

## CRÉDITOS



CECILIA DUQUE DUQUE  
Gerente General Artesanías de Colombia S.A.

ERNESTO ORLANDO BENAVIDES  
Subgerente Administrativo Y Financiero

CARMEN INES CRUZ  
Subgerente de Desarrollo

SANDRA STROUSS DE JARAMILLO  
Subgerente Comercial

LYDA DEL CARMEN DIAZ LOPEZ  
Coordinadora Centro de Diseño para la  
Artesanía y las PYMES - Bogotá

LEILA MARCELA MOLINA CARO  
Asesora Técnica del Proyecto

JHON J. AGUASACO MANRIQUE  
Asesor Centro de Diseño



**ICONTEC**

FABIO TOBON LONDOÑO  
Director ejecutivo ICONTEC

ESTHER JOSEFINA BALDRICH  
Directora de Certificación

EBLIN ROCIO MONTES  
Jefe Certificación Producto

ROSA CANO  
Jefe Proyectos Especiales

## EQUIPO DE TRABAJO



ERNESTO ORLANDO BENAVIDES  
Director Nacional del Proyecto

LYDA DEL CARMEN DIAZ LOPEZ  
Coordinadora General Proyecto

LEILA MARCELA MOLINA CARO  
Coordinadora Técnica del Proyecto

JHON J. AGUASACO MANRIQUE  
Asesor Nacional

Elaboró  
ÁLVARO IVAN CARO  
Diseñadora Industrial

### COMUNIDADES PARTICIPANTES EN LA ELABORACIÓN Y VALIDACIÓN DEL REFERENCIAL

Comunidad Artesanal de Pereira  
Comunidad Artesanal de Armenia  
Comunidad Artesanal de Manizales

## Referencial Nacional de Madera Capítulo Trabajos en Guadua Eje Cafetero

### **Trabajos en guadua angustifolia kunth**

De acuerdo a las diferentes especialidades que existen en el trabajo con guadua y por efectos técnicos en el desarrollo y aplicación del oficio se hará la descripción del documento de la siguiente manera:

- I. Trabajos en guadua rolliza.
- II. trabajos con laminados en latas de guadua.
- III. trabajos de cestería en guadua.

#### **I. Trabajos en guadua rolliza**

##### **1. Objeto**

1.1 El presente documento tiene por objeto establecer el proceso de producción en la elaboración de artesanías y muebles con culmos extractados de la guadua madura o adulta, y los aspectos de calidad de los productos elaborados con éstos.

1.2 El presente documento no incluye el proceso de elaboración de artesanías elaboradas con ramas de guadua ni los productos elaborados con éstas.

##### **2. Referencias normativas**

NTC 1149:2002 Preservación de maderas. Terminología.  
DE549/03 Cosecha y poscosecha de guadua *Angustifolia Kunth*  
(Proyecto de Norma Técnica Colombiana)

##### **3. Definiciones**

Para los propósitos de este documento se aplican los siguientes términos y definiciones:

###### **3.1. Cepa**

Primera sección basal la cual posee el mayor diámetro. Las dimensiones más comunes van desde 2,50 m a 3,0 m.

### **3.2. Basa o guadua rolliza**

Parte inferior de la guadua que es más gruesa y resistente. Esta pieza puede tener una longitud entre cuatro (4) m y ocho (8) m.

### **3.3. Sobrebasa**

Segundo segmento o parte intermedia de la guadua de mayor valor comercial, de ésta se obtiene la esterilla utilizada en su mayoría para la construcción, con dimensiones hasta de cuatro (4) m.

### **3.4. Varillón**

Corresponde a la parte terminal de la planta y su diámetro es menor, alcanza longitudes de cuatro (4) m y más.

### **3.5. Guadua juvenil o biche**

Tallo verde lustroso con ramas, hojas y nudos de color blanco intenso, sin hojas caulinares en la parte basal y pérdida paulatina de las mismas.

### **3.6. Guadua madura hecha o adulta**

Planta con tallo verde claro opaco con manchas grisáceas arroquetadas, según su cubrimiento se clasifica como madura y sobre madura.

### **3.7. Guadua sobremadura, zaraza o seca**

Tallos que debido a su edad (aprox. 10 años en adelante) han perdido sus características estructurales son generalmente amarillos y sin ninguna actividad fisiológica.

### **3.8. Culmo**

Eje aéreo segmentado formado por nudos y entrenudos.

### **3.9. Talanquera**

Soporte fabricado en madera o guadua, que sirve de base para apoyar los culmos aislados del suelo, manteniéndolos en Posición vertical durante su proceso de secado.

### **3.10. Preservación**

Tratamiento al que se somete la guadua para aumentar su resistencia al ataque de organismos capaces de destruirla o afectarla (hongos,

insectos, taladros marinos, etc.) comúnmente mediante el uso de sustancias químicas que se denominan preservantes.

### **3.11. Grieta**

Defecto consistente en la separación de los elementos constituyentes de la guadua, en una hendidura profunda o abertura cuyo desarrollo no alcanza a afectar dos caras en oposición de una pieza aserrada y/o escuadrada o dos puntos opuestos de la periferia de una madera redonda.

### **3.12. Fisura**

Defecto consistente en la separación de los elementos de la guadua en dirección longitudinal en una hendidura longitudinal leve.

### **3.13. Sazonar**

Término común referido al procedimiento de dejar la guadua después de cortada en el guadual con el fin de que la misma libere contenidos de humedad por determinado período de tiempo.

## **4. Extracción y preparación de la materia prima**

### **4.1. Materia prima**

La principal materia prima de las artesanías en guadua son los culmos maduros provenientes de la especie *guadua Angustifolia Kunth* con edad de corte entre los 4 y 10 años de edad. La edad se puede observar por el color amarillento que va tomando en algunas de sus partes, por la gran cantidad de manchas grisáceas en la superficie de los entrenudos debidas a líquenes y musgos, y por la ausencia de pelusa en los nudos. De cada guadua transformada se puede lograr 1 cepa, 3 esterillas o basas, 1 sobrebasa y 1 varillón. La guadua comprada debe haber cumplido con los trámites de legalización o emisión de salvoconductos para su transporte en las Corporaciones Autónomas Regionales o en la autoridad ambiental competente.

#### **4.1.1. Limpieza de la guadua**

Se debe lavar la guadua después de haber sido recolectada del guadual. El procedimiento consiste en lavar la superficie usando un cepillo para eliminarle todas las impurezas como tierra, animales, musgos y líquenes.

## **4.2. Presecado de la guadua**

4.2.1 Usar una talanquera en posición vertical aislando los culmos de la humedad del suelo, y separados entre sí (entre 10 y 20 cms aprox.), dispuestos en un sitio aireado y preferiblemente cubierto.

4.2.2 Voltear los culmos en promedio diariamente y durante un período de aproximadamente cuatro semanas.

## **4.3. Preservación**

4.3.1 Para preservar la guadua es necesario que ésta presente el contenido de humedad adecuado que permita la absorción y retención del líquido preservante. Como preservantes se utilizan preferiblemente productos no tóxicos que no resulten nocivos para el hombre, tales como las sales de bórax y ácido bórico en proporciones adecuadas.

4.3.2 Los tratamientos de preservación de la guadua son:

4.3.2.1 Tratamientos sin presión.

4.3.2.1.1 Transpiración de las hojas: cuando se cortan los tallos se dejan intactos es decir sin cortarles las hojas ni ramas se dejan recostados sobre tallos no cortados lo más verticalmente posible igualmente como se hace en el curado de la mata. Cuando la savia ha salido por el extremo inferior se coloca la base dentro de un recipiente que contiene el preservante el cual es absorbido por la transpiración de las hojas.

