAS Y CON EXTENSIÓN	JUEGO DE SIERRAS DE COPA
<p>PARA PERFORAR</p>					
	<p>Esta herramienta nos sirve para realizar pequeñas perforaciones, especialmente utilizada en lugares en donde se carece de energía eléctrica.</p>	<p>El taladro eléctrico es una herramienta básica para el aprovechamiento de la guadúa tanto en la construcción como en la elaboración de mobiliario. Permite realizar las perforaciones en donde se colocarán los elementos de sujeción como tornillos o pasadores.</p>	<p>Cuando se trata de obtener mayor precisión en las perforaciones se utiliza el taladro de pedestal, instalado en el taller, y que dispone de una riel que sirve de guía para el culmo, en el que se realizarán perforaciones alineadas longitudinalmente.</p>	<p>Se debe contar con la suficiente cantidad de brocas helicoidales, de diferentes diámetros y longitudes, según sea la necesidad.</p>	<p>Al trabajar con la guadúa, cuyos tallos son cilíndricos, los ensambles y uniones deben realizarse de modo correcto, para esto, las sierras de copa, de diferente diámetro, proporcionan la cavidad exacta para unir los elementos de guadúa.</p>

PRINCIPALES HERRAMIENTAS SEGÚN EL PROCESO DE APROVECHAMIENTO

	CUERDAS, ALAMBRES, ZUNCHOS	TORNILLOS Y TUERCAS	PASADORES DE GUADÚA	LLAVES INGLESAS	VARILLAS ROSCADAS, TORNILLOS CON GANCHOS, TARRAJA
<p>PARA UNIR DOS O MÁS PIEZAS</p>					
	<p>Se puede realizar la unión de dos y varios elementos de guadúa con la ayuda de cuerdas, alambre u otros, aunque no es recomendable si se trata de una estructura definitiva. Por lo general, este tipo de materiales para unión se lo emplea en la <i>obra falsa</i></p>	<p>En el ámbito de la construcción, el método más recomendable para fijar la unión entre varios elementos de guadúa es con el empleo de tornillos, arandelas y tuercas. Se debe tener cuidado de realizar la perforación después del nudo más próximo a la unión para evitar rajaduras.</p>	<p>La utilización de pasadores de guadúa se recomienda en el caso de la elaboración de mobiliario. Para ellos, primero se realiza la perforación con un taladro y luego el pasador se recubre con un adhesivo (cola blanca) y se introduce por el orificio que atraviesa los elementos a unir.</p>	<p>Es necesario contar con un surtido tamaño de llaves inglesas, dados u otros, así como también arandelas y tuercas para fijar las uniones.</p>	<p>Debido a la variación de diámetros de los culmos, en ocasiones no es posible tener tornillos con gancho, previamente elaborados; por ellos es de mucha utilidad contar con varillas roscadas (1.20m de longitud) con las que, en obra, se realiza el gancho a medida. Es necesario contar además</p>

	o andamios.				con una tarraja.
PRINCIPALES HERRAMIENTAS SEGÚN EL PROCESO DE APROVECHAMIENTO					
PARA DAR EL ACABADO FINAL	VIRUTA O LANA DE ACERO	CUCHILLO	LIJA	BROCHA	SOPLETE
	 <p>Al realizar una construcción o estructura, y una vez que se ha seleccionado, dimensionado y preparado el ensamble de cada una de las piezas, se debe pulir con lana de acero, incluso se debe lavar con un estropajo de cocina, de modo que se desprendan todas las</p>	 <p>En la elaboración de muebles y artesanías, una de las maneras de dar un terminado es retirando la capa superficial de la guadúa con la ayuda de cuchillos o cepillos de carpintería. Este tratamiento permite mayor adherencia con ciertas lacas o pinturas con la superficie externa.</p>	 <p>Luego de haber retirado la capa externa, se debe proceder a lijarla, primeramente con granos gruesos, y gradualmente ir hasta lijas de grano muy fino, de modo que se obtendrá una superficie sumamente pulida y lisa.</p>	 <p>Para el caso de los elementos de guadúa expuestos en una construcción, se aplica barniz o lacas con la ayuda de una brocha. Este tratamiento protege en cierto grado de la humedad y la exposición a la luz solar.</p>	 <p>Para mejores acabados en muebles y artesanías, se aplica el tratamiento final, sea laca, barniz u otro, utilizando un soplete, siguiendo las recomendaciones técnicas del fabricante, tal como si se tratase de cualquier tipo de madera.</p>

manchas, impurezas y restos de musgos.

CAPÍTULO 3

ARTESANÍAS Y UTENSILIOS



- **Uso artesanales**

En el proceso de aprovechamiento de la caña guadúa, sea en el tema de la construcción y la elaboración de mobiliario, se generan además *desechos* que bien pueden ser empleados en la elaboración de artesanías y utensilios, de modo tal, que se optimiza al máximo toda la estructura de la guadúa. Se pueden realizar cualquier tipo de objetos: floreros, esculturas, lámparas, marcos para cuadros y espejos, vasos, porta-velas, cucharas, y muchos más. Solo se limita en este campo los objetos que podrían estar en contacto con el fuego.

Se han desarrollado en el presente trabajo, el diseño y elaboración de varios artículos decorativos y funcionales que se describen a continuación.



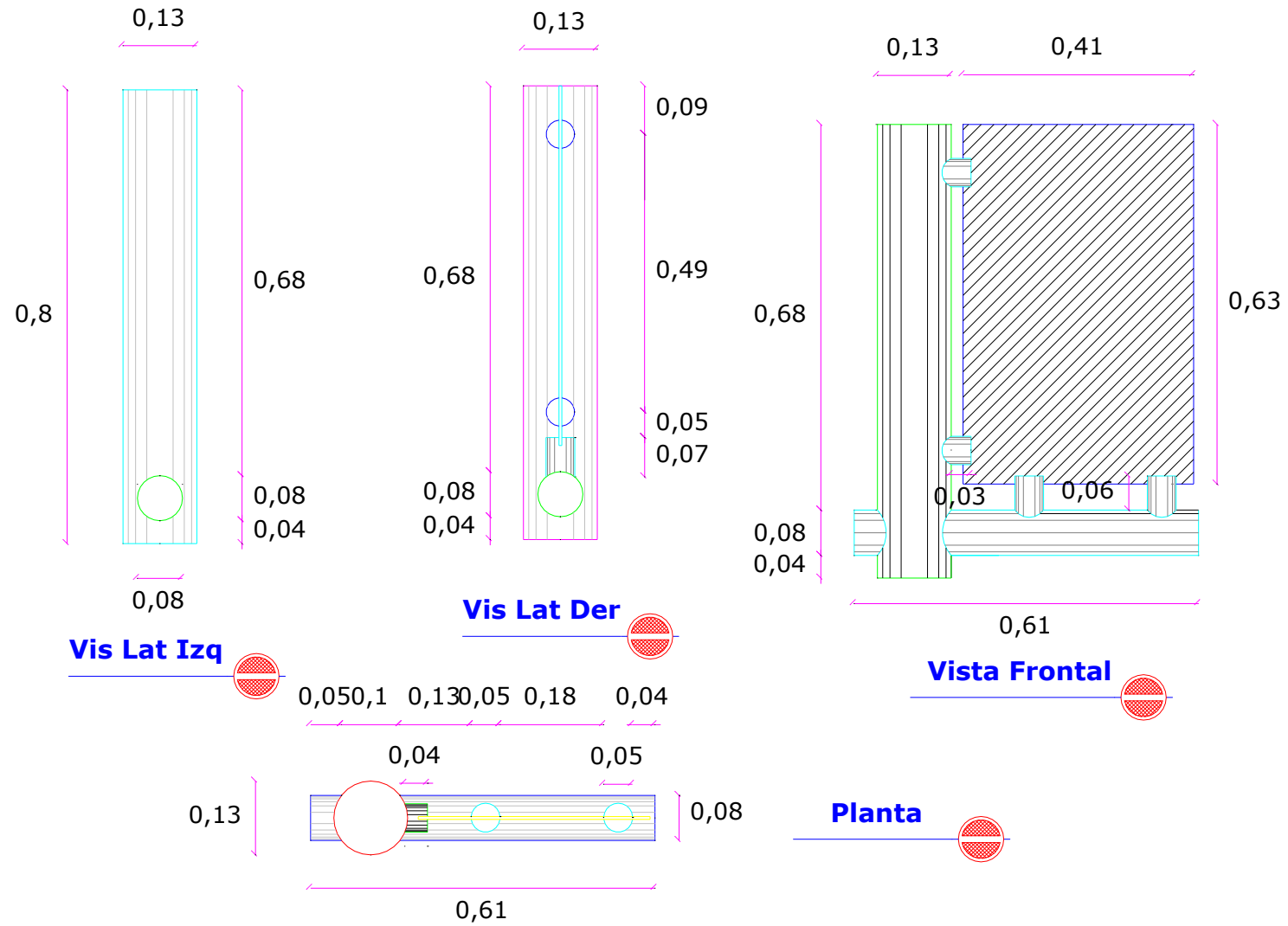
FUENTE Y AUTOR: Gahona A., Marco. Diseños de utensilios y artesanías: marco para espejos, porta-cds, candelabros, florero. 2006.

DISEÑO DE ESPEJO

Diseño y construcción: Marco V. Gahona A.

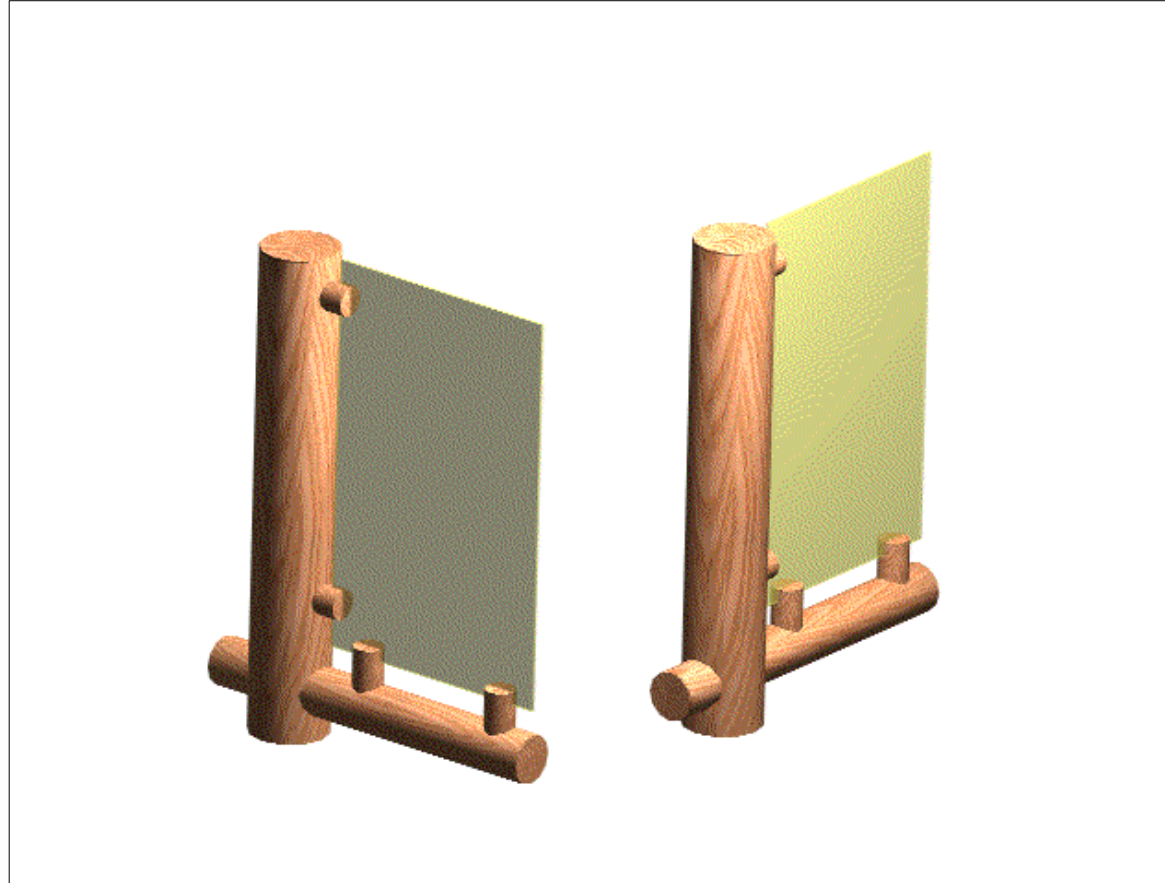


DISEÑO DE ESPEJO



TÍTULO DEL TESIS: USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT		CANTINA 1/4 PÁGINA 60
		ASISTENTE DE LA ARQUITECTURA Arq. Karina Monteros C. FECHA: FEBRERO /2007
DIRECTOR DEL TESIS Arq. Karina Monteros Cueva	ESCALA: 1 : 10	
AUTOR: Marco Vinicio Gahona Aguirre	CONTENIDO: DISEÑO DE ESPEJO	
UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA ESCUELA DE ARQUITECTURA		

DISEÑO DE ESPEJO

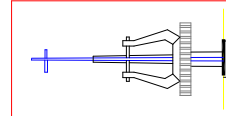


Axonometría



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR
DE LOJA

ESCUELA DE ARQUITECTURA



USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT

DIRECTOR GENERAL
DE INVESTIGACIONES
Y PROYECTOS DE
ARQUITECTURA

Arq. Karina Monteros C.

DIRECTOR DE TESIS

Arq. Karina Monteros Cueva

AUTOR

Marco Vinicio Gahona Aguirre

ASISTENTE

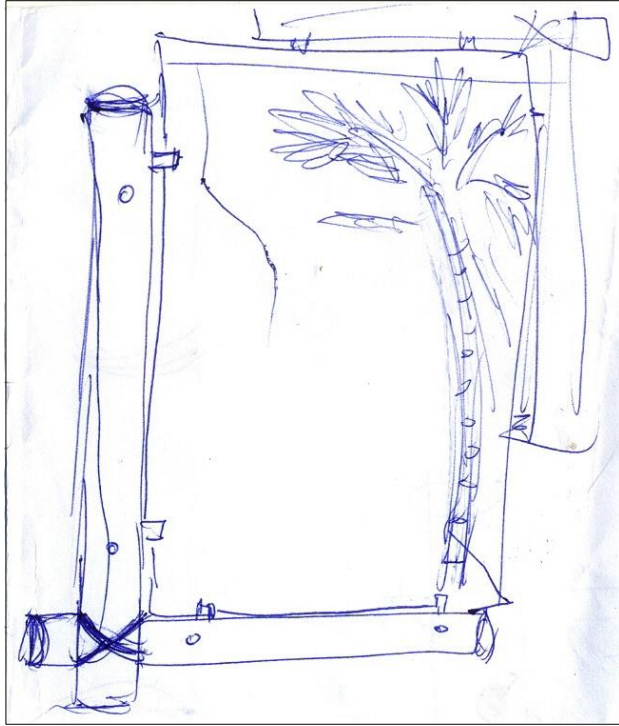
DISEÑO DE ESPEJO
1: 10
FECHA: FEBRERO / 2007

LÁMINA

2/4

PÁGINA 61

DISEÑO DE ESPEJO



Bocetos



Detalles constructivos



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA ESCUELA DE ARQUITECTURA		USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT		3/4	62
		AUTOR Marco Vinicio Gahona Aguirre	TÍTULO DEL TÍTULO Arq. Karina Monteros C.	FECHA FEBRERO /2007	PÁGINA
DISEÑO DE ESPEJO		1 : 10			

DISEÑO DE ESPEJO



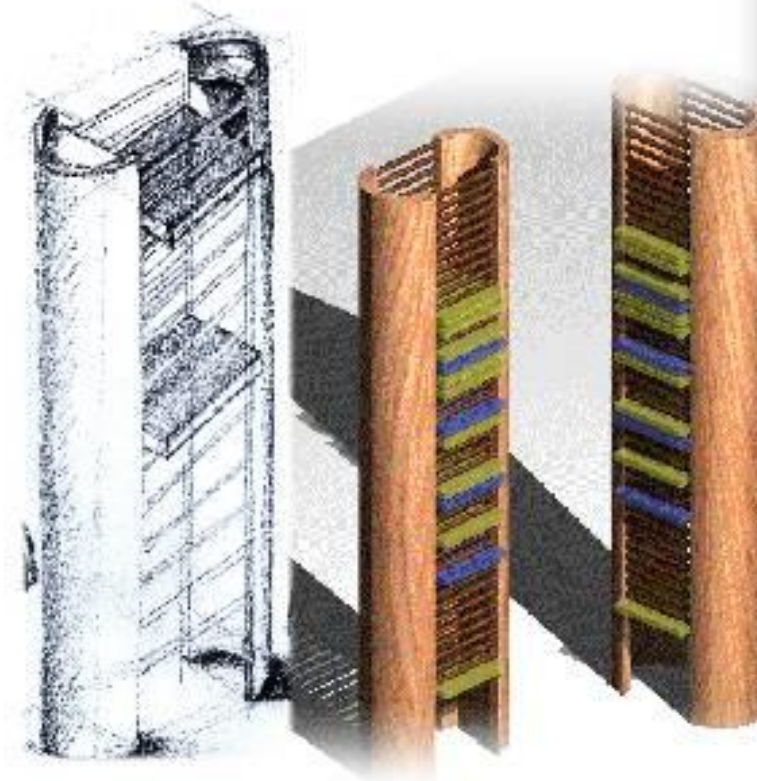
Fotografías



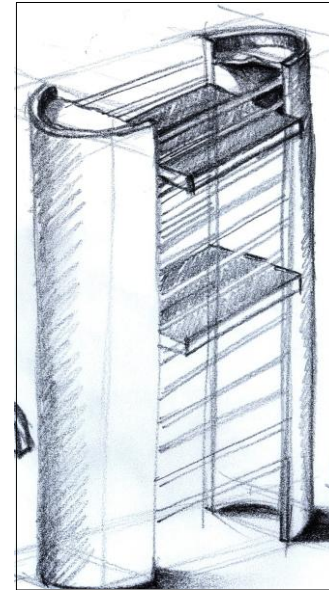
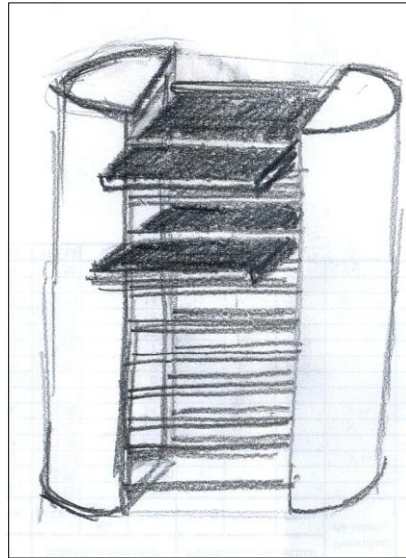
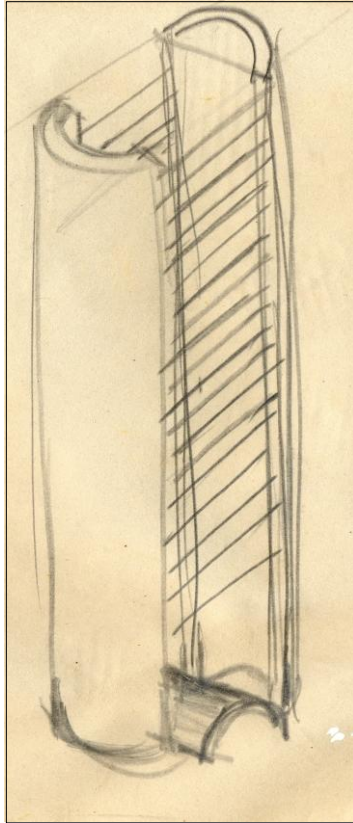
 UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA		USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT	
		AUTOR Marco Vinicio Galtona Aguirre	DIRECTOR TESIS Arq. Karina Monteros Cueva
ESQUEMA 1: 10		FECHA FEBRERO / 2007	PÁGINA 63
ESCUELA DE ARQUITECTURA		ASIGNATURA ARQUITECTURA	SEMESTRE 4/4

PORTA CDS PARA 30 UNIDADES

Diseño y construcción: Marco V. Gahona A.




DISEÑO DE PORTA CD PARA 30 UNIDADES

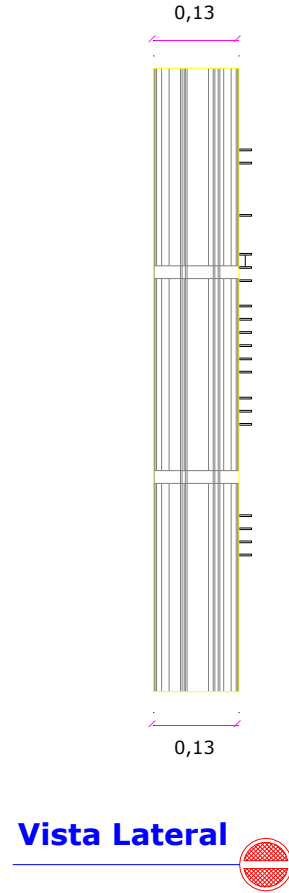
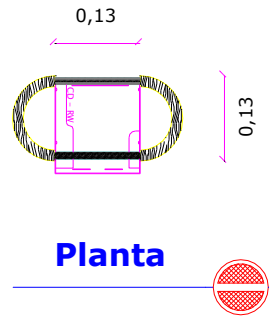
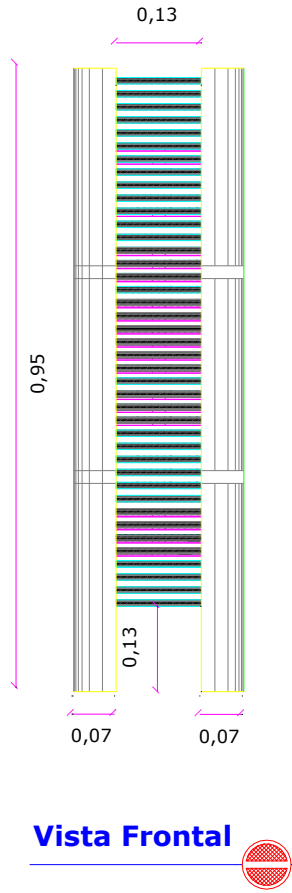



Bocetos



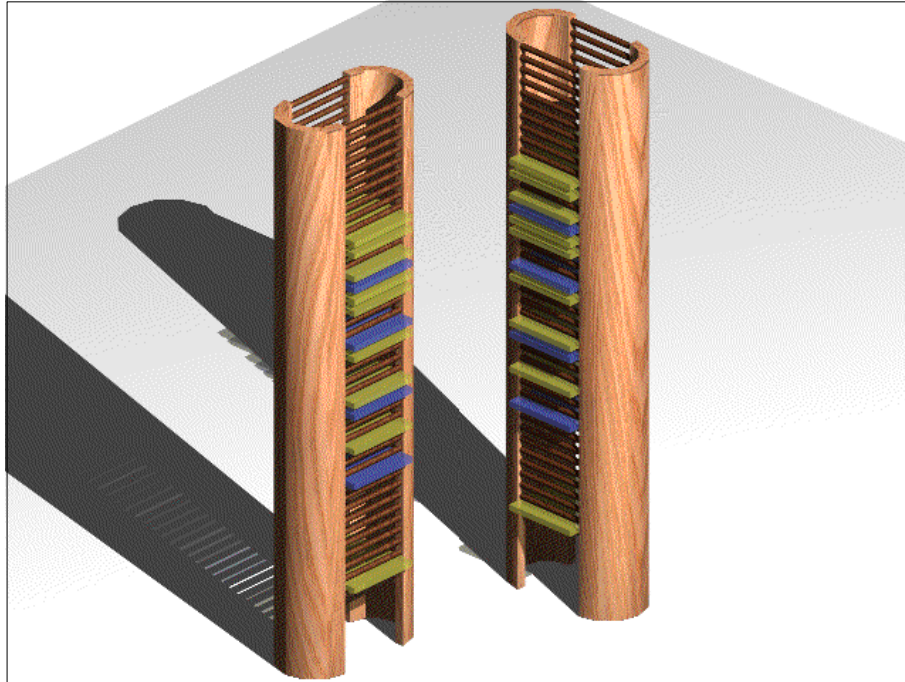
	<p>UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA</p> <p>ESCUELA DE ARQUITECTURA</p>		<p>USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT</p>
<p>AUTOR: Marco Vinicio Gahona Aguirre</p>	<p>DIRECTOR DE TESIS: Arq. Karina Monteros Cueva</p>	<p>DIRECTORA ESCUELA ARQUITECTURA Arq. Karina Monteros C.</p>	<p>LARINA 1/3 PÁGINA 65</p>
<p>PROFESOR DISEÑO PORTA CDs</p>	<p>ESCUELA SIN ESCALA</p>	<p>FECHA FEBRERO /2007</p>	

DISEÑO DE PORTA CD PARA 30 UNIDADES



	UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA ESCUELA DE ARQUITECTURA			USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT	
	AUTOR: Marco Vinicio Gahona Aguirre	DIRECTOR DE TESIS: Arq. Karina Monteros Cueva		EVALUADOR: Arq. Karina Monteros C.	FECHA: FEBRERO / 2007
CONTENIDO: DISEÑO PORTA CDS		ESCALA: 1 : 10			

DISEÑO DE PORTA CD PARA 30 UNIDADES

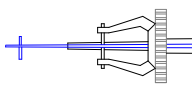


Axonometría



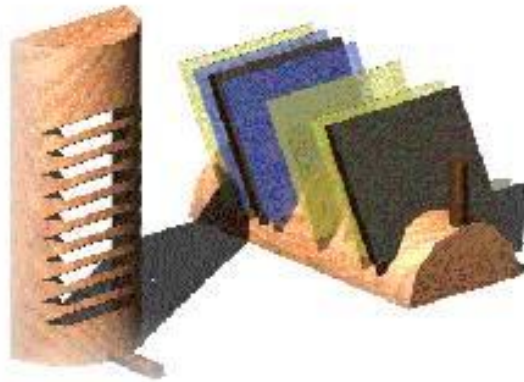
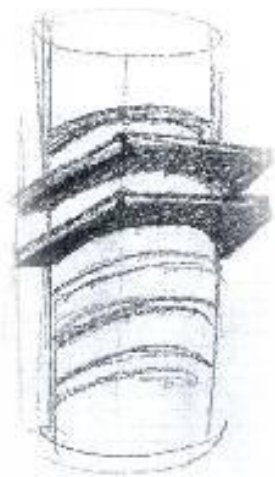
Fotografía



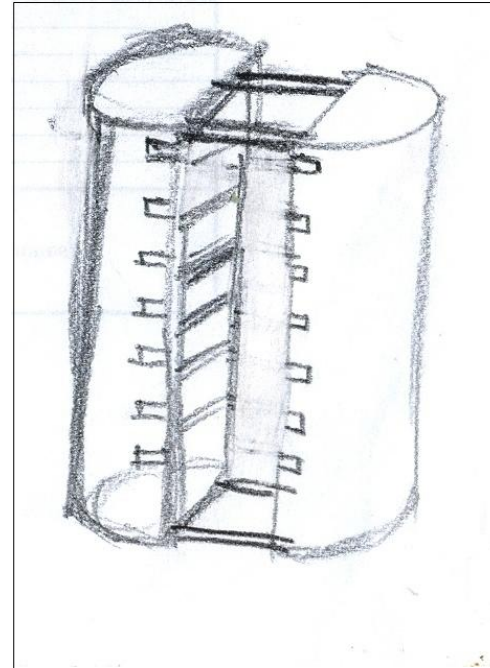
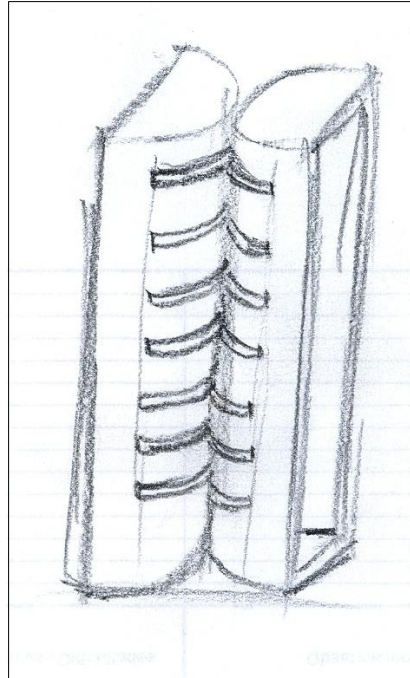
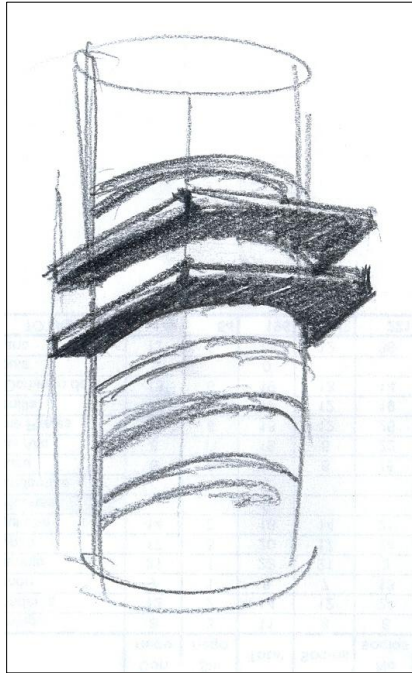
UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA ESCUELA DE ARQUITECTURA		USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT	
		PROFESOR Marco Vinicio Cahona Aguirre	ESTUDIANTE DISEÑO PORTA CDS
		DIRECTOR DEL TEMA Arq. Karina Monteros Cueva	TECNICA SIN ESCALA
		ANÁLISIS DE LA ARQUITECTURA Arq. Karina Monteros C.	FECHA FEBRERO /2007
		3/3	67

PORTA CDS PARA 6 UNIDADES

Diseño y construcción: Marco V. Gahona A.



