

# **CÓMO CONSTRUIR HERRAMIENTAS MANUALES DE CARPINTERÍA**

**Cómo construir herramientas manuales de carpintería** / Intermediate  
Technology Development Group.-- Lima: ITDG, 1998.  
28 p.; ilus.

HERRAMIENTAS DE MANO / CARPINTERÍA / MANUALES / PROYECTOS DE  
DESARROLLO / AGUARUNAS / PE: REGIÓN SAN MARTÍN (ALTO MAYO)

673/161

Código de clasificación SATIS / Descriptores OCDE

Adaptado de: **How to make carpentry tools: an illustrated manual** / Aaron Moore.--  
Londres ITDG 1992

**ISBN 9972-47-010-5**

© 1998, **Intermediate Technology Development Group, ITDG-Perú**

Av. Jorge Chávez 275, Miraflores

Casilla postal: 18-0620

Lima 18, Perú

Teléfonos: 444-7055, 446-7324, 447-5127

Fax: 446-6621

E-mail: [postmaster@itdg.org.pe](mailto:postmaster@itdg.org.pe)

<http://www.itdg.org.pe>

Adaptado por: Jorge Elliot

Cuidado de edición: Soledad Hamann

Corrección de estilo: Diana Cornejo

Diagramación: José Rodríguez

Impresión: Tarea Asociación Gráfica Educativa

Impreso en Perú, mayo de 1998

# Presentación

*El presente documento está basado en un manual escrito originalmente en inglés por Aaron Moore denominado "How to make carpentry tools". Las herramientas que se muestran en esta cartilla fueron diseñadas por Museamura Sithole, de ITDG-Zimbabwe. Las mencionadas herramientas fueron probadas por proyectos de capacitación en carpintería que ITDG desarrolló en Zimbabwe y Sri Lanka (entre 1988 y 1996).*

*Estos diseños pueden ser modificados para adaptarse a las condiciones locales o a las preferencias individuales. La tecnología aquí planteada viene siendo exitosamente aplicada con jóvenes aguarunas en la zona del Alto Mayo de la región San Martín, a través del **proyecto de conservación y manejo sostenible de los bosques tropicales en el Alto Mayo** desarrollado por ITDG-Perú.*

*ITDG espera que esta publicación constituya un aporte valioso para todas aquellas personas interesadas en la enseñanza y el aprendizaje de la carpintería, en particular de los niveles iniciales. Este manual les servirá de práctica útil para aplicar los primeros conocimientos en el uso de herramientas manuales, fabricando justamente otras herramientas de madera.*

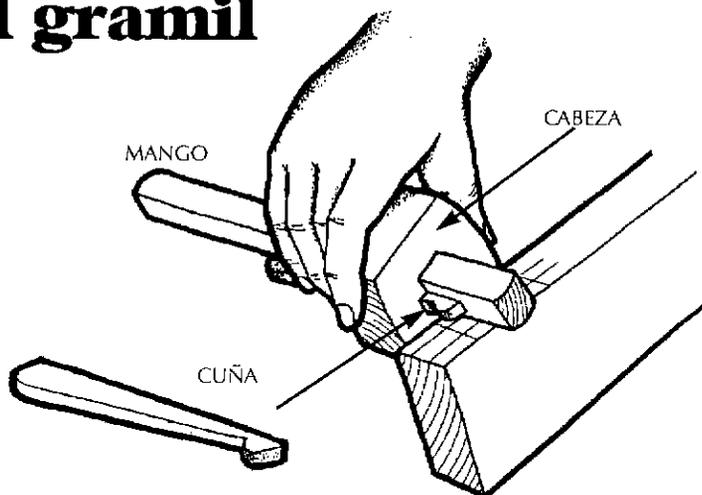
*La presente experiencia no hubiera sido posible sin el aporte del técnico Luciano Valdera, instructor de SENATI - Zonal Moyobamba, así como de los señores José Catip (Organización Aguaruna Alto Mayo), quien organizó la selección de los estudiantes, y Calixto Wajai (Organización Regional Indígena del Alto Mayo).*

