

Manual de autoconstrucción

Para el prototipo de vivienda indígena rural
Comunidad Amoyá, pueblo Pijao



Estudiantes: Nieto Pinilla Johanna Patricia

Farfán Muñoz María Paula

Universidad La Gran Colombia

2022



Contenido

Características de la Guadua

Protección por diseño

Anclaje de los culmos a los sobrecimientos

Cortes para uniones en guadua

Uniones para las columnas en guadua

Entrepiso

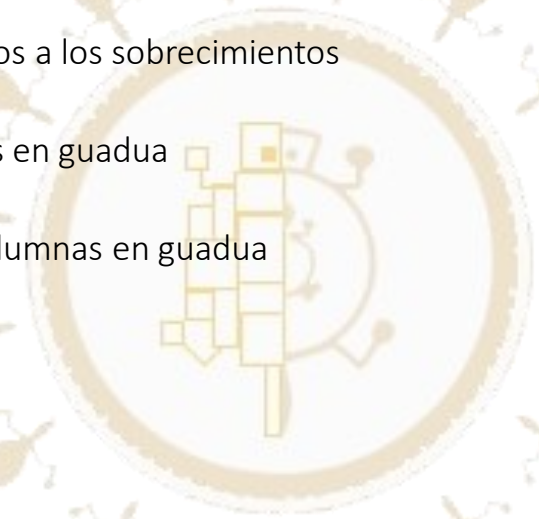
Muros

Ventanas en madera

Muro de antepecho en guadua

Cubierta

Baño seco



Características de la Guadua

Nombre común	Guadua
Nombre científico	Gaudua Angustifulia Kunth
Familia	Graminea
Habitat o msnm	2,200 msnm
Humedad Relativa	75%-85%

Datos tomados de: Nuevos materiales la guadua Angustifolia "el bambú colombiano"

Guadua Kunth: Se encuentra catalogada dentro de las 20 mejores especies de bambú en el mundo

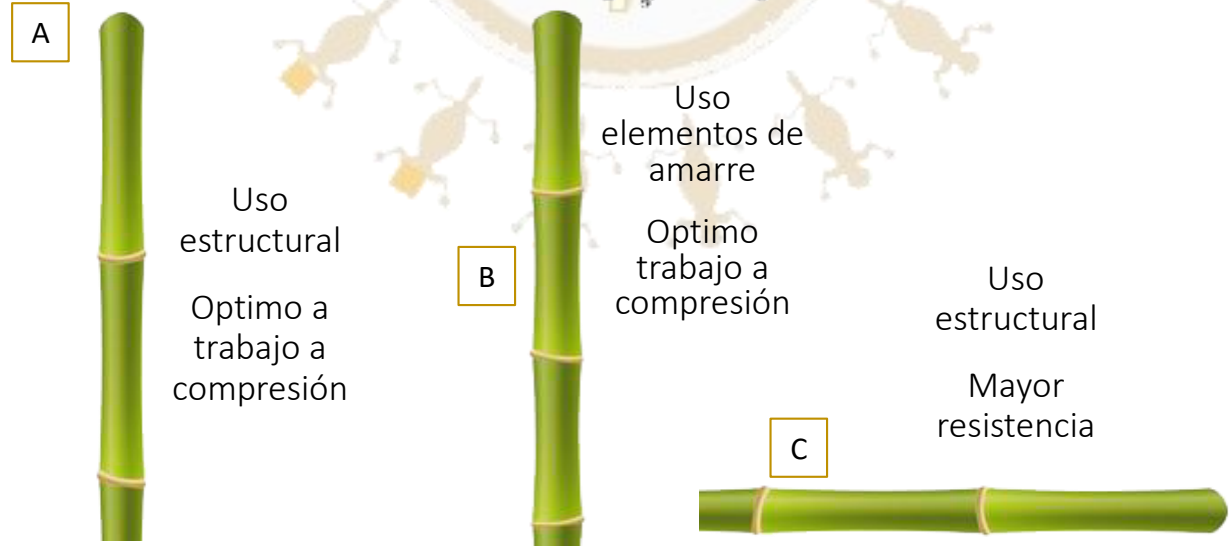
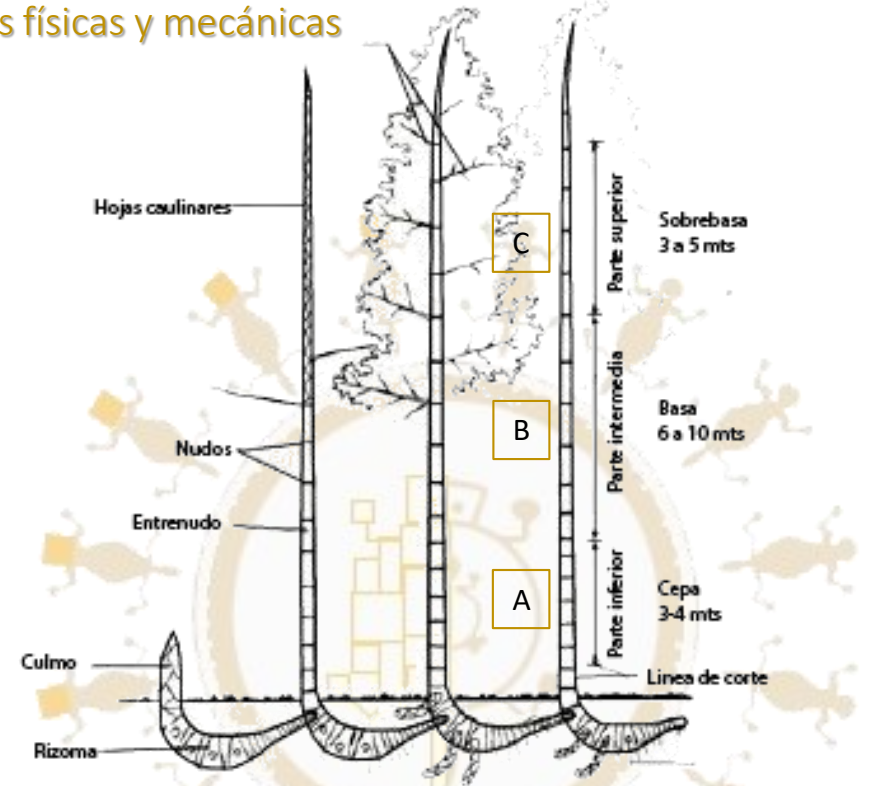
- ❑ Bambú gigante, espinoso, con culmos rectos de una altura máxima de 25 metros, diámetro entre los 10 y 25 centímetros. Los entrenudos son de 2 centímetros de espesor.