4.3.2.1.2 Método de preservación por humo: es una alternativa de inmunización en la que solamente se penetra superficialmente la corteza y no el interior de la guadua. Se puede emplear para reducir los contenidos de humedad en la fase de secado ya que el calor dentro de la cámara hace que se libere humedad por difusión de la planta.

4.3.2.1.3 Método de preservación por inmersión: es el más usado y se considera el más efectivo.

La planta debe estar preferiblemente, en un porcentaje de humedad entre el 50 y el 80% para permitirle a los preservantes la adecuada penetración por difusión.

El objetivo es aprovechar la función natural, en la que los vasos conductores se encuentran aun abiertos permitiendo el paso del

preservante, aumentando la retención de los mismos y la protección de la planta al ataque de hongos e insectos.

Se debe usar una solución que alcance un porcentaje mínimo del 4% y máximo del 8 % de ácido bórico y sales de bórax en una proporción de 1 de ácido bórico + 1.54 de sales de bórax (la unidad de medida se toma de acuerdo a las cantidades que se requieran para la preparación de la mezcla peso a volumen es decir que se debe tomar la mezcla para luego convertirla en un volumen determinado) disueltos en agua hasta alcanzar 100 litros de solución.

Al preparar la mezcla con un porcentaje máximo del 8% se busca evitar que sea tóxica para el usuario y el entorno.

Las guadas deben permanecer dentro de la solución por un periodo de tiempo mínimo de 4 y máximo de 5 días.

Otro método de preservación comúnmente empleado es el de procesar la guadua cuando los vasos conductores se encuentran cerrados con contenidos de humedad menores al 50%, es decir después de haber sido cortada, la dejan sazonando en el guadua por periodos de tiempo más largos de los cuatro días en los que normalmente se debería procesar, haciendo que el preservante penetre superficialmente, dando como resultado un material con presencia de manchas causadas por hongos, haciéndolo más vulnerable al ataque de insectos.

La comunidad trabaja con diferentes proporciones la mezcla de los preservantes, de acuerdo a las posibilidades y conocimientos del proceso en cada taller, usando mezclas en proporciones menores o mayores, por ejemplo proporción 1 a 1 de sales de bórax y ácido bórico en 100 litros de agua y otras que se hacen sin ningún tipo de elementos básicos como balanzas, pesas o graneras.

Dependiendo del trabajo que se vaya a desarrollar se recomienda perforar la guadua cerca de los canutos para optimizar el proceso de penetración del inmunizante.

#### 4.3.2.2 Tratamientos a presión

4.3.2.2.1 Método de preservación Boucherie modificado: se aplica en culmos recién cortados en los cuales mediante presión hidrostática, a través de un mecanismo que hace las veces de manguera, por un extremo del tallo se inyecta a presión sulfato de cobre o cualquier otro preservativo el cual empuja la savia ocupando su sitio.

4.3.2.2.2 Método de preservación por inyección: requiere el uso de un elemento como jeringa, fumigadora o compresor que permita introducir el preservante mediante presión.

4.3.3 Los culmos usados en artesanías pueden ser adquiridos ya preservados pero se debe solicitar al proveedor la siguiente información mínima:

- Tipo de tratamiento utilizado.
- Tipo de preservador.
- Garantía otorgada según uso.
- Precauciones y recomendaciones de almacenamiento y de uso.

4.3.4 Todos los culmos inmunizados deben manipularse con cuidado para evitar daños o deterioros.

#### **4.4. Secado**

Existen tres sistemas básicos:

4.4.1 Secado natural: al aire libre, en condiciones no controladas colocando o apilando los tallos horizontalmente bajo cubierta, expuestos a una atmósfera secante, pero protegidos del sol y de la lluvia finalizando cuando se alcance la humedad en equilibrio y mediante inspección visual del color de la guadua.

4.4.2 Secado artificial: se introducen las guaduas en un horno de secado bajo condiciones controladas de temperatura, humedad relativa y tiempo. Para artesanías y muebles el porcentaje de humedad en base seca debe ser del 8% al 15% lo que se determina mediante el empleo del higrómetro o sistema de comparación por peso.

4.4.3 Secado mixto: en el proceso mixto, intervienen ambos métodos de secado; una vez que por secado natural se ha llegado a reducir el grado de humedad contenida en la madera, entonces se procede a secarla artificialmente, para darle ya el grado necesario.

### **5. Proceso productivo**

El proceso de producción de un objeto artesanal o de un mueble elaborado en guadua inicia en la selección del tipo de elemento que se va a producir, para lo cual se tienen en cuenta criterios de diseño como ergonomía, funcionalidad, etc.

#### **5.1 Mobiliario y accesorios**

En el caso de mobiliario se parte del estudio de los planos técnicos del objeto que se va a producir. Para definir un artículo hecho en guadua, el contenido de guadua en volumen debe ser mayor al de otros materiales.



5.1.1 Se selecciona la guadua que puede ser la cepa, basa, sobrebasa, o el varillón. Se pueden usar otros tipos de madera.

#### 5.1.2 Diseño

Con base en el plano, modelo o dibujo, se inicia el proceso productivo. En algunos casos, cuando se trata de nuevas creaciones, los artesanos inician el trabajo haciendo un proceso de experimentación.

En el diseño de objetos artesanales y muebles de guadua se emplean otros materiales como hierro, herrajes metálicos, textiles, otras maderas etcétera, cuyo volumen en el producto final no debe representar más que la materia prima principal en este caso la guadua.

#### 5.1.3 Raspado de la guadua

Proceso opcional según el diseño, en el que se descortezza la guadua con machete o cuchillos, retirándole la cáscara para dejar la superficie libre de ralladuras o bajos relieves. De acuerdo al tipo de producto se debe dejar un espesor de pared que garantice la resistencia del material de acuerdo con el uso del objeto o mueble.

#### 5.1.4 Limpieza interna

Proceso consistente en retirar la capa superficial o parte interna de la guadua. Generalmente se realiza a mano empleando lija sobre las paredes internas de la guadua desde una lija A24 hasta una 320. En algunos casos se emplea el sistema de torno con la ayuda de herramientas de corte como formones y gubias.

#### 5.1.5 Medición y corte o toleteado

Corte de las piezas con la ayuda de herramientas (Véase Anexo B (Informativo)).

#### 5.1.6 Dimensionamiento y trazado

Dependiendo del diseño que se vaya a iniciar, se hace el trazo directamente sobre la guadua.

#### 5.1.7 Maquinado

Ruteado, acolillado, escoplado, taladrado, moldurado, canteado.

La finalidad de estas operaciones es dar forma, acabado y estructura al producto. Su proceso se hace por lo general con herramienta mecánica.

#### 5.1.8 Uniones y ensambles:

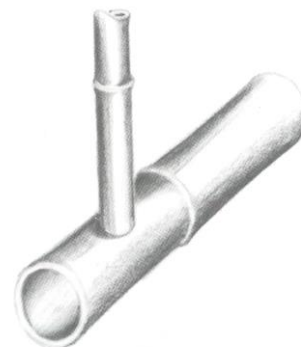
Los ensambles mostrados a continuación son los más comunes, sin embargo el tipo de ensamble depende del uso o aplicación del producto a desarrollar.



