



The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.



EL OTATE (*Otatea acuminata*) y la PALMA REAL (*Sabal mexicana*):

Recursos ancestrales usados en la construcción de vivienda rural

Moreno-Martínez J. L.¹

Ruiz-Bello C.¹

Espinosa-Zaragoza S.¹

Macian-Núñez de Castro J. M.²

¹Facultad de Ciencias Agrícolas. Campus IV. Universidad Autónoma de Chiapas.

Entronque carretera costera-Huehuetán, Huehuetán, Chiapas. México.

²Estudiante de Intercambio. Universidad de Lleida. España.

Autor responsable: jolumo59@gmail.com

RESUMEN

Se describe la importancia del conocimiento local que ha persistido para la construcción de edificaciones y viviendas rurales con materiales usados ancestralmente; el otate (*Otatea acuminata*) y la palma real (*Sabal mexicana*). Se destaca el papel que juegan los integrantes de mayor edad en las comunidades en la construcción de las “palapas”. Ellos son quienes dirigen las acciones de los más jóvenes, garantizando la transmisión del conocimiento de estas técnicas ancestrales. Detalles de como seleccionar los tallos, hojas, momentos del corte con las fases de la luna, así como la “hechura” de los amarres, permite el éxito de esta técnica en la región del Soconusco, Chiapas, México.

Palabras clave: bajareque, bahareque, palapa, vivienda rural.

INTRODUCCIÓN

El uso de recursos naturales renovables como el otate (*Otatea acuminata*), un tipo de bambú y la palma real (*Sabal mexicana*), así como el conocimiento local para su aprovechamiento, la mano de obra capacitada, el uso de herramientas y equipos simples y de fácil reparación, reposición y mantenimiento, han concurrido al desarrollo y empleo de tecnología de bajo costo, que no contamina, es de amplia aceptación y demanda en la construcción de viviendas por familias de escasos recursos que viven en áreas rurales del trópico mexicano (Canseco-López, 2010).

El tipo de construcción rural elaborado con otate y palma real se llama “palapa”, y se construye con técnicas tradicionales que han sido adquiridas través del aprendizaje generacional y transmitidas oralmente. La gama de posibilidades de diseños de palapas puede ser tan amplia como existan necesidades e interesados en el tema, pretendiendo con ello motivar la generación de nuevos enfoques arquitectónicos que puedan ser incluidos en programas de vivienda de regiones tropicales de México. Utilizar materias primas naturales, renovables y sostenibles para la construcción de “palapas” entre los promotores de ecotecnias en edificaciones destinadas al ecoturismo, es un aspecto económico favorable debido al bajo costo del material (Kabsch-Vela, 2010).

Con la finalidad de documentar la técnica de construcción y uso de “palapas”, y con ello fomentar el cultivo o auspicio del *Otatea acuminata* y *Sabal mexicana*, se describen conocimientos y experiencias en la región del Soconusco, Chiapas (límitrofe con Guatemala) para impulsar la utilización de este material natural y ecológico para diversas construcciones, tanto rurales como destinadas al ocio y turismo (Bacca, 2008).

Generalidades del otate y palma real

El género *Otatea* spp., incluye las especies *O. aztecorum*, *O. fimbriata*, y *O. acuminata*, y es el bambú leñoso y nativo de México más abundante en cuanto a sus poblaciones; ocupa grandes superficies y en muchas ocasiones es la única especie que crece. El otate, cuyo nombre Náhuatl es ‘otatl’, crece silvestre principalmente en las montañas de la Sierra Madre Occidental y en los estados de Veracruz, Oaxaca y Puebla (Sánchez *et al.*, 2004; Sánchez-Ortiz, 2005).

Otatea acuminata, comúnmente llamado otate, es la especie más utilizada por las poblaciones rurales de México,

pues con sus tallos se construye el bajareque o bahareque (mezcla de tallos de esta especie con lodo y zacate) que sirve como paredes de viviendas tradicionales en los estados de Jalisco, Veracruz y Chiapas (Figura 1).