Características de la Guadua Externa

Color	Amarillo Claro
Olor	Dulzón, tierra
Sabor	Atrigente, alcohol etílico
Textura	Lisa
Dureza	Alto impacto
Veteada	lineas, manchas
Aspecto	Brillante impermeable
Forma	Cilindrica

Datos tomados de: Nuevos materiales la guadua Angustifolia "el bambú colombiano"

Propiedades físicas y mecánicas



Requisitos de la guadua según la NSR-10

- ❑ Tener en cuenta que la guadua que se puede implementar como elemento estructural debe ser de especie angustifolia Kunth.
- ❑ La guadua debe estar entre los 4 y 6 años de cosecha.
- ❑ La humedad de la guadua debe corresponder a la misma humedad del lugar
- ❑ Se debe proteger la guadua contra la humedad, radiación solar, insectos y hongos.

Clasificación visual por defectos

- ❑ No deben presentar deformación mayor a 0.33% correspondiente al largo de la guadua en el eje inicial del elemento.
- ❑ No deben contener fisuras perimetrales en los nudos ni en la parte longitudinal de la guadua. En caso de poseerlas, solo se permiten en la superficie superior e inferior.
- ❑ Las guaduas deben contener un máximo de grietas del 20% para ser óptimas para el uso estructural.
- ❑ No deben contener perforaciones por insectos xilófagos.
- ❑ No deben estar en estado de pudrición
- ❑ La preservación y secado de la guadua debe ir acorde a la norma NTC 5301.

Protección por diseño

Las columnas en guadua no deben ir en contacto directo con el suelo. Deben ir soportadas en dados (pedestales) de concreto, debidamente impermeabilizado en la superficie del mismo.



Pedestal de concreto de .70 x .56

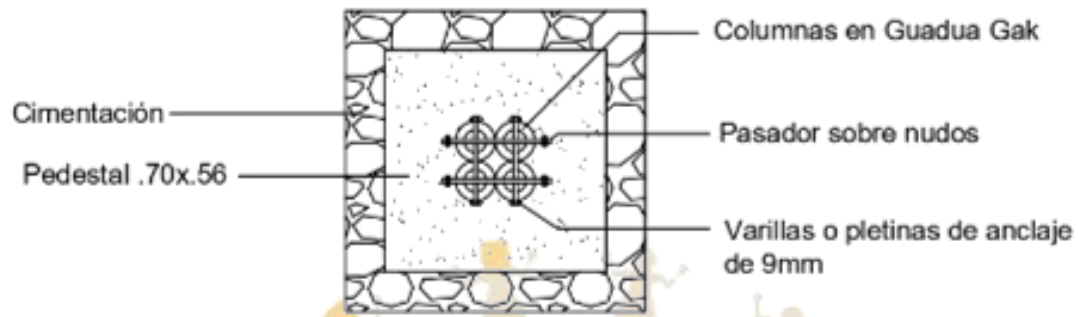
Realizado las excavaciones se procede a colocar el refuerzo del pedestal (acero corrugado) barras roscadas junto a la placa y se nivela.

Se procede a encofrar, luego se retira la placa, se llena el concreto, se debe vibrar y curar el concreto desde el siguiente día (12 o 16 horas) se desencofran.

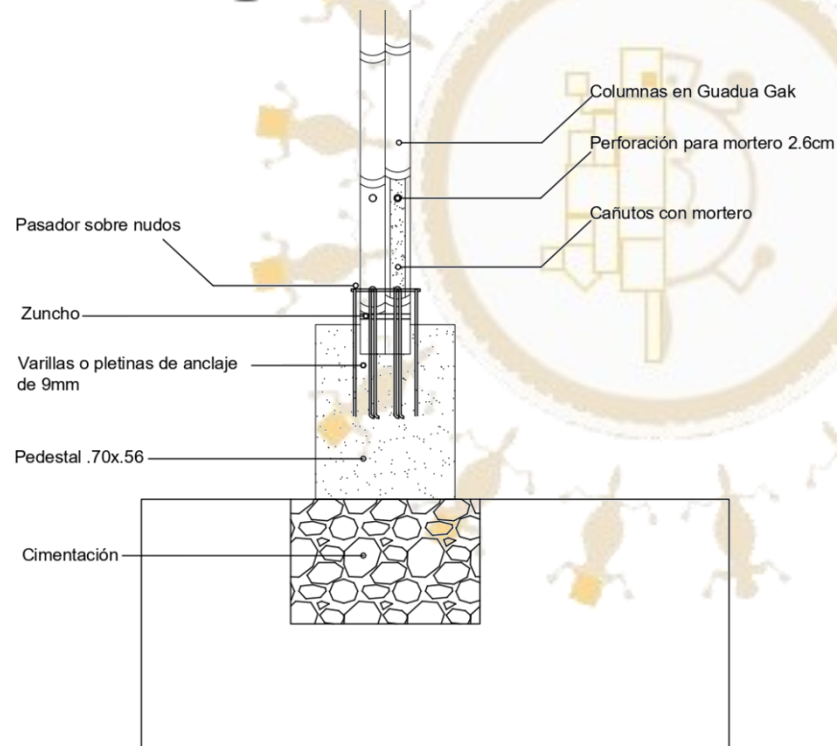
Anclaje de los culmos a los sobrecimeintos

Mediante varillas de acero

- ❑ Los culmos no deben estar enterrados o inmersos en la cimentación o en cualquier otro componente de hormigón
- ❑ Las varillas deben iniciar en el cimiento y deben sobresalir al final del pedestal de concreto para poder anclar los culmos de guadua
- ❑ Los culmos deben apoyarse por debajo del nudo de 20 a 30 mm.
- ❑ Antes de hacer el anclaje, se debe eliminar el diafragma de los dos primeros nudos
- ❑ Se debe hacer una abertura de 25mm de diámetro a 30cm del primer entrenudo sobre el sobrecimeinto.



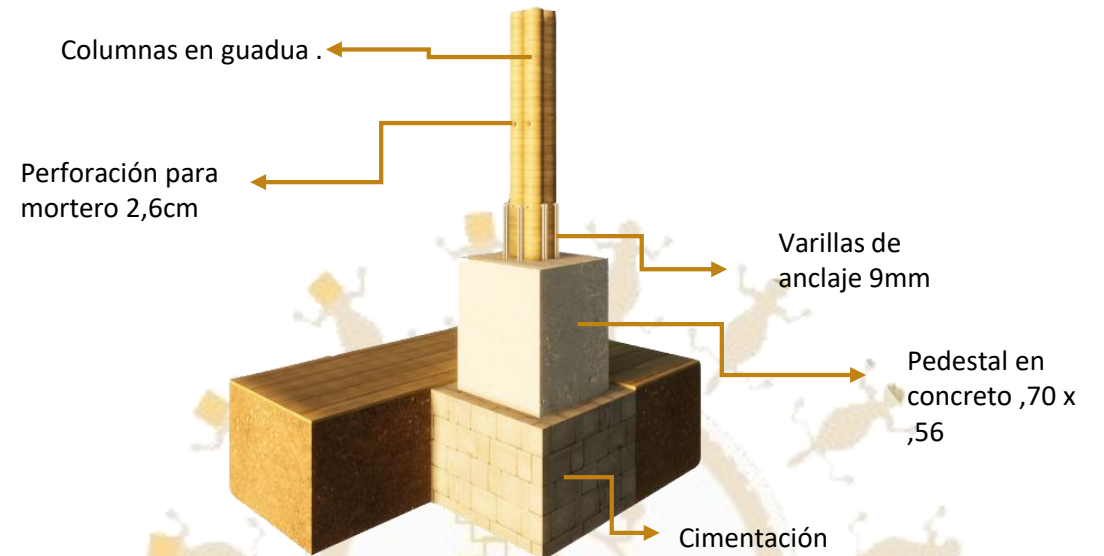
D2 Anclaje del pedestal a columna en planta
Esc 1:10