El ensamble de la derecha corresponde a la unión de dos guaduas de diferente diámetro con su respectiva cuña y al lado izquierdo un corte transversal de la misma.

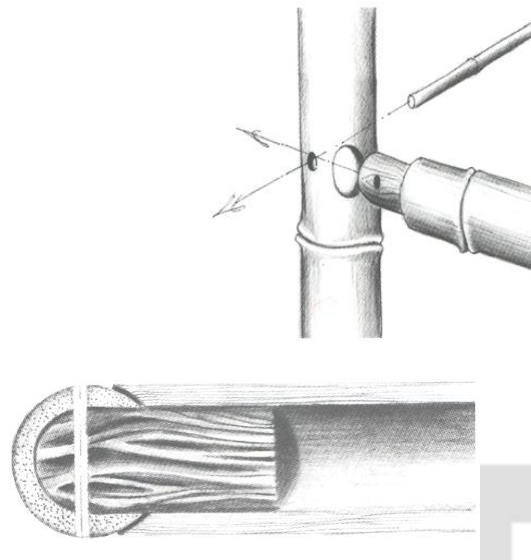
#### 5.1.8.1 Ensamble Completo.

Es la unión de dos guaduas perpendiculares entre sí sin pasar de lado. Se recomienda que la guadua a introducir no posea nudos en los extremos para facilitar su manejo.



Cuando las guaduas son del mismo diámetro, se usa un tarugo de madera con el grosor del diámetro interno y se introducen como una

extensión entre ellas, debe redondearse el extremo del tarugo y la parte interna de la guadua, además debe aplicarse un adhesivo estructural.

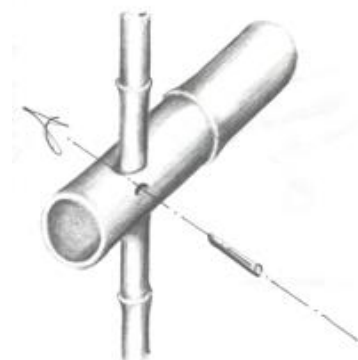


El ensamble de la derecha corresponde a la unión de dos guaduas de igual diámetro con su respectiva cuña y al lado izquierdo un corte transversal del mismo.

#### 5.1.8.2 Doble Ensamble.

Las guaduas se entrelazan de la misma forma que en el anterior, pero traspasando al otro lado.

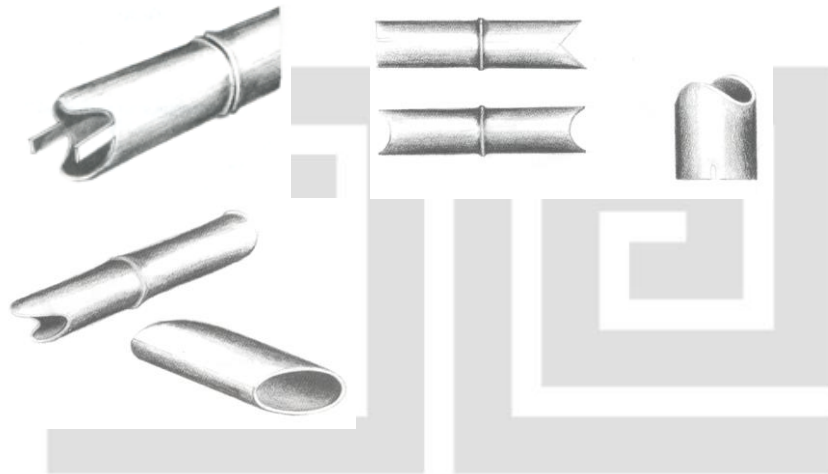
El orificio debe quedar ajustado y la pieza por introducir, al igual que en el caso anterior, se redondea en el extremo, esto permite un mejor acople en el interior de la caña. El tarugo pasa amarrando ambas cañas en forma perpendicular.



### 5.1.8.3 Ensamble Prensa

Consiste en un tipo de unión más superficial que los anteriores, ya que por la forma que tiene, una guadua puede penetrar en otra, sin atravesarla. La prensa ayuda a estructurar el mueble; no obstante siempre va unida a un ensamblaje.

Existen tres tipos de prensas, todas se trabajan en la parte donde no exista nudo o prominencia de la guadua. Su elaboración se lleva a cabo ayudándose con la sierra sin fin y lijadoras de rodillo.



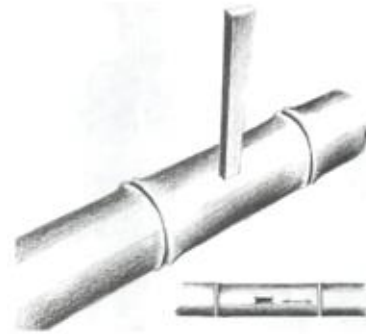
El ensamble de la izquierda es una prensa con espiga, el del centro prensa en forma de pescado y la de la derecha es una prensa con corte ingleteado.

### 5.1.8.4 Ensamble Espiga

Es una especie de cuña o estaca alargada que se utiliza para asegurar diferentes tipos de uniones que se presentan en el mobiliario.

Normalmente, se obtienen de la basa por ser la parte más gruesa y resistente del tallo.

Antes de introducir la espiga debe perforarse la guadua, traspasando las dos paredes.



Forma de ensamblar la espiga

#### 5.1.8.5 Ensamble Junta.

Es la unión de dos guaduas en forma perpendicular, frecuentemente se realiza en las esquinas de los muebles.

El corte se hace en cada caña, con un ángulo de 45 grados. Se debe usar un adhesivo estructural y un tarugo de refuerzo.



Se deben usar herramientas adecuadas al proceso de transformación de las materias primas. Los cortes y perforaciones se realizan con herramientas afiladas que no impliquen golpe a la materia prima con el fin de evitar el rajado y astillamiento de la misma como el producido por taladro percutor, el uso del martillo y formones o gubias para abrir agujeros.

#### 5.1.8.6 Ensamblado

Se elaboran por lo general con la ayuda de herramienta mecánica y en algunos casos si se requiere manualmente. Conformando los mecanismos de unión necesarios para dar estructura y estabilidad al objeto.

Una vez que las partes del objeto artesanal o mueble se encuentran listas se procede al armado del producto, para lo cual se emplean diversos procesos de acuerdo con la complejidad técnica de la pieza y con las condiciones productivas de cada taller. En esta etapa se usan adhesivos a base de PVA, Urea Formaldehído o melamínicos para uso en madera, los cuales deben usarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

#### 5.1.9 Acabado

##### 5.1.9.1 Pulido

Consiste en pelar la superficie de la guadua con un machete apoyándose sobre un banco de trabajo o con la ayuda de un torno y el arza o cepillo de vuelta y se lija con telas o abrasivos.

##### 5.1.9.2 Prepulida

Para realizar este procedimiento se emplean abrasivos (papeles o lanas de acero) de grano medio. Se deben usar gradualmente comenzando en una lija de grano A24 a y terminando en una de grano No 120.

##### 5.1.9.3 Lijado final

Se realiza con papeles abrasivos o lanas de acero de grano fino, comenzando en una lija de grano No 120 pasando gradualmente hasta llegar a una lija de grano No 320.

##### 5.1.9.4 Acabado rústico

Consiste en dejar la guadua casi en su estado natural limpiando los excesos de tierra si es el caso, líquenes y musgos y se lija con telas o abrasivos de grano grueso y medio. Se deben usar gradualmente comenzando en una lija de grano A24 a y terminando en una de grano No 120.