Otatea acuminata ssp. *aztecorum* es endémica de México, se encuentra en estado natural, principalmente en las barrancas, a la orilla de los ríos en los Estados de Veracruz, Jalisco, Chiapas, Sinaloa, Durango, Nayarit, Michoacán y Oaxaca.

El segundo material en importancia en las construcciones rurales elaboradas con otate es la palma real (*Sabal mexicana*) (Martius, 1845) destinada a cubrir la construcción. El *Sabal* spp., es un género de palmas solitarias y hermafroditas de hasta 25 metros de altura, común en la vegetación de México y Guatemala. Crece tanto en poblaciones consolidadas como asociadas a la actividad antropogénica. Es una especie neotropical y según Zona (1990), incluye 15 especies, distribuidas en el suroeste de Estados Unidos de América, México, las Antillas, norte de Colombia y Venezuela. Esta especie es típica de regiones secas y muy secas, habitualmente con suelos poco profundos, bien drenados, de tipo arcilloso calcáreo, y a menudo se encuentran rodales sobre laderas escarpadas con pendientes pronunciadas



Figura 1. Tallos de otate (*Otatea acuminata*), maduros para ser usados en la construcción.

con moderada a alta pedregosidad. Entre los nombres comunes que recibe la palma real, se encuentran el de soya-te, palma de sombrero, palma llanera, palma de micharos, guano, palma de vaca, palma real (Caballero-Nieto, 2001) (Figura 2).

Procedimiento para la construcción de viviendas

Materia prima

Para obtener el otate es necesario desplazarse a las zonas donde se encuentran las llamadas ‘parras’ u otatales, que pueden ubicarse cerca de la misma comunidad donde se realiza el levantamiento, o bien a varios kilómetros de distancia, lo que supone un obvio inconveniente tanto económico como logístico. Para poder trasladar los tallos (“palos”) de otate, al igual que con cualquier otro recurso natural, es necesario obtener un permiso en la SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) para asegurar un buen uso del mismo (Figura 3). Es importante destacar la dificultad de la obtención del recurso natural, ya que para esta especie no existe un programa de propagación o recuperación, y realmente debería considerarse ya que, como afirman la gran mayoría de los campesinos de la zona, es una especie que florece cada 15 años aproximadamente, produciendo la semilla que asegura su multiplicación.

Selección del material

Seleccionar el otate es el paso inicial para su utilización. Es una acción que la mayoría de los campesinos observan y a la que otorgan una atención especial. De lo acertada que haya sido la selección dependerá, en gran medida, la

Figura 2. Palma real (*Sabal mexicana*) en ‘El Chical’, Barra de Cahoacán, Suchiate, Chiapas.



Figura 3. Población natural de otate “otatales” de *Otatea acuminata* donde se extrae materia prima de la Comunidad ‘El Chical’, Barra de Cahoacán, Suchiate, Chis.

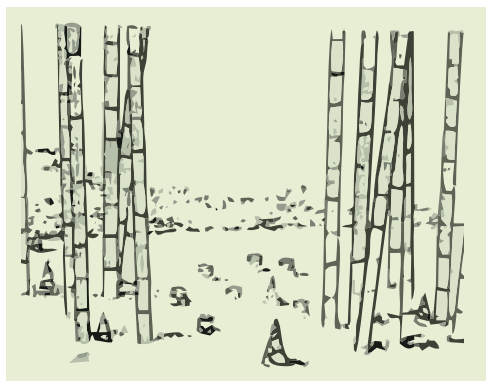
durabilidad y resistencia al ataque de insectos y hongos. Para ser seleccionado para su corte y posterior extracción de la parra, debe cumplir ciertos requisitos o condiciones, tales como: la edad, el color del “culmo” o tallo, presencia de líquenes (asociación de un hongo y una alga), y musgos (plantas primitivas Briofitas), e inexistencia de rajaduras o torceduras.

El procedimiento de extracción consiste en cortar los tallos de otate manualmente y de forma selectiva, de tal manera que se asegure su continuidad en la población, como se muestra en la Figura 4.