DISEÑO DE PORTA CD PARA 6 UNIDADES

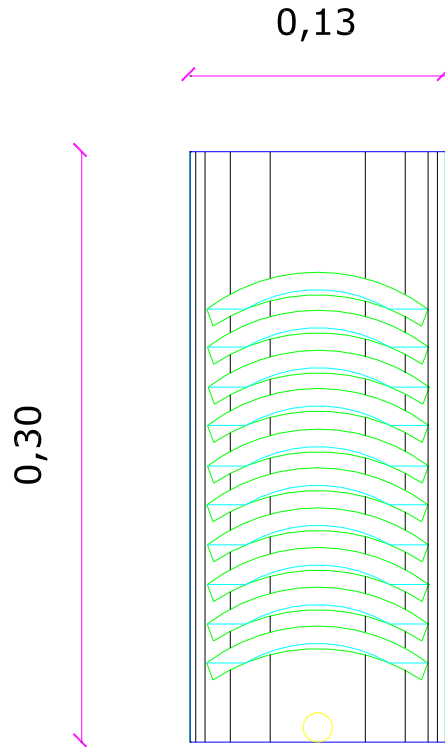


Bocetos

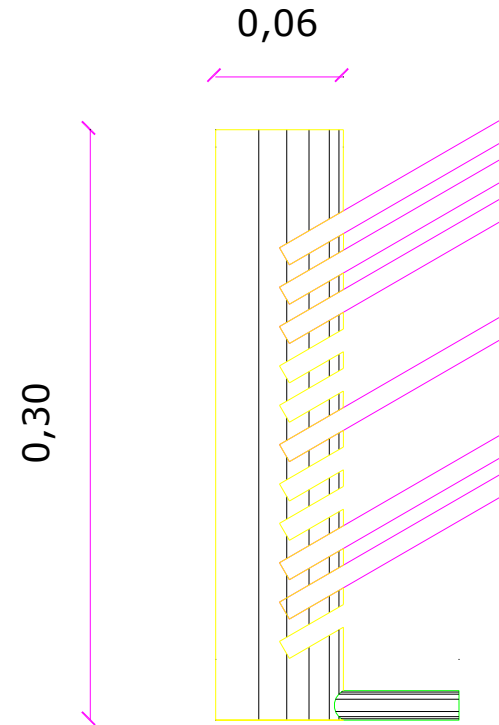


 UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA	 ESCUELA DE ARQUITECTURA	TÍTULO DEL TESIS		USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT	
		AUTOR		Arq. Karina Monteros Cueva	
CONTENIDO		DISEÑO PORTA CDs		FECHA	
DIRECCIÓN DEL TESIS		Arq. Karina Monteros Cueva		FEBRERO / 2007	
INSTITUCIÓN DE ARQUITECTURA		Arq. Karina Monteros C.		PÁGINA	
1/4		69			

DISEÑO DE PORTA CD PARA 6 UNIDADES



Planta

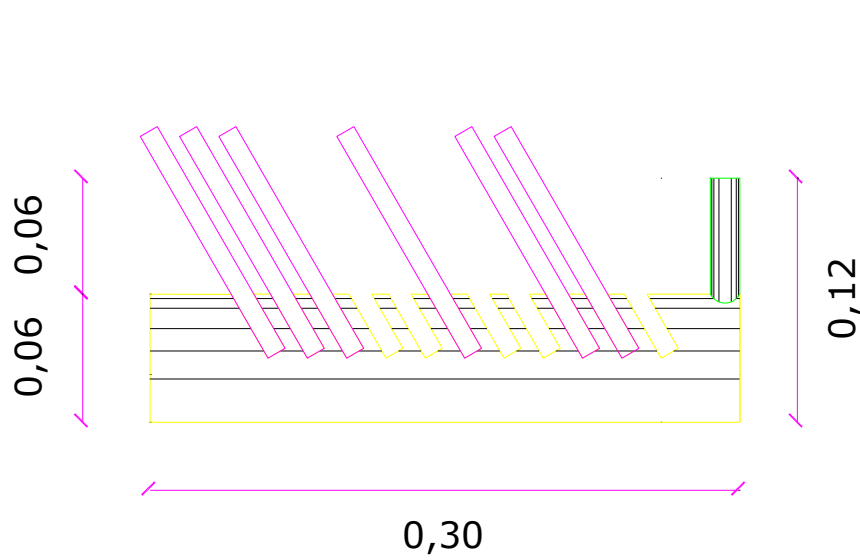


Vista Lat Izq

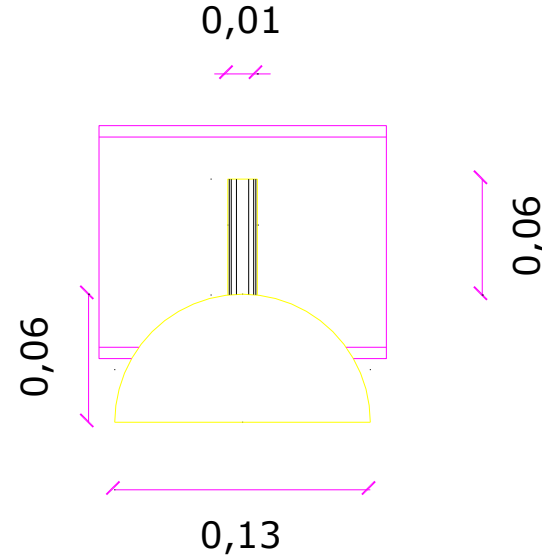


TÍTULO DE TESIS USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT	UNIVERSIDAD 2/4 PAGINA 70
	ANÁLISIS ESCUELA ARQUITECTURA Arq. Karina Monteros C. FECHA FEBRERO /2007
PROYECTO DE TESIS Arq. Karina Monteros Cueva ESCUELA 1 : 33 1/2	DISEÑO PORTA CDs
UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA ESCUELA DE ARQUITECTURA	

DISEÑO DE PORTA CD PARA 6 UNIDADES

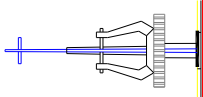






Vista Lat Der

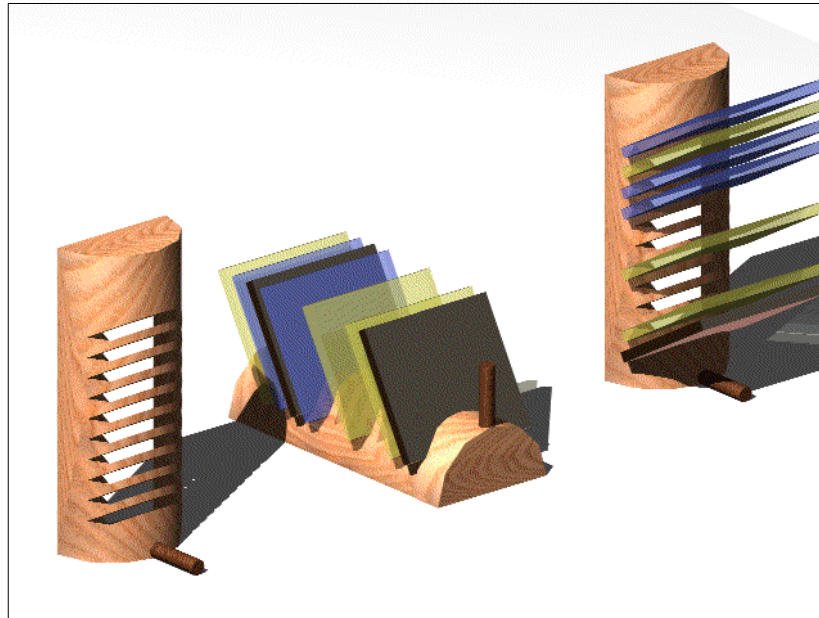


Vista frontal



	UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA		USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT		
	ESCUELA DE ARQUITECTURA		CAPÍTULO		
		AUTOR		3/4	
		Marco Vinicio Gabona Aguirre		L. AGUIRRE 71	
		PROFESOR TUTOR		DISEÑO DE LA OBRA	
		Arq. Karina Monteros Cueva		ARQUITECTURA	
		CONTENIDO		FECHA	
		DISEÑO PORTA CDS		FEBRERO /2007	
		ESCALA		FECHA	
		1 : 33 ^{1/2}		FEBRERO /2007	

DISEÑO DE PORTA CD PARA 6 UNIDADES



Axonometría



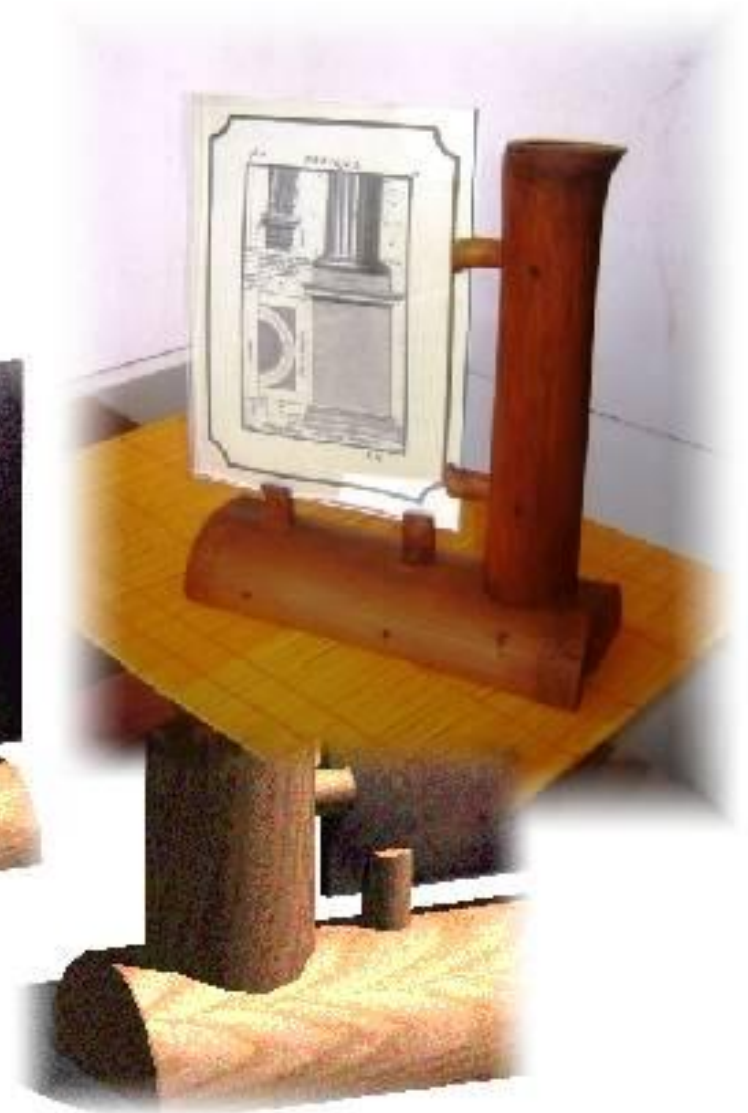
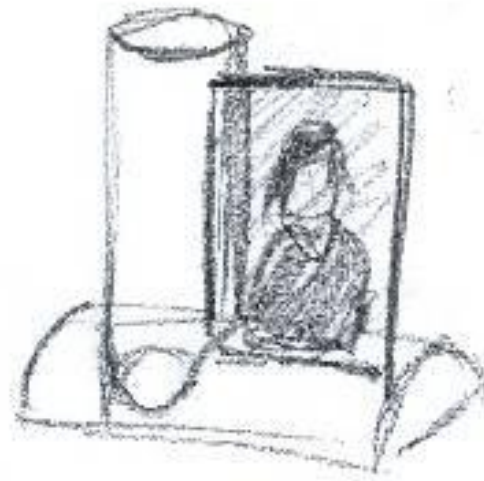
Fotografía



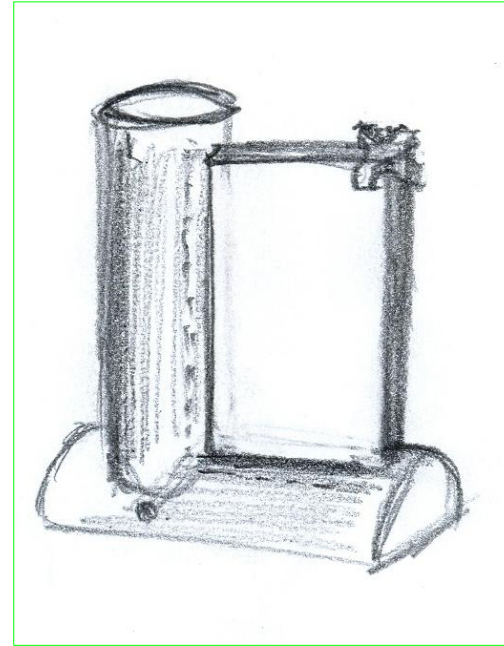
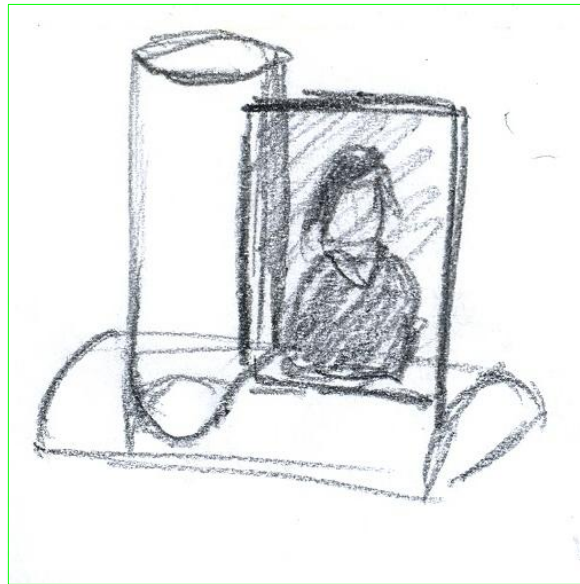
TITULO DEL PROYECTO USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT	ESCUELA DE ARQUITECTURA Arq. Karina Monteros C.	ZARAFINA 4/4 SAGUNA 72
	INSTITUCIÓN DE ORIGEN Arq. Karina Monteros Cueva	FECHA DE ENTREGA FEBRERO / 2007
	AUTORES Marco Vinicio Gahona Aguirre	CATEGORÍA SIN ESCALA
	CONTENIDO DISEÑO PORTA CDS	
UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA ESCUELA DE ARQUITECTURA		

PORTA RETRATO

Diseño y construcción: Marco V. Gahona A.



DISEÑO DE PORTARETRATOS

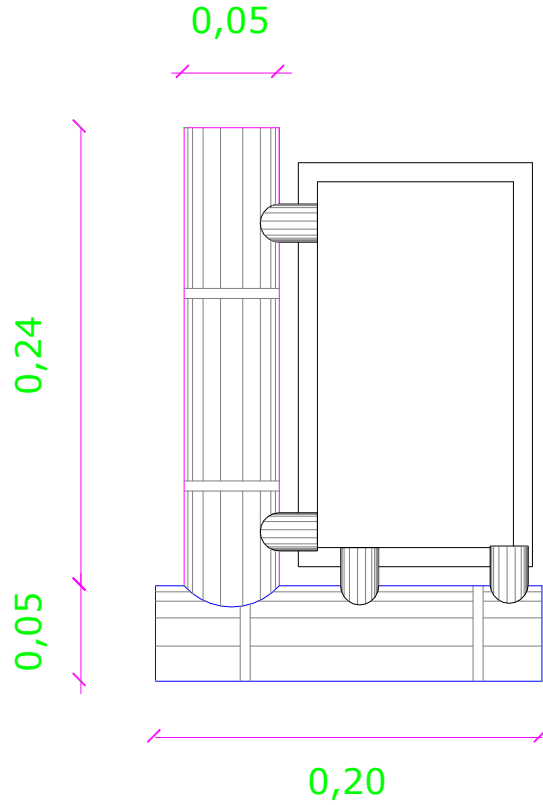


Bocetos

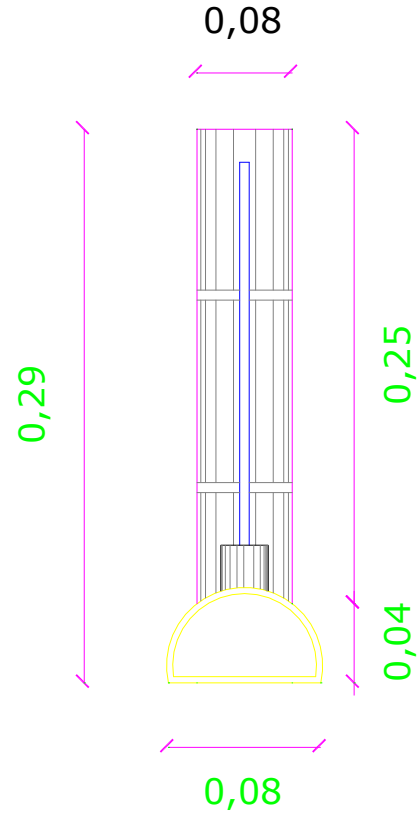


UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA	ESCUELA DE ARQUITECTURA	USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT	
		PAISAJES	LAJINAS
AUTOR: Marco Vinicio Gahona Aguirre		DIRECCIÓN DE TESIS: Arq. Karina Monteros Cueva	ESCUELA: FEBRERO /2007
CONTENIDO: DISEÑO PORTARETRATO		ESCALA: SIN ESCALA	PÁGINA: 74

DISEÑO DE PORTARETRATOS



Vista Frontal

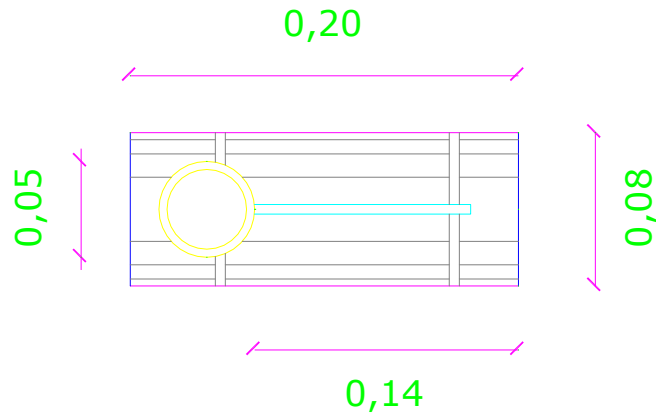


Vista Lateral

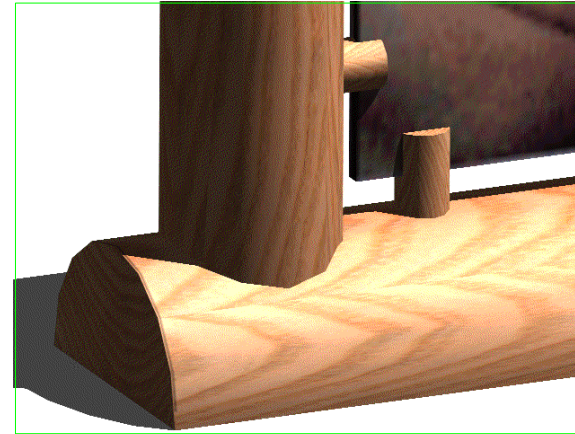


UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA ESCUELA DE ARQUITECTURA		TÍTULO DE TESIS: USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT	PARTENA PÁGINA 75
		PROFESOR: Marco Vinicio Gabona Aguirre	DIRECTOR DE TESIS: Arq. Karina Monteros Cueva
		ESTUDIANTE: DISEÑO PORTARETRATO	FECHA: FEBRERO / 2007
		ESCALA: 1: 5	

DISEÑO DE PORTARETRATOS



Planta



Detalles constructivos

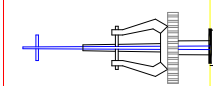


TÍTULO DE LA TESIS: USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT	AUTOR: 3/4	PÁGINA: 76
	INSTITUCIÓN: Arq. Karina Monteros C.	FECHA: FEBRERO /2007
AUTOR: Marco Vinicio Gahona Aguirre	INSTITUCIÓN: Arq. Karina Monteros Cueva	ESCALA: 1 : 5
CONTENIDO: DISEÑO PORTARETRATO		

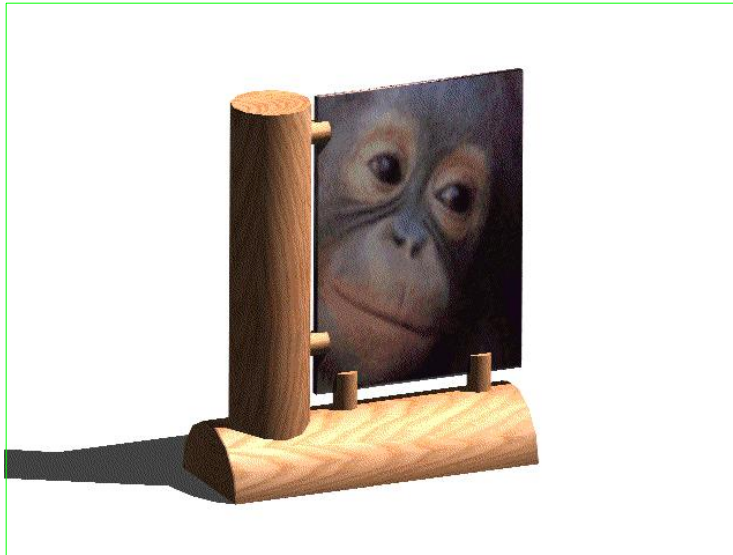


UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

ESCUELA DE ARQUITECTURA



DISEÑO DE PORTARETRATOS



Axonometría



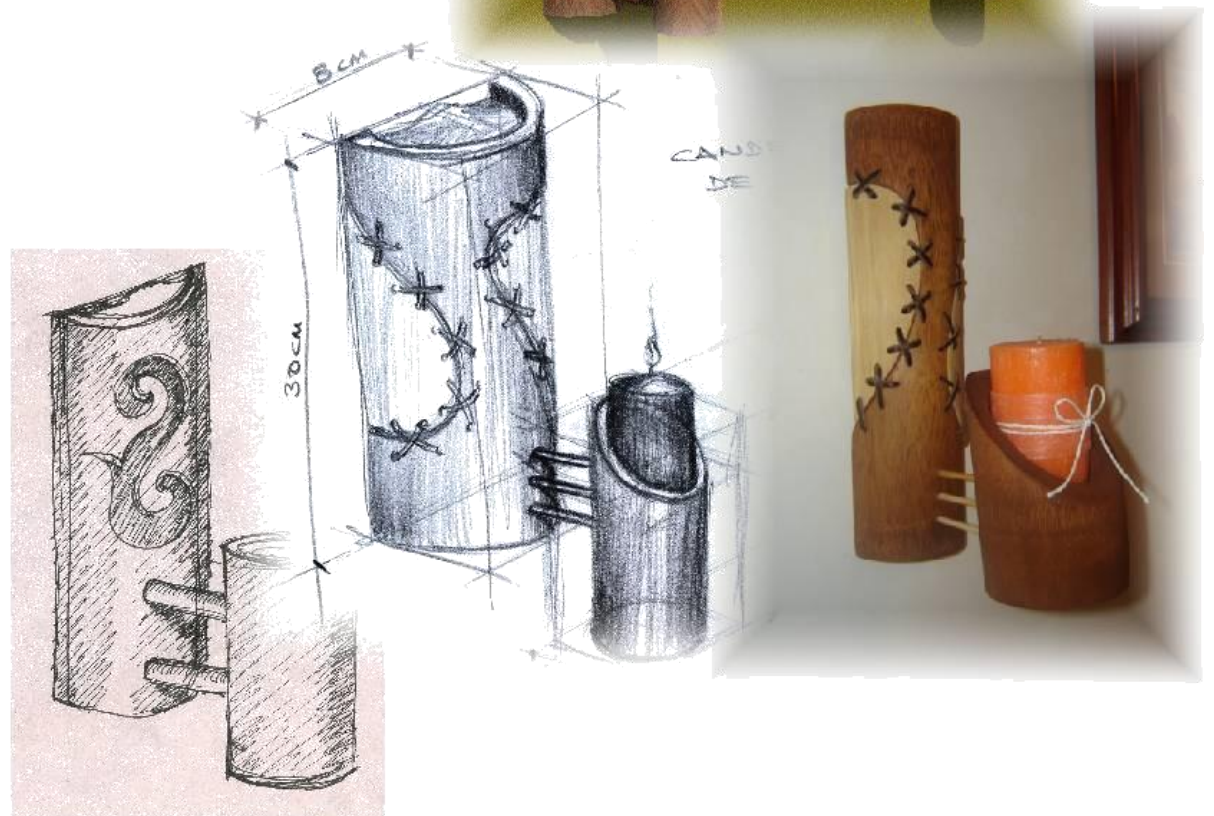
Fotografía



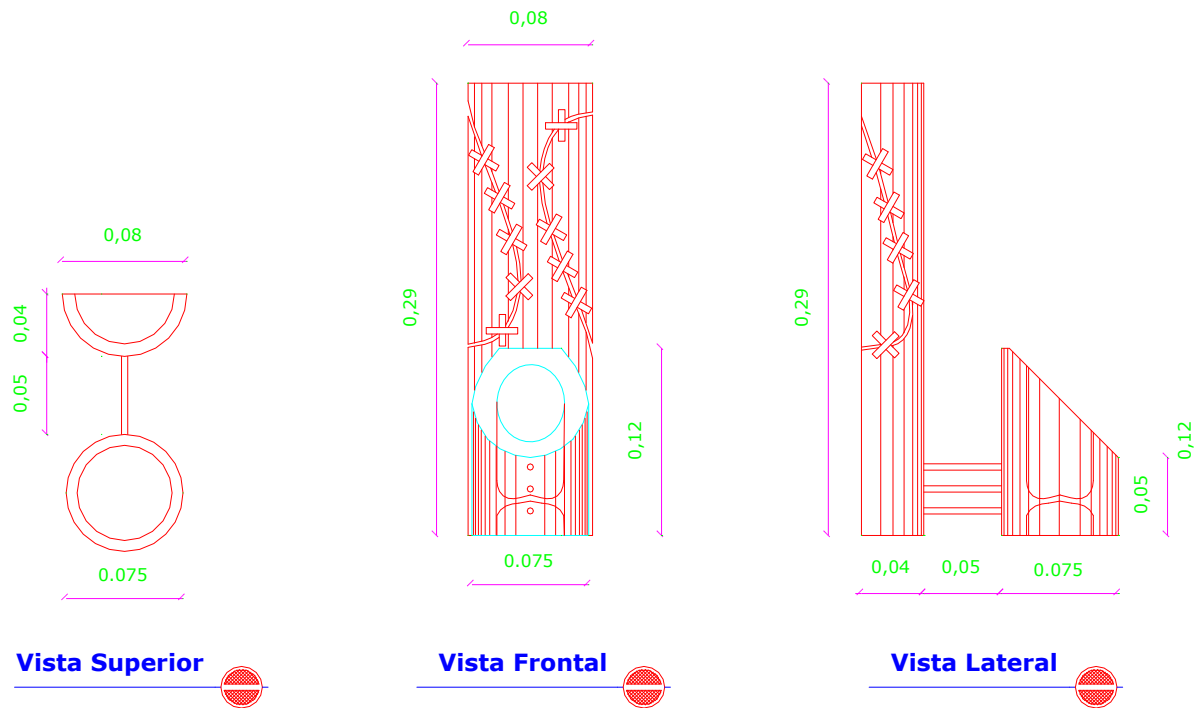
UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA	ESCUELA DE ARQUITECTURA			
	DISEÑO PORTARETRATO		DISEÑO PORTARETRATO	
AUTOR: Marco Vinicio Galhona Aguirre	DIRECTOR(T)ES: Arq. Karina Monteros Cueva	SIN ESCALA		FECHA: FEBRERO /2007
USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT		ESCUELA DE ARQUITECTURA Arq. Karina Monteros C.		LÁMINA 4/4 PÁGINA 77

CANDELABRO DE PARED

Diseño y construcción: Marco V. Gahona A.

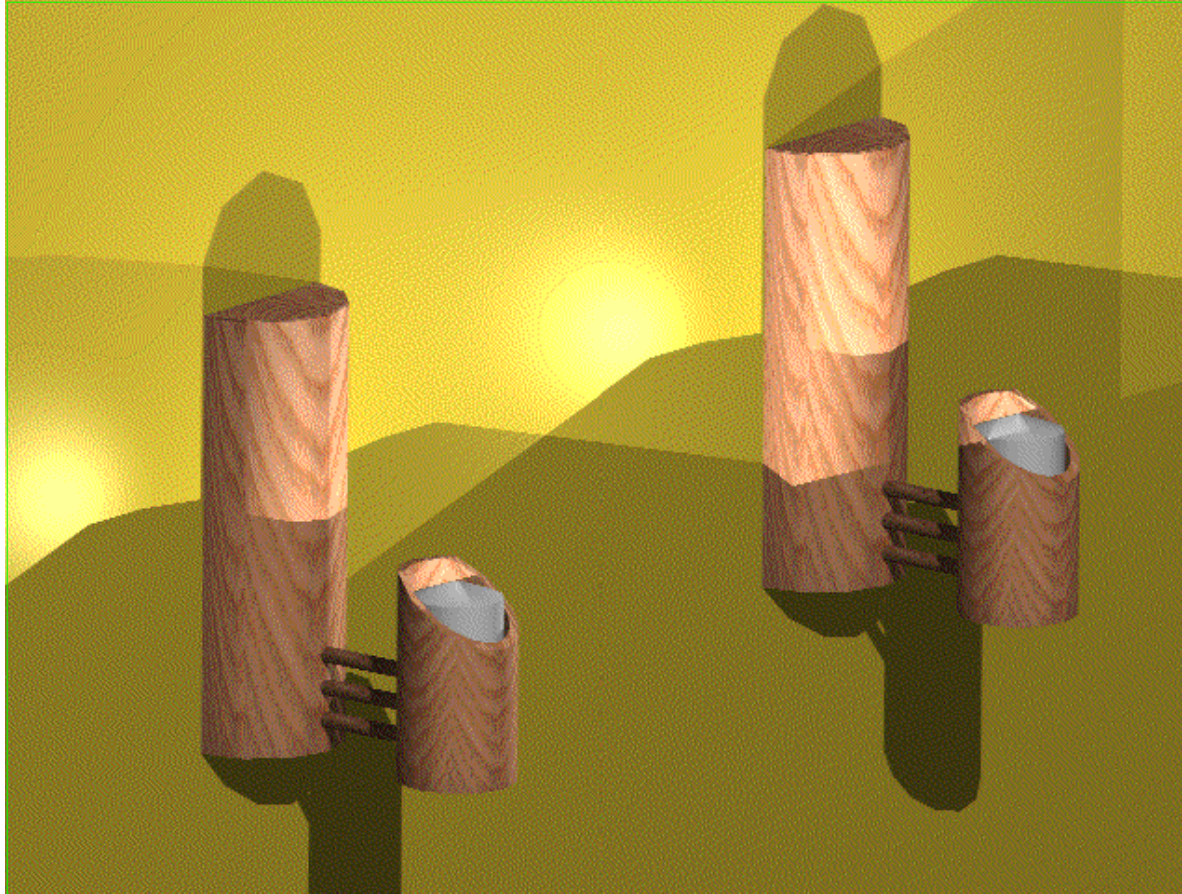


DISEÑO DE CANDELABRO

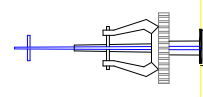



	UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA ESCUELA DE ARQUITECTURA			TÍTULO DEL TEMA: USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT	
	AUTOR: Marco Vinicio Galano Aguirre	DIRECTOR DEL TEMA: Arq. Karina Montenos Cueva		ESCALA: 1:4	MATERIA: ARQUITECTURA
CONTENIDO: DISEÑO CANDELABRO		FECHA: FEBRERO /2007	PÁGINA: 79		

DISEÑO DE CANDELABRO



Axonometría 

	UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA		TÍTULO DE LA TESIS: USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT	
	ESCUELA DE ARQUITECTURA		AUTORES: Marco Vinicio Galhona Aguirre	FECHA: FEBRERO /2007
			CONTENIDO: DISEÑO CANDELABRO	FECHA: FEBRERO /2007
				FECHA: FEBRERO /2007
			DIRECCIÓN DE LA TESIS: Arq. Karina Monteros Cueva	FECHA: FEBRERO /2007
			FECHA: FEBRERO /2007	FECHA: FEBRERO /2007
				PÁGINA: 80

2/2

CAPÍTULO 4

MOBILIARIO



• Elaboración de Mobiliario

Otra de las aplicaciones de la caña guadúa es la elaboración de mobiliario. La parte que se utiliza del tallo es la *basa* ya que presenta mayor uniformidad en cuanto a sus diámetros y a la distancia entre nudos. Aunque existen otras especies de bambú más apropiadas para este fin, la caña guadúa por sí sola, y utilizando otras partes de su tallo, también es un recurso que se puede emplear con buenos resultados.