D1 Anclaje del pedestal a columna en guadua
Esc 1:10

Recomendaciones

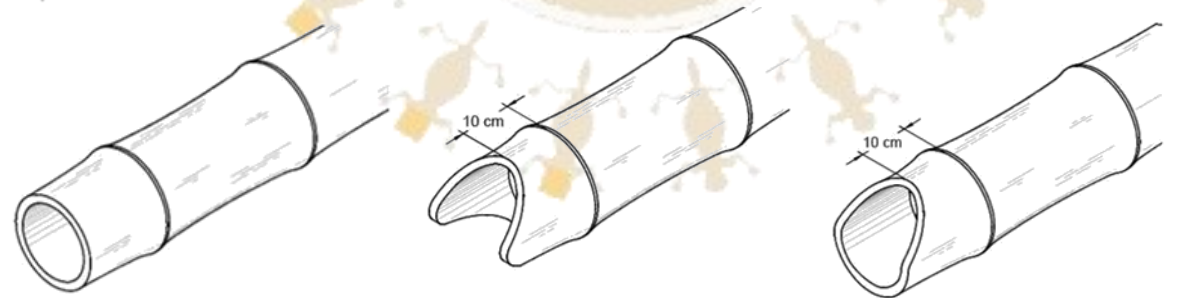
- Colocar la guadua de forma que la basal quede sobre el sobrecimiento.
- El relleno de mortero debe ser de 1:3 con aditivo plastificante que de fluidez a la mezcla.
- Golpear el culmo con un mazo para que el mortero se reparta de manera adecuada en su interior, sin fuerza excesiva.



Cortes para uniones de guadua

Debe ser cortada a una distancia máxima de 60mm del nudo y de forma que, en cada extremo quede un nudo entero.

Tipos de corte



Corte recto: plano y perpendicular al eje del culmo.

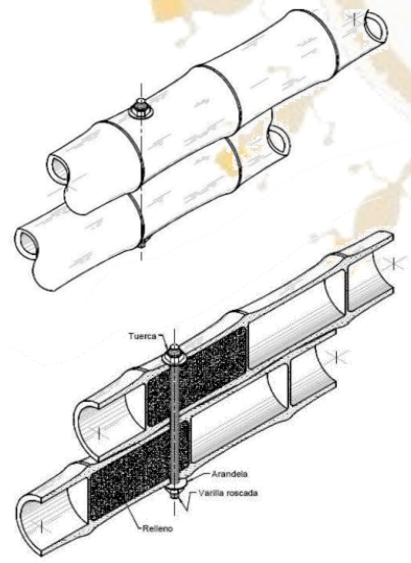
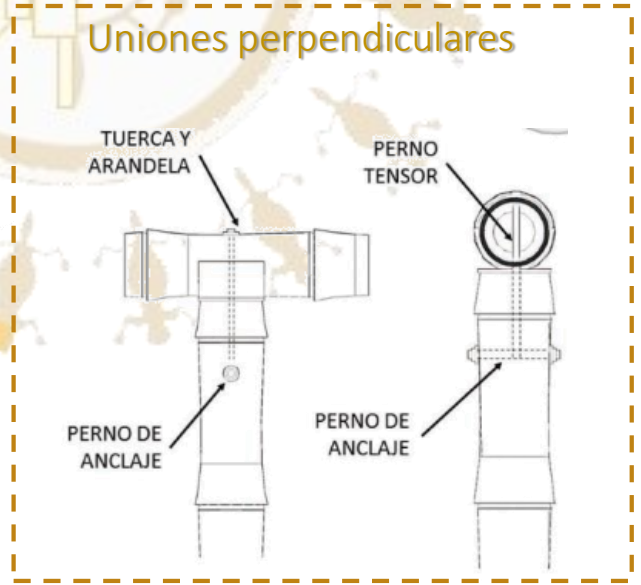
Corte boca de pez: cóncavo transversal al eje del culmo.

Corte pico de flauta: a diversos ángulos respecto al eje del culmo.

Uniones para las comunas en guadua

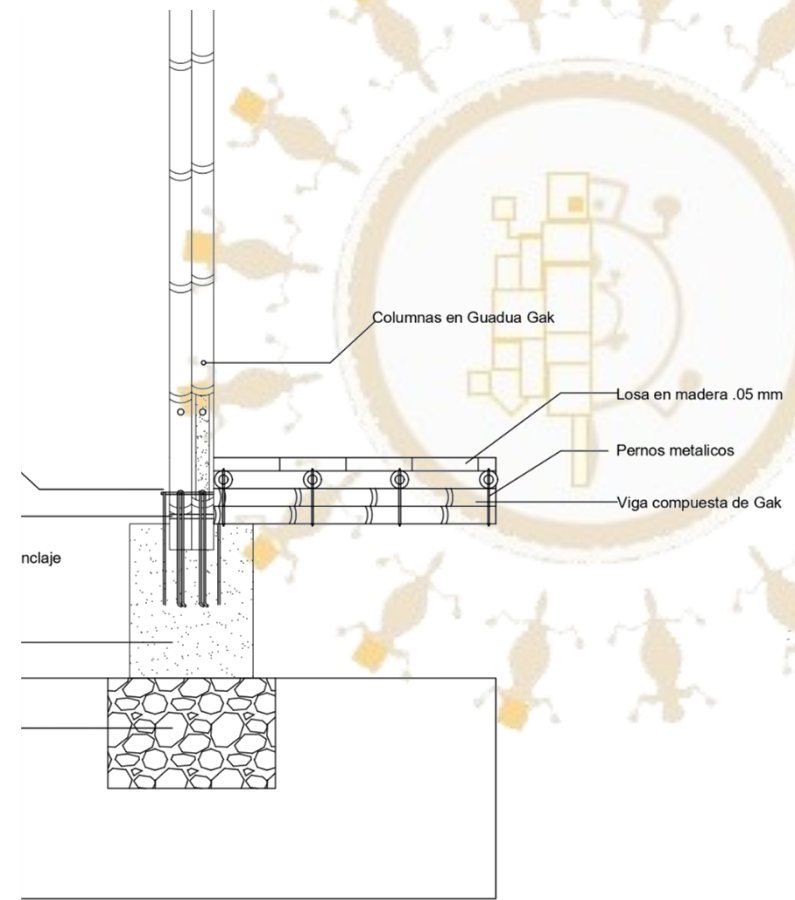
Uniones pernadas

- ❑ Se debe usar taladro de alta velocidad para perforar las guaduas.
- ❑ Tener en cuenta que todos los cañutos que se perforan para pasar los pernos, deben llenarse de con mortero de cemento.
- ❑ El mortero puede prepararse, utilizando una relación 1 a 0,5 entre cemento, agua y una relación 4 a 1 entre el agregado fino y el cemento.
- ❑ Para introducir el mortero dentro de la guadua se debe perforar con taladro, luego se coloca un embudo o con una bomba casera pequeña.