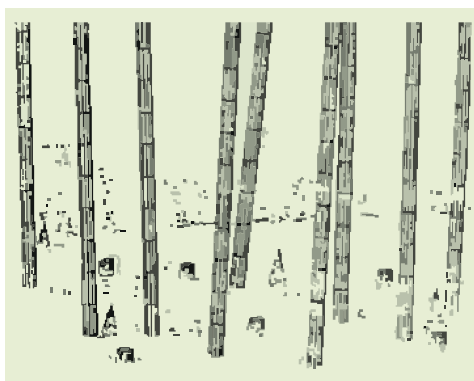
El culmo debe cortarse siempre sobre el primer nudo que sale del nivel del suelo, con la finalidad de no dejar una forma de vaso o recipiente; si se corta a la mitad del entrenudo, éste se llena de agua y se convierte en un foco de infección para la planta. No debe cortarse en una sola vez más del 33% de los culmos (tallos) maduros de un rizoma (“cepa”). Se debe extraer todo el material maduro en tres cortes durante el año.

Observación de la Luna

Se debe observar la fase lunar en el momento de cortar el otate. A este respecto, existe controversia entre los campesinos, ya que mientras unos se decantan por el período correspondiente entre fases ‘creciente’ y ‘menguante’, es decir, unos días antes y unos días después de ‘luna llena’, otros hacen lo propio en el período de fase de ‘cuarto menguante’.



Corta incorrecta



Corta correcta



Corta a ras del primer nudo

Buscando una causalidad a este conocimiento, se presume que tendría mayor certidumbre la segunda propuesta; es decir, extraer el otate en fase de ‘cuarto menguante’, debido a que durante la fase de ‘luna llena’ los tallos absorben líquidos y nutrientes del suelo, y además los entrenudos de la parte basal y media del otate están llenos de líquido. En cambio, en la fase lunar de ‘cuarto menguante’ las cavidades entre nudos del otate muestran menor contenido de líquidos y, por tanto, al ser cortado tiene menor cantidad de humedad y menor riesgo de pudrición o infestación por hongos y microorganismos (Jorge A. Morán Ubidia, INBAR 2000).

Hora del día

También es importante tener en cuenta la hora en la que se lleva a cabo el corte. Éste debe realizarse a primeras horas de la mañana y antes de que salga el sol. Es decir, entre las cuatro y seis de la mañana. Pero si se trata de un día nublado se puede realizar hasta las 9:00 a.m. También son conocidas las prácticas de campesinos que cortan el otate por la noche. Lo anterior lo sugieren los campesinos considerando que la planta no está “trabajando” con la luz en dichas horas.

Nivel de las mareas

A los condicionantes anteriores se le



Figura 4. Descripción del método correcto de corte de los palos de otate (*Otatea acuminata*). Tomado de: Bejarano-López, 2002, 2010.

añade el de proceder al corte en momentos en que las fuentes de agua cercanas como ríos, lagos, esteros, mares, etcétera, se encuentran en su nivel más bajo (‘bajamar’). Esta costumbre de cortar en ‘bajamar’ o ‘marea baja’ es un corolario a lo expresado anteriormente en lo referente a la influencia de la luna.

Secado y tratamiento

Una vez cortados los palos de otate necesarios para el levantamiento de la ‘palapa’, se disponen en el suelo de la manera más recta posible, y se dejan secando al sol durante un período de 3 a 4 días; algunos constructores los secan hasta por seis días (Figura 5).

Herramientas utilizadas en el proceso constructivo

Para llevar a cabo la construcción de la palapa es necesario disponer de herramientas adecuadas. Estas pueden variar en función de las posibilidades de adquisición de los constructores, de la zona o tipo de cimentaciones con que se cuenta. En las zonas rurales más modestas, las herramientas utilizadas para todo el procedimiento constructivo son las siguientes:

- **Pico y pala** para realizar huecos en el suelo donde se entierran parcialmente los pilares de madera y para el saneamiento del terreno.
- **Hacha** para cortar los troncos que sirven como pilares u ‘horcones’. En algunos casos también se utiliza el hacha para cortar el otate de las parras.
- **Machete** para el corte del otate y de la palma y para el saneamiento del terreno.
- **Serrucho o segueta** para cortar el otate a la medida requerida. La segueta también se utiliza para recortar la palma que sobresale del ‘carga zacate’.
- **Cuchillo**, para cortar la “líá”, cordel o ‘pita’.