*Finalmente queremos agradecer el auspicio de la fundación Intermon de España, sin cuyo aporte no hubiera sido posible la validación y publicación de este documento.*

# **Tabla de contenido**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>El gramil</b>  | <b>8</b>  |
| Marcando la cabeza  | 9         |
| Cortando la mortaja   | 10        |
| Probando el mango   | 11        |
| Cortando el canal de la cuña  | 12        |
| Construyendo la cuña  | 13        |
| Dándole forma a la cabeza   | 14        |
| <b>La escuadra</b>  | <b>15</b> |
| Trazando el mango   | 16        |
| Fabricando la mortaja   | 17        |
| Ensamble  | 18        |
| <b>El cepillo</b>   | <b>19</b> |
| Trazando la boca y la garganta de la cuchilla   | 20        |
| Cortando la boca  | 21        |
| Acabando la garganta  | 22        |
| Elaborando los agujeros para el tarugo  | 23        |
| Fabricando el tarugo  | 24        |
| Fabricando la cuña  | 25        |
| Dándole forma al cuerpo   | 26        |
| <br>El proyecto de conservación y manejo sostenible de<br>los bosques tropicales en el Alto Mayo de ITDG-Perú | <br>27    |

# El gramil



Los gramiles son herramientas esenciales para el trazado de líneas en la confección de uniones encoladas. Tienen dos usos principales:

- marcar la madera antes de darle el espesor correcto.
- marcar las espigas y mortajas de las uniones encoladas.

## **Lista de piezas:**

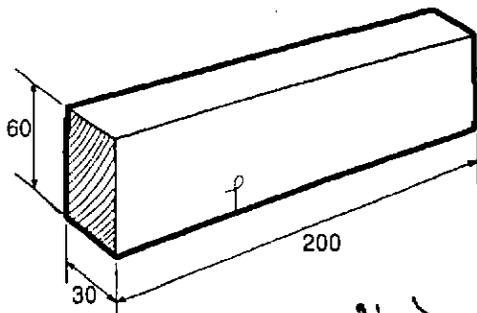
Para fabricar un gramil, necesitamos las siguientes piezas:

| parte  | cantidad | material    | medidas (mm) |       |         |
|--------|----------|-------------|--------------|-------|---------|
|        |          |             | largo        | ancho | espesor |
| mango  | 1        | madera dura | 200          | 22    | 22      |
| cabeza | 1        | madera dura | 200          | 60    | 30      |
| cuña   | 1        | madera dura | 100          | 15    | 6       |

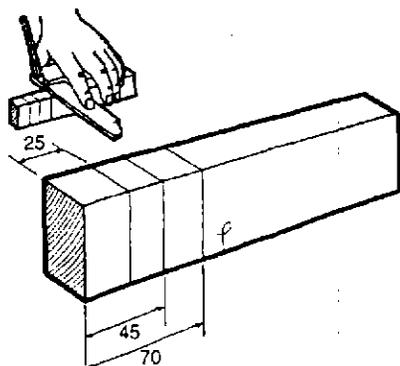
Además, se necesitan 5 clavos de 1 pulgada.

## Marcando la cabeza

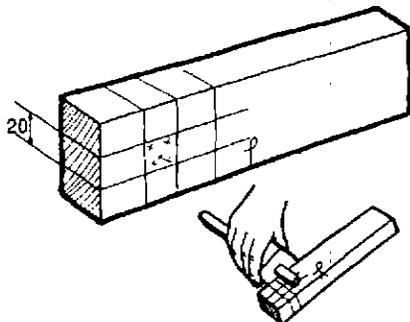
Tome la pieza de 200 mm x 60 mm x 30 mm. Se recomienda trabajar con una pieza de tamaño mayor a las dimensiones finales, para que la mortaja pueda ser trazada y cortada con facilidad.