Entrepiso

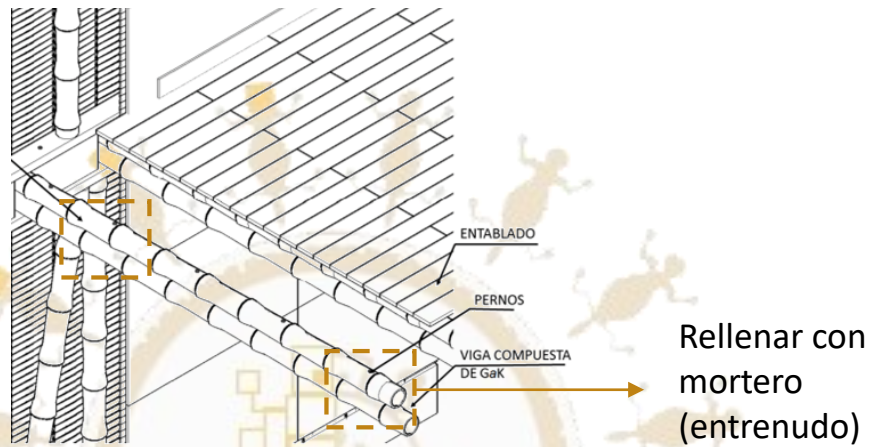
El recubrimiento debe ser en un material liviano, en este caso, tablonces de madera de .06mm de grueso. Se debe evitar el aplastamiento de las vigas del entrepiso en los puntos de apoyo, para esto, se debe rellenar de mortero los entrenudos de apoyo.



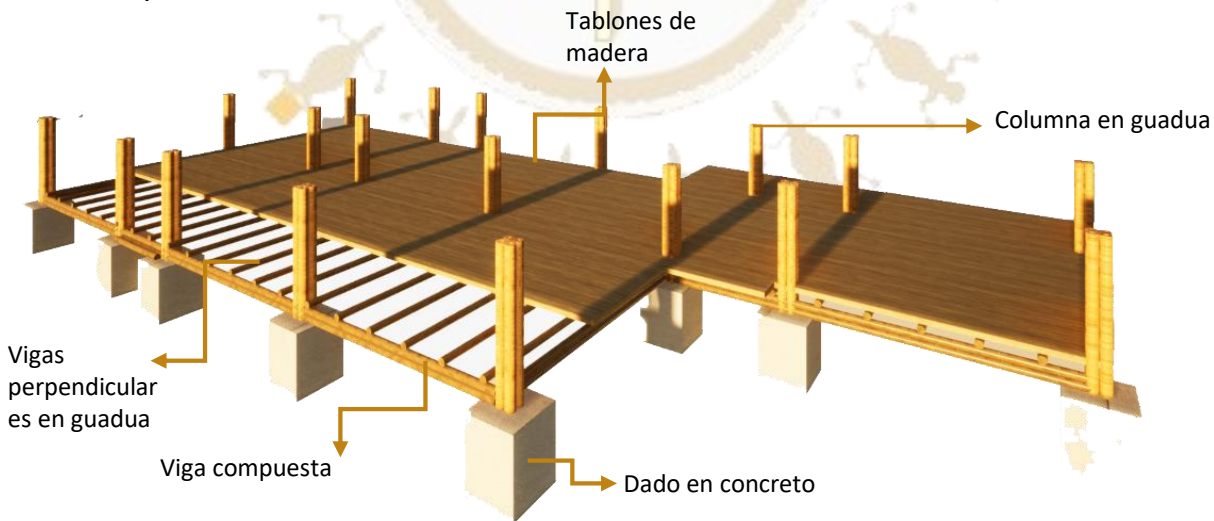
Inicialmente se deben hacer las vigas de entrepiso, uniendo por medio de pernos dos guaduas, según las indicaciones dadas anteriormente para evitar aplastamiento en los puntos de apoyo.

Las vigas de entrepiso deben ir unidas a los ejes de las columnas

Se procede a realizar un entramado con vigas puestas de forma perpendicular a las vigas de entepiso ya hechas, asegurando las uniones por medio de pernos



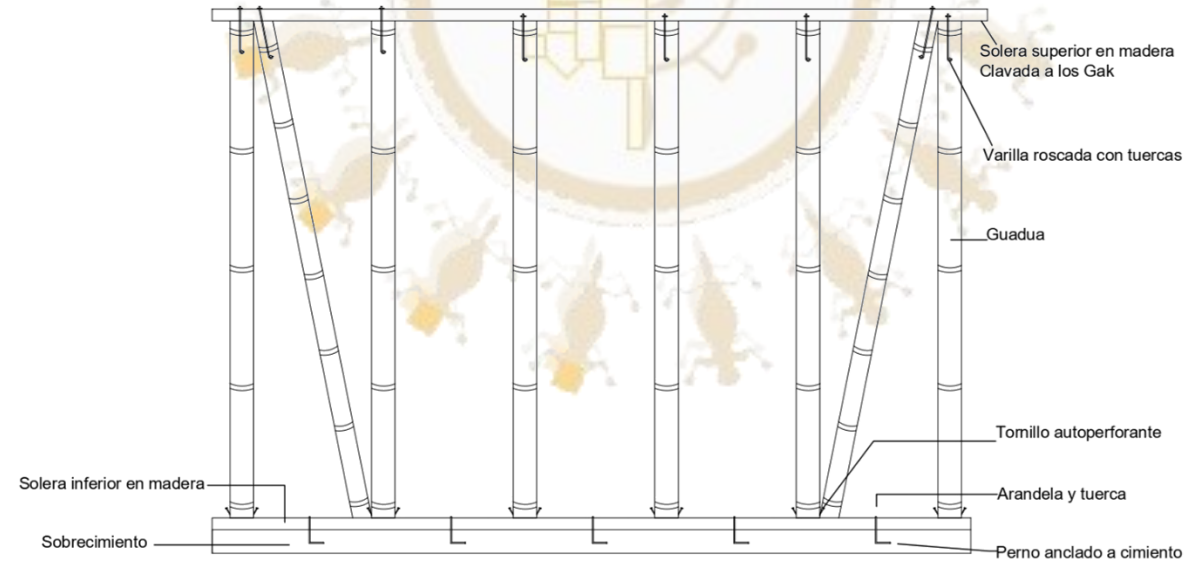
En este caso de vigas compuestas, conformadas por culmos superpuestos, se tendrá que prever el arriostramiento necesario para evitar el pandeo lateral.