Para la elaboración de muebles también se deben llevar estrictamente los procesos de selección, corte, vinagrado, secado y preservado para obtener piezas de calidad y durabilidad. Gran peso tiene el diseño, considerando las características de cada una de las piezas, los parámetros antropométricos y los correctos ensambles y acoples.

La línea de mobiliario se ha desarrollado con mucho éxito en países asiáticos, en Colombia, México, y en Ecuador muy recientemente con la participación de algunas organizaciones campesinas –mediante el apoyo y asistencia técnica de algunos proyectos y ong´s- y la empresa privada.



La guadúa puede ser utilizada en estado natural o también como producto industrializado (láminas, latillas, listones, viguetas). Se puede combinar con otros materiales: maderas, metales, fibras naturales (ejemplo cuero, cabuya) y sintéticas, para solucionar los problemas que normalmente se presentan en los ensambles, a más de que dan mayor realce al mobiliario.

Para fijar las uniones, no se recomienda la utilización de clavos, para ello se emplea *pasadores* o *clavos de guadúa* que se insertan en las perforaciones previamente realizadas con un taladro.

FUENTE: Lars Bambussen Design.

En el presente trabajo, se han realizado varios diseños de mobiliario para sala y comedor y se han elaborado en escala real algunos de ellos, utilizando, como veremos más adelante, herramientas básicas que se pueden conseguir fácilmente. El propósito es mostrar lo fácil y económico que resulta fabricar el mobiliario para todas necesidades de la familia, especialmente en el ámbito rural, en donde se dispone de este recurso.

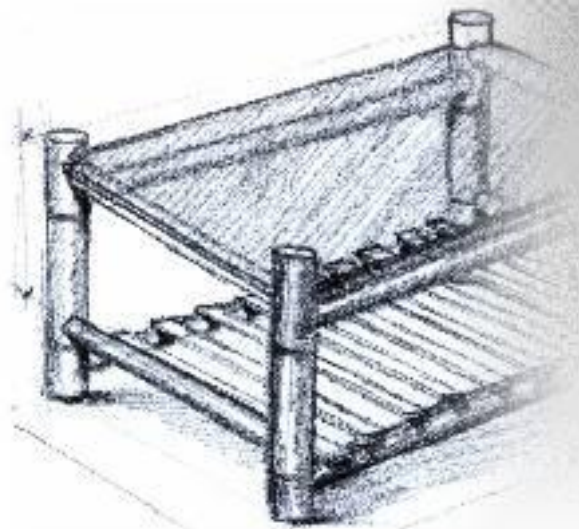


FUENTE Y AUTOR: Gahona A., Marco. Elaboración de mobiliario: mesa de centro y butaca.; participación en taller de elaboración de mobiliario en Sabalito, Esmeraldas. 2004.

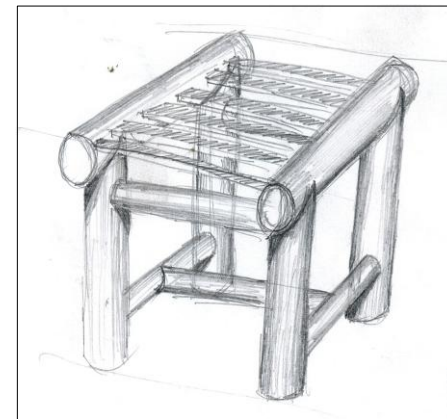
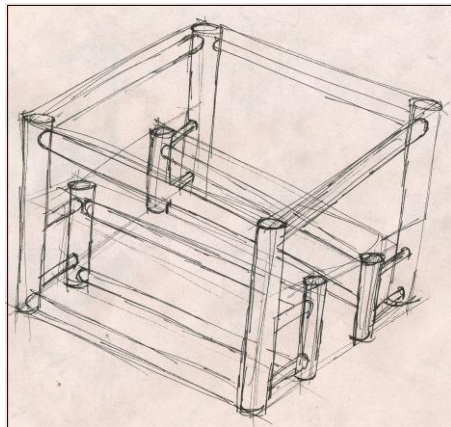
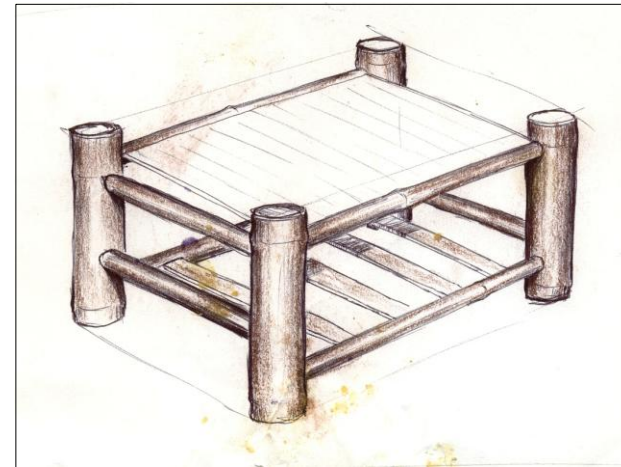
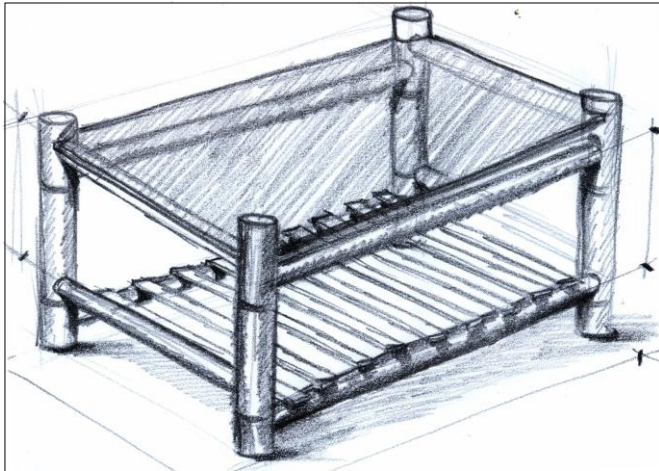
Al igual que en las construcciones, los muebles elaborados con guadúa no deben estar expuestos a la luz directa del sol y en contacto con el agua y la humedad, ya que estos factores alteran y destruyen las propiedades del material. Para su terminado, se puede mantener la capa exterior o parénquima, cerosa, rica en cuerpos silicios, sobre la cual se aplica algún barniz o laca; o también, se puede retirar esta capa mediante un proceso de raspado, lijado y pulido, de modo que se obtiene una superficie bastante limpia y posteriormente se le da el acabado deseado como cualquier otra especie forestal.

MESA DE CENTRO DE SALA

Diseño y construcción: Marco V. Gahona A.



DISEÑO DE MESA DE CENTRO

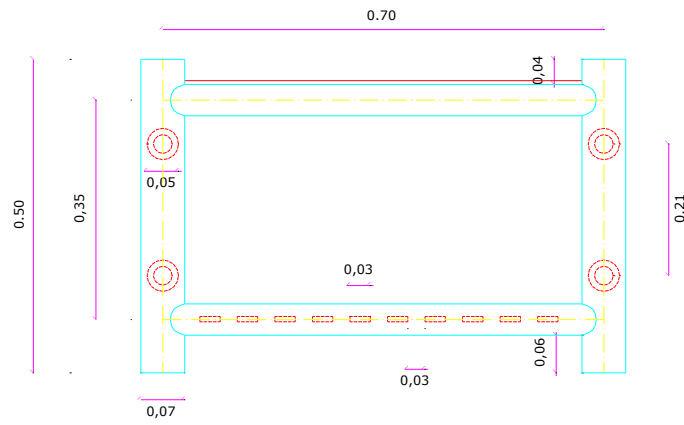


Bocetos

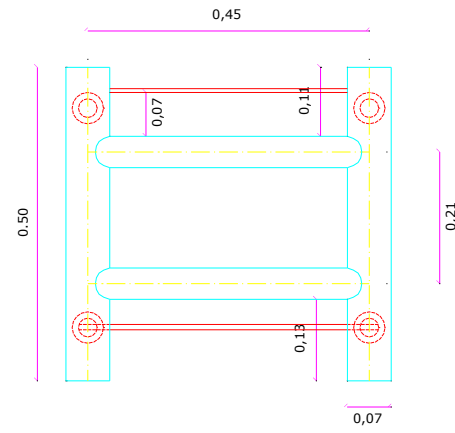


TÍTULO DEL TEMA USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT	LÁMINA 1/5 PÁGINA 85	
	DIRECTOR ESCUELA ARQUITECTURA Arq. Karina Monteros C.	FECHA FEBRERO / 2007
	AUTOR Marco Vinicio Gahona Aguirre	DISEÑO SIN ESCALA
	ESCALA	DISEÑO MESA SALA
UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA	ESQUEMA DE ARQUITECTURA	
		
		

DISEÑO DE MESA DE CENTRO

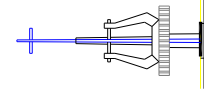



Vista Lateral

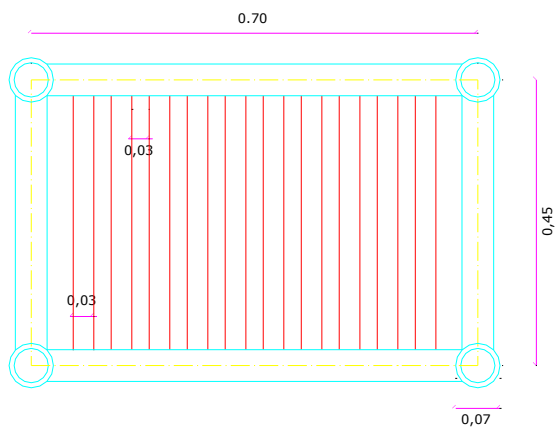


Vista Frontal

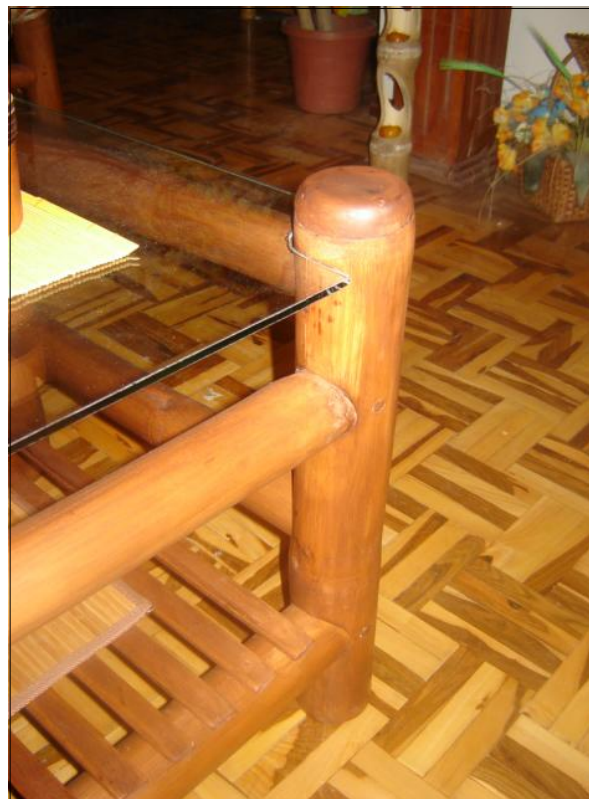


	UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA ESCUELA DE ARQUITECTURA			TÍTULO DE TESIS USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT		PAISAJES DE TESIS Marco Vinicio Gabana Aguirre DISEÑO MESA SALA	PRODUCTOS DE TESIS Arq. Karina Monteros C. 1 : 10	FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Arq. Karina Monteros C. FEBRERO / 2007	PÁGINA 2/5 PÁGINA 86

DISEÑO DE MESA DE CENTRO



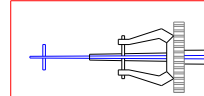
Vista Superior



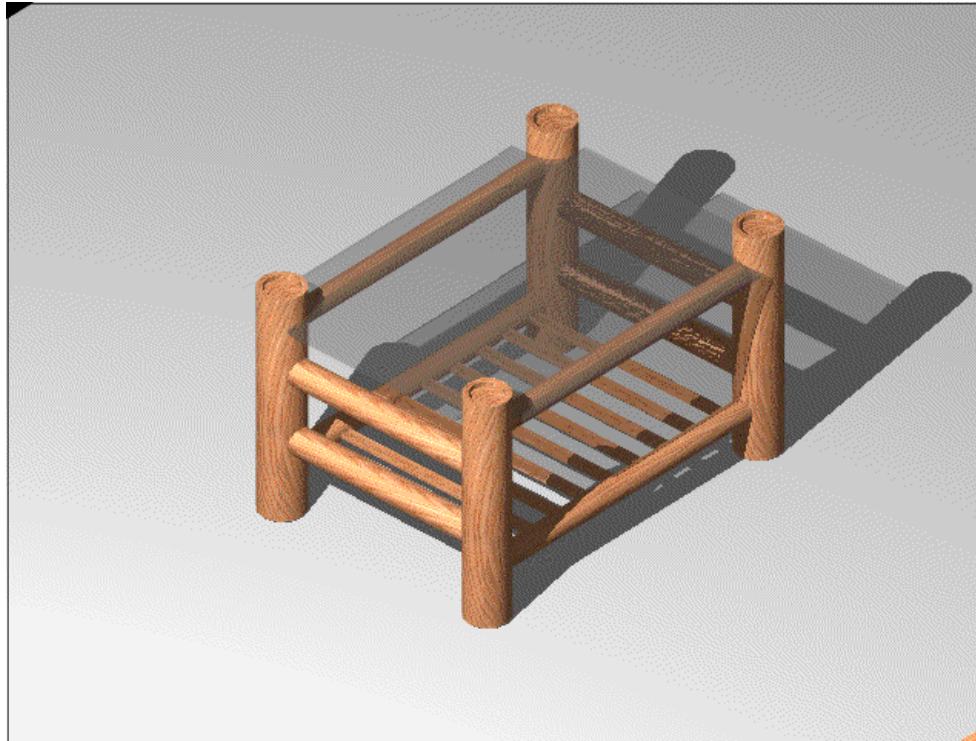
Detalles constructivos



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA	ESCUOLA DE ARQUITECTURA		DIRECTOR DE TESIS Arq. Karina Monteros Cueva ESCOLAR 1 : 10	FECHA DE ENTREGA Arq. Karina Monteros C. FEBRERO 2020	LÁMINA 3/5 PÁGINA 87
	DISEÑO MESA SALA				
USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT					



DISEÑO DE MESA DE CENTRO



Axonometría 

	UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA			USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT	
	ESUELA DE ARQUITECTURA	ESCALA		ARQUITECTURA	ESCALA
AUTOR		DIRECCIÓN DE TESIS	PÁGINA		
Marco Vinicio Gahona Aguirre		Arq. Karina Monteros Cueva	4/5		
DISEÑO MESA SALA		SIN ESCALA	88		
CONTENIDO		FECHA	CAPITULO		
		FEBRERO /2007			

DISEÑO DE MESA DE CENTRO



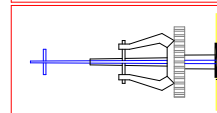
Fotografía



USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT	OPORTUNIDAD DE INVESTIGACIÓN	5/5	
	INSTITUCIÓN	UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA	
	FECHA	FEBRERO / 2007	
	INTEGRANTES	Arq. Karina Monteros C.	
INSTITUCIÓN	UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA	INTEGRANTES	Arq. Karina Monteros Cueva
FECHA	SIN ESCALA	OPORTUNIDAD DE INVESTIGACIÓN	SIN ESCALA
INSTITUCIÓN	UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA	INSTITUCIÓN	UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FECHA	DISEÑO MESA SALA	FECHA	DISEÑO MESA SALA
INSTITUCIÓN	UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA	INSTITUCIÓN	UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FECHA	DISEÑO MESA SALA	FECHA	DISEÑO MESA SALA
INSTITUCIÓN	UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA	INSTITUCIÓN	UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FECHA	DISEÑO MESA SALA	FECHA	DISEÑO MESA SALA



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE COLOMBIA
ESCUELA DE ARQUITECTURA

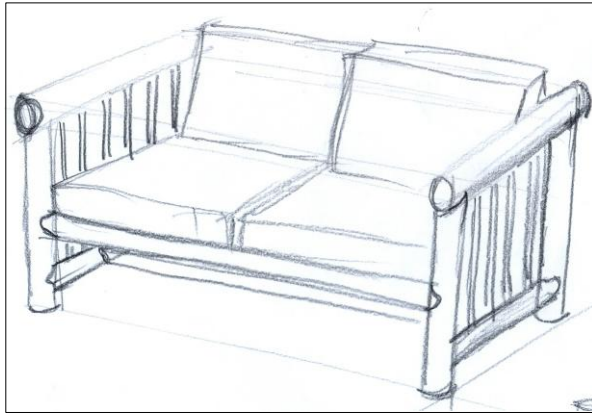
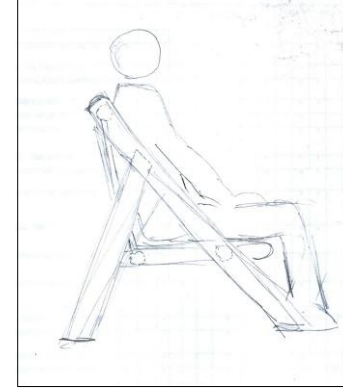
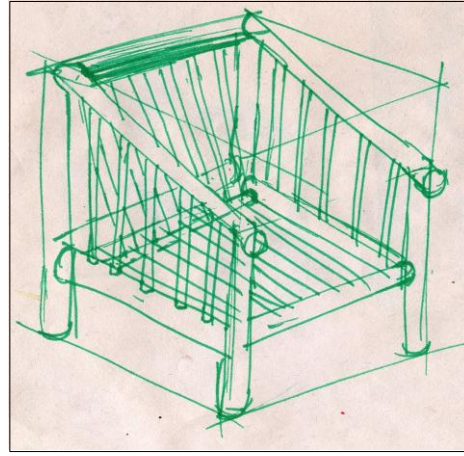


BUTACA O SILLÓN INDIVIDUAL

Diseño y construcción: Marco V. Gahona A.



DISEÑO DE BUTACA

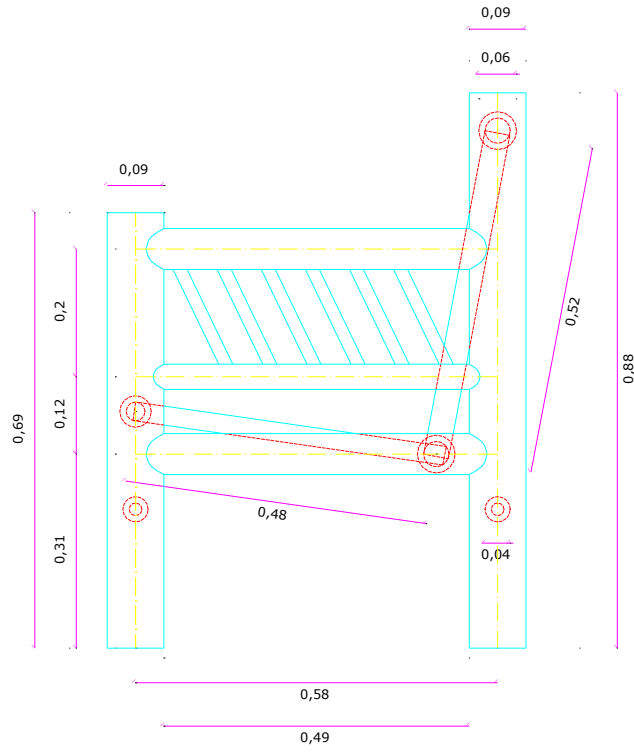


Bocetos

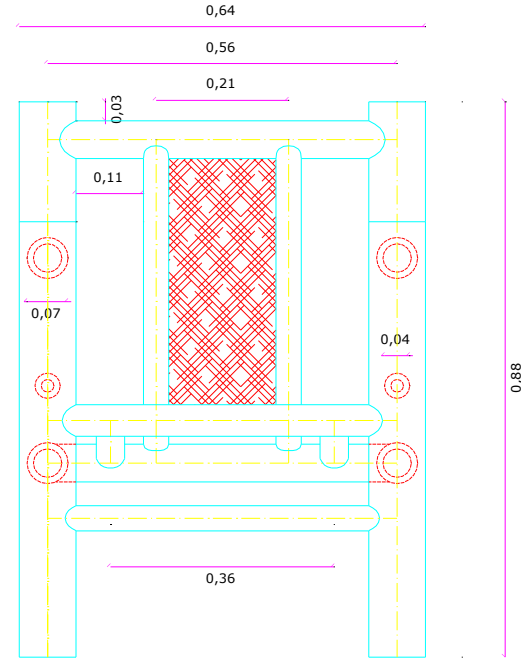


UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE COCA	ESQUEMA DE ARQUITECTURA	1/5
	ARQUITECTURA	PÁGINA 91
UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE COCA	ARQ. KARINA MONTEROS C.	FEBRERO / 2007
	TECNOLOGÍA	
UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE COCA	ARQ. KARINA MONTEROS CUEVA	1 : 10
	ESCALA	
UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE COCA	MARCO VINICIO GAHONA AGUIRRE	DISEÑO DE BUTACA
	CONTENIDO	
UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE COCA		
ESQUEMA DE ARQUITECTURA		

DISEÑO DE BUTACA



Vista Lateral

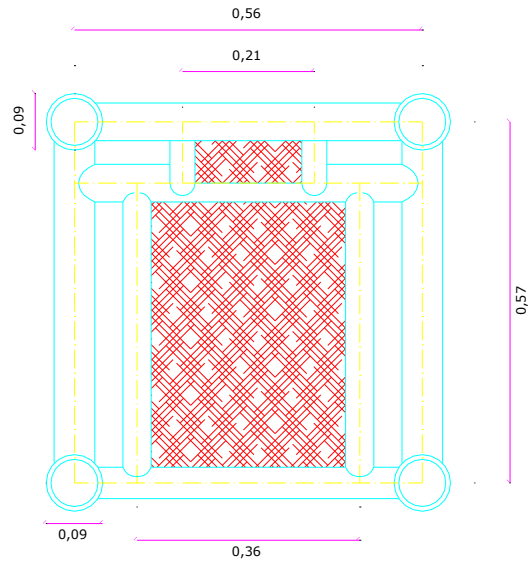


Vista Frontal



	UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA ESCUELA DE ARQUITECTURA			USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT		CLAVINA 2/5 PÁGINA 92
	AUTOR: Marco Vinicio Gahona Aguirre	PROPONER/ALUMNO: Arq. Karina Monteros Cueva		FECHA: FEBRERO /2007	ESCALA: 1: 10	

DISEÑO DE BUTACA



Vista Superior



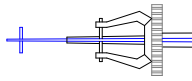

Detalles Constructivos

UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA	ESCUOLA DE ARQUITECTURA	USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT		PÁGINA 93	
		AUTOR: Marco Vinicio Gahona Aguirre	ASesor/ASESORA ARQUITECTURA: Arq. Karina Monteros C.		FECHA: FEBRERO /2007
		CONTENIDO: DISEÑO DE BUTACA	ESCALA: 1: 10		

DISEÑO DE BUTACA



Axonometría 

	UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA				USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT		
	ESCUELA DE ARQUITECTURA		AUTOR: Marco Vinicio Galbana Aguirre		TÍTULO DE TESIS:		
		DISEÑO DE BUTACA		CONTENIDO:		FACULTAD DE INGENIERÍA	
		1: 10		FACULTAD DE INGENIERÍA EN ARQUITECTURA		PÁGINA: 94	
				Arq. Karina Monteros Cueva		4/5	
				Arq. Karina Monteros C.		FECHA: FEBRERO / 2007	

DISEÑO DE BUTACA



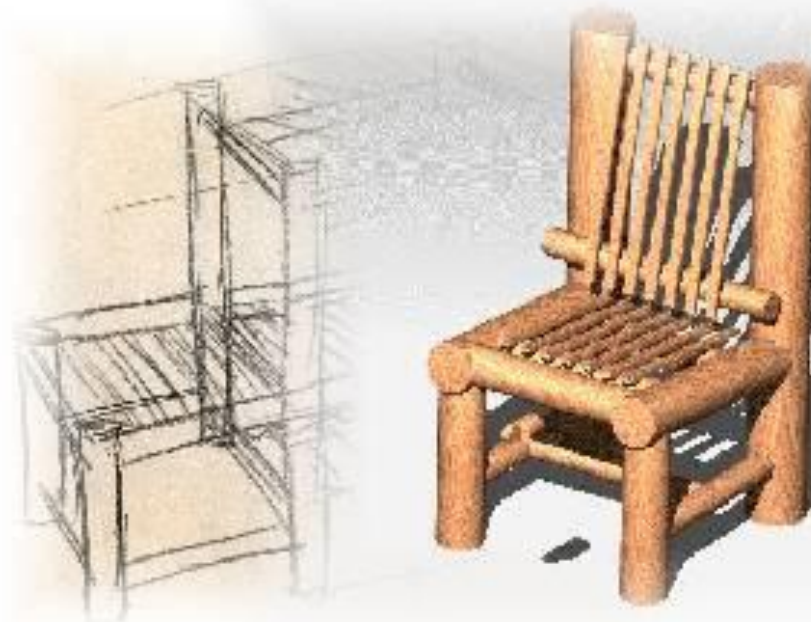
Fotografías



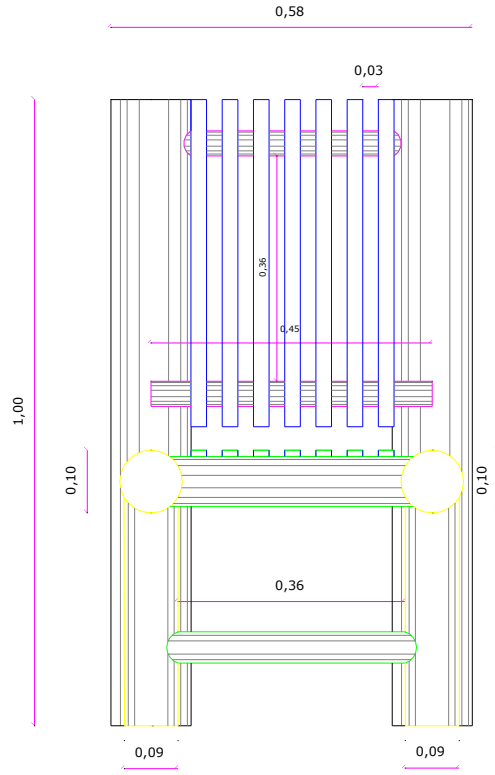
USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT		5/5 PÁGINA 95	
DIRECCIÓN DE LA ESCUELA DE ARQUITECTURA Arq. Karina Monteros C.		FECHA FEBRERO /2007	
DIRECCIÓN DE TESIS Arq. Karina Monteros Cueva		ESCALA 1: 10	
AUTOR Marco Vinicio Galhona Aguirre		DISEÑO DE BUTACA	
UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA		ESUELA DE ARQUITECTURA	
			

SILLA DE COMEDOR

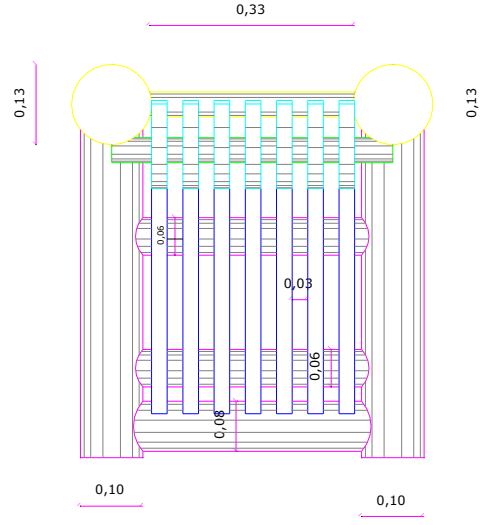
Diseño y construcción: Marco V. Gahona A.