##### 5.1.7.5

Acabado final: se hace la aplicación de sellador, tapa poros y/o laca, siguiendo las instrucciones del fabricante para su uso y seguridad durante la aplicación. Al emplear sellador se debe lijar 2 veces entre capa y capa como mínimo. Si se emplea laca se debe hacer el mismo proceso, si la laca es catalizada al ácido su aplicación se debe hacer en un lugar seco y aireado, si es nitrocelulósica se debe exponer la pieza a una fuente de calor. Se pueden aplicar aceites minerales, goma laca o ceras para dar un acabado natural.

#### 5.1.7.6 Aplicación de tintes y envejecidos

Proceso empleado por algunos talleres; se emplean normalmente tintes industriales o naturales que son diluidos y luego aplicados directamente sobre la superficie de las piezas. Se deben seguir las instrucciones de uso y recomendaciones del fabricante.

### 6. Determinantes de calidad de los productos terminados

Se elaboran muebles, artículos decorativos y utilitarios. El mueble elaborado en guadua presenta estilos característicos con dos variantes muy notorias: uno rústico más artesanal, con la guadua sin alteración física, con sus nudos prominentes y manchas de tonalidades oscuras causadas por hongos en el mismo cultivo; y otro descortezado, de bella apariencia y uniformidad dada en el torno o a mano con machete.

El sector de artesanías y artículos decorativos utilitarios, también tiene estilo con diseños muy sencillos utilizando la mayoría de las veces, la forma natural de la guadua.

Los productos elaborados en guadua, una vez terminados deben presentar las siguientes características:

- Uniformidad en los diseños, dimensión y proporciones. (En el caso de muebles según el plano)
- Productos libres de tierra, líquenes, y musgos.
- Productos libres de residuos de adhesivos, lacas, selladores e insumos usados para dar estructura o acabado a la pieza.
- Los productos no deben presentar señales como: marcas de lápiz, ralladuras de lijado, quemaduras por fricción, ni rayones por contacto con herramientas de corte.
- Deben ofrecer adecuada resistencia estructural de acuerdo con la función.
- Presentar buenos acabados en todas sus partes.
- No debe usarse guadua sobre madura por estructura, resistencia y presencia de hongo rojo.
- las cuñas deben quedar firmes y no se deben presentar luces que a largo plazo generan movimientos en las uniones.
- En el producto terminado no deben quedar visibles ni clavos ni puntillas, se recomienda que tanto los pernos como las espigas sean del mismo material o de madera.
- En caso de emplear partes eléctricas éstas deben cumplir requisitos mínimos de seguridad y facilitar el mantenimiento y reposición.

- El producto debe estar acompañado de instrucciones de uso y mantenimiento.
- Ausencia total de grietas. Se permite la presencia de fisuras que no afecten la apariencia ni la funcionalidad del producto.
- Ausencia de perforaciones por la acción de insectos.
- Es más eficiente que tanto los pernos como las espigas que refuerzan el ensamble, sean del mismo material o de madera.
- En cada ensamble hay que trazar, taladrar, ajustar y probar antes de armar.
- No se deben emplear clavos ni tornillos, pues tarde o temprano producirán rajaduras en la guadua.
- Los orificios deben hacerse con taladro y brocas de espada o paleta.

## **II. Trabajos con laminados en latas de guadua.**

### **1. Objeto**

El objetivo del presente documento es establecer el proceso de producción de los laminados con latas de guadua para la elaboración de artesanía y los aspectos de calidad de los productos elaborados con esta materia prima.

Como objeto de certificación se describe este proceso, cuando hace parte de un producto final elaborado y controlado por el artesano y no como materia prima intermedia, la cual no se certifica.

### **2. Definiciones**

Para los propósitos de éste documento es necesario describir los siguientes términos y definiciones:

#### **2.1. Lata**

Segmento longitudinal obtenido a partir del culmo de guadua rolliza con cantos paralelos entre sí con corteza y entrenudos.

#### **2.2. Tablilla**

Segmento longitudinal obtenido de la lata en el cual se han paralelizado la totalidad de las caras y se encuentran debidamente preservada secada y cepillada.

#### **2.3. Laminados**



Piezas obtenidas a partir de la superposición y adhesión de tablillas por cualquiera de sus caras.

#### 2.4. Dilatación

Separación de las tablillas que conforman el laminado.

#### 2.5. Xilófagos

Insecto que ataca la guadua es una especie de gorgojo que se alimenta de los contenidos nutritivos de la planta como azúcares y almidones.

#### 2.6. Tronzado

Operación mediante la cual se corta transversalmente la guadua en secciones con una medida determinada.

### 3. Extracción y preparación de la materia prima

#### 3.1 materia prima

La principal materia prima de las artesanías en latas de guadua son los culmos maduros provenientes de la especie *guadua angustifolia* Kunth con edad de corte entre los 4 y 10 años de edad. La edad se puede observar por el color amarillento que va tomando en algunas de sus partes, por la gran cantidad de manchas grisáceas en la superficie de los entrenudos debidas a líquenes y musgos, y por la ausencia de pelusa en los nudos. De cada guadua transformada se puede lograr 1 cepa, 3 esterillas o basas, 1 sobrebasa y 1 varillón. La guadua comprada debe haber cumplido con los trámites de legalización o emisión de salvoconductos para su transporte en las Corporaciones Autónomas Regionales o en la autoridad ambiental competente.

Existen diferentes formas de procesamiento de la materia prima, de acuerdo a la presentación que se quiera dar al objeto terminado:

- Laminados en latas de guadua al natural.
- Laminados en latas de guadua blanqueada.
- Laminados en latas de guadua carbonizadas.

En los laminados con latas de guadua se presenta el fenómeno de trabajo de la comunidad tanto con latas de guadua con presencia de hongos como sin presencia de hongos ni manchas.

Nota. Para garantizar culmos cosechados, extraídos y curados

## 4. Proceso de producción

### 4.1 Recepción de la Materia Prima

Los culmos cosechados se trasladan al sitio donde van a ser procesados y se almacenan temporalmente preferiblemente bajo cubierta, la Guadua es descargada del medio de transporte manualmente y posteriormente colocada en talanqueras dispuestas para éste fin.

### 4.2 Clasificación

La guadua se clasifica entre verde o biche, hecha o madura y zaraza o sobremadura, para la elaboración de artesanía se debe usar la guadua hecha o madura y verificar que esté bien recta, rechazando aquellas que presenten una curvatura mayor al 1%.

Las guaduas por lo general son devueltas al guaduero o se usan para la elaboración de otro tipo de artesanía.

### 4.3 Tronzado

Los culmos son segmentados transversalmente a las dimensiones requeridas según el producto que se desee obtener. Por lo general para descolar y dimensionar aproximadamente a 1.20 o a 1.30m de largo.

### 4.4 Aserrado de los culmos

Los culmos son aserrados longitudinalmente con la ayuda de una sierra de doble disco paralelos entre sí para obtener las latas ayudados con un modulo que desliza la guadua sobre la sierra.

Se corta la guadua rolliza en secciones que dependiendo del diámetro puede variar, obteniéndose de cada una 3 a 4 latas si el tallo es de 12cm de diámetro y 7 a 8 latas si el tallo es de 21cm de diámetro.