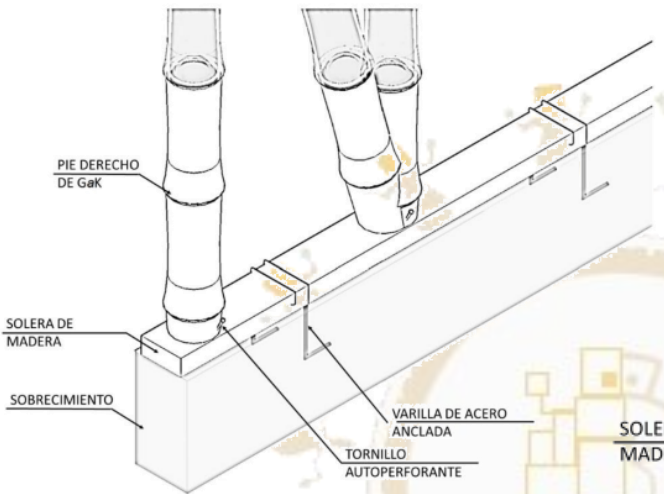
Muros

Paneles con estructura de guadua y madera de Gak

- ❑ No se deben hacer paneles de más de tres metros de longitud y de alto el panel debe ser de 2.40 metros. En muros de cerramiento que se requiera mayor longitud, se fabricaran dos paneles para que alcance la longitud deseada.
- ❑ Los culmos no deben tener un diámetro inferior a .80 m.
- ❑ Los culmos de guadua verticales son asegurados a las soleras de madera superior e inferior, mediante la unión de corte recto sin orejas y se aseguran con pernos de anclaje y tensores, como se indica en el dibujo.

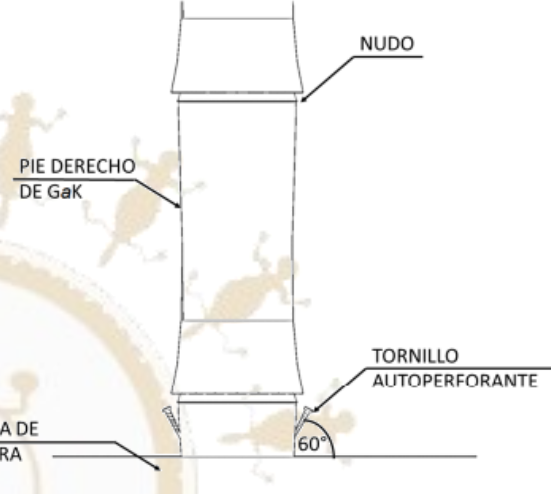


Detalle de uniones de solera de madera a sobrecimiento con varilla de acero anclada



Tomado de: "Estructuras de guadua"

Detalle de unión de la columna a la solera de madera

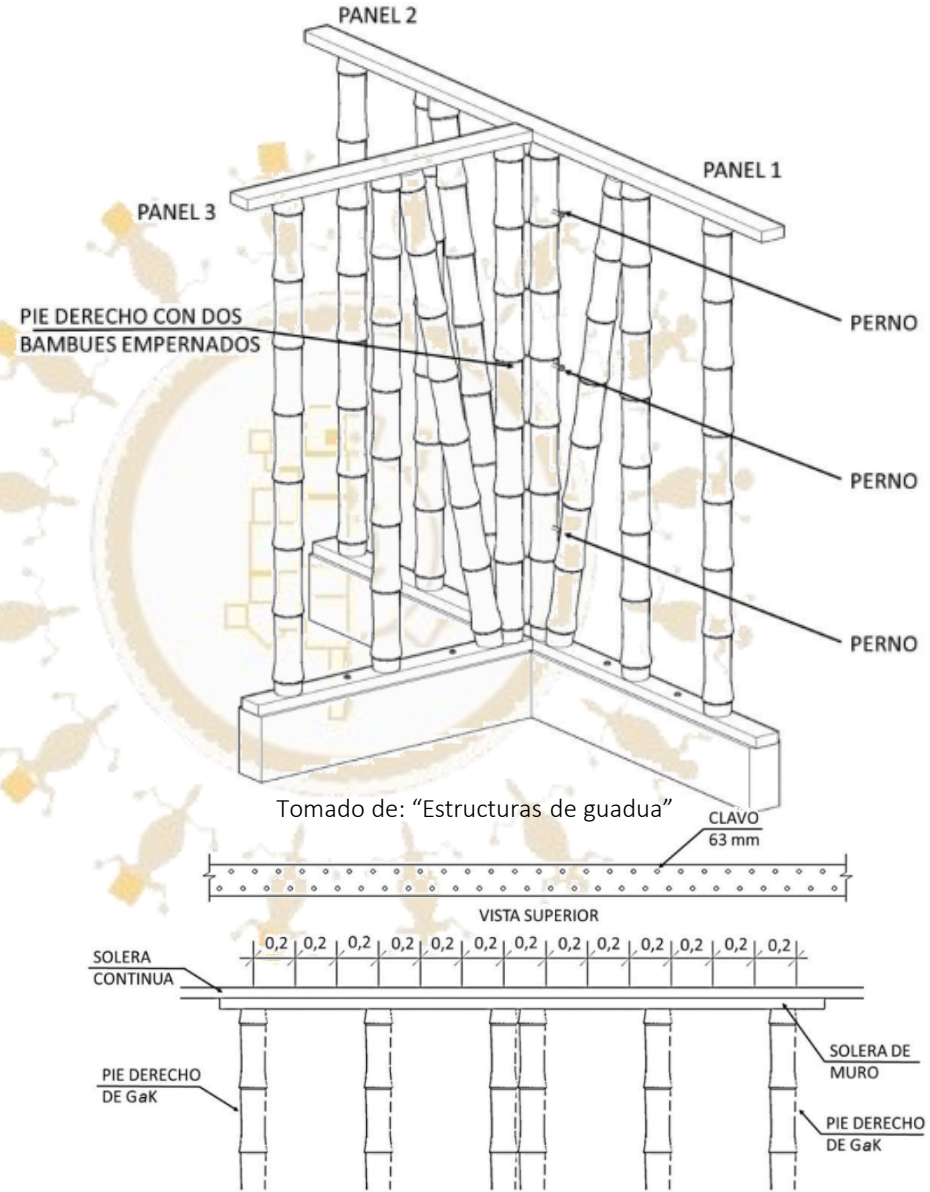


Tomado de: "Estructuras de guadua"

- ❑ Los culmos intermedios se colocaran espaciados cada .60 m. En cada uno de los extremos se debe colocar una guadua en diagonal para dar rigidez a el panel, estos se aseguran con el corte de pico de flauta.
- ❑ Para colocar puertas y ventanas se debe colocar los dinteles correspondientes.
- ❑ El ancho de las soleras de madera es de .25m

Unión entre muros

Se unen entre sí mediante pernos. Debe tener como mínimo tres conexiones por unión, colocadas a cada tercio de la altura del muro. El perno es de 9 mm de diámetro.