Saneamiento y preparación del terreno

Consiste en eliminar, del terreno destinado al levantamiento, cualquier



Figura 5. Culmos, tallos o palos de otate (*Otatea acuminata*) puestos a secar al sol.

tipo de estorbo que se pueda presentar y que pueda dificultar la ejecución de la obra, como pueden ser arbustos, maleza, raíces, piedras, etcétera. También es aconsejable eliminar cualquier foco de insectos que puedan ser perjudiciales para el otate, y que se localicen en las proximidades.

Ubicación de la palapa

La demarcación exacta del lote perteneciente al propietario será el área donde se trazará el levantamiento de la palapa. Las referencias se obtienen del plano catastral que posea el propietario —muchas veces no se poseen estos planos y se realiza a simple vista—, y del cercado existente. Una vez delimitado el lote se procede a la ubicación de la palapa en el terreno, conforme al gusto del propietario y respetando criterios técnicos como la distancia con propiedades vecinas; calles, vías de agua, servidumbre de paso, etcétera.

Horcones o pilares

Los pilares que servirán de soporte principal de la palapa se entierran a un mínimo de 50 cm de profundidad para asegurar un buen anclaje. Comúnmente se les denomina ‘horcones’ y deben estar cortados a la misma longitud para asegurar un buen nivelado del asiento del techo o ‘cama’. La madera utilizada para

ese fin puede provenir de diferentes especies; las más utilizadas por los campesinos de la zona son: ‘Espino Negro’ (*Crataegus monogyna*), ‘Yaite’ (*Gliricidia sepium*), ‘Mango’ (*Mangifera indica*) y ‘Cocotero’ (*Cocos nucifera*). Estos horcones pueden recibir tratamiento después de cortados, bañándolos en la base con aceite de motor usado para evitar ataques de ‘polilla’ u otros microorganismos. En algunos casos en los que se dificulta la localización de troncos con las dimensiones adecuadas para su fin, se levantan pilares de concreto. En este caso se debe llevar a cabo una cimentación previa. El método a seguir es similar al levantamiento de una casa ordinaria de concreto y ladrillo.

Asiento del techo o ‘cama’

Colocados los horcones, se asientan sobre ellos vigas de madera talladas en forma rectangular, o bien troncos que no han sido procesados. Las especies más utilizadas con este fin son: Mango (*Mangifera indica*), Palmera de coco (*Cocos nucifera*) y, en algunos casos, Mangle Colorado (*Rhizophora mangle*) que presente un diámetro adecuado (Figura 6).

El conjunto de vigas, también llamadas ‘travesaños’ o ‘tirantes’, forma la base rectangular donde se apoyará la estructura del techo y recibe el nombre de ‘cama’. Además de las vigas que quedan en disposición rectangular, se colocan cada 1.5 ó 2 metros, o bien a ‘una brazada’, se agrega además un nuevo travesaño que atraviesa el ancho de la ‘cama’. Éstos servirán como punto de anclaje para los ‘calzantes’ o ‘pies de tijera’ de otate. Las uniones de las vigas entre sí y con los pilares de madera son mediante pedazos de ‘pita’, cuerda formada por hilos de fibra natural o plástico, de gran resistencia (Figura 7).



Figura 6. Colocación de las vigas de madera que forman la ‘cama’. En este caso la palapa tiene pilares de concreto. Comunidad Ejidal ‘El Chical’, Barra de Cahocacán, Suchiate, Chiapas.



Figura 7. Panorámica de la construcción de la palapa con inclusión de materiales diferentes a los tradicionales.

Las uniones se pueden reforzar mediante clavos de fierro para asegurar la sujeción, y previamente se cortan los extremos de las vigas de tal manera que haya un buen acople entre ellas y con los pilares de madera. En algunos casos, en lugar de utilizar ‘pita’ para el amarre, se emplean fibras naturales, como las procedentes de la hoja de palma de coco (*Cocos nucifera*), filamentos del propio otate y fibras de ratán (*Calamus indico*).