DISEÑO DE SILLA

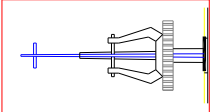


Vista Frontal

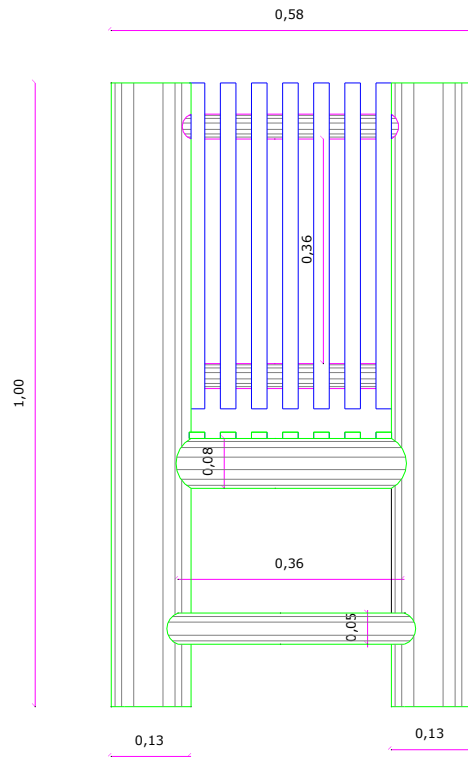


Planta

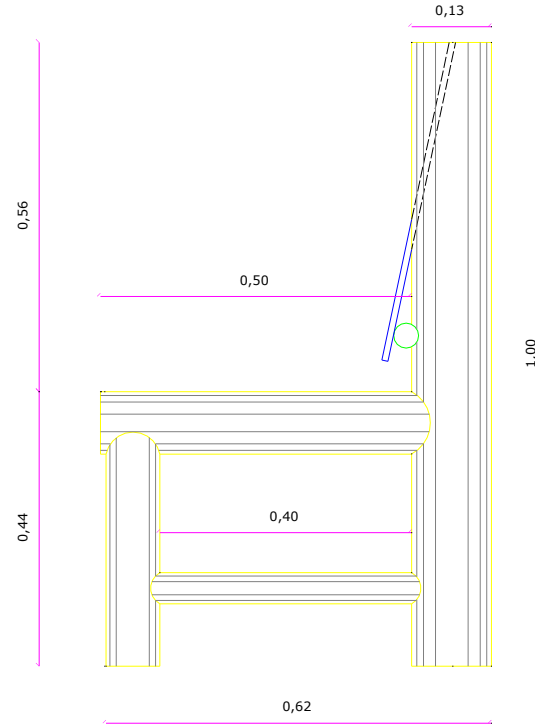


	TÍTULO DE LA TESIS USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT		AUTOR Marco Vinicio Gahona Aguirre	TUTOR Arq. Karina Monteros Cueva	ESCUELA DE ARQUITECTURA
	DIRECTOR GENERAL Arq. Karina Monteros Cueva		FECHA FEBRERO /2007	ESCALA 1: 10	TERCERA PARTE 1/4
UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA		ESCUELA DE ARQUITECTURA		DISEÑO DE SILLA	

DISEÑO DE SILLA



Vista Posterior



Vista Lateral Izquierda



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR
DE LOJA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

AUTORES:
Autor: Marco Vinicio Gahona Aguirre

COORDINADOR DE TESIS:

Arq. Karina Monteros Cueva

DIRECTOR ESCUELA DE ARQUITECTURA:

Arq. Karina Monteros C.

ESCALA:

1 : 10

FECHA:

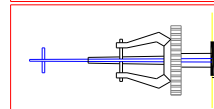
FEBRERO /2007

TÍTULO DE LA TESIS: USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT

LAPINA:

2/4

PÁGINA: 98


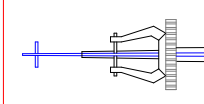


DISEÑO DE SILLA



Axonometría




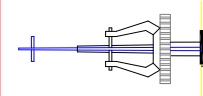
UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA	USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT		3/4	99
	AUTORA	AUTORA	INSTITUCIÓN	FECHA
	Marco Vinicio Gahona Aguirre	Arq. Karina Monteros Cueva	UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA	FEBRERO / 2007
	DISEÑO DE SILLA	SIN ESCALA		
UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA		ESQUEMA DE ARQUITECTURA		
				
				

DISEÑO DE SILLA



Fotografías



TÍTULO DEL TESIS USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT		PÁGINA 4/4 100	
AUTOR Marco Vilecio Gahona Aguirre		DIRECCIÓN DE TESIS Arq. Karina Monteros C.	
UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA		ESCUELA DE ARQUITECTURA	
REFERENCIA DISEÑO DE SILLA		FECHA FEBRERO / 2007	
			

CAPÍTULO 5

ESTRUCTURAS Y CONSTRUCCIONES



• Estructuras y construcciones

La construcción de viviendas y de otras estructuras en civilizaciones como las asiáticas fue posible gracias a la adecuada utilización del bambú, mostrando una gran versatilidad para la solución de los elementos constructivos. Los testimonios que aun se mantienen en pie dan fe de las propiedades físicas y mecánicas que lo hacen un recurso válido en nuestros días para solucionar problemas tan graves como el déficit de viviendas en todo el mundo.

Hoy en día, en el continente americano, desde Chile hasta México, y gracias a la gran variedad de especies de bambú, se ha desarrollado algunas iniciativas encaminadas a revalorizar este recurso con su correcta utilización en proyectos habitacionales y otros. Colombia ha sido el pionero en este proceso, destacando el impulso realizado por los arquitectos Simón Vélez, Oscar Hidalgo, Marcelo Villegas y algunos otros, que han alcanzado un reconocimiento mundial por sus obras. A partir de ellos, la ola expansiva se ha ido irrigando poco a poco, y hoy se pueden destacar los trabajos realizados por Jörg Stamm, Héctor Fabio Silva y Rafael Rojas en Colombia, Jorge Moran en Ecuador, Celina Llerena en Brasil, Horacio Saleme en Argentina, entre otros.



Fuente: Vélez, Simón. Pabellón de ZERI, Manizales, Colombia.



FUENTE: Llerena, Celina. Pabellón para meditación, Brasil, 2002.



FUENTE: Stamm, Jörg. Puente 40m de luz, Pereira. 2000

FUENTE: Villegas, M. Universidad Gran Colombia. Armenia

FUENTE: Rojas, R. Puente Finca El Bolero. Cali. 2005

En nuestro país, existe un gran potencial del cultivo de la Guadúa, especialmente en el litoral centro y norte, con una estimación de 5112Ha²⁰, y gracias a ello y a sucesos como:

√“En 1982, la realización en Guayaquil del II Simposio Latinoamericano del Bambú. Evento a partir del cual, se empieza a contagiar a muchas personas del interés en este recurso, el reconocimiento de su importancia y su real potencial como elemento de múltiples aplicaciones y alternativas de desarrollo local.

√La visita al Ecuador, a mediados de los 80’s del Arq. Oscar Hidalgo López como consultor de NN. UU. para el desarrollo e prototipos de viviendas.

²⁰ Estudio realizado por Dagilis y de Wit para CORPEI, 2003.

- √El establecimiento del INBAR²¹ como la primera organización internacional de investigación y desarrollo del Bambú y el Ratán, mediante tratado internacional firmado en 1997; y la posterior adhesión del Ecuador como país miembro de este organismo.
- √El surgimiento de la Asociación para el Desarrollo Sostenible del Bambú, ECUABAMBÚ en 1999.
- √La selección en el año 2000 del bambú como uno de los 14 productos no tradicionales ecuatorianos integrantes del Programa de Diversificación de la Oferta Exportable del Ecuador⁷, llevado a cabo por CORPEI.
- √La apertura en Ecuador de la Oficina Regional para América Latina y el Caribe del INBAR en el año 2001.
- √La realización en Guayaquil en Agosto del 2001 del Taller Internacional “ El Rol del Bambú en la Prevención de Desastres”, el Seminario Internacional en Cultivo y Utilización de Bambú, y la Feria Internacional del Bambú.
- √La creación del Consejo Consultivo del Bambú en el 2003.”²²

Sin embargo de lo señalado, la guadúa ha cargado sobre sí, el estigma de ser considerada como un recurso desechable, de poca durabilidad, de carácter temporal. A ello han contribuido los procesos migratorios internos que han aumentado los cinturones de miseria alrededor de las grandes ciudades de nuestro país, provocando invasiones de terrenos baldíos que no cuentan con las más mínimas condiciones de habitabilidad. Las soluciones habitacionales se construyen con materiales de desecho: latas, cartón, escombros de otras construcciones, maderas y lógicamente la guadúa.

A pesar de ello, el desarrollo del presente trabajo pretende demostrar que es posible utilizar el recurso guadúa de una manera más eficiente, siguiendo parámetros técnicos, elaborando diseños funcionales y elegantes, y aportando a la

²¹ INBAR, International Network for Bamboo and Rattan

²² MANZUR, Jorge A. El Bambú en el Ecuador. Ponencia en el III Simposio Latinoamericano del Bambú, Guayaquil. 2006

solución de los problemas de la dotación de un techo digno especialmente para las familias campesinas, soluciones en las que además, la guadúa muestre toda su esbeltez y bondades, rompiendo aquellos conceptos equivocados que la desvaloran y menosprecian.

La Fundación Hogar de Cristo, viene desde hace 30 años, tratando de solucionar el déficit habitacional, para lo cual entrega viviendas prefabricadas, de 24m², hechas con paneles de caña guadúa partida. Su costo es de \$500,00 y tiene la posibilidad de ser mejorada, básicamente con recubrimientos o morteros. Si bien por una parte coadyuva a solucionar el problema de las familias sin techo, por otro lado, la mala utilización del recurso Guadúa deteriora más su imagen y se convierte en un sinónimo de pobreza.



FUENTE: Mondello, Riccardo, Estero Salado. Vivienda para 9 personas, Casa de “Hogar de Cristo” Guayaquil. 2005.



FUENTE: Gahona A., Marco. Planta de producción de viviendas prefabricadas del “Hogar de Cristo” en Guayaquil..2005



FUENTE: Gahona A., M.Casa “Ma. Helena”. Guayaquil. /05

Con la participación de la empresa privada y con el interés de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil a través de las facultades de Arquitectura e Ingeniería, se han desarrollado varias investigaciones con el fin de demostrar las bondades de la Guadúa y las posibilidades de uso en la construcción de viviendas dignas, durables, económicas y seguras. Un ejemplo de ello es la casa denominada “María Helena” ubicada en la urbe guayaquileña y en la que se desarrollaron varias soluciones para muros especialmente, resultando ser un referente de la buena utilización de la caña guadúa para los constructores, estudiantes y para la población en general.

En nuestra provincia, en el ámbito de la construcción, la guadúa ha sido relegada a un segundo plano. Los principales usos están dirigidos al levantamiento de estructuras de andamios, encofrados u obra falsa, puntales, cerramientos, corrales, entre otros. Se puede observar en algunas intervenciones, especialmente de los gobiernos locales de Loja y Paltas, y del gobierno provincial, el uso de la guadúa en obras públicas, como un elemento decorativo, en ningún caso como elemento portante, y en esos casos se han cometido algunos errores de construcción como: exponer a la intemperie –agua y sol– dándole únicamente un recubrimiento de pintura; otra deficiencia se muestra en los ensambles y acoples.



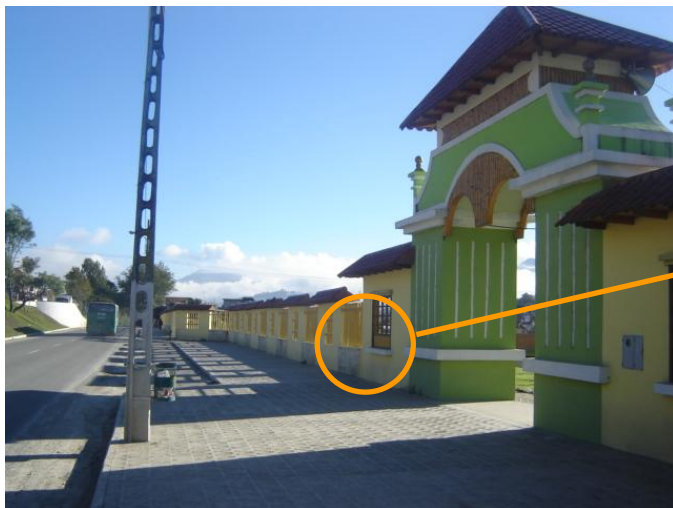
Fotografía del redondel de acceso a la ciudad de Catacocha. En este caso, se pueden observar deficientes ensambles, ya que siendo la caña de sección circular, el acople se los hace en una cavidad cuadrada, además se utilizan alambres y clavos. Toda la guadúa está expuesta a la luz solar y a la humedad, por lo que frecuentemente se tiene que realizar un mantenimiento.

FUENTE: Gahona A., Marco. Redondel de acceso a Catacocha. 2005



Construcción de baterías sanitarias en el sector conocido como “El chorro” en Zapotepamba, Valle de Casanga, cantón Paltas. Si bien la guadúa no trabaja estructuralmente, se la ha colocado como material decorativo recubriendo los muros exteriores, para lo cual, se ha fijado las latillas de guadúa con clavos, puntos en donde se han producido rajaduras.

FUENTE: Gahona A., Marco. Sitio “El Chorro”, Cantón Paltas. 2005.



Cerramiento exterior del Parque Lineal “La Tebaida”. Los tramos de cerramiento que no tienen cubierta muestran un deterioro más acentuado de la guadúa en comparación con los tramos cubiertos. Se ha protegido con pintura esmalte.

FUENTE: Gahona A., Marco. Parque La Tebaida. Cantón Loja. 2006

Por ser un recurso relativamente económico (en Puyango se puede adquirir una guadúa de unos 12m +/- a \$1,00) se utiliza intensamente en la construcción como puntales, cerramientos que son renovados a los 3 o 4 años, construcciones pecuarias para la crianza de aves o cuyes, guachimánías, entre otras. En general, la guadúa es considerada aún como un elemento de segunda categoría. La falta de información, de divulgación y difusión de las posibilidades que brinda este recurso natural en el ámbito de la construcción, limita enormemente que se lo valore y se constituya en una solución válida para la edificación de viviendas y otras estructuras.



FUENTE: Gahona A., Marco. Construcción de una vivienda en Celica, cerramiento de lote en Alamor, vivienda en finca en Paltas. 2006

Con el desarrollo del presente trabajo, se pretende propiciar los escenarios adecuados para demostrar la utilización correcta de la guadúa en diferentes soluciones arquitectónicas: como elemento estructural en un galpón de pollos, un pórtico de acceso vehicular, como cielo raso al interior de los ambientes de una vivienda rural, entre otros usos (Ver detalles y proceso de diseño y construcción de prototipos). Así mismo, se ha participado en eventos de capacitación, seminarios, simposios y talleres prácticos, experiencias con las que se ha podido recopilar y adoptar las técnicas constructivas empleadas en diferentes países, de lo cual se muestran algunos prototipos a escala.



FUENTE Y AUTOR: Gahona A., Marco. Construcción de galpón de aves, Pórtico de entrada y Cielo raso en vivienda rural, Sector Playas, Valle de Casanga, Paltas. 2005



FUENTE: Gahona A., Marco. Participación en Taller de construcción de estructuras con Bambú. Cali 2005; prototipo de visera, taller artesanal en Sabalito, Esmeraldas 2004.

A manera de conclusión, la aplicación de la caña guadúa en la construcción de manera correcta, deberá enmarcarse en los siguientes puntos:

1. "Seleccione y marque previamente las guaduas que va a cortar. Use guaduas *jechas* o maduras de 4 a 5 años. Aunque ésta se da desde el nivel del mar hasta los 2.600msnm las que se encuentran sobre los 1.300msnm tienen las mejores características físicas y mecánicas.
2. Corte en la fase lunar de *menguante* entre las horas de la media noche y el amanecer.
3. Realice el *sangrado* o *vinagrado* en la mata; dejándolas allí arrumadas de manera vertical y protegidas del suelo de 20 a 30 días.
4. Límpielas y lávelas con agua y luego déjelas secar de manera natural o artificial arrumándolas muy bien de manera que permita su secado uniforme y luego déjelas bajo techo hasta que se pongan amarillas.
5. Inmunicela, utilice preferiblemente productos naturales que no sean nocivos para el hombre. El *pentaborato* es una buena opción probada, segura, económica y que no causa daño al hombre ni al medio ambiente...
6. La guadúa debe estar protegida de la intemperie (sol y agua) y debidamente protegida de la humedad por capilaridad, por consiguiente se debe colocar bajo techo y proteger con grandes aleros y buenos pedestales y/o zócalos encima del piso...atendiendo el principio tener unas *buenas botas y buen sombrero*.
7. No use puntillas, el clavo la raja; haga perforaciones utilizando taladro y emplee con arandelas y tuercas. Efectúe debidamente los empates entre guadúas... Después de transcurridos 6 meses de la construcción, vuelva a apretar las tuercas.
8. Como acabado final y protección contra los rayos ultravioletas del sol que la decoloran y la dañan y como repelente de insectos una aplicación a base de aceite de linaza con trementina, o betún. No utilice esmaltes, éstos no le dejan respirar.

9. Hágale mantenimiento integral a la construcción, previniendo las plagas, humedades y deformaciones. Tenga presente los 5 enemigos de la guadúa: a) el agua, la humedad y la intemperie, que le causen pudrición, b) el fuego, que la consume, c) los hongos e insectos, que atacan su estructura y la destruyen, d) los rayos ultravioletas de la luz solar que la decoloran y la hacen más vulnerable a los anteriores agentes, e) el mal diseño y mala construcción que la destruyen rápidamente.”²³

²³ Álvarez Ureña, Mario Francisco, Ibagué, Colombia 2002.

PRINCIPALES ENSAMBLES Y SISTEMAS DE UNIÓN DE ELEMENTOS DE GUADÚA

El diseño de estructuras, muebles, y cualquier composición de elementos de guadúa, implica la adecuada unión de varios elementos o segmentos de culmos, para lo cual, debemos considerar varios aspectos como: las secciones de los elementos a unir, la dirección y plano en el que se soportará el mayor esfuerzo o carga, el número de elementos a unir, el ángulo en el que unen las piezas, entre otros. A continuación se detallan los principales.

PRINCIPALES ENSAMBLES Y SISTEMAS DE UNIÓN					
	BOCA DE PESCADO	BOCA DE PESCADO CON OREJA	PICO DE FLAUTA	PICO DE FLAUTA CON OREJA	MATERIALES DE REFUERZO
TIPOS DE UNIONES					
	Se utiliza para unir perpendicularmente un elemento vertical con otro horizontal	Tiene la particularidad de que se dispone de un elemento (oreja) que se incrusta en un orificio del otro elemento, de modo que evita movimientos laterales.	Se utiliza para unir dos elementos, cuando el ángulo en que lo hacen no es de 90°.	La sección de guadúa u oreja, se incrusta en el otro elemento a fin de evitar movimientos laterales.	En algunos casos, se recurre a elementos de unión como: pernos, turcas y placas, entre otros, a fin de garantizar la unión de los elementos.

PRINCIPALES ENSAMBLES Y SISTEMAS DE UNIÓN					
	BOCA DE PESCADO	BOCA DE PESCADO CON OREJA	PICO DE FLAUTA	PICO DE FLAUTA CON OREJA	MATERIALES DE REFUERZO
PARA ABRIR O PARTIR CULMOS ENTEROS					
	El destaje del elemento vertical se realiza con el mismo diámetro del que tiene la sección del elemento horizontal.	En el elemento horizontal se realiza una perforación igual a la “oreja” de modo que se fije en ella e impida desplazamientos laterales.	El ángulo de unión es el que determina el destaje que se deberá realizar al elemento inclinado. En estos casos, se recomienda un apoyo adicional.	Los elementos se unen con un ángulo diferente a 90°, y a más del acople, la oreja se incrusta en el apoyo vertical e impide desplazamientos laterales.	En los ensambles y uniones tradicionales, se puede reforzar mediante diversos sistemas y materiales, como el caso de tornillos y tuercas, los cuales proporcionan mayor estabilidad a la estructura.

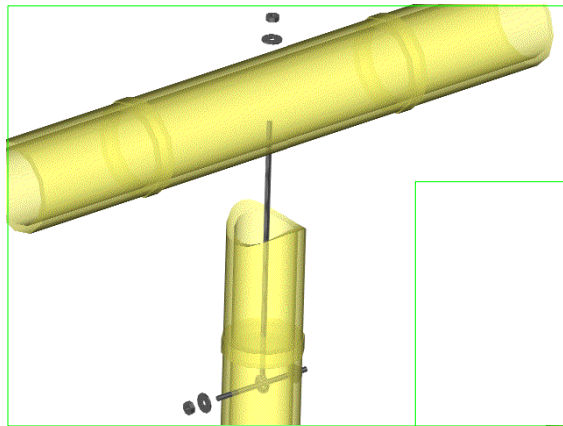
PRINCIPALES ENSAMBLES CON REFUERZOS

	BOCA DE PESCADO CON REFUERZO	PICO DE FLAUTA CON REFUERZO	UNIÓN LONGITUDINAL CON REFUERZO	RELLENO CON MORTERO A LOS CANUTOS CON REFUERZO
<p>TIPOS DE UNIONES</p>	 <p>Realizado el ensamble tradicional con boca de pescado, se incorpora dos elementos de hierro (pernos). En el caso del elemento vertical, se atraviesa un perno de manera perpendicular a la sección del tallo y situado a unos 10cm por debajo del nudo más cercano a la boca de pescado. Se complementa con otro perno (perno tensor) que cuenta con un gancho con el que se hará presión con el perno ya colocado en el otro culmo, de modo que al presionar mediante el giro de la tuerca, se consigue un ensamble mucho más estable entre los dos elementos. Es recomendable utilizar vanillas de acero con helicoide o rosca continua, y en obra seccionar según la necesidad, incluso con ella se puede hacer el gancho del perno tensor y una vez fijadas las piezas se corta el excedente.</p>	 <p>En las piezas a unir se realizan los destajes o acoples, en este caso de pico de flauta, y posteriormente se incorporan los pernos necesarios. Se debe tener la precaución de no ejercer demasiada presión entre las piezas, ya que se podrían producir deformaciones o aplastamientos en los tallos.</p>	 <p>También se pueden realizar uniones longitudinales. Los elementos a unir deben tener igual sección. Se incorpora un tallo de madera sólida al interior de los dos bambúes y luego se adiciona una platina exterior de refuerzo fijada mediante pernos.</p>	 <p>En los ensambles tradicionales con refuerzo se debe llenar los espacios internos de los canutos con un mortero lo suficientemente plástico, a fin de conseguir una adherencia con el elemento de refuerzo (pernos, platinas). Para ello se debe realizar una perforación de unos 2cm de diámetro por donde se inyecta el mortero, y los nudos interiores se deben romper.</p>

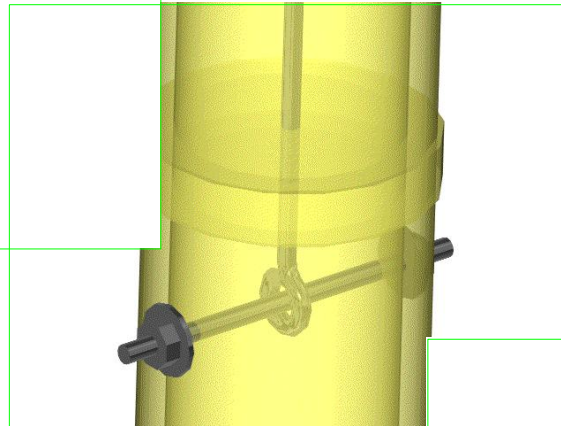
PRINCIPALES ENSAMBLES CON REFUERZOS					
TIPOS DE UNIONES	BOCA DE PESCADO CON REFUERZO (Platina)	PICO DE FLAUTA CON APOYO ADICIONAL	BOCA DE PEZ CON PERNOS		
					
	BOCA DE PEZ CON PERNOS	BOCA DE PEZ	BOCA DE PEZ CON PERNOS		
					

DETALLE DE ENSAMBLES

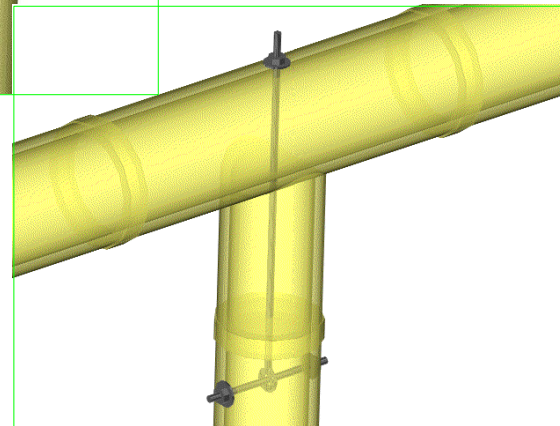
UNIÓN DE SOPORTE VERTICAL CON VIGA HORIZONTAL (1)



Detalle 1



Detalle 2



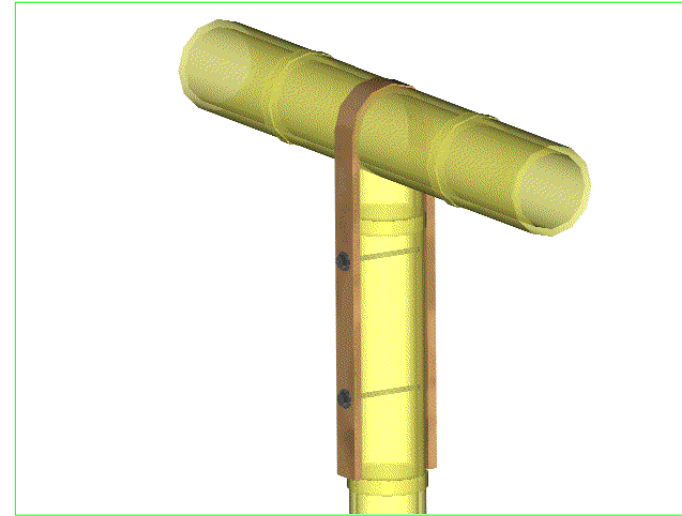
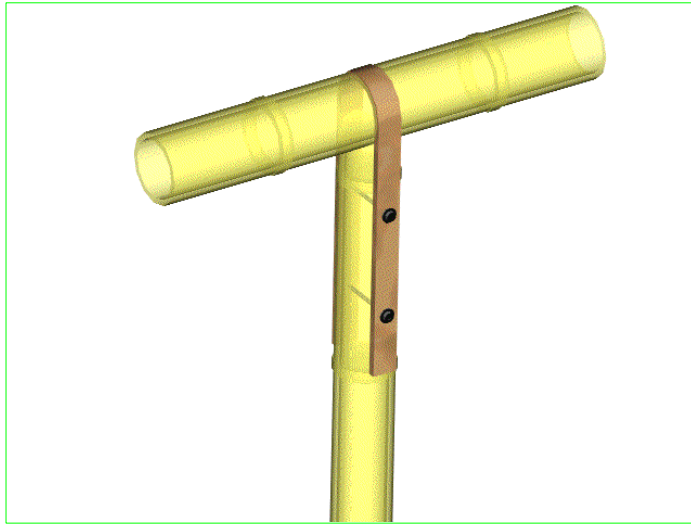
Detalle 3



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA		ESCUELA DE ARQUITECTURA		
		USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT		
	TÍTULO DEL TESIS	AUTOR	FECHA	PÁGINA
	USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT	Arq. Karina Monteros C.	FEBRERO / 2007	117
CONTENIDO		1/6		
DETALLE ENSAMBLES		SIN ESCALA		
Marco Vinicio Gahona Aguirre		Arq. Karina Monteros Cueva		
FOLIO		FOLIO		

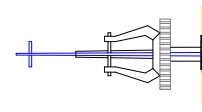



DETALLE DE ENSAMBLES

UNIÓN DE SOPORTE VERTICAL CON VIGA HORIZONTAL (2)

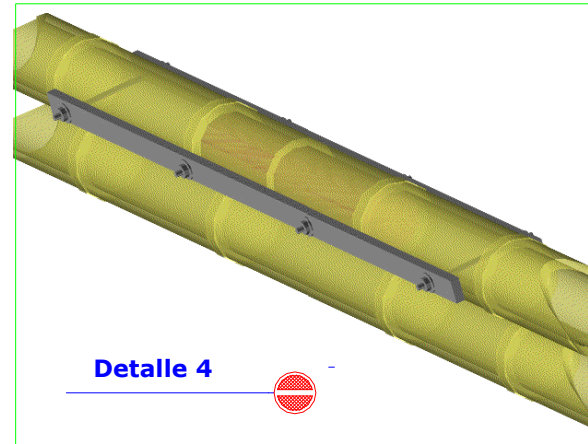
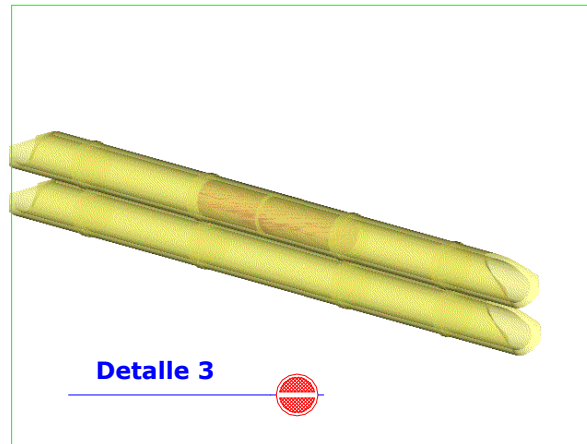
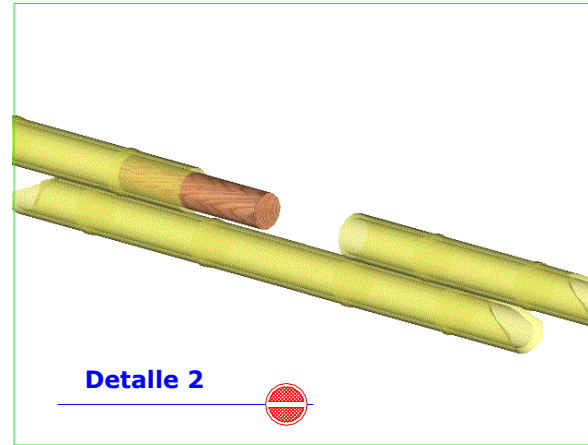
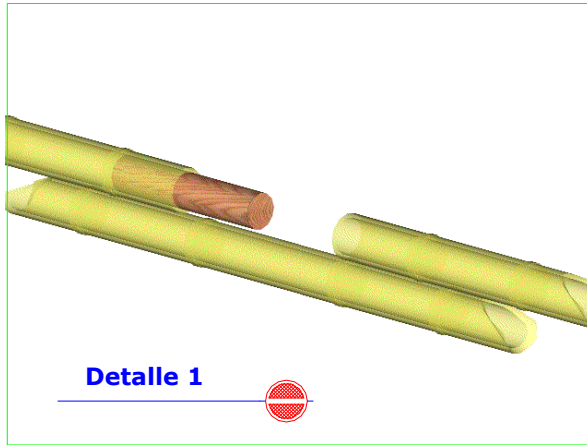


Detalle 1



 UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA	 ESCUELA DE ARQUITECTURA	USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT	
		PALESTRANTE	PROFESOR
		Marco Vinicio Gahona Aguirre	Arq. Karina Monteros Cueva
		DETALLE ENSAMBLES	SIN ESCALA
 ESCUELA DE ARQUITECTURA		FEBRERO / 2007	
 CAPITULO		2/6	
		PÁGINA 118	