Con la escuadra, trace marcas paralelas a 25, 45 y 70 mm del tope de la pieza de madera.

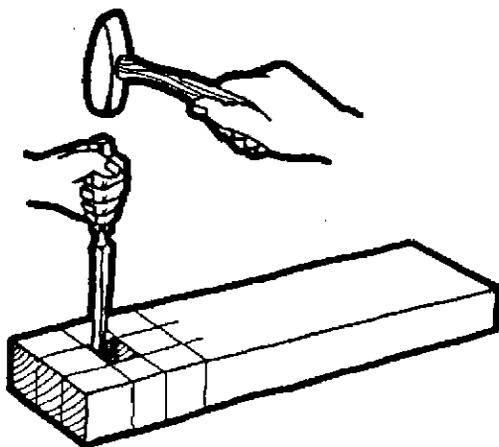


Use un gramil para marcar una mortaja de 20 mm de espesor en el centro de la pieza de madera por el lado seleccionado como cara.



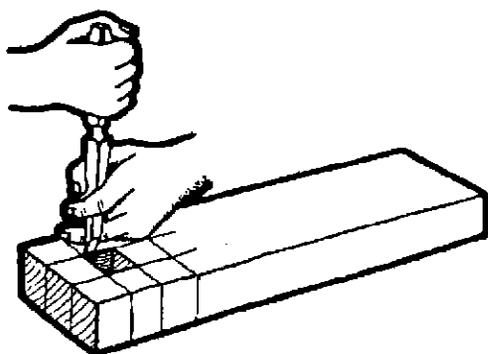
## **Cortando la mortaja**

Use un formón de 12 mm para cortar y sacar la mortaja. Asegúrese de que el formón esté perpendicular a la fibra.



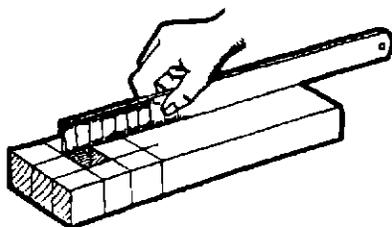
Coloque el formón a 2 mm de la marca exterior de la mortaja, empujelo hacia abajo, remueva la viruta y repita la acción delante del primer corte, hasta llegar al centro de la zona marcada. Proceda de igual manera con los otros tres lados.

Con el formón limpie los cuatro lados de la mortaja hasta la línea trazada. Verifique que la unión de los lados interiores esté recta. Esto puede hacerse con ayuda de un cincel.

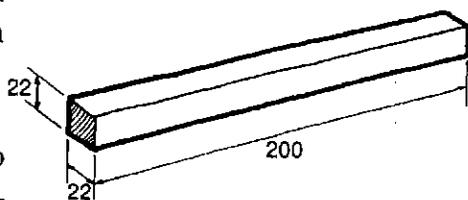


## Probando el mango

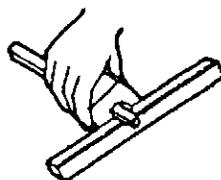
Mida todos los lados de la mortaja por ambos lados de la guía. Debe medir 20 mm por lado, aunque es aceptable un error hasta de 1 mm.



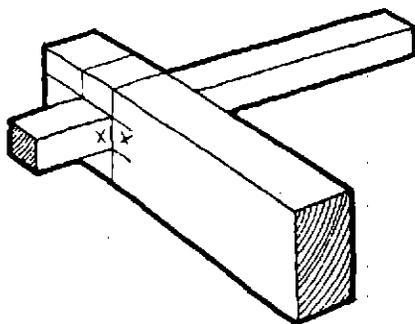
Tome la pieza de 200 mm x 22 mm x 22 mm preparada para mango.