Montaje de la estructura del techo

Teniendo colocados los ‘travesaños’ o ‘tirantes’ que conforman la ‘cama’, se procede al levantamiento del esqueleto del techo, totalmente elaborado con varas de otate. El primer paso es cortar los tramos de otate a la medida correcta para formar lo que llaman el ‘pie de tijera’ o ‘calzante’. El corte en la base se ejecuta justo antes del nudo, y en el otro extremo se corta en función de la medida deseada. El ‘pie

de tijera’ o ‘calzante’ consiste en colocar dos palos de otate unidos por un punto cercano al extremo más delgado, formando así dos ‘V’ opuestas, una larga invertida y otra corta. (Figura 8).

La base del ‘pie de tijera’ se une a los tirantes de la ‘cama’ dejando que sobresalgan dos ‘cuartas’ (± 50 cm) o palmos del ‘pie’ fuera de la cama y justo donde se habían colocado previamente los travesaños que la atraviesan, asegurando así un buen anclaje de la estructura principal del techo de la palapa. A los ‘pies de tijera’, que se colocan en las esquinas, se les denomina ‘esquineros’ y éstos sobresalen tres ‘cuartas’ (± 75 cm) o palmos de la cama (Figura 9).

Una vez colocados los ‘pies de tijera’ a lo largo de la estructura, la parte superior de estos, con forma de ‘V’ de tamaño reducido, sirve como apoyo para sostener el palo de otate



Figura 9. Colocación y nivelación de los ‘pies de tijera’ amarrados a los travesaños.

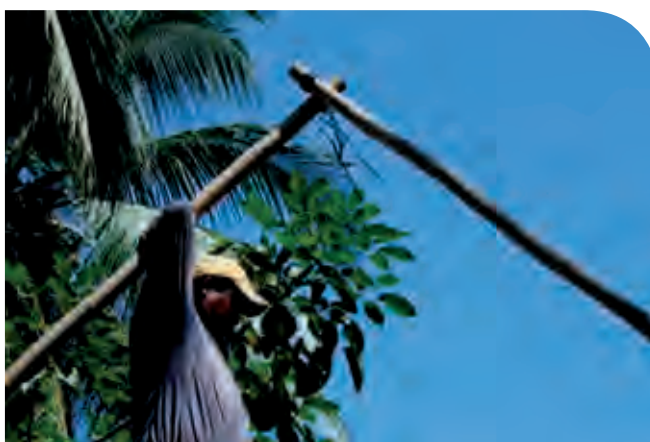


Figura 8. Corte preciso al palo de otate y amarre éstos para formar el esqueleto.

que atraviesa longitudinalmente la palapa en su punto más alto, y éste a su vez sirve para mantener unidos los ‘pies de tijera’. A este palo de otate se le conoce como ‘zope’ o ‘zopilote’. Si la longitud de la palapa es mayor a la del palo destinado como ‘zopilote’, se unen (“traslapan”) dos palos de otate formando un único tramo de ‘zopilote’ (Figura 10).



Figura 10. Fijación del ‘zopilote’ o ‘zope’ en el esqueleto de la palapa.

Una vez colocados los ‘pies de tijera’ y el ‘zopilote’, se colocan longitudinalmente de forma paralela al ‘zopilote’ y los ‘travesaños’ palos de otate de menor grosor, llamados ‘varas’ o ‘varillas’, los cuales servirán como base de sujeción de la palma real cuando se inicia la acción que recibe el nombre de ‘techar’. Estas ‘varillas’ se unen a los ‘pies de tijera’ con más ‘pita’ y en algunos casos, a criterio del constructor, con clavos metálicos. Las ‘varillas’ de mayor grosor, que se colocan cada dos o tres filas, reciben el nombre de ‘cintas’ o ‘pasa-ratas’, llamadas así comúnmente debido al uso que hacen los roedores de ellas, y tienen la función de reforzar la estructura.