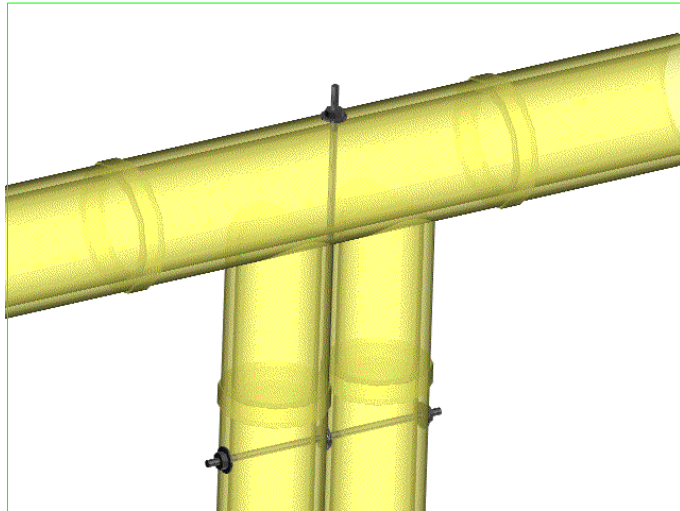
DETALLE DE ENSAMBLES UNIÓN DE DOS PIEZAS HORIZONTALES CON APOYO



	UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA		ESCUELA DE ARQUITECTURA	
	TÍTULO DE LA TESIS USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT		DIRECTOR DE TESIS Arq. Karina Monteros Cueva	
AUTOR Marco Vinicio Galhona Aguirre		ASesor TUTORIAL Arq. Karina Monteros C.		FECHA FEBRERO /2007
CONTENIDO DETALLE ENSAMBLES		ESCALA SIN ESCALA		PÁGINA 119

DETALLE DE ENSAMBLES

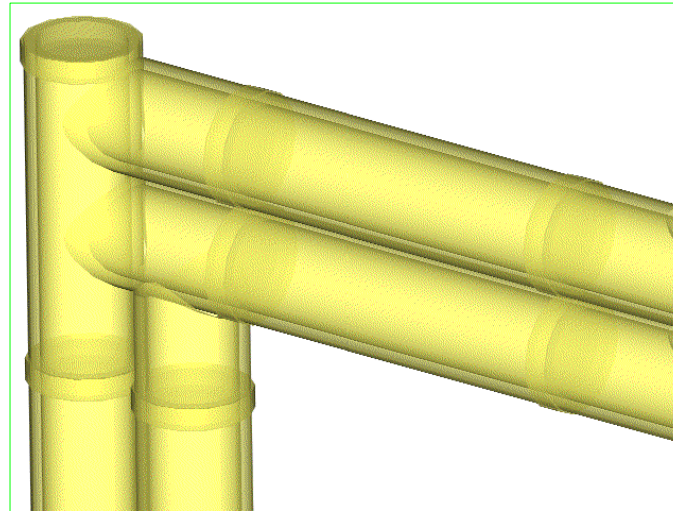
UNIÓN DOS APOYOS VERTICALES CON VIGA HORIZONTAL



Detalle 1




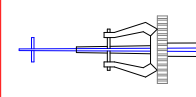
UNIÓN DOS APOYOS VERTICALES CON DOS VIGAS HORIZONTALES



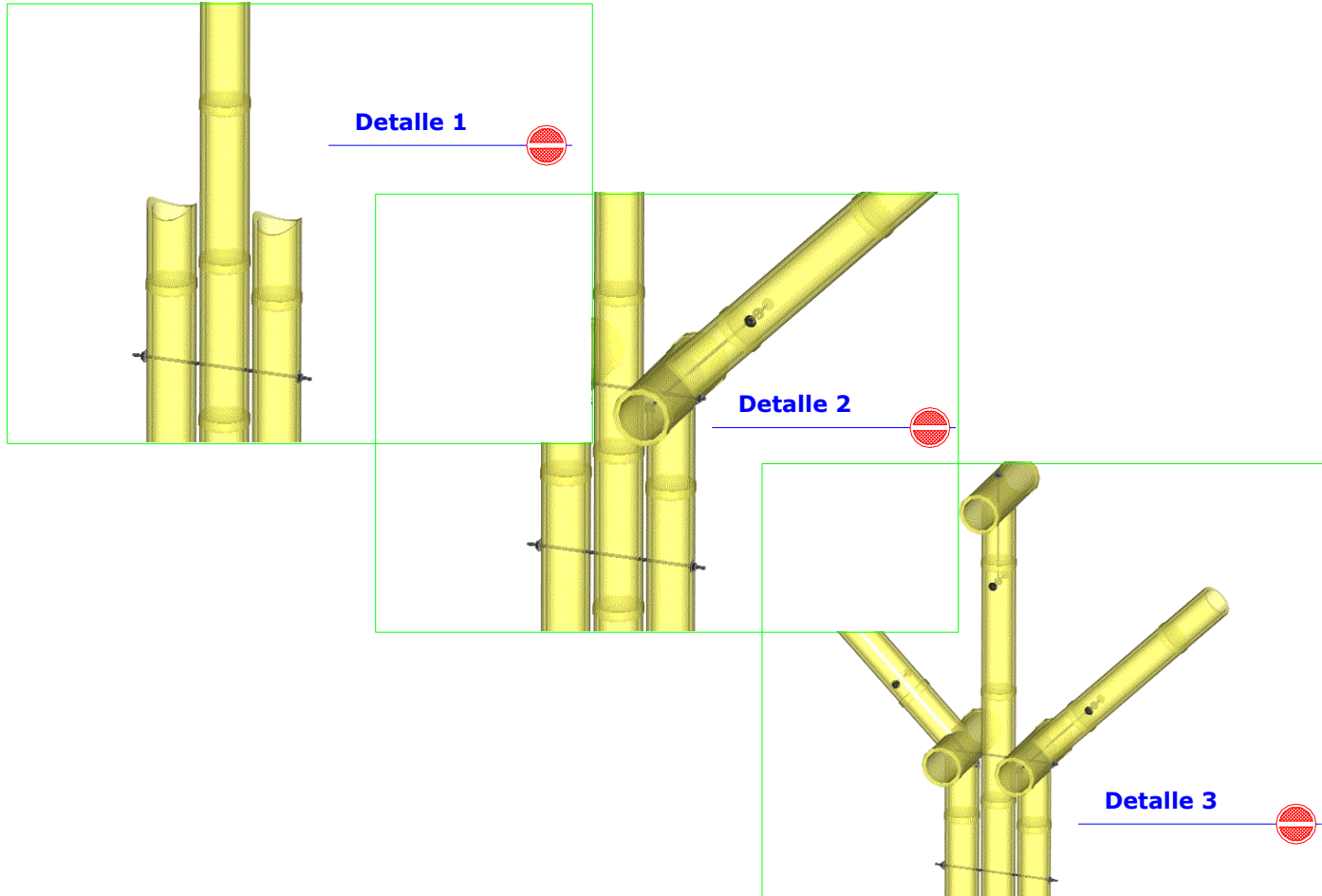
Detalle 2

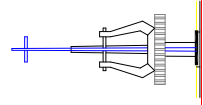



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA ESCUELA DE ARQUITECTURA	MÉRITO GABRIELA AGUIRRE TÍTULO	MÉRITO KARINA MONTEROS C. ARQUITECTURA	4/6 PÁGINA 120
	DETALLE ENSAMBLES	SIN ESCALA	FEBRERO / 2007
	USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT		
	TÍTULO		

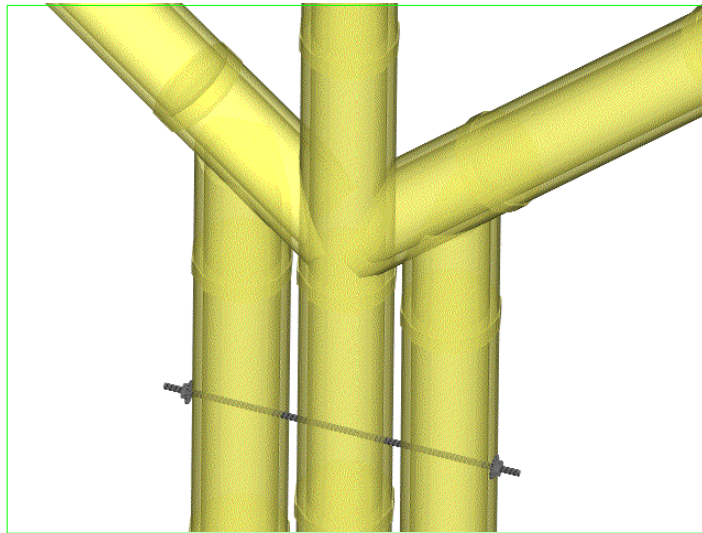
DETALLE DE ENSAMBLES UNIÓN DE SOPORTE VERTICAL CON DOS TIRANTES



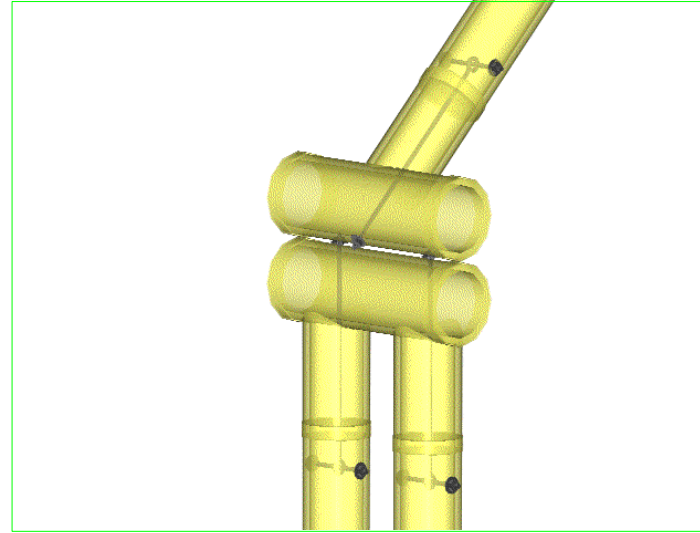
	UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA				USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT LÁMINA
	ESCUELA DE ARQUITECTURA		AUTOR Marco Vinicio Galhona Aguirre		
		CONTENIDOS		FECHA FEBRERO /2007	
		DETALLE ENSAMBLES		ESCALA SIN ESCALA	
				DIRECTOR DE TESIS Arq. Karina Monteros Cueva	
				PÁGINA 121	

DETALLE DE ENSAMBLES

UNIÓN DE SOPORTE VERTICAL CON TIRANTE (<45°)



Detalle 1



Detalle 2



 UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA		TÍTULO DE TESIS	
		USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT	
		PAISAJE	PROYECTO DE TESIS
		Marco Vinicio Galbano Aguirre	Arq. Karina Monteros Cueva
AUTOR			
Arq. Karina Monteros C.			
FECHA			
FEBRERO /2007			
PÁGINA			
6/6			
PÁGINA			
122			

Las posibilidades que ofrece la caña guadúa son infinitas. En el diseño de las estructuras las únicas limitantes son aquellas que por protección del material debemos mantener. Así se podrán generar las más diversas composiciones partiendo de la forma básica de la guadúa: el cilindro.

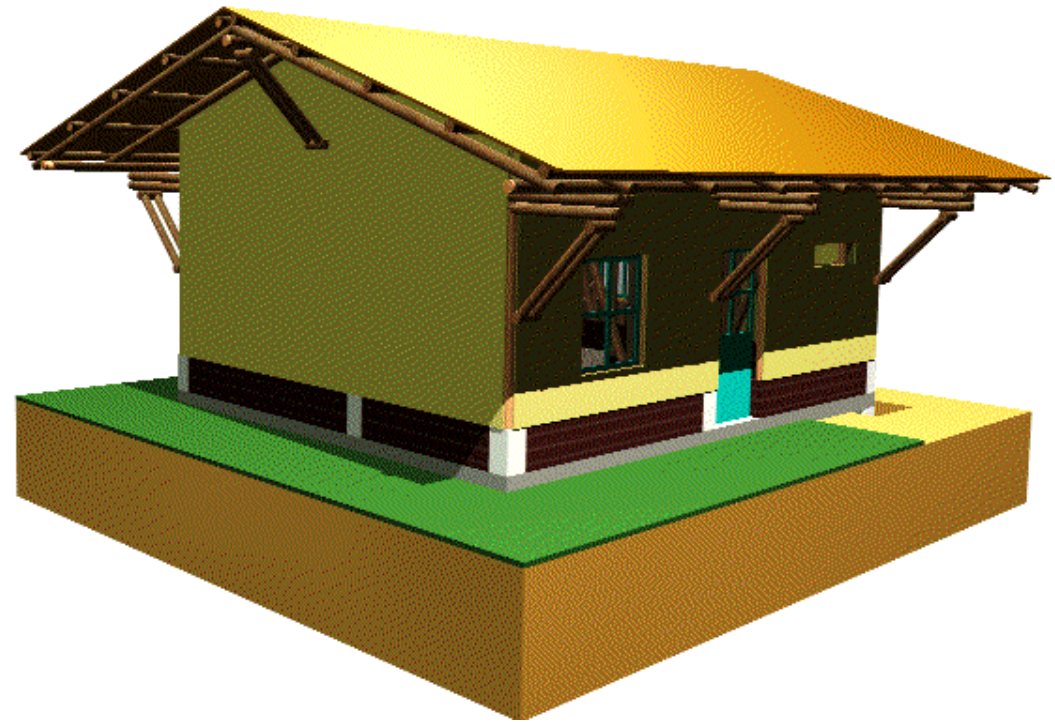
Cuando la guadúa cumpla funciones estructurales, los elementos portantes se diseñarán en función de la carga a soportar, las luces establecidas, los esfuerzos a la compresión, flexión, cortante y las variables presentes en el proyecto. De este ejercicio resultara la composición de columnas, vigas, tirantes, dinteles, correas, tijeras y todos y cada uno de las partes que conforman la estructura; con secciones determinadas, uno o varios tallos, con o sin refuerzos, y otros elementos que, de paso, colaboran estéticamente a todo el conjunto.

En este trabajo, uno de los objetivos iniciales fue el de llegar a diseñar, planificar y construir una vivienda en la que la guadúa sea el material fundamental de la estructura, a la vez, que se determinaba el costo real de éste sistema constructivo, y compararlo con los sistemas tradicionales. Por razones de carácter económico, no se llegó a concretar este hecho. Sin embargo de ello, se presenta dos propuestas de vivienda: una de interés social y otra vivienda unifamiliar para el ámbito rural, con sus presupuestos, tanto para el caso de construirse con guadúa como para el caso de hacerlo con las tecnologías tradicionales (Hormigón armado básicamente). Se determina que, el uso de la guadúa permite un ahorro que fluctúa entre el 38% al 42%, a lo que se suma otros beneficios de carácter social y ambiental, entre los principales. Además, hay que considerar la reducción del tiempo en el que se realiza la construcción utilizando la guadúa como elemento estructural, por lo tanto, también ya no es necesario el empleo de encofrados y otros materiales auxiliares que encarecen la obra y retrasan su terminación.

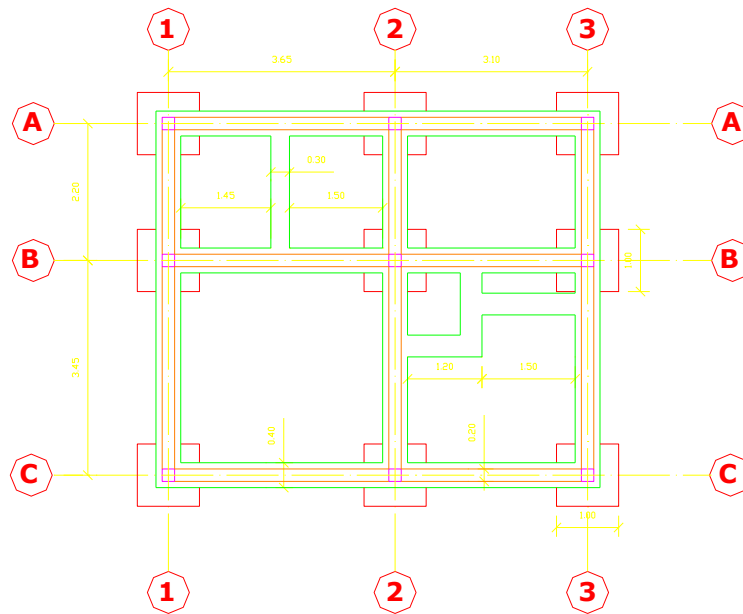
Se realizaron entonces, los diseños y la construcción de otras estructuras (Galpón para la crianza de aves, y un portón de acceso) a fin de evidenciar en ellas, las bondades del recurso, la economía en su utilización, y lo fácil de manejar el material con herramientas básica. A continuación se muestran las aplicaciones de la guadúa en el levantamiento de dichas estructuras.

VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL

Diseño: Marco V. Gahona A.



DISEÑO VIVIENDA UNIFAMILIAR



Planta de Cimentación

CUADRO DE ÁREAS

ÁREA TOTAL DEL TERRENO:	240,00 m ²
ÁREA CONSTRUIDA EN PLANTA BAJA:	40,05 m ²
ÁREA DEL TERRENO SIN EDIFICAR:	199,95 m ²

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ELINTOS Y CUELLOS DE COLUMNA:	HERRISÓN ARRABO
CADENAS DE AMARRE:	HERRISÓN ARRABO
SOBRECIMIENTO:	CUELLO DE COLUMNA Y RAMPOTERA DE LADRILLO
ESTRUCTURA DE PAREDES:	CUNDA PUNTERA, TUBOS DE GUADUA, PANELES DE GUAJIRO Y PISO DE CEMENTO
ARMADO DE LA CUBIERTA:	GUADUA MIENTEREN, TUBOS, CORREAS Y SERCHAS GUADUA PARTIDA SOBRE CORREAS
CUBIERTA:	TEJA COPAL
PUERTAS:	MADERA DE LAUREL
VENTANAS:	MADERA DE LAUREL Y VIDRIO
CONTRAPISO:	REDERA con HERRISÓN SIMPLE
VENTURA INTERIOR Y EXTERIOR:	LATEX VINIL ACILCO SOBRE PORTEROS Y BARRIL SOBRE GUADUA

USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT



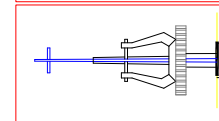
UNIVERSIDAD DE LA AMIGABILIDAD
Arq. Karina Monteros C.
FEBRERO /2007

DIRECTOR DE TESIS:
Arq. Karina Monteros Cueva
ESCALA:
1: 100

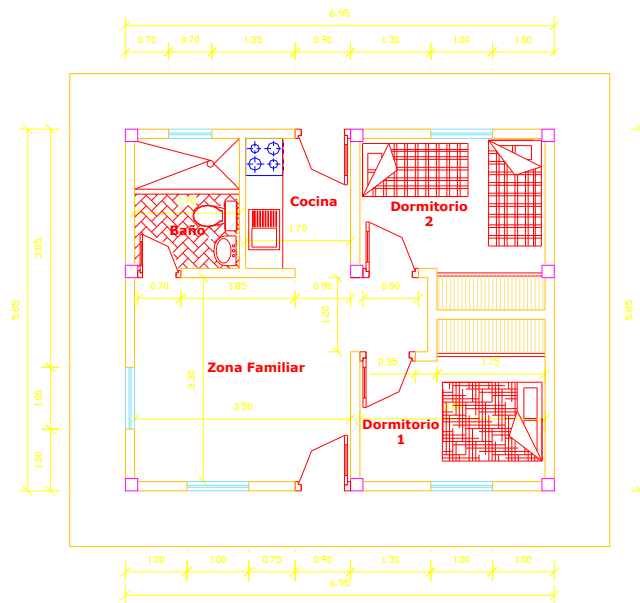
AUTORES:
Marco Vinicio Gahona Aguirre
DISEÑO VIVIENDA
Planta de Cimentación



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA
ESCUELA DE ARQUITECTURA



DISEÑO VIVIENDA UNIFAMILIAR

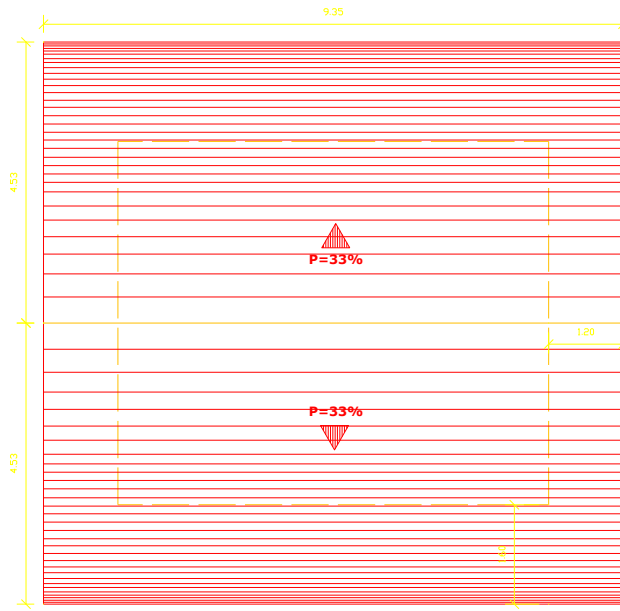


Planta Única

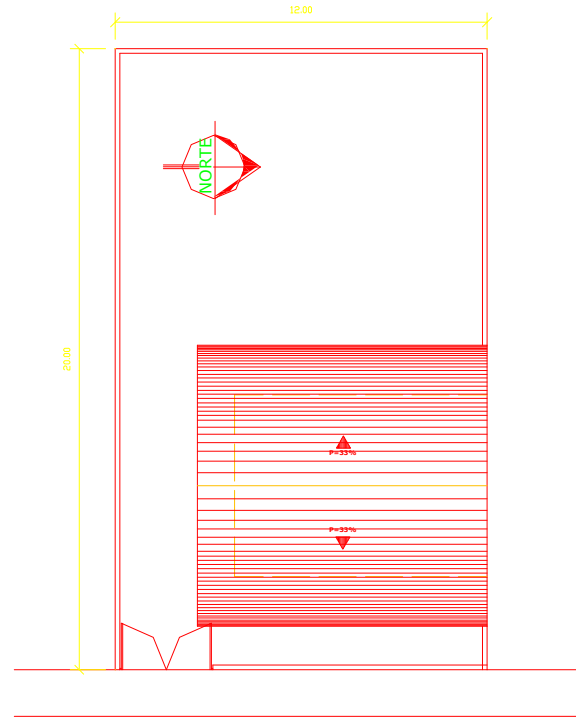


UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA ESCUELA DE ARQUITECTURA	TÍTULO DEL TESIS USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT		PÁGINA 2/10	PÁGINA 126
	AUTOR Marco Vinicio Galtona Aguirre	TERCERA OBLIGACIÓN Arq. Karina Monteros Cuera	FECHA FEBRERO /2007	
ESCALA 1 : 100		TÍTULO DE LA DISEÑO VIVIENDA Planta Única		

DISEÑO VIVIENDA UNIFAMILIAR



Planta de Cubiertas

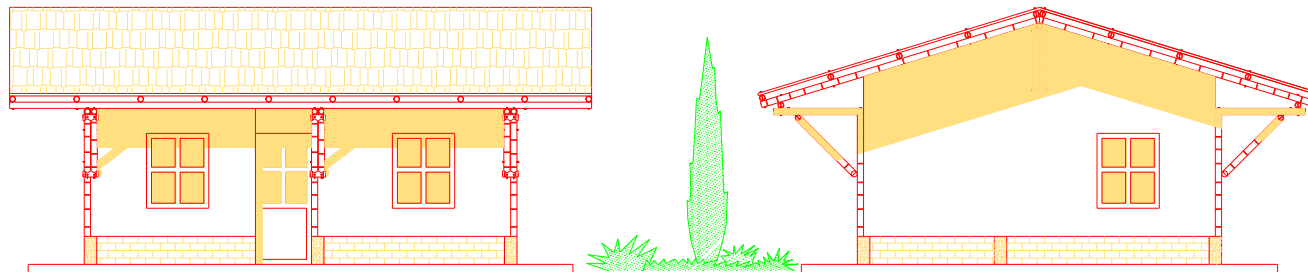


Emplazamiento



	UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA ESCUELA DE ARQUITECTURA		USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT	
	AUTOR: Marco Vinicio Gahona Aguirre		TÍTULO: FEBRERO /2007	
CONTENIDO: DISEÑO VIVIENDA Planta de Cubiertas		ESCALA: 1: 100		PÁGINA: 127
		DIRECTOR GENERAL: Arq. Karina Monteros Cueva		PÁGINA: 3/10
		ARQUITECTA: Arq. Karina Monteros C.		

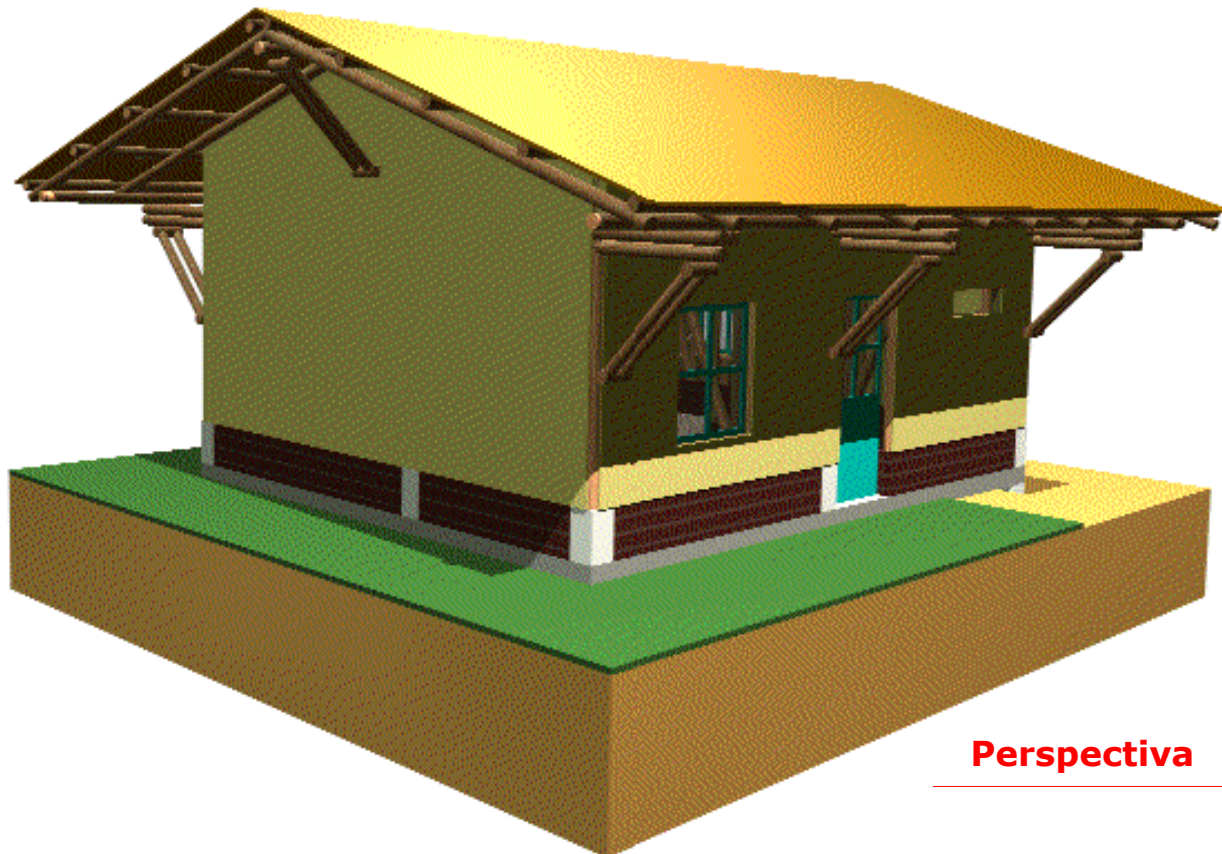
DISEÑO VIVIENDA UNIFAMILIAR



Fachada Principal

Fachada Lateral

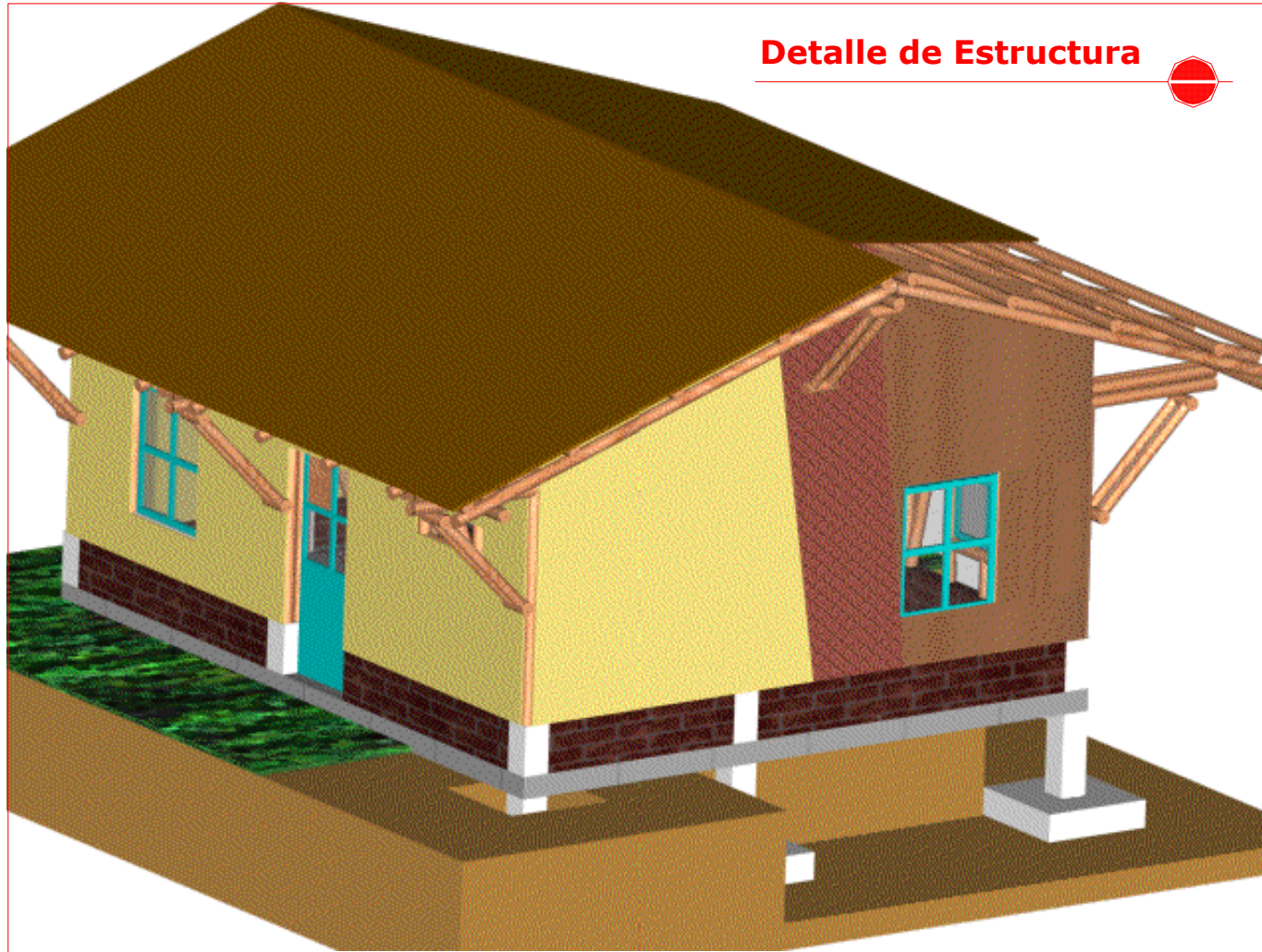
UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE COCA	ESCUOLA DE ARQUITECTURA		TRILLO DE TESIS	USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT	OPORTUNIDAD	4/10
			TEMA	Marco Vinicio Gahona Aguirre	DISEÑO DE VIVIENDA	FEBRERO /2007
			PROFESOR TUTOR	Arq. Karina Monteros Cueva	FECHA	1: 100
			TEMA	Arq. Karina Monteros C.	FECHA	PÁGINA 128