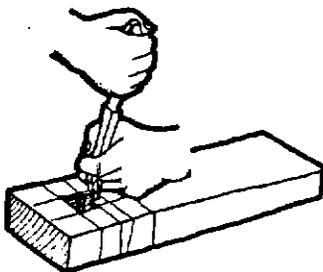
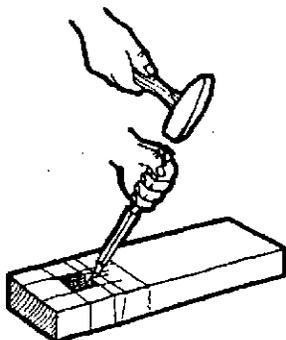
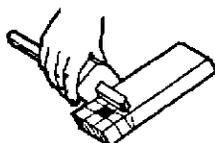
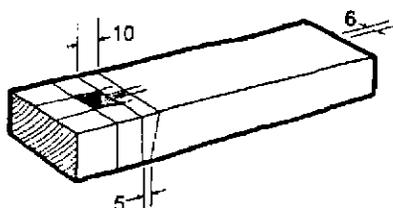
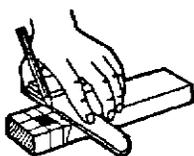
Mida la pieza para el mango de modo que sus dimensiones sean muy cercanas a las de la mortaja.



Cepille el mango cuidadosamente hasta obtener las dimensiones correctas, y pruébelo. Cuando encaje perfectamente en la mortaja, marque cada pieza de acuerdo a la figura mostrada. Si bien el encaje debe ser preciso, también debe permitir que la cabeza se deslice fácilmente a lo largo del mango.



## Cortando el canal de la cuña



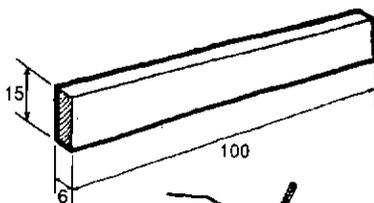
A un lado de la pieza preparada para cabeza, trace una línea a 10 mm de la mortaja. En la cara opuesta haga la misma operación, pero a una distancia de 5 mm.

Use un gramil para trazar los lados del canal a ambos lados de la cabeza. Éste debe tener 6 mm de espesor y estar centrado con respecto a un lado de la mortaja.

Con la ayuda de un formón de 6 mm y de una comba, corte el canal a un ángulo apropiado.

## Construyendo la cuña

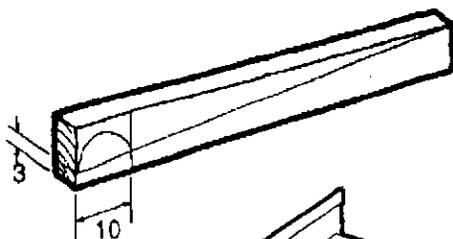
Prepare una pieza pequeña de madera de 100 mm x 15 mm x 6 mm.



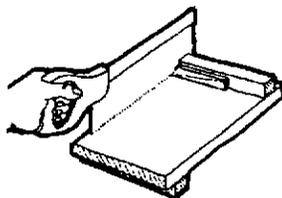
Empezando a 3 mm sobre una esquina de la pieza, trace una línea diagonal con dirección a la esquina opuesta.



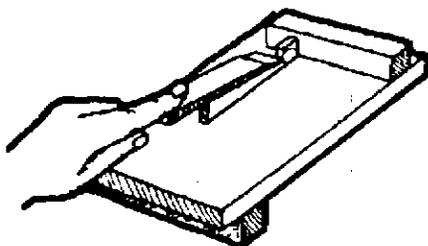
Marque una semicircunferencia a 10 mm del tope.



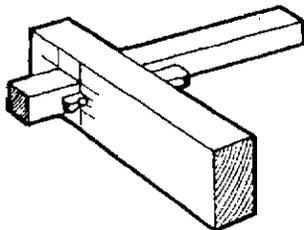
Use un serrucho de costilla para hacer los primeros cortes a la pieza.