Cabe mencionar que todos los palos de otate colocados después de los ‘pies de tijera’, como el ‘zopilote’, ‘varillas’ y ‘cintas’, se cortan en el momento y, una vez colocados, en función de las medidas de la construcción, con herramientas manuales como un serrucho o segueta. Las últimas ‘varas’ de otate en colocarse son las que se disponen en los extremos de los ‘pies de tijera’ que sobresalen dos ‘cuartas’ (palmos) y tres si son ‘esquineros’ de la cama. Éstos reciben el nombre común de ‘carga zacates’ y su función principal es la de sostener la palma (Figura 11).

Figura 11. Detalle del amarre en los ‘esquineros’.



Para reforzar la estructura se acoplan los denominados ‘caballetes’, que son pedazos de otate que se unen entre ‘pies de tijera’, alineados, a cada lado del techo, formando así un triángulo en la parte superior de la estructura del techo (Figura 12).

Colocación de la palma o ‘techar’

La palma utilizada en este tipo de construc-

ciones (*Sabal mexicana*) se obtiene en los terrenos cercanos a los otatales. En toda la zona de estudio es muy común encontrar en los terrenos este recurso, en propiedades privadas, ejidos o en áreas naturales donde crece en forma natural o silvestre. Se cortan, mediante machete, por la base del tallo y en sentido ‘de afuera hacia dentro’, es decir, se inicia por las palmas más externas hasta llegar al centro de la palmera, donde se deben dejar al menos dos hojas centrales para asegurar su propagación (Figura 13).

A medida que se van cortando las palmas, se van apilando en el suelo de

Figura 12. Esqueleto del techo terminado, con varillas, ‘carga zacates’ y caballetes colocados.



Figura 13. Detalle del corte de la palma (*Sabal mexicana*) dejando las hojas centrales.



forma ordenada o “planchada”. Se pueden apilar en montones de hasta mil ejemplares; se dejan secando al sol en el lugar de extracción durante aproximadamente cuatro o cinco días, y de cada palmera se obtienen entre 15 y 20 “palmas” (hojas). Durante este período se les colocan contrapesos encima para que adopten la forma plana deseada y, al mismo tiempo disminuya su contenido de humedad de

forma progresiva hasta llegar al punto “óptimo” necesario para un buen manejo y para facilitar su colocación. Si se dejan por un período demasiado largo terminan por secarse completamente y se dificulta su manejo a la hora de ‘techar’ (Figura 14).

Colocación

Una vez secas las hojas de palma, se trasladan al lugar del levantamiento y se inicia el desbarbe, que consiste en retirar las primeras hojas (las más cercanas a la base del tallo), ya que generalmente presentan imperfecciones. Las hojas

Figura 14. Apilado de hojas de la palma real (*Sabal mexicana*) en el sitio de corte.



‘desbarbadas’ deben presentar una parte del tallo totalmente despejado en una longitud aproximada de 50 cm, y el resto del tallo debe contar con sus hojas (Figura 15).

A las hojas destinadas a las esquinas de la estructura de la palapa se les corta la parte del tallo despejado, dejando solamente el tallo con hojas, y reciben el nombre de ‘cutas’. Éstas se colocan mediante clavos.

Como referencia, la longitud media de las hojas de palma llega hasta los 1.5 metros. No obstante, la longitud máxima que pueden alcanzar las hojas de la palma es de alrededor de dos metros. A medida que unos operarios realizan el ‘desbarbe’, otros inician la colocación de la palma sobre la estructura de bambú, acción que recibe el nombre de ‘techar’ (Figura 16).

La técnica empleada para colocar la palma es la misma en todas las construcciones observadas a lo largo de la región estudiada; primero se entrelazan las primeras hojas de un lado del tallo, se coloca la palma encima del ‘pie de tijera’ o de la ‘varilla’, se da vuelta con las hojas entrelazadas alrededor del otate y del mismo tallo de la palma quedando así fijada con sus propias hojas. Las primeras palmas se fijan a los palos de otate mediante clavos metálicos (clavados preferentemente en nudo) para asegurar un buen amarre. Las siguientes palmas se colocan como se ha explicado, una al lado de otra, separando 10 cm aproximadamente, lo cual asegura impermeabilidad del techo frente a las lluvias torrenciales que azotan la región tropical del Soconusco, Chiapas (Figura 17).