Perspectiva

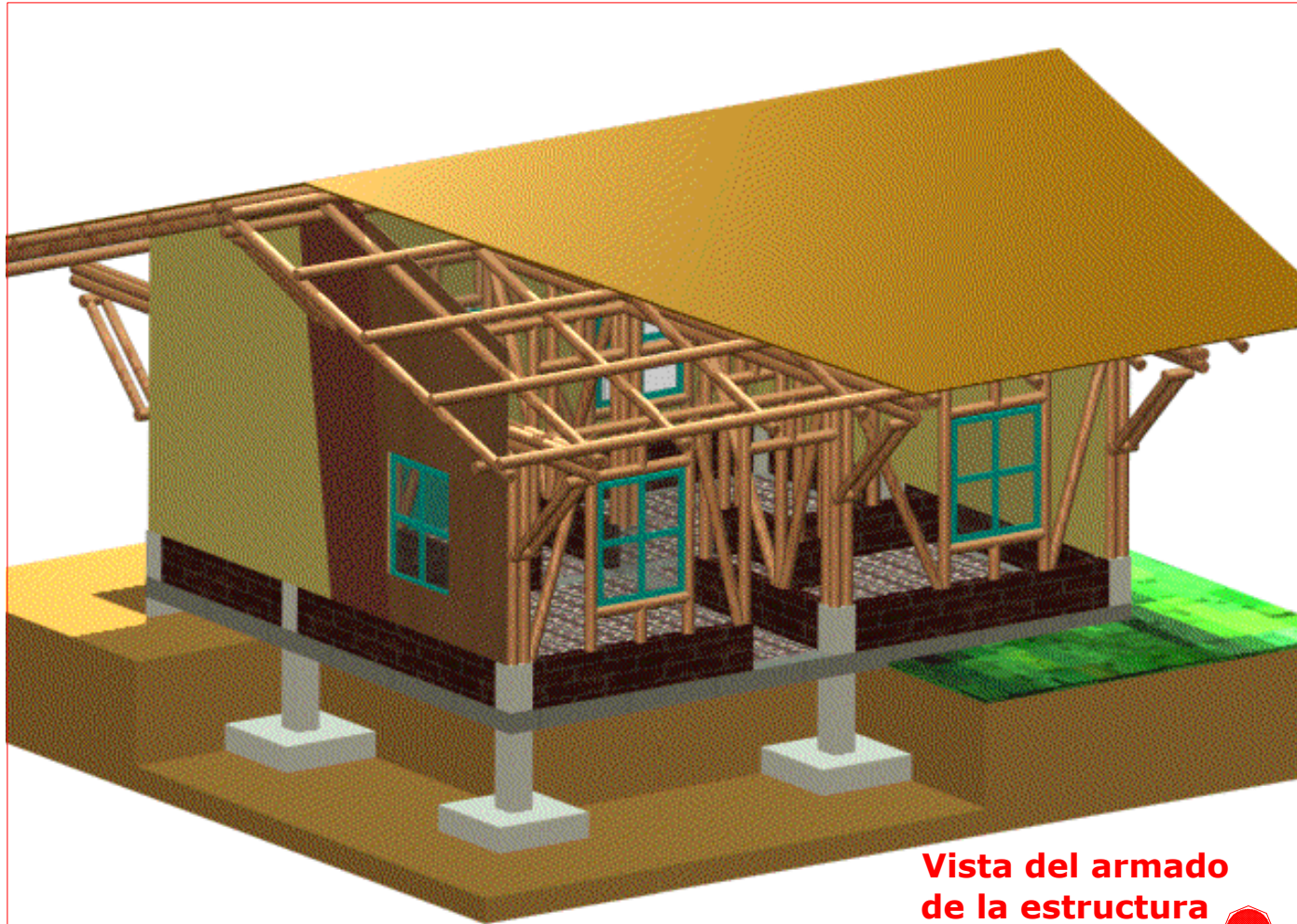


UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA	ESCUELA DE ARQUITECTURA	TÍTULO: USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT		5/10
		AUTOR: Marco Vinicio Gahona Aguirre		PAJINA: 129
CONTENIDO: DISEÑO VIVIENDA Perspectiva		DIRECTOR DE TESIS: Arq. Karina Monteros C.	FECHA: FEBRERO /2007	
ESCALA: 1 : 100		UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA		
		UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA		
		UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA		



Detalle de Estructura

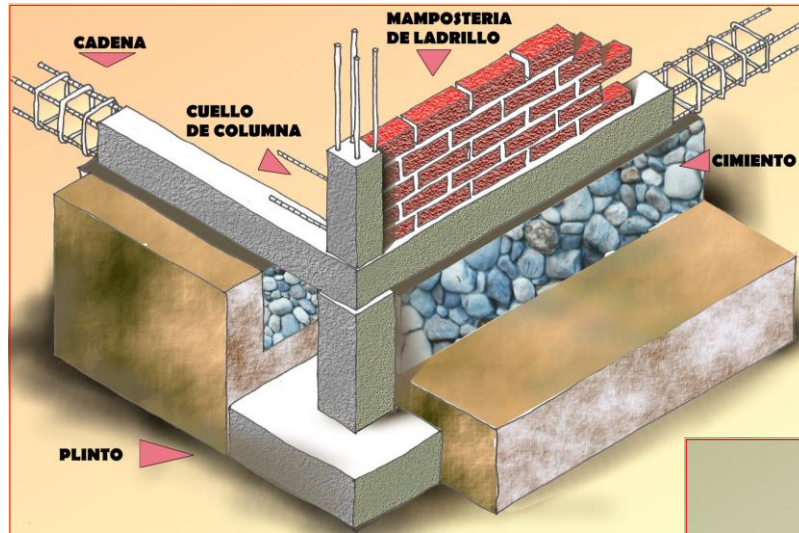
UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA		INSTITUCIÓN	USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT
		AUTORES	INSTITUCIÓN
		DIRECCIÓN DE TESIS	INSTITUCIÓN
		FECHA	INSTITUCIÓN
ESPECIALIDAD	UNIVERSIDAD	FECHA	PÁGINA
ESPECIALIDAD	UNIVERSIDAD	FECHA	PÁGINA
ESPECIALIDAD	UNIVERSIDAD	FECHA	PÁGINA
ESPECIALIDAD	UNIVERSIDAD	FECHA	PÁGINA



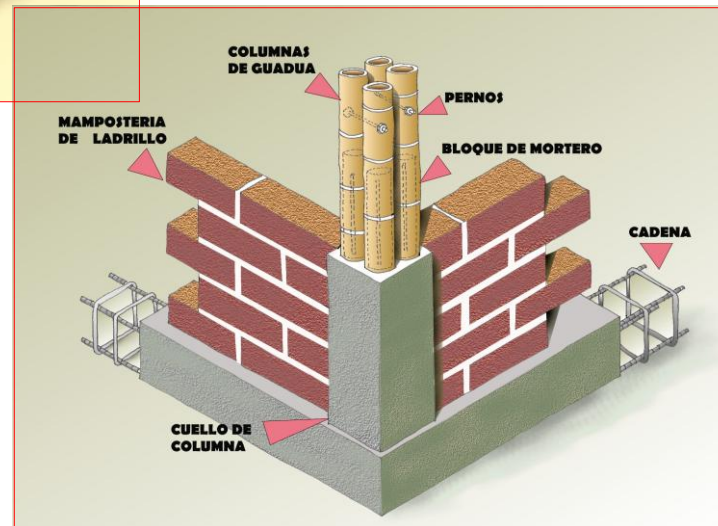
Vista del armado de la estructura

TÍTULO DE LA TESIS USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT	PAQUETA 7/10		
	PROYECTANTE Arq. Kerina Monteros C.		
	FECHA FEBRERO /2007		
	PÁGINA 131		
AUTORES Marco Vinicio Gahona Aguirre	PROYECTOR DE TESIS Arq. Kerina Monteros Cueva	ESCALA 1: 100	
UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA	ESQUEMA DE ARQUITECTURA	DISEÑO VIVIENDA Armado de estructura	
			

Detalles Constructivos



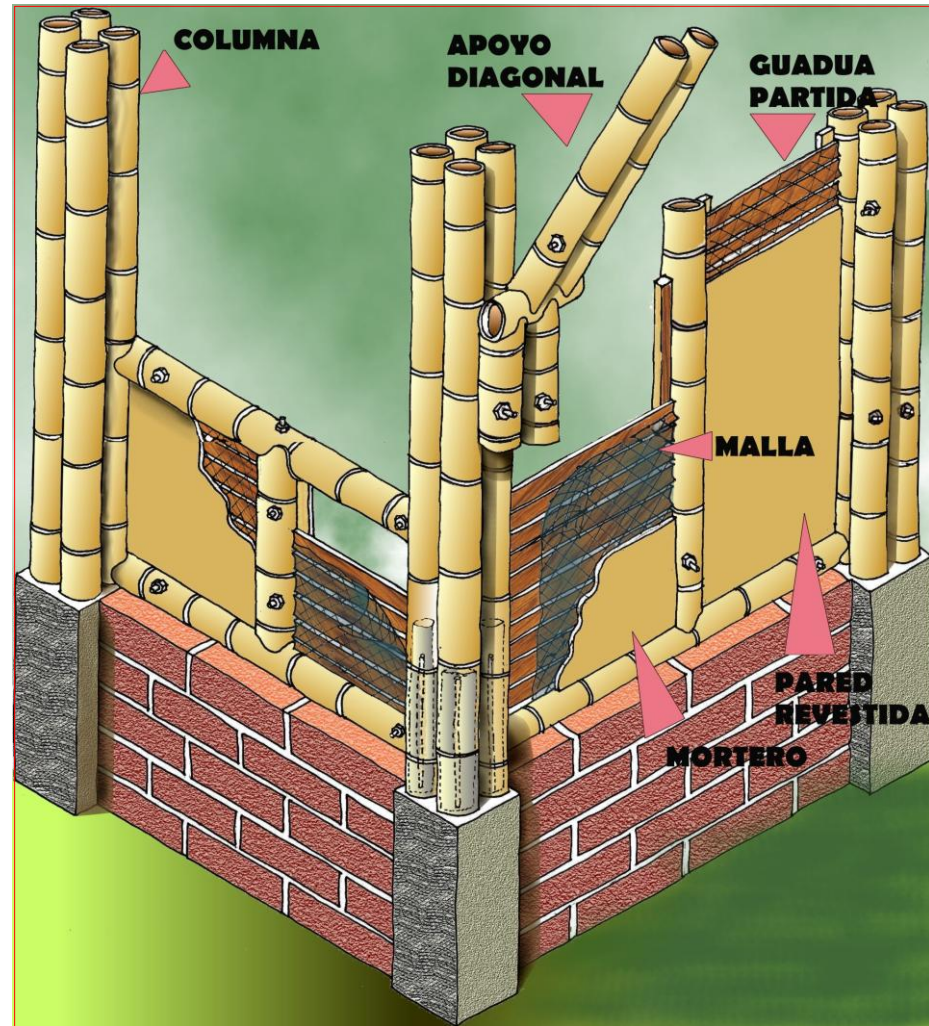
Armado de Cimentación



Armado de Sobrecimiento



USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT <small>UNIVERSIDAD DE LOJA</small>		LÁTINA 8/10	PÁGINA 132
		DISEÑO ESCUELA PAQUETES UPA Arq. Karina Monteros C.	FECHA FEBRERO /2007
AUTOR Marco Vinicio Gahona Aguirre		DISEÑADOR Arq. Karina Monteros Cueva	ESCALA 1 : 100
TÍTULO DISEÑO VIVIENDA Detalles constructivos			
UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA		ESCUELA DE ARQUITECTURA	

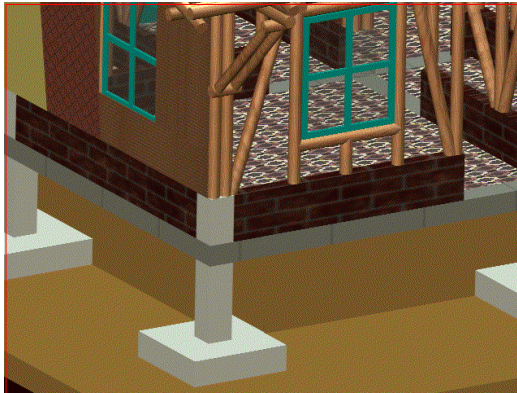


Armado de Mampostería



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA ESCUELA DE ARQUITECTURA	USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT		9/10	133
	PROYECTO DE TESIS Arq. Karina Monteros C.		FECHA FEBRERO / 2007	
	AUTORA Merco Vinicio Gahona Aguirre		ESCALA 1: 100	
DISEÑO VIVIENDA Armado de mampostería				

DISEÑO VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL



Detalles Constructivos



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA ESCUELA DE ARQUITECTURA	TÍTULO DEL TEMA USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT		CATEGORÍA 10/10	
	AUTOR Marco Vinicio Gahona Aguirre	INGENIERO ESPECIALIDAD ARQUITECTURA Arq. Karina Monteros C.	FECHA FEBRERO /2007	PÁGINA 134
	ESCALA 1: 100		TÍTULO DEL TEMA DISEÑO VIVIENDA Detalles constructivos	

PRESUPUESTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL (Guadúa)

ÁREA DE CONSTRUCCIÓN= 40,66 m2

ESTRUCTURA DE PAREDES Y CUBIERTA= Bambú - Caña Guadúa.

RUBRO	DESCRIPCIÓN DEL RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	PRECIO TOTAL
1	Excavación y desalojo	m3	17,64	8,66	152,76
2	Cimientos de piedra (mort 1:5 + piedra)	m3	6,84	26,01	177,88
4	Replanteo y Nivelación	m2	41,00	0,42	17,11
5	Acero de refuerzo (Ø12mm) Plintos y Cadenas	Kg	266,00	1,42	377,06
6	Acero de refuerzo (Ø6mm) Estribos	Kg	74,00	1,42	104,90
7	Paredes de Guadúa, Inc. Malla metálica y revoque mortero e=1,5cm	m2	77,78	4,10	318,90
8	Contrapiso e=6cm 180kg	m2	39,00	7,07	275,71
9	Hº Sº 210 Kg/cm2 en Plintos	m3	3,20	116,00	371,20
10	Hº Sº 210 Kg/cm2 en Cadenas	m3	1,60	116,00	185,60
11	Sobrecimiento mampostería de ladrillo h=0,45m	m2	15,67	7,53	118,00
12	Tomacorrientes 110 v	pto	10,00	11,88	118,79
13	Puntos de desagüe	pto	5,00	2,65	13,26
14	Puntos de agua potable	pto	4,00	17,10	68,40
15	Tubería de agua fría de 1/2"	ml	8,20	5,68	46,59
16	Puntos de iluminación	pto	8,00	12,71	101,64
17	Tubería conduit de 3/4	ml	24,00	6,40	153,60
18	Luminarias 2*40w	u	8,00	12,23	97,82
19	Cubierta de Placa ondulada Eurolit 2,44x0,92	m2	84,62	5,60	473,87
20	Caja de revision 1.50*1.50*1.50 con tapa	u	2,00	23,14	46,28
21	Tablero de control	u	1,00	48,19	48,19
22	Tubería de pvc 110mm	ml	8,00	4,00	32,00
23	Tubería de pvc 75mm	ml	3,50	3,70	12,95
24	Estructura de Cubierta en Guadúa	m2	84,62	2,75	232,71
25	Piso alisado con mortero 1:3, e=1,5cm	m2	37,00	3,25	120,25
26	Puertas de Madera Laurel de 0.7*2,10 inc. Cerradura	u	1,00	58,00	58,00
27	Puertas de Madera Laurel de 0.9*2,10 inc. Cerradura	u	4,00	85,00	340,00
28	Ventanas de Madera, inc proteccion y vidrio claro 4mm	m2	5,20	30,00	156,00
29	Cerámica de piso en baño	m2	2,00	14,35	28,70
30	Cerámica de pared en baños y cocina	m2	6,74	14,35	96,72
31	Rejillas de piso	u	2,00	3,11	6,22
32	Inodoros	u	1,00	74,56	74,56
33	Lavamanos	u	1,00	60,90	60,90
34	Duchas	u	1,00	6,01	6,01
35	Pintura latex acrílico (interior y exterior)	m2	155,56	3,09	480,68
36	Fregadero	u	1,00	45,00	45,00
37	Limpieza final de obra	m2	41,00	0,60	24,60
SUBTOTAL					5042,85
COSTOS INDIRECTOS					252,14
TOTAL					5294,99
PRECIO POR m2					130,23

PRESUPUESTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL (Hormigón Armado)

ÁREA DE CONSTRUCCIÓN= 40,66 m2

ESTRUCTURA DE PAREDES Y CUBIERTA= Hormigón Armado

RUBRO	DESCRIPCIÓN DEL RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	PRECIO TOTAL
1	Excavación y desalojo con retroexcavadora	m3	17,64	8,66	152,76
2	Cimientos de piedra (mort 1:5 + piedra)	m3	6,84	26,01	177,88
4	Replanteo y Nivelacion	m2	41,00	0,42	17,11
5	Acero de refuerzo (Ø12mm) Plintos y Cadenas	Kg	266,00	1,42	377,06
6	Acero de refuerzo (Ø6mm) Estribos	Kg	66,00	1,42	93,56
7	Acero de refuerzo (Ø12mm) Columnas*	Kg	106,00	1,42	150,26
8	Contrapiso e=6cm 180kg	m2	39,00	7,07	275,71
9	Hº Sº 210 Kg/cm2 en Plintos	m3	3,20	116,00	371,20
10	Hº Sº 210 Kg/cm2 en Cadenas	m3	1,60	116,00	185,60
11	Hº Sº 210 Kg/cm2 en Vigas	m3	1,60	116,00	185,60
12	Hº Sº 210 Kg/cm2 en Columnas	m3	0,95	116,00	110,20
13	Paredes mampostería de ladrillo h=2,50m	m2	96,45	7,53	726,27
14	Enlucido vertical	m2	96,45	4,20	405,09
15	Tomacorrientes 110 v	pto	10,00	11,88	118,79
16	Puntos de desagüe	pto	5,00	2,65	13,26
17	Puntos de agua potable	pto	4,00	17,10	68,40
18	Tubería de agua fría de 1/2"	ml	8,20	5,68	46,59
19	Puntos de iluminación	pto	8,00	12,71	101,64
20	Tubería conduit de 3/4	ml	24,00	6,40	153,60
21	Luminarias 2*40w	u	10,00	12,23	122,28
22	Cubierta de Teja común	m2	84,62	8,50	719,27
23	Caja de revision 1.50*1.50*1.50 con tapa	u	2,00	23,14	46,28
24	Tablero de control	u	1,00	48,19	48,19
25	Tubería de pvc 110mm	ml	8,00	4,00	32,00
26	Tubería de pvc 75mm	ml	3,50	3,70	12,95
27	Estructura de Cubierta en madera	m2	120,70	14,25	1719,98
28	Piso de parquet	m2	37,00	6,50	240,50
29	Puertas de madera paneladas de 0.7*2,10 inc. Cerradura	u	1,00	58,00	58,00
30	Puertas de madera paneladas de 0.9*2,10 inc. Cerradura	u	4,00	85,00	340,00
31	Ventanas de madera con proteccion	m2	5,20	30,00	156,00
32	Cerámica de piso en baños	m2	2,00	14,35	28,70
33	Cerámica de pared en baños y cocina	m2	6,74	14,35	96,72
34	Rejillas de piso	u	2,00	3,11	6,22
35	Inodoros	u	1,00	74,56	74,56
36	Lavamanos	u	1,00	60,90	60,90
37	Duchas	u	1,00	6,01	6,01
38	Pintura latex acrílico (interior y exterior)	m2	217,01	3,09	670,57
39	Fregadero	u	1,00	45,00	45,00
40	Limpeza final de obra	m2	41,00	0,60	24,60
SUBTOTAL					8239,29
COSTOS INDIRECTOS					411,96
TOTAL					8651,26

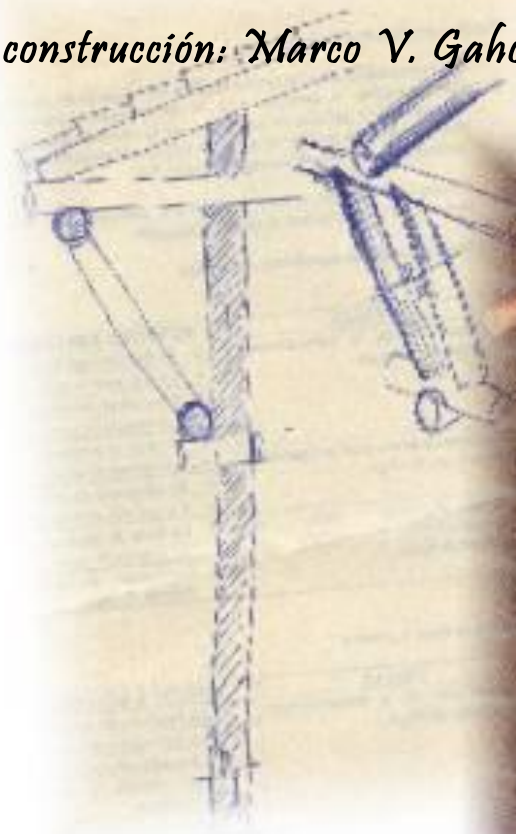
PRECIO POR m2	212,77
----------------------	---------------

COMPARACION DE COSTOS DE CONSTRUCCION POR TIPOLOGIA CONSTRUCTIVA				
Construcción	Área de construcción (m2)	Costo total USD\$	Precio por m2 USD\$	Diferencia porcentual
Vivienda de Interés social con Guadúa	40,66	5294,99	130,23	61,20
Vivienda de Interés social con Hormigón Armado	40,66	8651,26	212,77	100,00

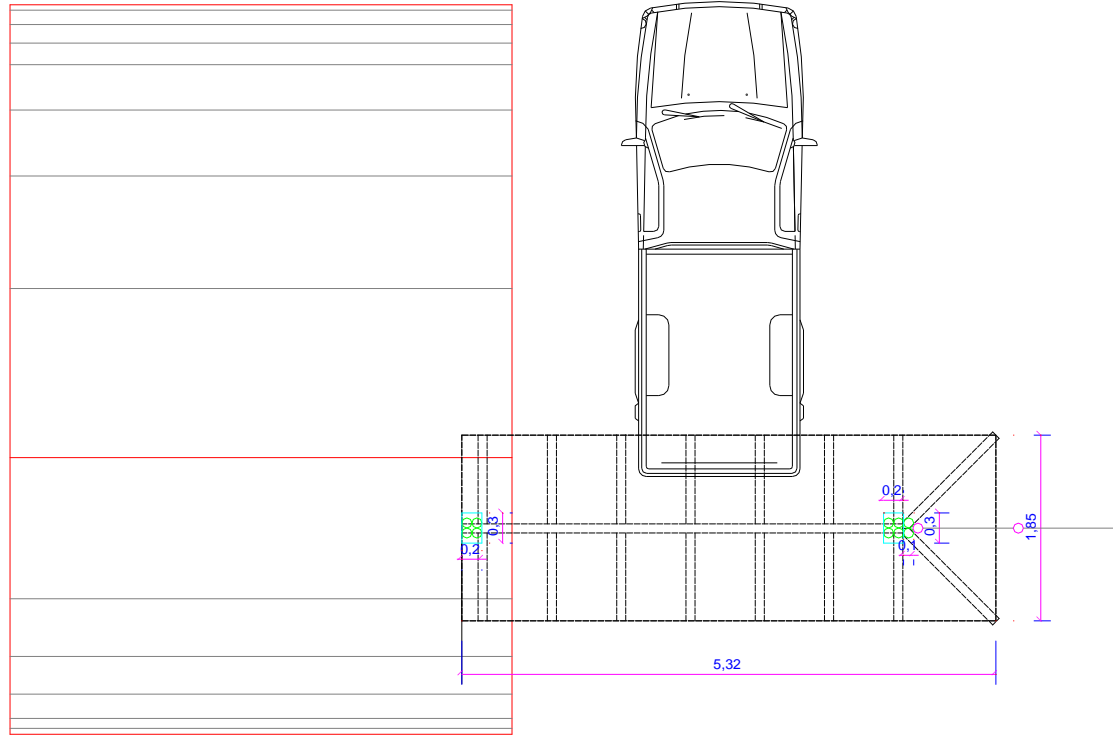
Se de termina en el presente caso, que la construcción de la vivienda en la que interviene la Guadúa como elemento estructural y de división del espacio interno, resulta con un 39% más económica que si se la construyera con hormigón armado y mampostería de ladrillo.

PORTÓN DE ACCESO

Diseño y construcción: Marco V. Gahona A.

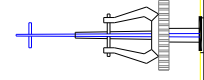



DISEÑO DE PORTÓN

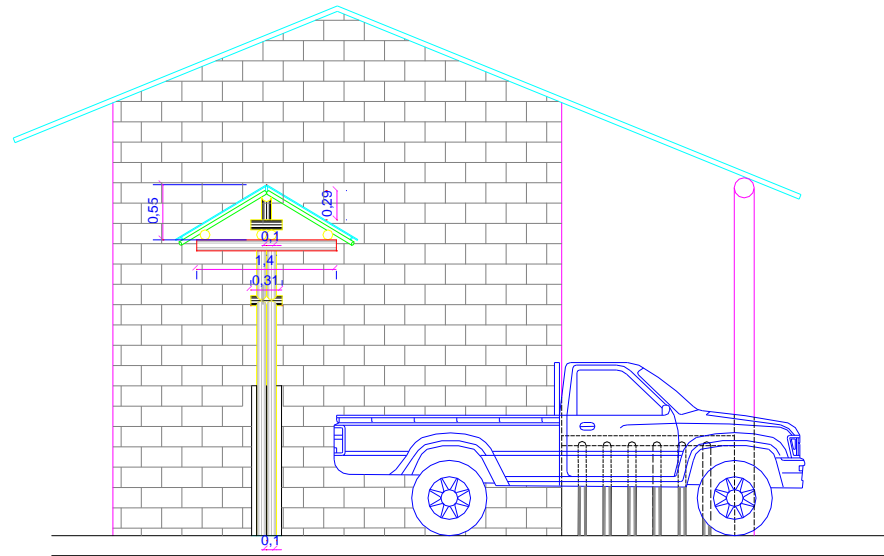


Planta



 UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA	ESUELA DE ARQUITECTURA		USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT		CAPITULO 1/8 PÁGINAS: 138
			AUTORA Marco Vinicio Galtona Aguirre	DIRECTOR TUTOR Arq. Karina Monteros Cueva	
CONTENIDO			ESCALA 1: 50		
DISEÑO DE PORTÓN					

DISEÑO DE PORTÓN

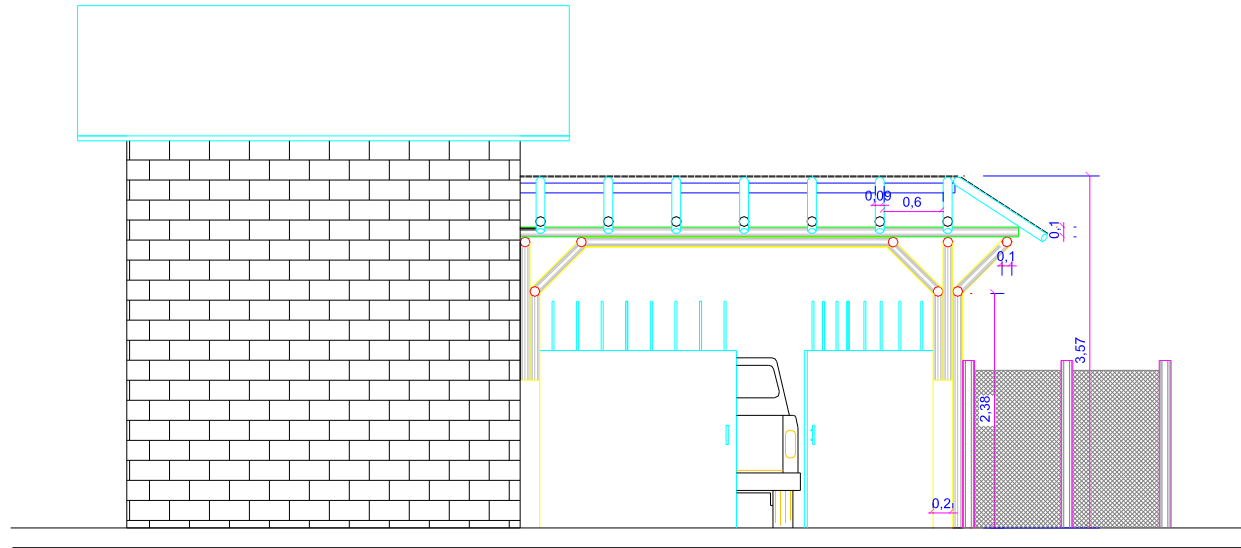


Vista Lateral



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA	ESCUELA DE ARQUITECTURA		USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT		LAPINA 2/8 PÁGINA 139
			DIRECTOR DE TESIS Arq. Karina Monteros Cueva	FECHA FEBRERO /2007	
AUTOR Marco Vinicio Gahona Aguirre	ESCALA 1 : 50		ASISTENTE DE INVESTIGACIÓN Arq. Karina Monteros C.		
DISEÑO DE PORTÓN					