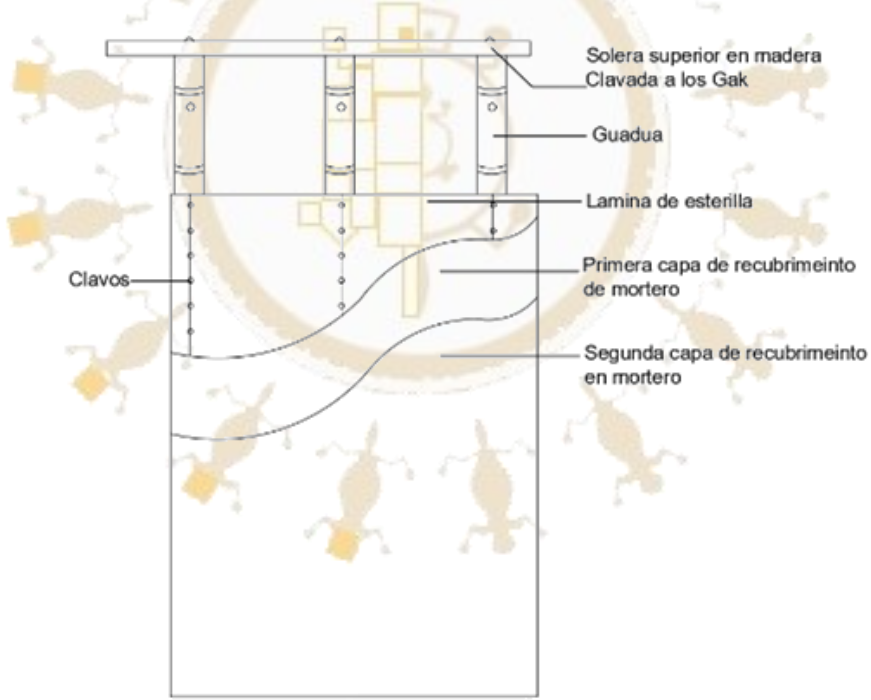
Tomado de: "Estructuras de guadua"

Tomado de: "Estructuras de guadua"

Cubrimiento de muros

1) Cubiertos por esterillas.

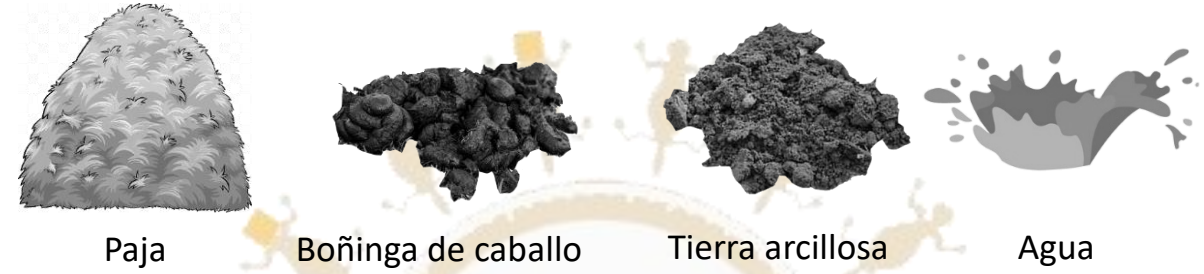
- ❑ La esterilla de guadua debe estar secas y preservadas, el ancho y espesor debe ser uniforme. Se colocan con la epidermis hacia el exterior y se aseguran de forma ortogonal.
- ❑ Tener en cuenta que antes de su cubrimiento de se debe hacer las instalaciones.
- ❑ Para asegurar las esterillas se usan clavos de 38mm enlazados de alambre galvanizado



D4 Cubrimiento de muro
Esc 1:10

Mortero

Se entiende como una mezcla de:

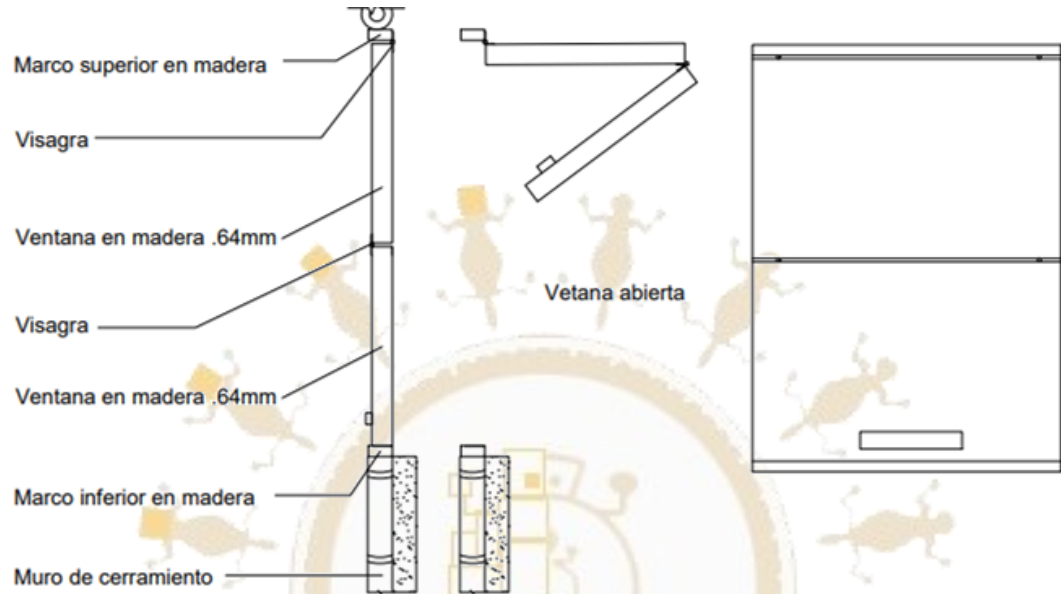


La textura es difícil de describir, por eso es mejor hacer varias pruebas. La paja debería estar cubierta totalmente con arcilla, siendo la mezcla algo pegajosa, pero no demasiado pesada; debería ser fácil de manejar.

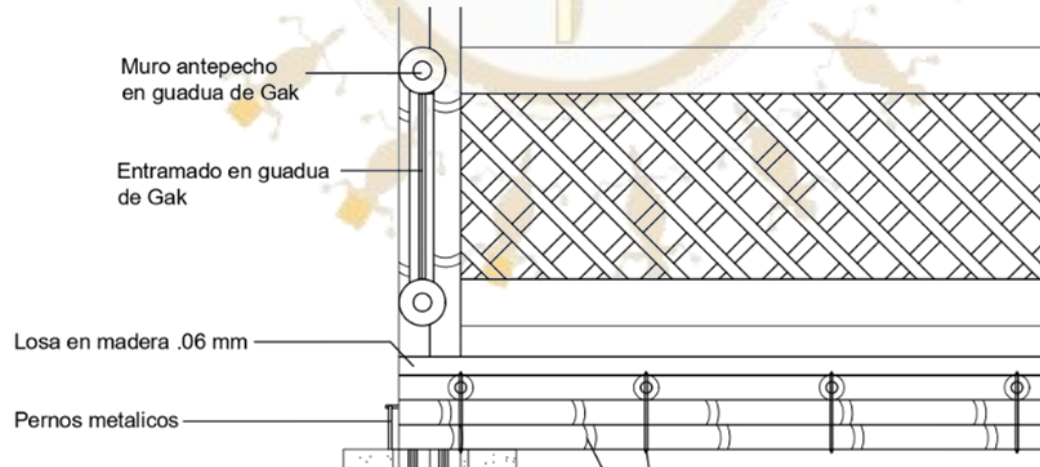
Tener presente que la primera y segunda capa de cubrimiento es de 2mm de grosor.