Figura 15. Acción de desbarbe de la hoja de palma (*Sabal mexicana*).



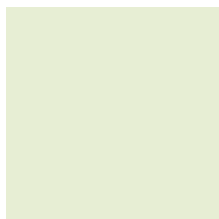


Figura 16. Secuencia de colocación de la hoja de palma (*Sabal mexicana*).



de las casas ordinarias— con la finalidad de evitar que entre el agua por la parte superior de la construcción. Estas se sujetan con piedras atadas entre sí, a modo de contrapesos para asegurar que no se desprendan con el viento o la lluvia (Figura 20).

El papel que juegan los integrantes de mayor edad en la construcción es muy importante, ya que son quienes dirigen las acciones de los más jóvenes. Ya que así se transmite de forma oral y pragmática el conocimiento de estas técnicas ancestrales (Figura 21).



Una vez colocadas las palmas que conforman la cobertura del techo, a las que sobresalen de la estructura, concretamente del ‘carga zacate’ se les cortan las puntas para un mejor acabado estético (Figura 18).

En la parte superior de la palapa, encima del ‘zopilote’, se colocan las hojas de la palma con clavos metálicos, en la base del tallo de la hoja, como se muestra en la Figura 19.

Una vez colocadas las hojas sobre el ‘zopilote’ o ‘zope’, se disponen unas planchas o láminas de zinc —muy utilizadas en esta zona para los techos

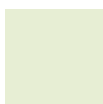


Figura 17. Colocación de las hojas de palma en la acción de techado de la palapa.



Figura 18. Techo finalizado de la palapa.

LITERATURA CITADA

- Bacca, G. A. 2008. Historia del Bambú. in conciencia blog. 20 de julio de 2008. Disponible desde <http://www.iccc.es/2008/07/el-bambu/>
- Bejarano-López, R. 2002. Metodología para la construcción de vivienda utilizando como material principal el bambú. CONAFOVI-2002-Co1-7583 B-1. BAMBUVER, A.C.
- Bejarano-López, R. 2010. Manual de aprovechamiento sostenible de bambusales naturales. Fundación Produce Puebla, A.C. Puebla, México.
- Caballero-Nieto, J., A. Martínez, V. Gama. 2001. El uso y manejo tradicional de la palma de guano en el área maya de Yucatán. CONABIO. Biodiversitas 39:1-6. <http://www.biodiversidad.gob.mx/Biodiversitas/Articulos/biodiv39art1.pdf>
- Canseco-López, I. G. 2010. La arquitectura vernácula como base

Figura 20. Plancha de lámina zinc sujeta con piedras en la parte superior de la palapa.



Figura 19. Detalle de las hojas clavadas en el 'zopilote' o 'zope'.

- de la sostenibilidad. Horizontes, Revista de Arquitectura, n° 2, 30 de septiembre de 2010. pp: 16-20. <http://issuu.com/pako3001/docs/horizontes2-150>
- Kabsch-Vela, H. 2010. El soconusco: Convivencia de dos tradiciones arquitectónicas. Horizontes, Revista de Arquitectura, n° 2, 30 de septiembre de 2010. pp: 22-24.
- Sánchez-Ortiz, W. 2005. Etnobotánica de los bambús del Soconusco. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma de Chiapas, Chiapas, México.
- Sánchez, W., M. Salvador, G. Cortés, e I. Ovando-Medina. 2004. Revisión taxonómica de los bambúes del Soconusco, Chiapas, México. Memorias del I Congreso Mexicano del Bambú. 8, 9 y 10 de Diciembre del 2005. Xalapa, Ver. Veracruz, Ver.: Gobierno del Estado de Veracruz, México, pp: 43-46.

Figura 21. Palapa típica en comunidad ejidal Las Brisas, Barra de Cahoacán, Suchiate, Chiapas.