DISEÑO DE PORTÓN



Vista Frontal


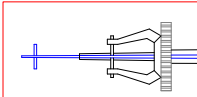
	UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA	
	ESCUELA DE ARQUITECTURA	
	TÍTULO DEL TESIS	
	USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT	
AUTOR	DIRECTORA DE LA ESCUELA DE ARQUITECTURA	
	Arq. Karina Monteros C.	
CONTENIDO	FECHA	
	FEBRERO /2007	
PROPONENTE DEL TESIS		ESCALA
Arq. Karina Monteros Cueva		
1: 50		
DISEÑO DE PORTÓN		PÁGINA
		140

DISEÑO DE PORTÓN

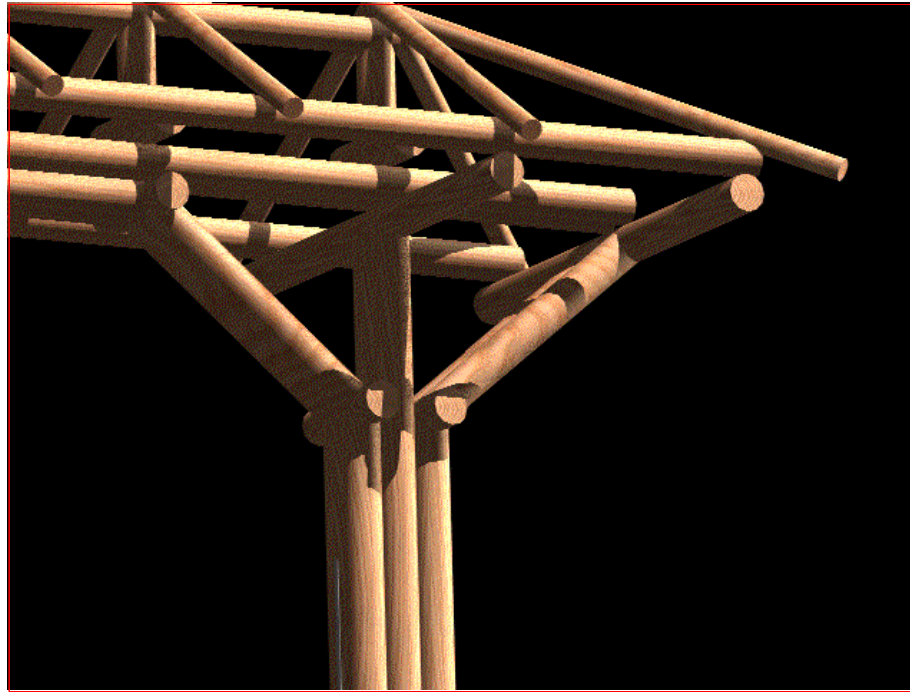


Perspectiva



USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT		4/8	
AUTOR: Marco Vinicio Gahona Aguirre		FECHA: FEBRERO /2007	
DIRECCIÓN DE TESIS: Arq. Karina Monteros Cueva		FECHA: SIN ESCALA	
DISEÑO DE TESIS: Arq. Karina Monteros C.		FECHA: FEBRERO /2007	
DISEÑO DE PORTÓN		FECHA: SIN ESCALA	
UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA		ESCUELA DE ARQUITECTURA	
			

DISEÑO DE PORTÓN



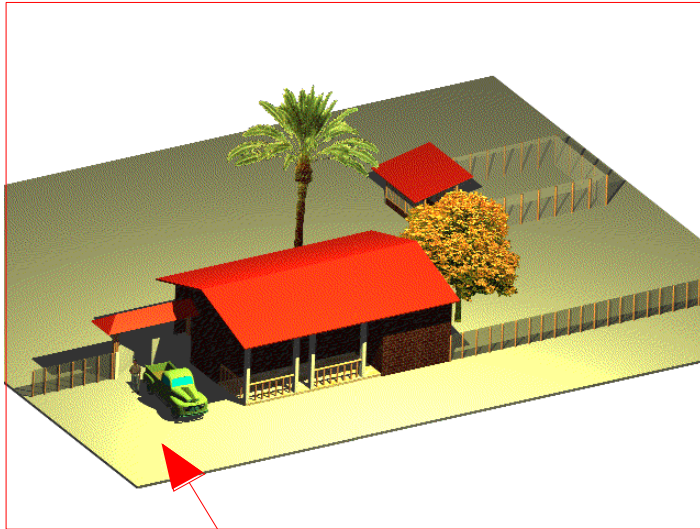
Vista de Armado de Estructura



 UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA	 ESCUELA DE ARQUITECTURA	USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT	5/8 CAPITULO PÁGINA 142
AUTORES Marco Vinicio Gallona Aguirre	DIRECCIÓN DE TESIS Arg. Karina Monteros Cueva	FECHA DE ENTREGA FEBRERO /2007	
CONTENIDO DISEÑO DE PORTÓN	ESCALA SIN ESCALA		

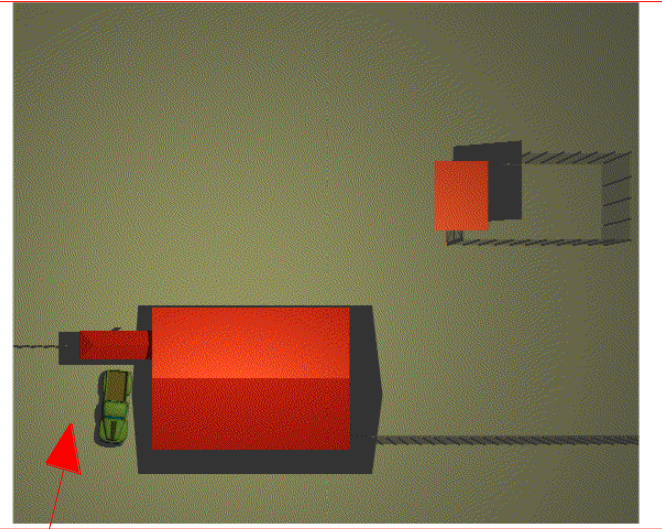
DISEÑO DE PORTÓN

Vista General



Ubicación del Portón dentro del conjunto

Implantación



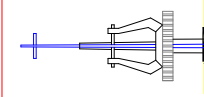
UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA	ESCUOLA DE ARQUITECTURA		USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT		LANTINA
			6/8		143
AUTOR	DIRECTOR DE TESIS	ESCUELA DE ARQUITECTURA		FECHA	
Marco Vinicio Galbano Aguirre	Arq. Karina Monteros Cueva	Arq. Karina Monteros C.		FEBRERO / 2007	
CONTENIDO		ESCALA			
DISEÑO DE PORTÓN		1: 50			

DISEÑO DE PORTÓN



Perspectiva



TÍTULO DEL TEMA USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT	PÁGINA 144		
	7/8		
	INSTITUCIÓN UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA	FECHA FEBRERO /2007	
	AUTOR Arq. Karina Monteros C.		
AUTOR Marco Vinicio Gahona Aguirre	DIRECCIÓN DE TESIS Arq. Karina Monteros Cueva	ESCALA SIN ESCALA	CONTENIDO DISEÑO DE PORTÓN
UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA			
ESCUELA DE ARQUITECTURA			
			

CONSTRUCCIÓN DE PORTÓN EN OBRA



Fotografía



Detalles Constructivos



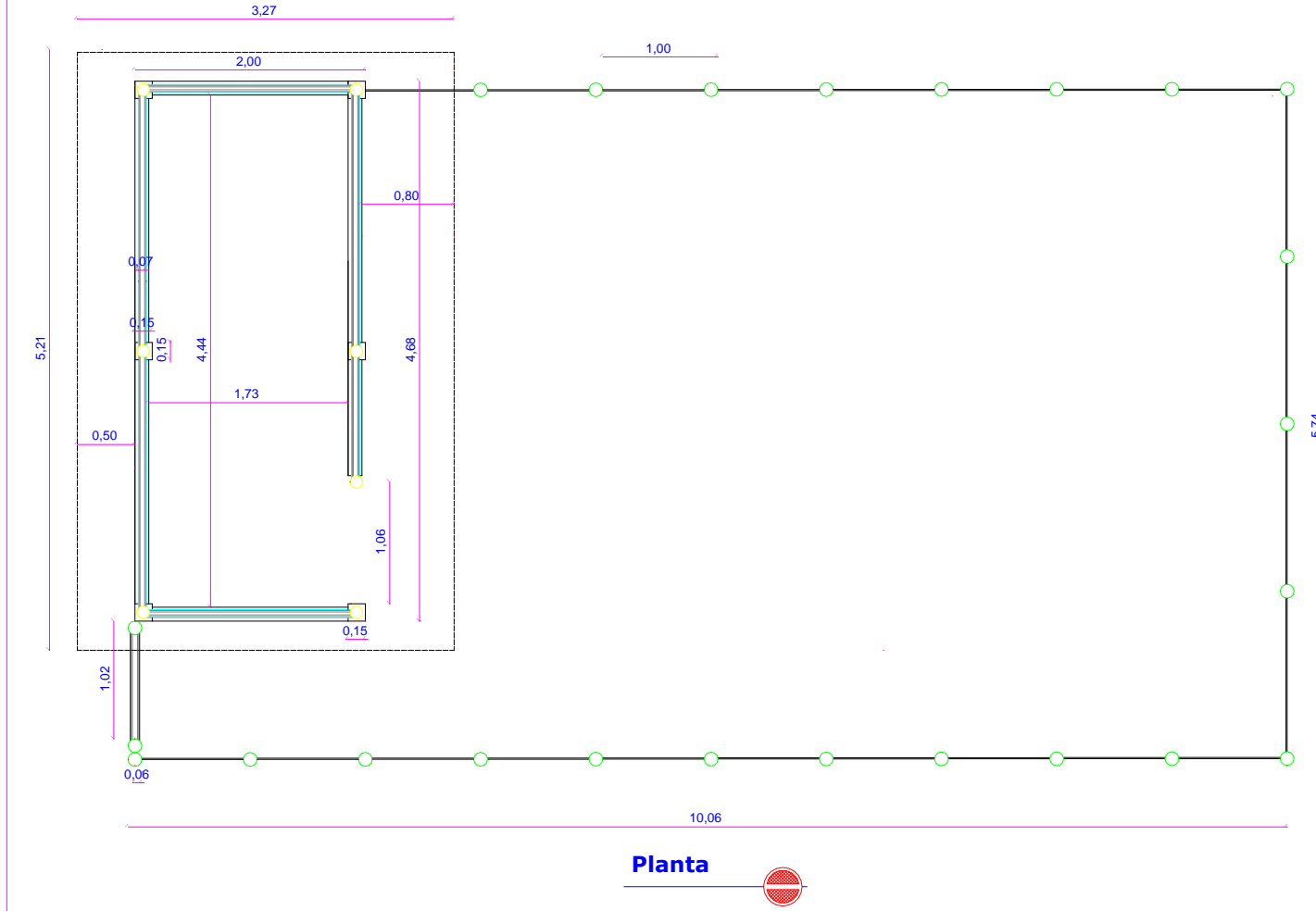
UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA	ESCUOLA DE ARQUITECTURA		USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT		TÍTULO 8/8	PÁGINA 145
			AUTOR Marco Vinicio Gahona Aguirre	INGENIERO EN ARQUITECTURA Arq. Karina Monteros Cueva	FECHA FEBRERO /2007	CONTENIDO DISEÑO DE PORTÓN SIN ESCALA

GALPÓN PARA CRÍA DE AVES

Diseño y construcción: Marco V. Gahona A.

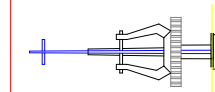


DISEÑO DE GALPON DE POLLOS



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR
DE COA

ESCUELA DE ARQUITECTURA



TÍTULO DEL TESIS
USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT

AUTOR
Marco Vilicio Galtona Aguirre

DERIVACIÓN DEL TESIS
Arq. Karina Monteros Cueva

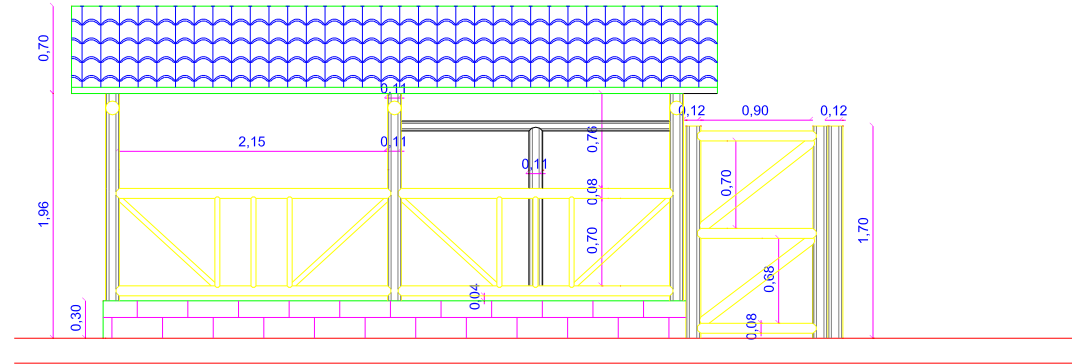
FECHA
FEBRERO /2007

ESCALA
1: 40

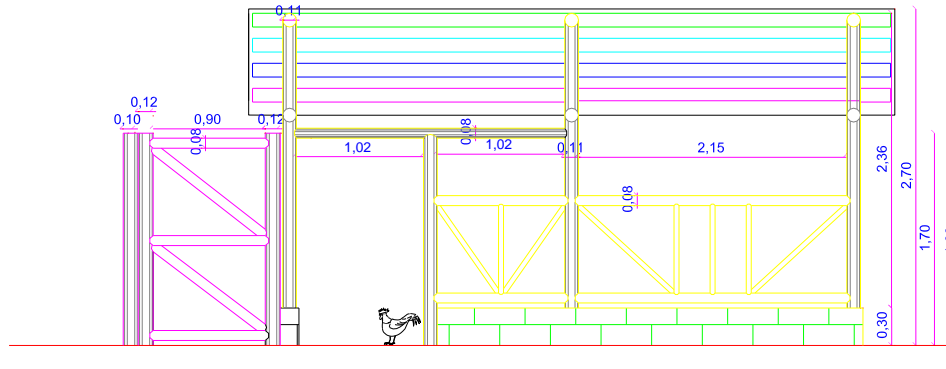
1/6

PÁGINA
147

DISEÑO DE GALPON DE POLLOS



Vista Frontal

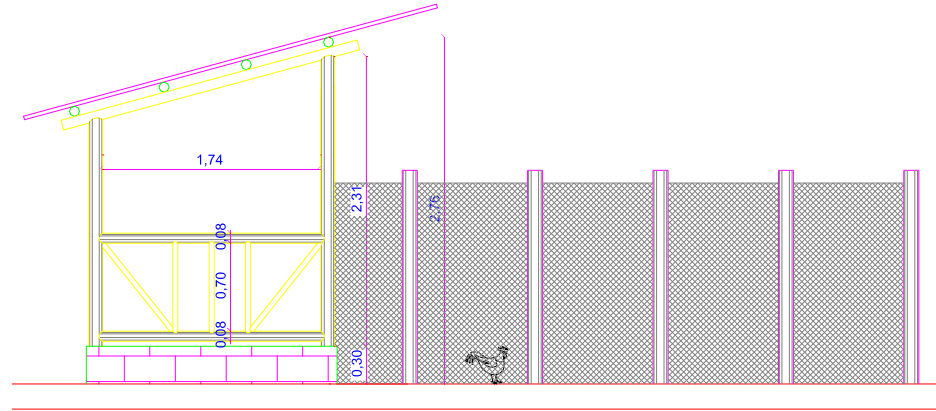


Vista Posterior

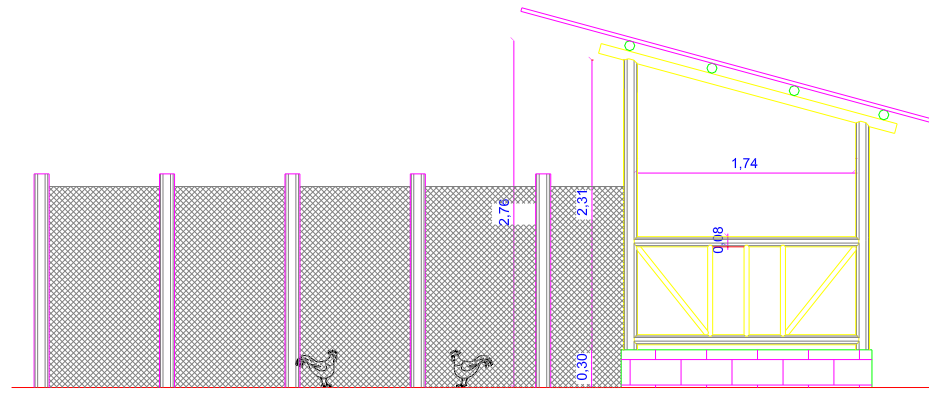


TÍTULO DEL TEMA USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT	DISEÑO DE LA ESCUELA DE ARQUITECTURA Arq. Karina Monteros C.	2/6 148
	DIRECCIÓN DE LOS TALLERES Arq. Karina Monteros Cueva	FECHA FEBRERO / 2007
AUTOR Marco Vinicio Gathona Aguirre	ESCALA 1: 40	
CONTENIDO GALPÓN PARA AVES		
UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA	ESCUELA DE ARQUITECTURA	


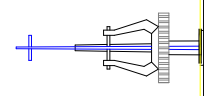
DISEÑO DE GALPON DE POLLOS



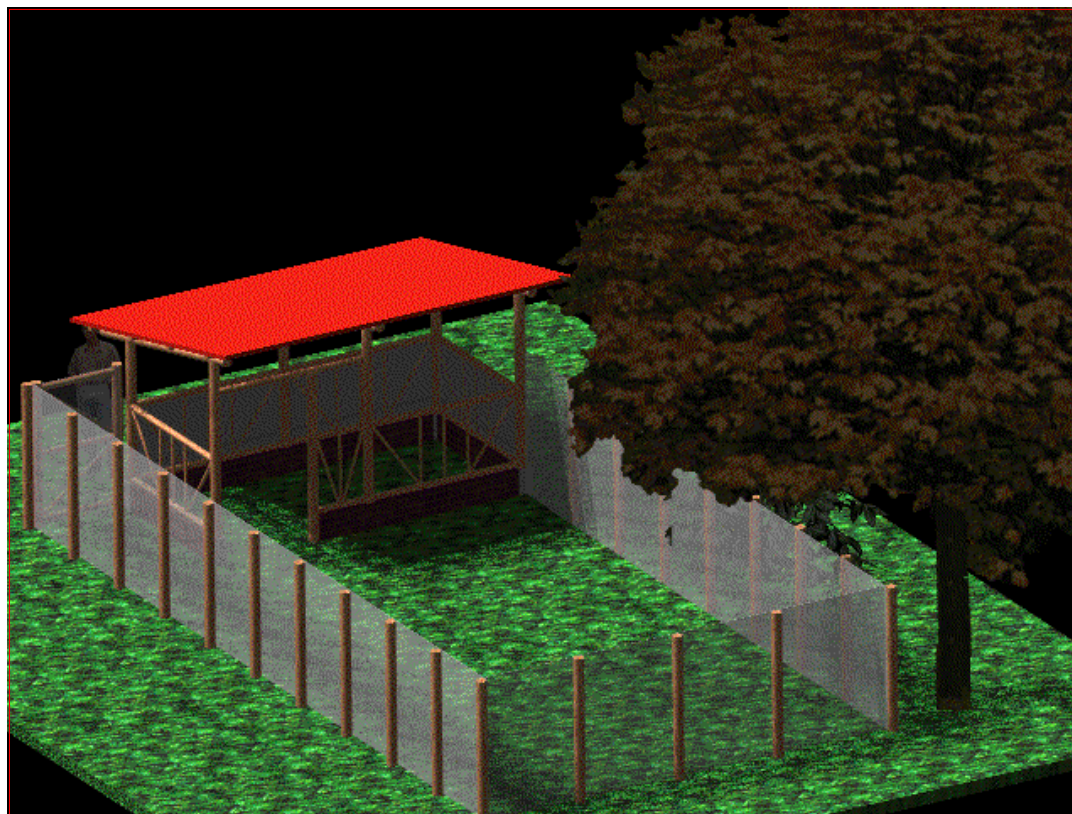
Vista Lateral Derecha



Vista Lateral Izquierda

UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA	ESCUELA DE ARQUITECTURA		TÍTULO USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT	AUTOR Marco Vinicio Gahona Aguirre	PRESENTACIÓN DE TESIS Arq. Karina Monteros Cueva	ESCALA 1: 40	FECHA FEBRERO / 2007	TERCERA 3/6	CUARTA 149
									

DISEÑO DE GALPON DE POLLOS

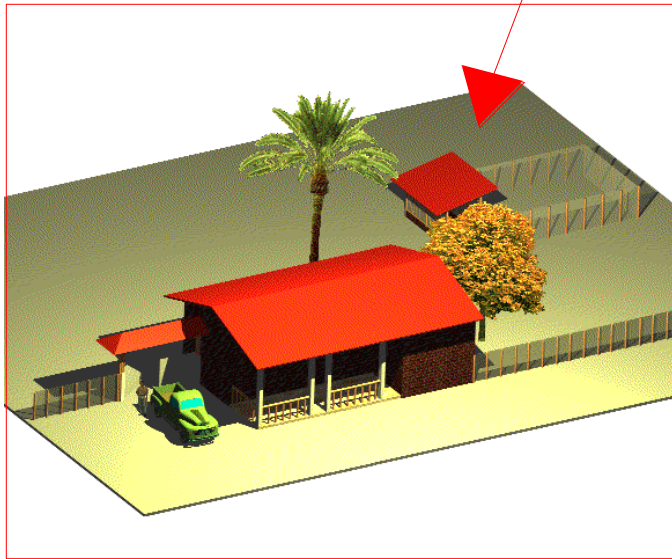


Axonometría 

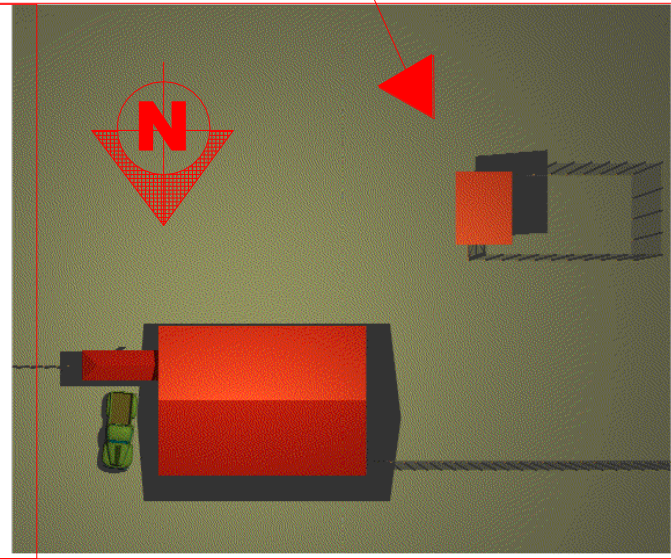
UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA	ESCUELA DE ARQUITECTURA		USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT	
			ALUMNO	PROFESOR
			Marco Vinicio Galhona Aguirre	Arq. Karina Monteros C.
			ESPANOL	ESPAÑOL
GALPÓN PARA AVES		SIN ESCALA		
FEBRERO / 2007		4/6		
		PÁGINA 150		

DISEÑO DE GALPON DE POLLOS

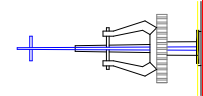

Ubicación del Galpón dentro del conjunto



Vista General



Implantación

	UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA			
	ESCUELA DE ARQUITECTURA		TÍTULO DE TESIS USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT	
AUTOR: Marco Vinicio Cahona Aguirre		TÍTULO DEL TESIS: Arq. Karina Monteros Cueva		DIRECCIÓN DE LA TESIS: ARQUITECTURA: Arq. Karina Monteros C.
CATEGORÍA: GALPÓN PARA AVES		CATEGORÍA: SIN ESCALA		FECHA: FEBRERO /2007
				PÁGINA: 5/6
				PÁGINA: 151

CONSTRUCCIÓN DE GALPON DE POLLOS



Fotografías 

TÍTULO DEL TESIS USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT	INSTITUCIÓN DE ORIGEN ESCUELA DE ARQUITECTURA	AUTOR Arq. Karina Monteros C.	FECHA FEBRERO /2007	PÁGINA 6/6	PÁGINA 152
	INSTITUCIÓN DE ORIGEN ESCUELA DE ARQUITECTURA	AUTOR Arq. Karina Monteros Cueva	FECHA SIN ESCALA		
	INSTITUCIÓN DE ORIGEN ESCUELA DE ARQUITECTURA	AUTOR Marco Vinicio Cabañas Aguirre	FECHA GALPÓN PARA AVES		
	UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA ESCUELA DE ARQUITECTURA				
					
					

PROCESO CONSTRUCTIVO DEL GALPÓN PARA AVES



1

CIMENTACIÓN

Una vez definido el diseño arquitectónico, se procede a la limpieza y nivelación del terreno, el replanteo del diseño, la excavación y la cimentación, la misma que se construye de igual manera que si se tratase de una construcción de hormigón armado, llegando solamente a nivel de cadenas de amarre y cuellos de columnas.



2

CONTRAPISO

Fundidas las cadenas de amarre, se procede a realizar el contrapiso de piedra y piso de hormigón simple paleteado. La sección del piso y contrapiso es de 15cm de altura. Se debe dejar una ligera pendiente hacia uno de los costados a fin de que se facilite la evacuación de agua cuando se realice la limpieza.



3

SOBRECIMIENTO

Los cuellos de columna se funden a una altura de 35cm sobre el nivel del contrapiso, pero los hierros de su armado deben sobresalir unos 40cm adicionales. Se levanta además, una mampostería de ladrillos sobre la que se levantará la estructura de guadúa.



4

ESTRUCTURA DE GUADÚA

Se procede a escoger las piezas de guadúa según sus dimensiones, su estado y la disposición de los nudos, para determinar su utilización como columnas, vigas, tirantes u otros usos. Se continúa con el acople de cada una de las piezas y su unión respectiva.



5

ESTRUCTURA DE GUADÚA

Se levantan las columnas de guadúa sobre los cuellos de columnas de hormigón, de manera que los hierros que hemos dejado sobresaliendo se introduzcan en la parte inferior del culmo. Luego se rellenará con mortero los espacios intermodales.



6

ARMADO DE CUBIERTA

Una vez levantadas todas las columnas y los soportes adicionales en los muros o paredes, se procede a amarrar la cubierta. La fijación de todos los elementos es con tornillos y turcas, previa la perforación con un taladro.



7

CUBIERTA

La cubierta en el presente caso es de asbesto cemento y se colocó las correas respectivas (también de guadúa) a la distancia recomendada y se fijó a la estructura por medio de trafondos tnpa de pato.



8

ARMADO DE MUROS

Para la construcción de las paredes, se utilizó la caña guadúa partida en forma de esterilla fijándola con tornillos y en algunos puntos con alambre galvanizado.



9

REVESTIMIENTO DE MUROS

Fijadas las estenillas, se procedió a colocar un mortero arena-cemento (1:3) y con un terminado paleteado fino. Sobre esta superficie se puede realizar el terminado final con la aplicación de pintura.



10

CERRAMIENTO COMPLEMENTARIO

Se complementa la construcción con el cerramiento perimetral, para ellos se utilizó postes de eucalipto embebidos en brea la parte que estará en contacto con la tierra y malla. Además se construyó una puerta de acceso con guadúa y malla metálica.



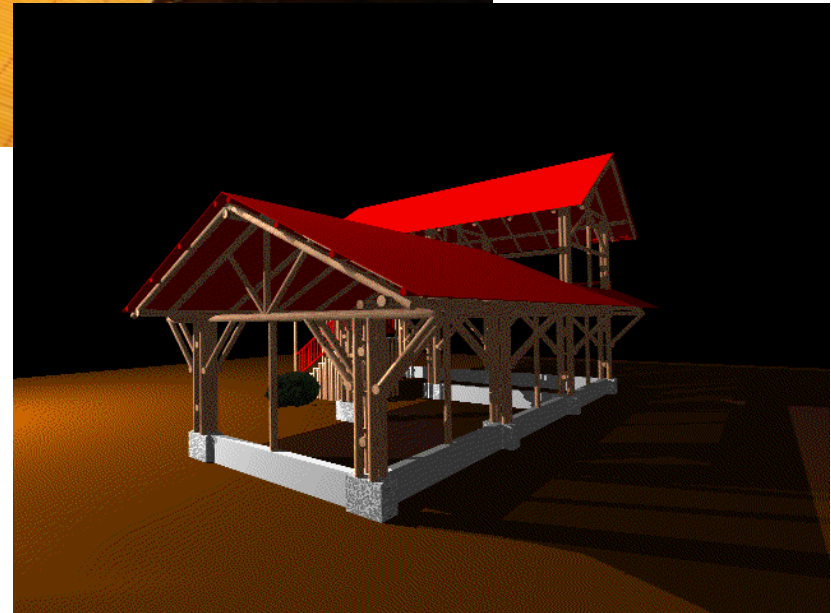
11

BARNIZADO

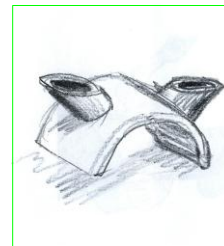
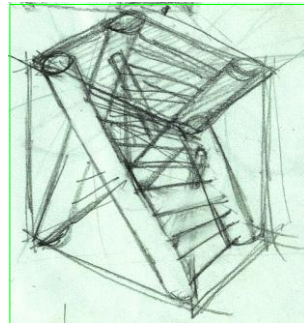
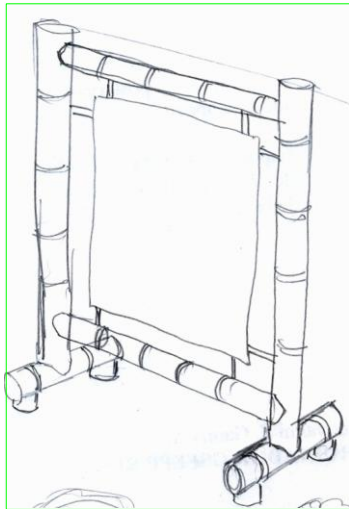
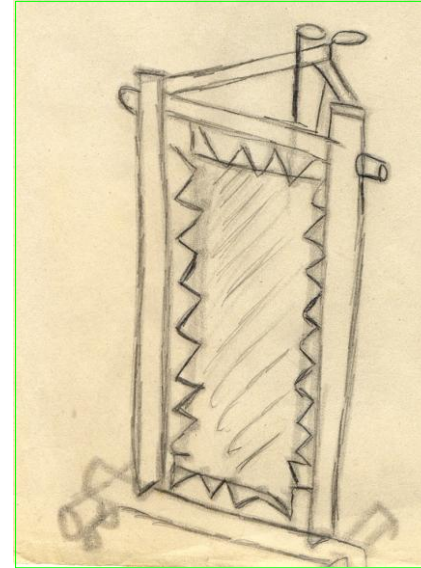
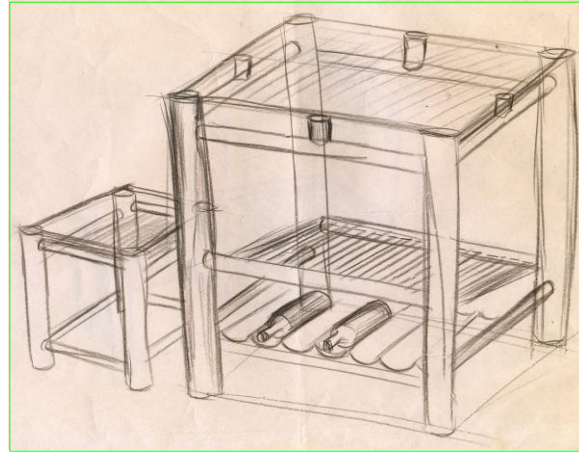
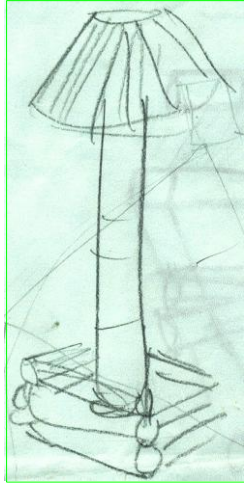
Finalmente, todas las superficies de la guadúa que están expuestas se recubren con un barniz, a fin de proteger de la humedad y el efecto de la luz solar.