Con la ayuda de un formón, cove la madera hasta darle a la pieza el bisel requerido. Termine de darle forma a la cuña con ayuda de una lija.

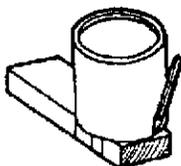


Finalmente, ponga la cuña en el canal de la cabeza, y luego introduzca el mango dentro de la mortaja. Verifique que encaje perfectamente.

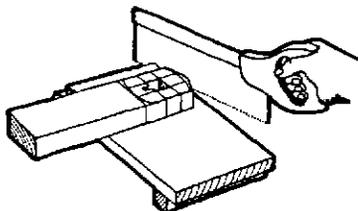


## Dándole forma a la cabeza

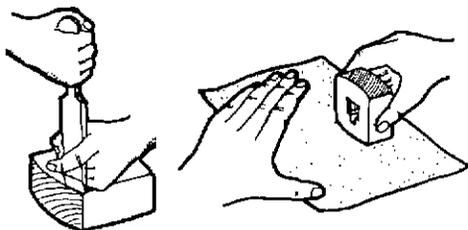
Use una lata o un objeto similar de 100 mm de diámetro para trazar la forma de la cabeza.



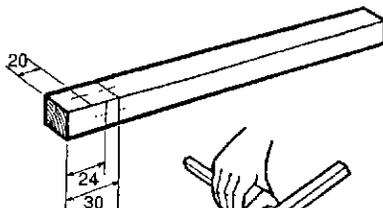
Con un serrucho de costilla, haga cuatro cortes angulares lo más cerca posible de las líneas curvas.



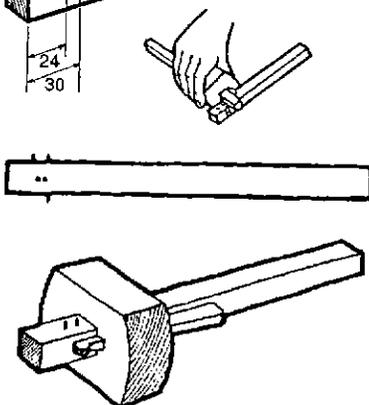
Termine de darle forma a la cabeza con la ayuda de un formón y de una lija.



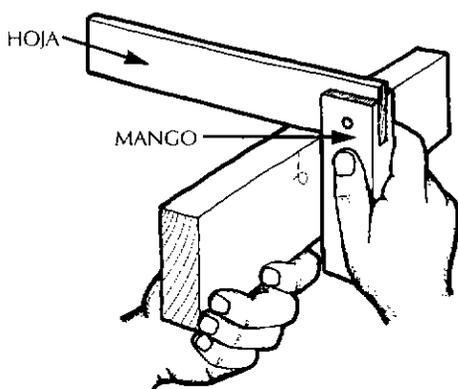
Haga una marca alrededor de todo el mango, a 30 mm del extremo, otra a 20 mm del extremo en una cara, y otra a 24 mm del extremo, en la cara consecutiva. Marque el centro de cada línea en tres de los lados.



Clave sobre el punto de cada cruce los cinco clavos que servirán de trazadores, como indica la figura. Finalmente, corte las cabezas de los clavos, afile las puntas y ensamble el gramil.



# La escuadra



Las escuadras de madera son rápidas y fáciles de construir. Las dimensiones que se dan aquí son para escuadras de tamaño medio, pero se pueden hacer de cualquier tamaño, incluso hasta de un metro de largo.

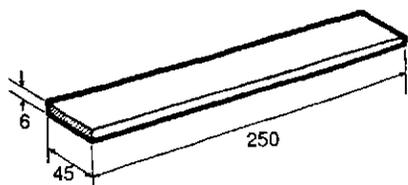
Para fabricar esta herramienta es importante que el borde de la hoja y el mango se encuentren a  $90^\circ$ , pues en caso contrario todo el trabajo que se haga con ella será inútil. Usualmente, el borde de la hoja sobresale del mango aproximadamente 5 mm.