### 4.5 Denudado y Descortezado parcial

Consiste en retirar los nudos o tabiques internos y parte de la corteza. Esta operación la realiza un operario golpeando la guadua contra el suelo seccionándola en partes individuales.

### 4.6 Aserrío de latas

Las latas se someten a un segundo corte con el fin de eliminar la corteza del material y los residuos del diafragma interior ubicado a la altura de los nudos.

#### 4.7 Encaldado, blanqueo y preservación

El rango de humedad debe estar entre el punto de saturación de que oscila entre un 30 y un 50%.

#### 4.8 Blanqueamiento de tablillas

Las tablillas no se dejan al aire libre sino que se procesan inmediatamente después de su corte. Se introducen en un tanque de acero inoxidable a cocinar con peróxido de hidrógeno y agua en una proporción de 7 partes de agua por una de peróxido durante un periodo de tiempo de 4 a 6 horas y una temperatura no mayor a los 100 grados, se deja escurrir durante dos horas y se introduce en el horno.

Las latas pre-dimensionadas se sumergen en una solución caliente de una mezcla de bórax y ácido bórico, con el fin de garantizar su inmunidad al ataque de xilófagos.

#### 4.9 Enfriamiento aireado

Las latas preservadas son enfriadas mediante una corriente de aire a temperatura ambiente, permitiendo que el vapor húmedo sea liberado, reduciendo el contenido de humedad. Se deja escurrir sazonándose 2 horas en un lugar fresco, cubierto y a la sombra.

#### 4.10 Secado.

Se introducen las latas en el horno a temperaturas que oscilan entre los 50 y 70 grados centígrados progresivamente hasta obtener contenidos de humedad del 8 al 12 %.

Medidos con Higrómetro o por el método de comprobación por peso.

##### 4.10.1 Secado fase1.

Las latas preservadas y enfriadas se introducen en la cámara de secado. a unas condiciones de tiempo y temperatura determinadas.

##### 4.10.2 Secado fase 2.

Las latas que se encuentran en la cámara de secado se someten a nuevas condiciones de secado sometiéndolas a nuevas temperaturas y tiempos.

##### 4.10.3 Secado fase 3.

En esta etapa del proceso se busca homogenizar el contenido de humedad en todo el material dispuesto dentro de la cámara. La duración del proceso por lo general es de 24 horas y se realiza a temperatura inferior a la más alta empleada en las dos etapas anteriores.

#### 4.11 Carbonización.

Esta operación es opcional y su objetivo es cambiar la tonalidad del material al natural de crudo a ambar -café. Las latas secas se introducen dentro de una autoclave que funciona con vapor de agua a alta temperatura 150 grados y presión en un medio anaeróbico es decir sin presencia de oxígeno durante 30 minutos.

#### 4.12 Cepillado cuatro caras.

Las latas se pasan por un cepillo de cuatro caras con el fin de paralelizar todos sus lados.

#### 4.13 Clasificación por color.

Es opcional de acuerdo al mercado que se desee explotar. Lo hace un operario mediante observación visual y va clasificando por lotes de acuerdo a la homogeneidad del tono que presenten.

#### 4.14 Encolado.

A las tablillas se les aplican adhesivos por lo general PVA modificados, Urea Formaldehído o Melamínicos con la ayuda de una brocha o rodillo de pintura.

#### 4.15 Prensado.

Las tablillas encoladas se someten a la acción de la presión ejercida por las prensas manuales dispuestas sobre unas estructuras metálicas especialmente diseñadas para éste fin.

#### 4.16 Corte-Recorte.

Las tablillas prensadas ya constituyen un laminado, sin embargo no son uniformes en sus dimensiones, debido a esto, deben ser sometidas nuevamente al corte y recorte con el fin de quedar pre-dimensionadas.

#### 4.17 Maquinado

Ruteado, acolillado, escoplado, taladrado, moldurado, canteado.

La finalidad de estas operaciones es dar forma, acabado y estructura al producto. Su proceso se hace por lo general con herramienta mecánica.

#### 4.18 Lijado.

Todas las superficies del producto son sometidas al proceso de lijado. Manualmente, mediante el empleo de lija de grano No 80 pasando gradualmente hasta llegar a una lija de grano No 320 o con el empleo de herramienta mecánica con los mismos abrasivos.

#### 4.19 Ensamble.

Se elaboran por lo general con la ayuda de herramienta mecánica y en algunos casos si se requiere manualmente. Conformando los mecanismos de unión necesarios para dar estructura y estabilidad al objeto.

#### 4.20 Sellado.

En algunos casos y dependiendo del objeto que se vaya a desarrollar, se aplican varias capas de sellador con el fin de dar un mejor acabado a las superficies de algunos objetos.

#### 4.21 Lijado.

Nuevamente se deben lijar entre capa y capa con el fin de ir cerrando o sellando poros.

#### 4.22 Lacado.

En algunos casos y dependiendo del objeto que se vaya a desarrollar, se aplican también lacas para dar al objeto una apariencia de brillo y para mejorar el acabado del mismo.

#### 4.23 Empacado.

Para ésta operación se usa cartón corrugado, plásticos, y papel.

#### 4.24 Almacenamiento.

Se deben dejar en un sitio aireado, cubierto, protegido contra las inclemencias del clima, si es el caso apilando de tal forma que una superficie haga contacto directo con la otra.

## 5. Determinantes de Calidad en Producto

- Las latas deben ser parejas por todos sus lados es decir que la canteadora y la sierra circular de banco deben permanecer con las cuchillas bien afiladas, en buen estado y calibradas.
- Al perforar y colocar los sistemas de ajuste y ensamble a los laminados, no deben presentarse fisuras, dilataciones o grietas alrededor.
- Los laminados no deben presentar superficies curvas o alabeadas causadas por procesos de secado.
- La superficie no debe presentar fibras sueltas o astillas.
- La madera usada para algunos diseños debe estar al mismo nivel de humedad de las latas para evitar contracciones o dilataciones.
- Las uniones de las latas deben ser parejas en toda su longitud o estructura, no deben presentarse espacios vacíos, fisuras o grietas.
- El apilado del material debe hacerse traslapando una lata con otra con el fin de permitir la ventilación y circulación del aire caliente dentro de la cámara de secado y a la vez evitar la presencia de hongos y manchas en el material.
- El horno debe tener instrumentos de medición externos e internos que controlen la curva de secado durante 7 días las 24 horas hasta llegar al 11% de humedad.
- En casos donde se presenten fisuras por mal prensado o contracción de los adhesivos no se debe resanar con adhesivos únicamente, sino que se debe preparar la mezcla con aserrín de guadua y pegante para dar mayor consistencia.
- Uniformidad en los diseños, dimensión y proporciones. (En el caso de muebles según el plano)
- Productos libres de tierra, líquenes, y musgos.
- Productos libres de residuos de adhesivos, lacas, selladores e insumos usados para dar estructura o acabado a la pieza.
- Los productos no deben presentar señales como: marcas de lápiz, ralladuras de lijado, quemaduras por fricción, ni rayones por contacto con herramientas de corte.
- Deben ofrecer adecuada resistencia estructural de acuerdo con la función.
- Presentar buenos acabados en todas sus partes es decir internas y externas.
- No se deben emplear materiales naturales que se encuentren en vía de extinción a menos que estos cuenten con los permisos de las autoridades competentes es decir que se manejen adecuadamente.