Ventana en madera



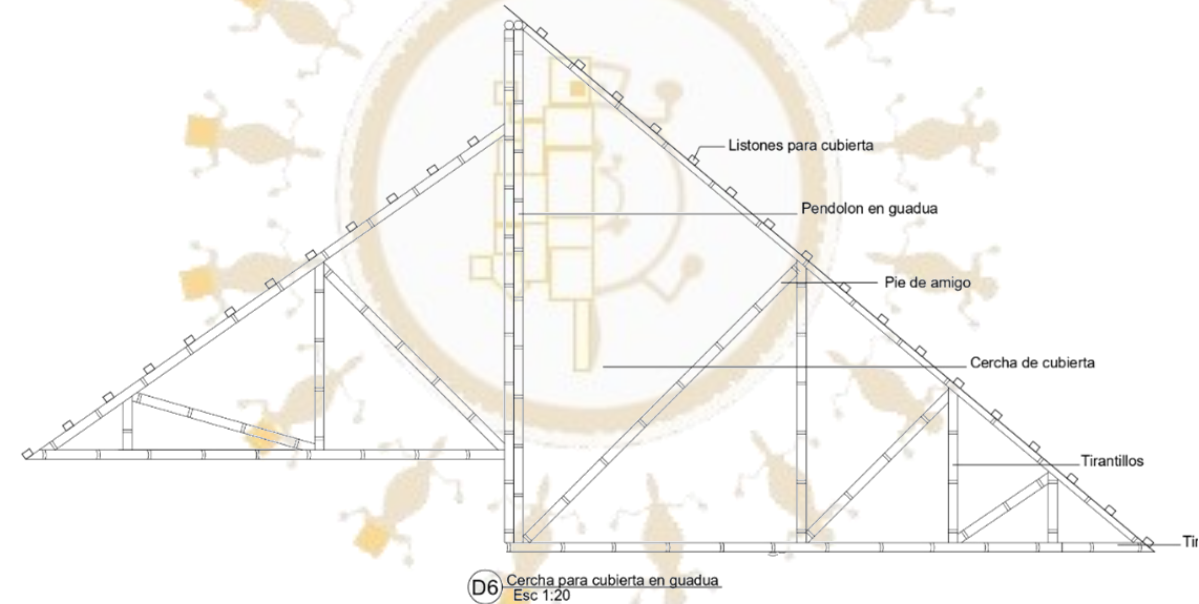
Muro de antepecho entramado en guadua



Cubierta

Estructura cercha en M con aleros

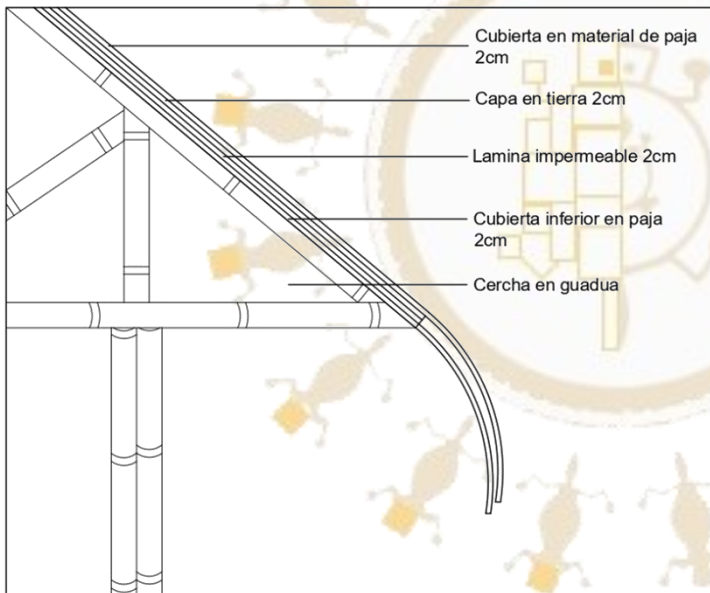
- ❑ Debe ser un conjunto estable para poder soportar cargas verticales y laterales, deberá ser con anclajes y arriostramientos.
- ❑ El alero de esta vivienda es de 1 metro, cubrir la guadua de GaK de los rayos UV y lluvias con viento. Debe contar con un apoyo adicional.



Las uniones de pernos o clavos metálicos deben tener una apropiada protección contra la oxidación.

- ❑ Los soportes verticales de las columnas se sitúan a luces de 3.5 mts y estas deben ir unidas a las viguetas de la cubierta. (confirmar con el boock de planos)
- ❑ Este sistema de poste y viga implementa el uso de pernos en las uniones, y, se dejara la guadua a la vista interior de la vivienda.

Recubrimiento de la cubierta “tipo sándwich”



Cubierta en material de paja 2cm
 Capa en tierra 2cm
 Lamina impermeable 2cm
 Cubierta inferior en paja 2cm
 Cercha en guadua

CAPAS DE LA CUBIERTA

- ❑ Cubierta inferior, en guadua
- ❑ Lamina impermeable 2cm
- ❑ Capa de tierra 2cm
- ❑ Cubierta en material de paja 2cm

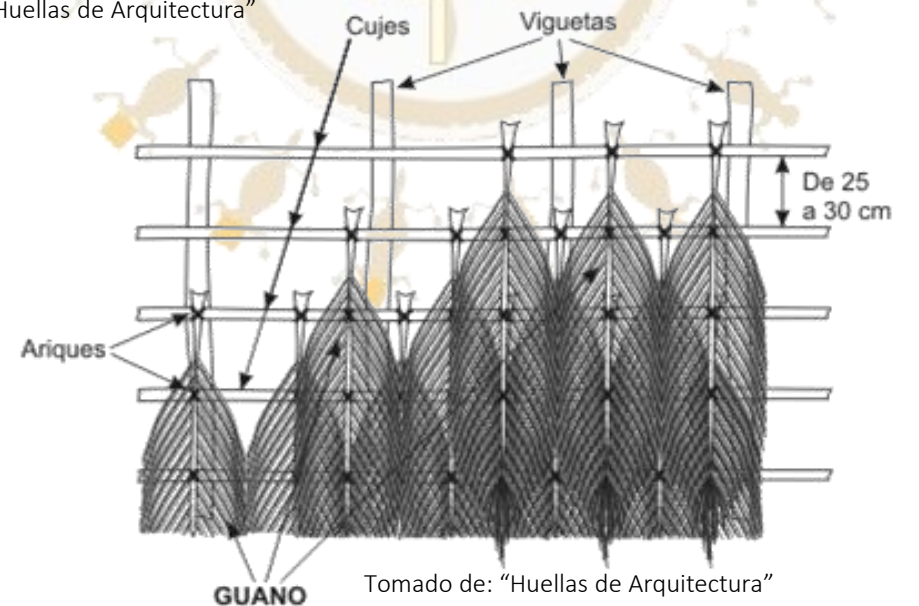
D7 Cubierta tipo sandwich
 Esc 1:10

Capa de Paja



La palma se trabaja de forma tradicional, consiste en realizar un tejido, entrelazando el material hasta obtener un telar que cubra toda la superficie de la cubierta, se repite hasta conseguir la primera capa compacta. Los tallos de las hojas se cortan a la mitad.