DISEÑOS VARIOS

Diseño: Marco V. Gahona A.



DISEÑO DE MUEBLES

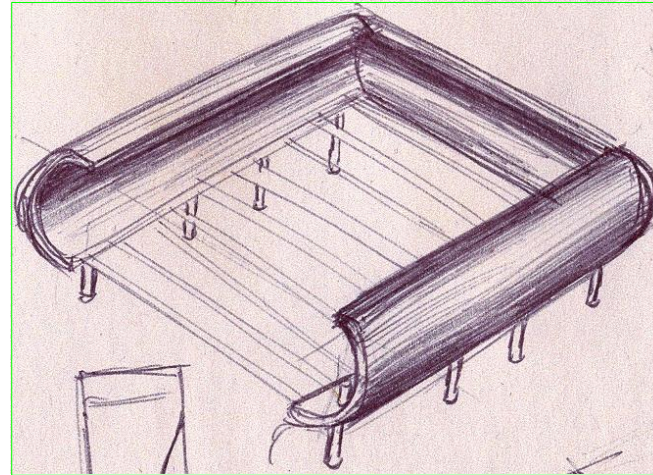
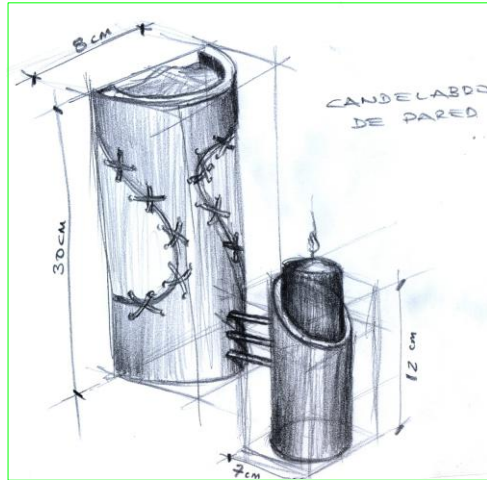
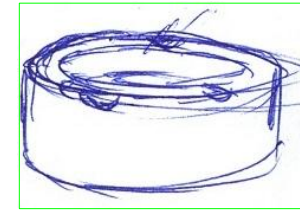
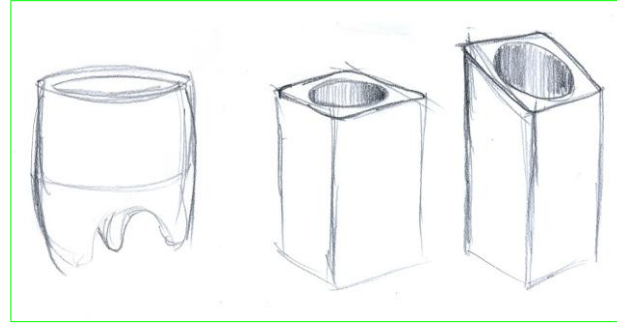
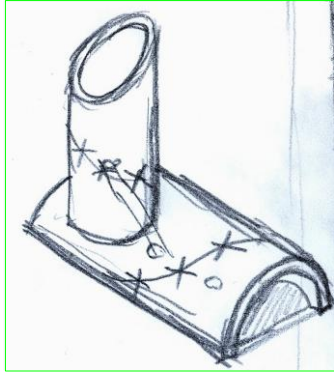


Bocetos de Mobiliario



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA	ESCUELA DE ARQUITECTURA	USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT		1/6	157
		AUTOR: Marco Vinicio Gahona Aguirre	TÍTULO DEL TESIS: Arq. Karina Monteros Cueva		
		BOCETOS VARIOS		SIN ESCALA	

DISEÑO DE VARIOS UTENSILIOS

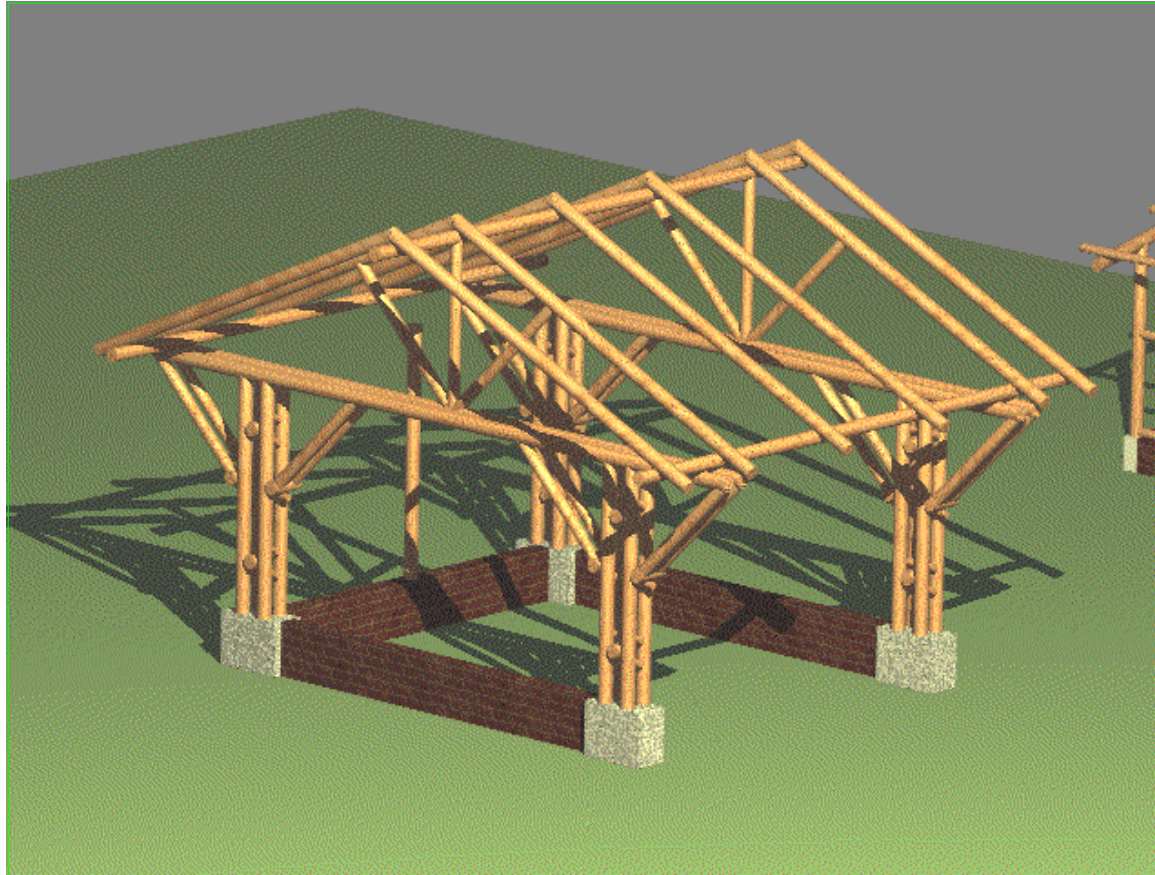


Bocetos



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA	ESCUELA DE ARQUITECTURA	TÍTULO DEL TEMA		CAPÍTULO	
		USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT	2/6	PÁGINA 158	
AUTOR	MARCO VINCIO GAHONA AGUIRRE	PROFESOR GUÍA		FECHA	
		Arq. Karina Monteros Cueva	Arq. Karina Monteros C.	FEBRERO /2007	
BOCETOS VARIOS		SIN ESCALA			
					
					

DISEÑO DE ESTRUCTURA



Perspectiva




USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT	3/6	159	
	Arq. Karina Monteros C.	FEBRERO / 2007	
	Arq. Karina Monteros Cueva	SIN ESCALA	
	Marco Vinicio Gahona Aguirre	DISEÑO ESTRUCTURA	
UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA	ESCUOLA DE ARQUITECTURA		

DISEÑO DE ESTRUCTURA PARA TALLER ARTESANAL

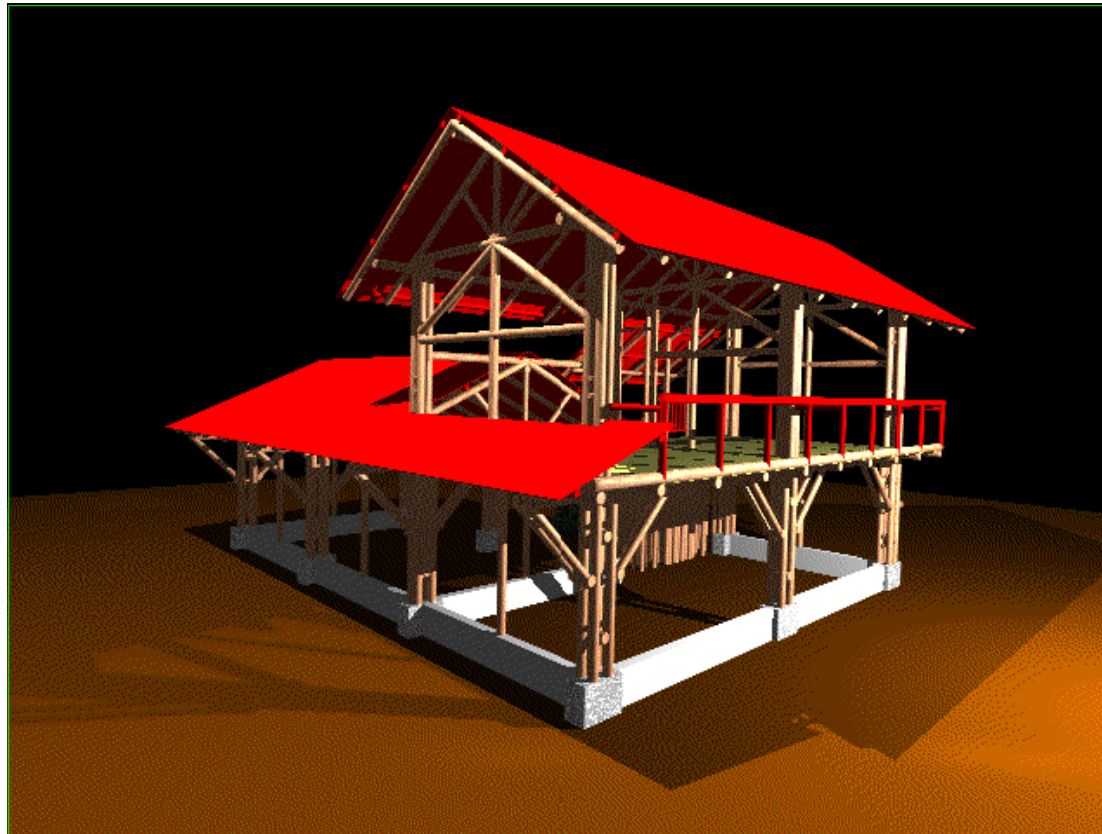


Perspectiva



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA	ESCUELA DE ARQUITECTURA		USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT	4/6	PÁGINA 160
			ARQUITECTURA	Arq. Karina Monteros C.	FEBRERO / 2007
			PROYECTO	Arq. Karina Monteros Cueva	SIN ESCALA
			CONCEPTO	Marco Vinicio Gahona Aguirre	DISEÑO TALLER

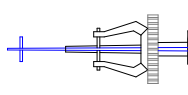

DISEÑO DE ESTRUCTURA PARA TALLER ARTESANAL



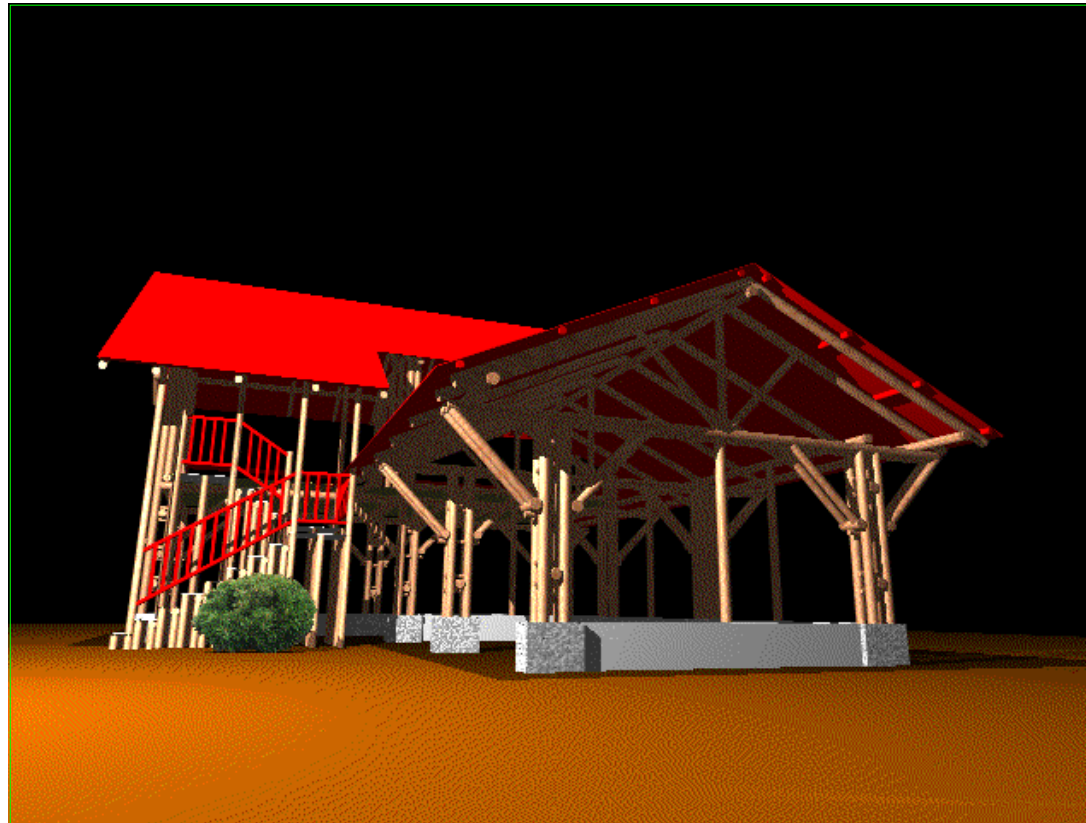
Perspectiva



USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT	INSTITUCIÓN	5/6	PÁGINA	161
	UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA	ESCUELA DE ARQUITECTURA	FEBRERO / 2007	
	AUTOR	Marco Vinicio Gahona Aguirre	SIN ESCALA	
	DIRECCIÓN DE TESIS	Arq. Karina Monteros Cueva	DISEÑO TALLER	




DISEÑO DE ESTRUCTURA PARA TALLER ARTESANAL



Perspectiva



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA ESCUELA DE ARQUITECTURA		USOS ALTERNATIVOS DEL BAMBÚ EN EL HÁBITAT		6/6 PÁGINA 162		
		AUTOR	Arq. Karina Monteros Cueva		FECHA	FEBRERO / 2007
		PROFESOR TUTOR	Arq. Karina Monteros Cueva		ESCALA	SIN ESCALA
		CONTENIDO	Marco Vinicio Gahona Aguirre		DISEÑO TALLER	

Existen una serie de investigaciones, textos, ponencias y tratados que muestran las características, las propiedades físicas y mecánicas, las posibilidades que ofrece este recurso, tanto como un recurso natural vivo y su aporte al mejoramiento de las condiciones ambientales, como también como un recurso que –utilizado adecuadamente- reemplaza y supera considerablemente a otros materiales que hoy en día inundan el mercado de la construcción, con resultados óptimos en aspectos como los estéticos, formales, funcionales, ambientales y económicos.

Es tiempo de volver la vista a nuestras raíces y patrimonios culturales, a las tradiciones constructivas e incorporarles un sustento y aporte técnico y científico, de modo que las propuestas validadas que surjan para solucionar el déficit de vivienda en nuestro país, lleven un alto contenido de racionalidad en lo referente al empleo de materiales, recursos y tipologías acordes con el entorno, amigas del medio ambiente, con posibilidades de propiciar procesos de autoconstrucción, y generadores de un desarrollo sustentable e integral de las comunidades y pueblos de nuestra región. El camino recién empieza. La divulgación del conocimiento y el intercambio de experiencias harán posible que los pasos a dar sean sólidos y amplíen la senda para guía de muchos emprendedores.

CAPÍTULO 6

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



Al desarrollar el presente trabajo, se ha determinado las siguientes conclusiones sobre el manejo del cultivo, aprovechamiento y uso del recurso guadúa:

- **La Guadúa como cultivo:**

- **E**s una opción para controlar los fenómenos acelerados de deforestación, debido a su gran poder de crecimiento y propagación que permite obtener elementos similares a especies forestales en muy corto tiempo.
- **A**demás, controla la erosión y pérdida del suelo por escorrentía, gracias a la textura de su sistema radicular.
- **E**s un cultivo con gran capacidad de: transformación del anhídrido carbónico, de regular los niveles de humedad y de cobijar a muchas especies animales y vegetales.
- **M**anejado adecuadamente, se constituye en un cultivo rentable y que diversifica las actividades agropecuarias tradicionales.

- **El aprovechamiento de la guadúa:**

- **G**enera un gran abanico de posibilidades, unas con muy poco valor agregado, en tanto que en otras se desarrollan complicados procesos de transformación e industrialización.

- **H**ace posible crear y construir un sin número de objetos, con la única acepción de aquellos que deban estar en contacto con el fuego y la humedad.
- **D**etermina el estado de madurez y tratamiento que se da a los elementos a utilizar: si es para estructuras, tienen que ser maduras y gruesas, si es para muebles y artesanías pueden ser de diferentes secciones pero maduras, si es para esterillas serán maduras y abiertas inmediatamente luego del corte.

- **El diseño a partir de la forma básica de la guadúa:**

- **P**ermite obtener composiciones llenas de movimiento, ritmo y equilibrio, en las que predominan las formas cilíndricas, las secciones de arco, y aquellas que resulten de la unión de dos o más elementos similares.
- **S**e puede complementar con la combinación de elementos de diferente naturaleza: madera, hierro, fibras naturales y artificiales, vidrio, entre otras, logrando resultados muy interesantes, especialmente al elaborar artesanías y mobiliario.

- **La Guadúa en la construcción:**

- **T**iene que pasar por todos los procedimientos de: selección, corte, avinagrado natural, secado, preservado y diseño, a fin de que se garantice una larga vida útil del recurso.

- **E**vita que, en los elementos estructurales como: columnas, vigas, entre otros, se utilice encofrados, ahorrando recursos económicos y tiempo, ya que una vez armados están en capacidad de soportar esfuerzos.
- **S**e constituye en una opción válida para utilizarla en la construcción de viviendas, especialmente de interés social y en el ámbito rural, de modo que, siendo un recurso local de bajo costo, esté al alcance de las familias campesinas que buscan un espacio digno para desarrollar sus actividades.
- **E**n nuestro medio, la utilización de la guadúa se limita a cuestiones muy básicas, que no aprovechan sus bondades, debido básicamente a un desconocimiento del recurso. Es así por ejemplo, que no se cuenta con mano de obra calificada, lo que hace que, los costos de construcción se eleven y los tiempos se dilaten, al tener que formar las capacidades en los maestros constructores y dar una asistencia técnica casi permanente en algunos momentos del proceso constructivo.
- **D**ebe ser utilizada en la misma zona de la que procede, o en aquellas que mantengan condiciones climáticas similares afín de que no sufra alteraciones en su estructura y morfología.
- **N**o ha tenido mayor dedicación por parte de los centros de formación superior y de las Escuelas y Facultades de Arquitectura e Ingeniería, ya que su importancia radicaba en formar parte de la obra falsa (encofrados, puntales, andamios) y no como parte estructural de las edificaciones.
- **J**unto con otras especies de bambú ha sido utilizada ancestralmente para la edificación de nuestras ciudades, pero poco a poco ha sido desplazada por otros sistemas constructivos que demandan una gran cantidad de

energía para elaborar sus materiales: ladrillos, acero, aglomerantes, laminados, entre otros; en contraste con la guadúa, que puede ser utilizada de forma natural sin mayores alteraciones o transformaciones.

- **R**equiere un equipo básico y sencillo de herramientas y materiales. Se emplean principalmente herramientas para cortar, perforar, sujetar y fijar, además de aquellas que comúnmente se emplean en la albañilería.
- **S**egún lo determinado por los resultados del presente trabajo, permite bajar los costos de construcción en un rango de alrededor del 39% al 40% comparado con sistemas constructivos que utilizan el Hormigón Armado como elemento estructural y mamposterías de bloques de arcilla o alivianados.
- **P**ermite reducir los tiempos de construcción en un 20%, comparado con sistemas constructivos tradicionales (Estructura de H° A°, mampostería de ladrillo).
- **L**imita realizar edificaciones con varios niveles o pisos en altura. Cuando trabaja como elemento soportante principal se puede levantar viviendas de dos pisos o plantas sin ninguna dificultad.
- **R**equiere un mayor cuidado y mantenimiento que otras tipologías.
- **P**uede ser utilizada en todos los ambientes de una vivienda, pero es recomendable concentrar aquellos espacios en los que exista humedad (cocina y cuartos de baño) y en los que se deberá emplear preferentemente materiales que presenten mayor impermeabilidad que la guadúa.

GLOSARIO



ANDAMIO	Estructura de carácter temporal que permite alcanzar niveles superiores, usado generalmente en los procesos constructivos y de mantenimiento de las edificaciones. Inicialmente, se construían con materiales de carácter temporal: listones o puntales de madera, caña guadúa, tablas o tablonés.
ÁPICE	Extremo superior o punta de alguna cosa.
CENIT	Punto del hemisferio celeste superior al horizonte que corresponde verticalmente a un lugar de la Tierra.
CULMO	Eje aéreo segmentado que emerge del rizoma de la guadúa, equivalente al tallo de otras especies forestales.
CURADO	Endurecido, seco, fortalecido o curtido. Procedimiento de diferente naturaleza: química, física o natural que pretende inmunizar los elementos o tallos de especies forestales u otras, contra el ataque de hongos o insectos xilófagos.
EMBEBER	Absorber un cuerpo sólido otro en estado líquido. Empapar, impregnar de líquido una cosa porosa o esponjosa.
ENSAMBLE	Acción o efecto de ensamblar. Unión o acoplamiento de dos piezas que no requieren ser reforzadas por tornillos o clavos para permitir su desmontaje.
ESCORRENTÍA	Corriente de agua que se vierte al rebasar un depósito o cauce. Libre circulación, sobre un terreno, del agua de la lluvia.

ESPORÁDICA

Ocasional. Dícese de lo que es ocasional, sin ostensible enlace con antecedentes ni consiguientes.

FERMENTACIÓN

Transformación química de una sustancia orgánica como consecuencia de la acción de otra sustancia, también orgánica, o de microorganismos, llamados fermentos, que permanecen sin alteración alguna, puesto que los productos de la transformación se forman a expensas de la primera, o sea, de la sustancia fermentable.

FOLLAJE

Conjunto de hojas de los árboles y otras plantas.

GRAMÍNEA

Aplicase a las plantas monocotiledóneas que tienen tallos cilíndricos, interrumpidos de trecho en trecho por nudos: hojas alternas que abrazan el tallo; flores dispuestas en espigas o panojas, y grano seco cubierto por las escamas de la flor; como los cereales y las cañas.

GREGARIA

(Floración) Evento de floración en el cual todos los individuos de una especie florecen al mismo tiempo y luego mueren.

GUADUAL

Agrupación de varias guadúas en una área definida y que no necesariamente comparten el mismo sistema radicular.

HÁBITAT

Sitio o lugar ocupado por un organismo; medio ambiente local.

JECHA

Hecho, a. Vulgarismo que hace mención al estado de conformación o madurez de plantas o animales. Perfecto, maduro.

LABORES CULTURALES

Son el conjunto de acciones desarrolladas durante el ciclo de un cultivo (perenne o de ciclo corto), con el fin de obtener mayor productividad.

MACOYA	Árbol de la familia palmáceas, del cual se extrae un aceite usado en perfumería.
MORFOLOGÍA	Parte de la historia natural, que trata de la forma en los seres orgánicos y de las modificaciones que experimentan.
PARÉNQUIMA	Tejido funcional de un órgano, generalmente glanduloso, por oposición al tejido intersticial.
POSCOSECHA	Acciones posteriores a la cosecha desarrolladas sobre un cultivo con propósito de almacenaje, transformación u otros fines.
PRESERVAR	Poner a cubierto anticipadamente a una persona o cosa de algún daño o peligro.
SILVICULTURA	Cultivo de los bosques o montes. Ciencia que trata de este cultivo y de la tecnología y economía forestales.
TAXONOMÍA	Ciencia biológica que estudia la clasificación de los seres vivos según sus afinidades morfológicas, fisiológicas, genéticas y filogenéticas. Agrupa a los organismos en distintos taxones, entre los cuales destacan, en orden decreciente de similitud: variedad, raza, subespecie, especie, género, familia, orden, clase, tipo o división y reino
VIVERO	Terreno adonde se transplantan desde la almáciga los arbolillos para transponerlos, después de recriados, a su lugar definitivo.
XILÓFAGO	Dícese de los insectos que roen sobre la madera.

BIBLIOGRAFÍA



Aristizábal, Virginia y otros. **Guía para la Autoconstrucción utilizando la Guadua como elemento principal.** GTZ Cooperación Alemana al Desarrollo. Tercera Edición. Colombia 2000. 28pp.

Camargo, Juan Carlos y otros. **Guía para Silvicultura de Guadales naturales.** GTZ Cooperación Alemana al Desarrollo. Colombia 2004. 24pp.

Castaño, Francisco y Moreno, Rubén Darío. **Guadua para todos. Cultivo y Aprovechamiento.** GTZ. Colombia 2004. 190pp.

Corporación Autónoma Regional de Risaralda CARDER. **Proyectos Regionales Ecorregión Eje Cafetero.** Colombia 2005. 34pp.

Chung, K F y Chan, S L. **Bamboo Scaffolds in Building Construction.** INBAR y The Hong Kong Polytechnic University 2002. 110pp.

Dillman, Carolina Matheny. **Cómo redactar Objetivos de Instrucción.** Segunda Edición. México 1995. 152pp.

Éraso, Ivan Mauricio. **Vivienda sismo-resistente en Guadua.** Primera Edición. Colombia 2002. 75pp.

Gutierrez, Jorge A. **Structural Adequacy of Tradicional Bamboo Housing in Latin America.** Technical Report N° 19. INBAR 2000. 112pp.

Hidalgo, Oscar. **Manual de construcción con bambú.** Estudios Técnicos Colombianos Ltda.-Editores. Universidad Nacional de Colombia. Centro de Investigación de Bambú y Madera CIBAM. Colombia 1981. 71pp.

INBAR. **News Magazine.** Volume 10. Issue 1. June 2003. 16pp.

Janssen, Jules J.A. *Journal of Bamboo and Rattan*. Vol.2, N°1. The Netherlands 2003. pp. 1-92

Janssen, Jules J.A. *Journal of Bamboo and Rattan*. Vol.2, N°3. The Netherlands 2003. pp. 201-314

Jaramillo, César. *Guía para la elaboración de proyectos de Tesis*. Elementos de Didáctica modular, Segunda Parte. Universidad Nacional de Loja. Ecuador 1998. 124pp.

Londoño, Ximena. *Bambúes exóticos en Colombia*. Colombia 2004. 74pp.

López, José Luis. *Método e hipótesis científicos*. Tercera edición. México 1989. 111pp.

Ministerio del ambiente, vivienda y desarrollo territorial, Corporación Autónoma Regional de Risaralda, Corporación Alemana al Desarrollo GTZ. *Norma Unificada para la Guadua*. Colombia 2003. 16pp.

Morán, Jorge A. *Preservación del Bambú en América Latina, mediante métodos tradicionales*. INBAR – Universidad de Guayaquil. Ecuador. 46pp.

Pardillas, Felipe. *Metodología y Técnicas de Investigación en Ciencias Sociales*. Vigésimo sexta edición. México 1983. 212pp.

Poppens, Ronald y Morán, Jorge A. *Vivir con la Guadúa. Manual de Construcción*. INBAR. Ecuador 2005. 65pp.

Sánchez-Parga, José y otros. *Enfoques participativos para el desarrollo rural*. Serie Diálogos. Ediciones CAAP. Ecuador 1997. 145pp.

Sociedad Colombiana del Bambú. **El Renuevo**. Boletín de la Sociedad Colombiana del Bambú. Boletín N°6. Colombia 2005. 8pp.

Stamm, Jörg y otros. **Guía para la construcción de Puentes en Guadúa**. GTZ Cooperación Alemana al Desarrollo. Colombia 2001. 48pp.

www.gaduaalomodemula.8m.com

www.laguaduamuebles.com

www.gadua.biz

www.gadua.net

www.siscom.or

www.ebf-bamboo.org

www.inbar.int

www.ecoportal.net

www.ecobuildnetwork.org/index.htm