- No debe usarse guadua verde o biche ni tampoco sobre madura por estructura.
- En el producto terminado no deben quedar visibles ni clavos ni puntillas, se recomienda que tanto los pernos como las espigas sean del mismo material o de madera.
- En caso de emplear partes eléctricas éstas deben cumplir requisitos mínimos de seguridad y facilitar el mantenimiento y reposición.
- El producto debe estar acompañado de instrucciones de uso y mantenimiento.
- Ausencia total de grietas. Se permite la presencia de fisuras que no afecten la apariencia ni la funcionalidad del producto.
- Ausencia de perforaciones por la acción de insectos.

### **III. Trabajos de cestería en guadua.**

#### **1. Objeto.**

El siguiente documento tiene por objetivo establecer el proceso de producción de la cestería con guadua verde o biche para la elaboración de artesanía y los aspectos de calidad de los productos elaborados con esta materia prima.

Es importante aclarar, que es necesario para efectos de obtener la certificación, contar con los permisos de extracción de la materia prima por parte de las autoridades competentes o manejar un permiso especial acerca de manejo de guaduales usando esta materia prima.

Existen dos técnicas diferentes dentro del oficio, uno es la elaboración de cestería y otro la elaboración de mobiliario, cada uno debe tener ciertos parámetros o procedimientos para que el producto sea de excelente calidad.

A continuación se presentan las cualidades que deben tener los productos desde la obtención de las materias primas, su proceso adecuado de producción y los aspectos de calidad.

#### **1.1. Extracción y preparación de la materia prima.**

Guadua *Anguatifolia* Kunth con edad de ocho a diez meses de crecimiento con características visuales como:

Altura de 8 a 12 metros que son las dimensiones para aprovechar en tres tramos paralelos que se obtienen de la cepa, la traba que se obtiene de la basa y la correa que se obtiene de la sobre basa.

Su color es un verde lustroso con presencia de algunas manchas amarillas en su superficie, presenta pelusa en los nudos parecida al algodón de color blanco intenso.

No presenta ramas ni hojas pero si posee gran cantidad de capacho y/o hojas caulinares en los dos extremos del culmo.

## **2. Proceso productivo.**

### **2.1 Corte.**

La materia prima seleccionada se corta de acuerdo al uso y a la función que vaya a cumplir dentro de la estructura, se debe usar un machete bien afilado, cortando el culmo por encima de los dos primeros nudos de la guadua, se hace de forma horizontal a ras del nudo o en diagonal, luego se eliminan las hojas caulinares y la pelusa.

### **2.2 Clasificación.**

Se toma una sección de guadua y con la ayuda de una herramienta de corte en éste caso un machete y un cuchillo bien afilados se raja en varias partes las cuales van a conformar toda la estructura del objeto y se clasificándose en:

### **2.3 Parales.**

Son secciones con espesor ancho y son usadas para los parales o estructura vertical de canasto (en el caso de los textiles la urdimbre).

### **2.4 Traba.**

Son las secciones que siguen en espesor, es decir que son más delgadas y corresponde al tejido horizontal que va tejiéndose en la estructura.

### **2.5 Correa.**

Es la sección obtenida más delgada de la parte de la corteza del culmo y se usa para hacer los remates y asas de los objetos.

### **2.6 Secado.**

Las fibras se colocan en un sitio aireado y ventilado en donde les de el sol directo, durante un periodo de tiempo de 2 a 3 días eliminando el contenido de humedad obteniendo una fibra con una contextura dura y resistente.

### **2.7 Almacenamiento.**



Se agrupan de acuerdo a su clasificación, se amarran y se guardan en un sitio cubierto, aireado y protegido de las inclemencias del clima. En éste proceso se debe verificar que las fibras estén totalmente secas para evitar la presencia de hongos causados por humedad.

## **2.8 Preservación.**

Se hace opcional usando sales de bórax y ácido bórico.

## **2.9 Rajado.**

Se abre la caña en diferentes secciones de acuerdo al diámetro para obtener fibras más delgadas de material con una dimensión específica. Cada una de las fibras se raja por la mitad se pela y se pule dependiendo del trabajo que se vaya a desarrollar se pueden usar fibras más anchas para los armantes o estructura del contenedor y más delgadas como tejido de relleno o envolvente de la estructura pelándolas y puliéndolas. Para pelar y pulir guaduas gruesas se pueden usar herramientas de corte como el abridor de cuchillas o cuchillos acuñadores o de hoja gruesa ayudados de una herramienta de golpe según el caso y también con la ayuda de una base de caucho y un cuchillo bien afilado para raspar la superficie interna y externa del material.

## **2.10 Armado.**

Teniendo las cintas listas en grosor, espesor, cantidad y calidad se procede al armado del canasto o arranque, lo cual depende del tipo de cesto que se vaya a desarrollar a su forma y función específicamente, en algunos casos se usan bases como formaletas o tirantes, como guía estructural para que la producción quede normalizada.

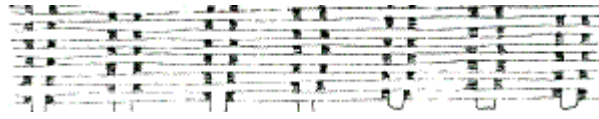
## **2.11 Tejeduría**

### **2.11.1 Tejido o tramado**

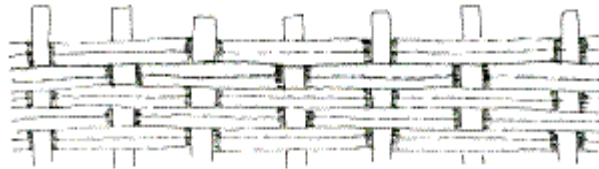
El tejido tiene dos elementos básicos: la urdimbre, en sentido vertical, y la trama, en sentido horizontal. Se realiza tramando una hebra entre los armados (que para el caso son la urdimbre). Se puede realizar de diferentes formas. Entre los más utilizados se encuentran:

El tafetán, en el que se intercala la hebra por encima y por debajo de los armados, y se puede realizar con una, dos o tres hebras.

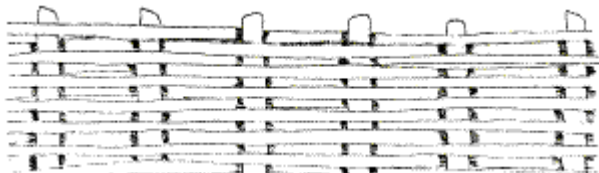
#### **2.11.1.2 Tafetán sencillo**



#### 2.11.1.3 Tafetán con doble hebra

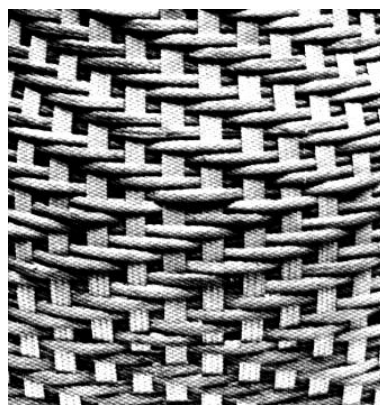


#### 2.11.1.4 Tafetán de dos pasos



la espina de pescado o zarga se realiza pasando la hebra por encima de tres armados y luego debajo de otros tres; en la segunda carrera se pasa dos por debajo de los dos primeros paraleles y el resto de ella igual a la primera carrera, formando así diagonales, las cuales se varían devolviendo el tejido (a punta retorno) formando triángulos, o al hacerlo en espejo, formando rombos.