Tomado de: “Huellas de Arquitectura”



Tomado de: “Huellas de Arquitectura”

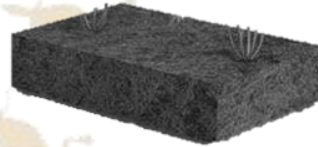
Manto asfáltico impermeabilizante

- ❑ Se debe adherir el manto a la superficie deseada. Es importante ejercer presión sobre toda la zona derretida para que no haya áreas sin pegar.
- ❑ Se debe continuar el proceso desenrollando de a poco el manto hasta terminar con toda el área.
- ❑ En todas las uniones del manto se debe realizar un traslape de 10 cm.
- ❑ Revisar que todos los bordes del manto estén sellados.

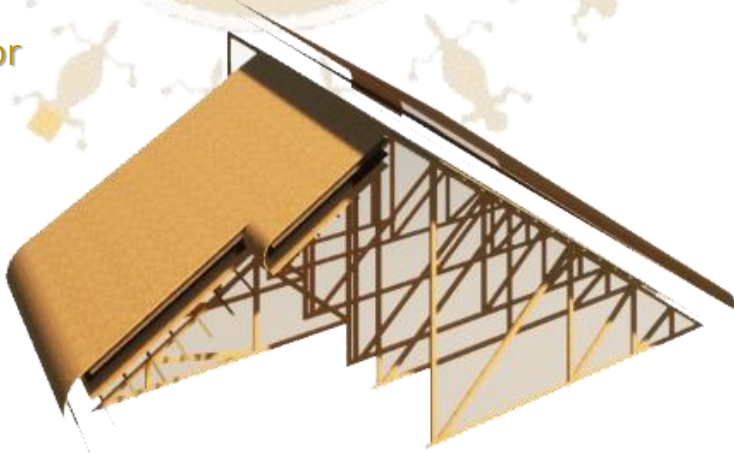


Capa de tierra

Su propósito es captar la mayor cantidad de energía posible en el día y transmitir la menor energía posible se forma espaciada al interior de la vivienda



Capa de Paja exterior



Baño seco

Componentes del baño seco

- 1) CAMARA DE SECADO: Se depositan las heces hasta llegar a transformarse en abono natural
- 2) MEZCLA SECANTE: Combinación de tierra y ceniza que usamos para cubrir las heces
- 3) TUBO DE VENTILACIÓN: Tubo de 4 pulgadas que se integra fuerte del baño, este va conectado con la cámara de secado y es para evitar malos olores
- 4) URINARIO: Separar los líquidos
- 5) RECOLECTOR DE LIQUIDOS: Recipiente cerrado que permite almacenar la orina para poder usarla como fertilizante natural



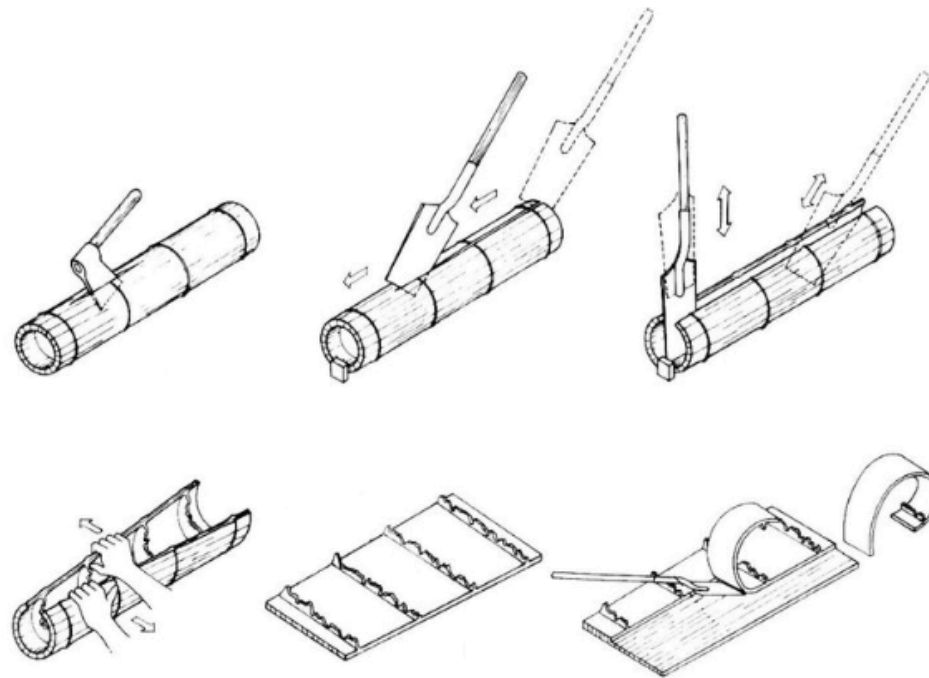
Recordar hacer la división de los módulos independientes del baño, con paneles.

Tener en cuenta la implementación de dos inodoros dentro del baño seco

Implementar de forma asertiva la abertura permanente en el muro del baño seco, con un entramado en guadua con su respectiva malla para evitar la filtración y permanencia de insectos.

Esterilla de Guadua

- ❑ Se deben romper los nudos de la guadua, se puede usar una hacha.
- ❑ Se debe hacer una incisión vertical en la guadua, se puede ayudar de una pala.
- ❑ Abrir la guadua para obtener el plano recto.
- ❑ Se debe limpiar la guadua quitando la capa interior blanca para evitar la llegada de insectos.



Resultados del prototipo



Planta general



Fachada principal



Fachada lateral derecha

Bibliografía

- <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/03/Estructuras-de-Guadua.pdf>
- https://www.desenredando.org/public/libros/2001/csrvbe/guadua_lared.pdf
- http://www.uptc.edu.co/export/sites/default/facultades/f_ingenieria/pregrado/civil/documentos/NSR-10_Titulo_G.pdf
- <https://huellasdearquitectura.com/2017/04/10/cubiertas-de-paja-de-cana-o-de-palma/>
- <https://es.slideshare.net/FerminBlanco/guadua-angustifolia>



Manual de autoconstrucción

Para el prototipo de vivienda indígena rural

Comunidad Amoyá, pueblo Pijao