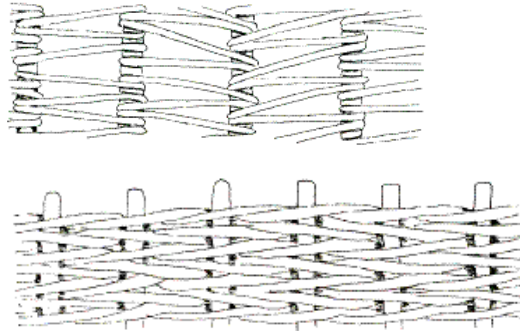
Estos tejidos pueden variarse generando nuevos dibujos, o bien variando el material, el travillado, el ancho de la hebra, etc.



Espina de pescado o zarga

Se debe tener en cuenta que al comenzar o finalizar con cada hebra, sus puntas deben quedar escondidas en el mismo tejido.

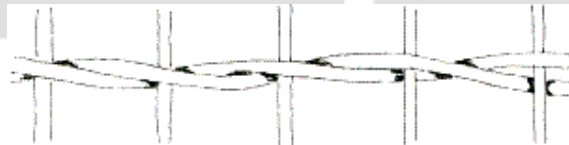
Para tramado también existen diversidad de nudos, que es cuando las hebras rodean el armado, como los siguientes:



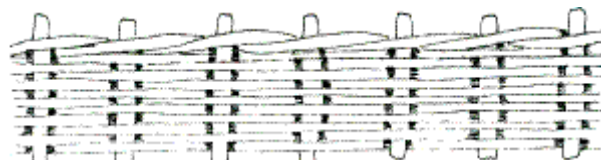
### 2.11.2 Remate

Para el remate se hace un cordón formado por dos hebras de trama, el cual se realiza cruzándolas antes de pasarlas por cada armado (tafetán cruzado). Este remate es opcional, según el diseño.

#### 2.11.2.1 Cordón solo



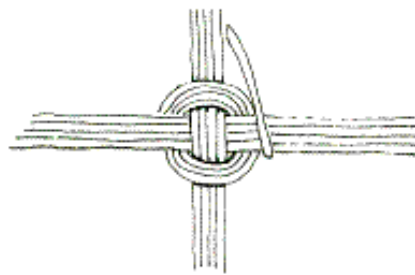
#### 2.11.2.2 Cordón sobre el tejido



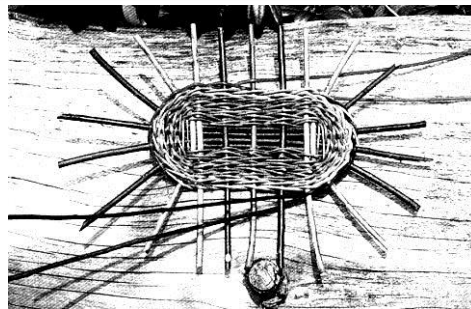
### 2.11.3 Armado – trenzado

Existen varias formas de armado, según el objeto a realizar, estos son:

- Armado redondo. Se comienza formando una cruz de ocho paralelos, cuatro horizontales por encima y cuatro verticales por debajo (en lugar de 4 pueden ser más o menos). Luego comienza el trenzado con la cinta más fina. La punta de la cinta se coloca encima de la cruz y allí se retiene con el pulgar. Luego se pasa por debajo del haz de varillas de la derecha, por encima del siguiente por debajo de la izquierda y por encima del de arriba, de esta manera se trenza de 3 a 5 vueltas. Para continuar el tejido se inserta un armado adicional de manera que quede un número impar de estos. Esto se hace con ayuda de un punzón, abriendo un espacio en la cruz, de manera diagonal.



- Armado para tejido ovalado o rectangular: se teje una rejilla con grupos de cuatro armados (cuatro verticales y dos horizontales, o cuatro y cuatro, etc.) luego se inserta la hebra, intercalándola de la misma forma que el armado redondo, e igualmente se inserta el armado adicional.



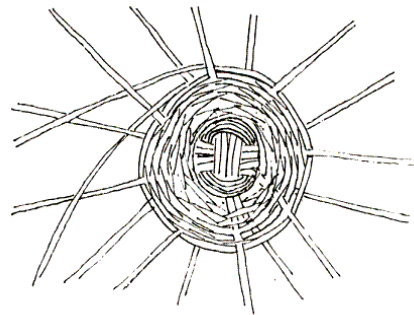
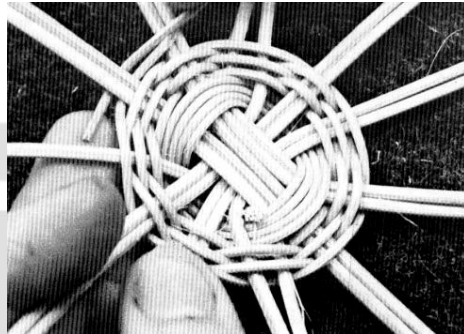
Se debe tener en cuenta que los paralelos usados para el armado deben tener una longitud suficiente hasta finalizar el tejido del producto, asegurando así una mejor estructura.

#### 2.11.4 Tejido

El entramado se puede realizar usando tafetán o zarga

Cuando los parale se han separado el doble del espacio usado entre ellos, se debe introducir otro, conservando siempre un número impar de estos. Cuando los parale están separados el doble de la distancia que cuando se comenzó, se debe insertar un nuevo paral, para garantizar estructura firme en el tejido.

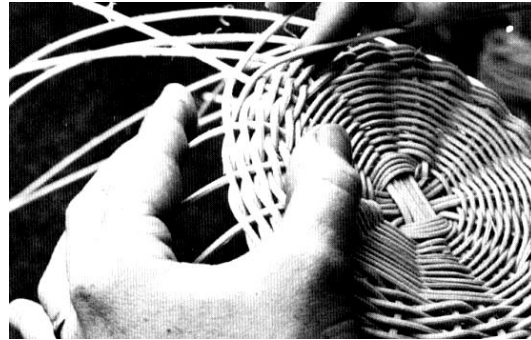
Inserción del paral impar.



Avance del tejido.

#### 2.12 Hormado

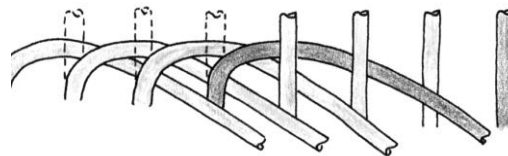
Luego de tejer la base del cesto se humedecen y se doblan los parale hacia arriba de acuerdo a la forma del producto, para continuar el tejido. Se debe tener en cuenta que la distancia de doblar de los parale con respecto al centro garantice una simetría adecuada del producto (si el diseño es simétrico).



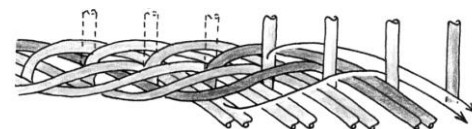
### 2.13 Remate

El remate se puede realizar de diferentes formas. Lo más importante es calcular una longitud razonable: por ejemplo, para un cordón final simple de 10 a 15 cm.; para las hondas anchas y complicadas, se necesitan 20 cms. como mínimo. Los tipos de terminaciones que hay son: terminación abierta, onda paralela, trenza final y onda alargada.

Trenzado: Los paraleles se doblan y con ellos se forma el tejido. Luego se cortan las puntas en forma diagonal y se esconden dentro del mismo trenzado.



Sencillo



Doble

### 2.14 Acabados para el tejido

#### 2.14.1 Lacado

Para dar protección al objeto se aplica capa de laca transparente, la cual puede ser mate o semimate. Se aplica con pistola y se puede diluir en algún disolvente como Varsol o thinner.

### 3. Determinantes de Calidad para producto terminado

- El tejido se debe realizar con una tensión constante para garantizar su uniformidad.
- Para los ensambles determinados el caso no se debe usar puntillas.
- Las puntillas y elementos de unión de los módulos deben quedar cubiertos.
- La madera que quede a la vista debe tener buen pulido, el cual se hace evidente si al pasar la mano por la superficie esta es suave y no se siente ni se ve peluda.
- Igualmente la madera que quede a la vista debe tener una protección adecuada, sea inmunizado o sellado, sea con material químico o natural (inmunizantes, aceites naturales, entre otros).
- La madera debe mostrar homogeneidad en color y textura de la fibra y en su acabado. No debe llevar manchas causadas por excesos de laca, de pegamento o cualquier tipo de sustancia.

#### 3.1 Para el Tejido (cestería y muebles)

- Los armados o paralelos utilizados como base del tejido (urdimbre) deben estar enteros, es decir sin rajarse y sin fracturas o quiebres en toda su longitud.
- Las hebras y armados usados deben estar libres de manchas, humedad, hongos y agujeros o deformaciones causados por insectos.
- El entramado debe tener un patrón continuo de tejido. No debe tener saltos, ni se debe notar el comienzo ni el final de cada hebra.
- Para los trabajos de cestería, es importante que los paralelos base tengan una longitud que alcance para ajustar adecuadamente el remate.
- En los remates deben quedar todas las puntas de los paralelos entretejidos, no cortos porque con el uso se pueden soltar.
- Los remates deben ser suficientemente firmes como para que con la presión ejercida en el uso no se desarme el tejido.
- El lacado debe estar uniforme, sin grumos o zonas con gotas secas.
- Los productos de cestería deben tener estabilidad estructural.



## **4. Toma de muestras y criterio de aceptación o rechazo**

### **4.1 toma de muestras**

Cada unidad de producto que lleve el sello de calidad hecho a mano se inspeccionará en su totalidad para verificar si cumple con los requisitos indicados en este documento.

### **4.2 criterio de aceptación o rechazo**

Si la unidad de producto inspeccionada no cumple uno o más de los requisitos establecidos en este documento, no podrá ser rotulada con el sello hecho a mano.

## **5. Rotulado**

El rotulado debe contener como mínimo la siguiente información:

- Nombre del fabricante (cooperativa, asociación o taller)
- País y región de origen del producto
- Instrucciones de cuidado



## Anexo A (informativo)

### Información general sobre la guadua

Familia: Gramineae

Nombre Científico: *Bambusa guadua* H et B.

Sinónimos: Guadua ***angustifolia* Kunth.**, *Nastus guadua* Spreng.

Nombres Comunes: Guadua

### **Guadua angustifolia** Kunth (GRIN,OHRN)

Sinónimos: **Bambusa guadua** Bonpl. (GRIN), **Bambusa aculeata** (Rupr. ex Fourn.) A. Hitchc. (GRIN), **Guadua aculeata** Rupr. ex E. Fourn. (GRIN)

En Colombia tiene varios nombres populares como: caña brava, caña mansa, o Garipa. La Guadua *Angustifolia kunth* es la especie de bambú más grande e importante de América tropical y es mas abundante en Colombia y Ecuador y pertenece al género Guadua que contiene aproximadamente 30 especies. Esta especie crece naturalmente en Colombia, Ecuador y Venezuela, pero ha sido introducida a Centro América, Isla del Caribe, Hawai y Asia. Reúne dos variedades: *G. angustifolia* var. bicolor y *G. angustifolia* var. nigra, y varias formas: “cebolla”, “macana”, “castilla”.

La *Guadua angustifolia* Kunth tiene cuatro biotipos: macana, cebolla, castilla y rayada negra,

La guadua es un material natural considerado como el acero vegetal por sus cualidades estructurales; ha sido usada en arquitectura, ingeniería, industria del papel y artesanías entre otros.

### **Características:**

Es una Gramínea de tallo brillante, leñoso, largo y hueco con una corteza a manera de epidermis dura y cutinizada, cubierta por una capa cerosa que la hace impermeable evitando la evaporación del agua contenida en su interior, presenta nudos pronunciados y brotes a manera de agujas, culmos robustos, rectos y espinosos, dos bandas de pelos blancos en ambos lados del nudo y hojas caulinares en forma triangular. Se presenta como intermedia entre las maderas y las especies fibrosas y es una de las plantas más especializadas y perfectas sobre la tierra. Puede alcanzar una altura de treinta metros y un diámetro de veinticinco centímetros de acuerdo con la especie y se caracteriza también por un ligero follaje verde claro; hojas acintadas de 8 cms,

alternas, con escasa vellosidad, flores en espiga de color crema (diámetro 4 mm); frutos en cápsula ovoide de 7 mm de longitud, del mismo color, con una semilla.

La guadua se regenera permanente y progresivamente con un manejo adecuado.

Crecimiento: 15 a 20 m en 120 días

Diámetro máximo: 20 cm

Aprovechamiento: entre 4 a 5 años

Altitud ideal: entre los 400 m/s/n/m y 1200 m/s/n/m.

Temperatura: entre los 18 C°y 28 C°

Precipitación: superior a 1 200 mm

humedad relativa: 80 %

#### **Usos:**

- construcciones
- protección de cuencas y riberas de ríos y quebradas
- elaboración de muebles y artesanías
- fabricación de laminados, aglomerados, parquet
- fijador de dióxido de carbono

#### **Anexo b (informativo)**

##### **Herramientas**

Las herramientas más usadas en la elaboración de artesanías y muebles en guadua son:

1. Taladro de mano y taladro de árbol
2. Caladoras
3. Sierra radial
4. Sierra sin fin
5. Seguetas
6. Machete
7. Cuchillos
8. Metro
9. Lijadoras
10. Brocas y sierra de copas
11. Broca espada
12. Martillo
13. Escofinas
14. Gubias

## **Anexo C (informativo)**

### **Bibliografía**

Documento Referencial de la Cadena Productiva del Mimbren.

Curso Básico de preservación y secado de la guadua para la Carder, Jorge Augusto Montoya, Pereira Septiembre de 2003.

Cultivo y Manejo de Guadua Angustifolia, Carmen Guznay, INBAR

[http://www.inbar.int/la\\_office/guadua\\_angustifolia\\_Guznay.doc](http://www.inbar.int/la_office/guadua_angustifolia_Guznay.doc)

Propagación:

[www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/fibras/caña\\_guadua.htm](http://www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/fibras/caña_guadua.htm)

Aprovechamiento:

[www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/Guadua.htm#ESTADO](http://www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/Guadua.htm#ESTADO)

La guadua. Disponible en:

[http://www.agrocadenas.gov.co/guadua/guadua\\_descripcion1.htm](http://www.agrocadenas.gov.co/guadua/guadua_descripcion1.htm)

SERVICIO DE INFORMACIÓN AGROPECUARIA del MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA DEL ECUADOR, LA CAÑA GUADUA. Elaboración: Sociedad Colombiana del Bambú. Disponible en:

[http://www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/fibras/ca%C3%B1a\\_colombia.htm](http://www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/fibras/ca%C3%B1a_colombia.htm)

<http://www.presidencia.gov.co/decretoslinea/2002/enero/18/dec52180102.doc>