Si el borde exterior se llega a deteriorar, se puede arreglar con un cepillo. Sin embargo, si el borde del interior se malogra, será mejor hacer una escuadra nueva en lugar de reparar la antigua.

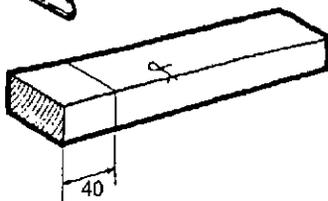
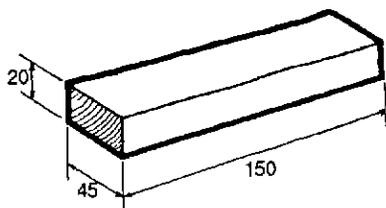
## **Lista de piezas:**

| parte | cantidad | material    | medidas (mm) |       |         |
|-------|----------|-------------|--------------|-------|---------|
|       |          |             | largo        | ancho | espesor |
| mango | 1        | madera dura | 150          | 45    | 20      |
| hoja  | 1        | madera dura | 250          | 45    | 6       |

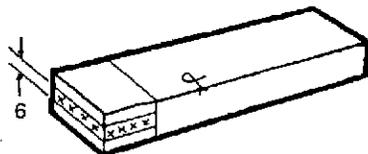
## Trazando el mango



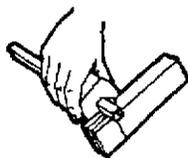
Tome la pieza de 250 mm x 45 mm x 6 mm preparada para la hoja, y la pieza de 150 mm x 45 mm x 20 mm preparada para el mango.



Con una escuadra y un lápiz trace una línea en todas las caras del mango, a 40 mm del extremo. Este trazo indica la profundidad de la mortaja donde irá la hoja.

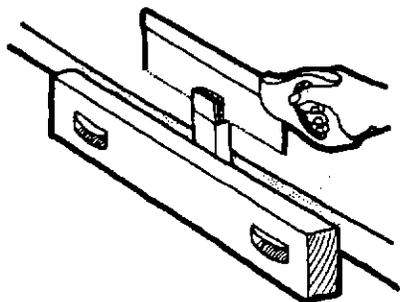
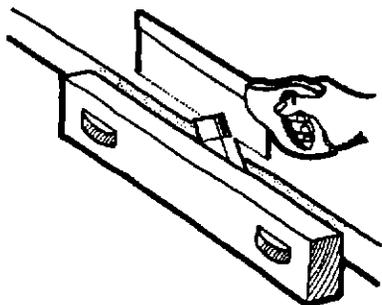


Con el gramil trace líneas a 7 mm y 13 mm de una de las caras, de forma que la mortaja tenga 6 mm de ancho y esté centrada con respecto al borde del mango.

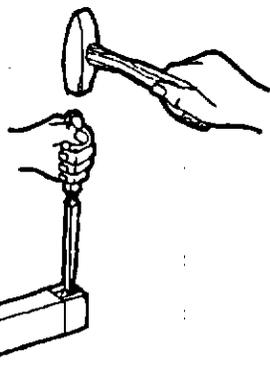
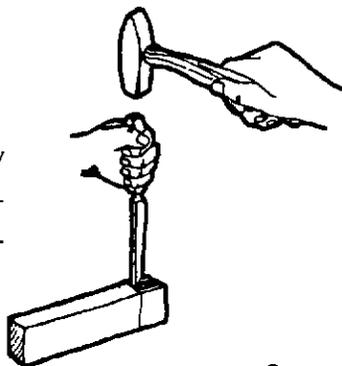


## **Fabricando la mortaja**

Con la ayuda de un serrucho de costilla, corte la mortaja siguiendo los trazos realizados. Mientras realiza el corte, use una prensa para asegurar la pieza de madera.

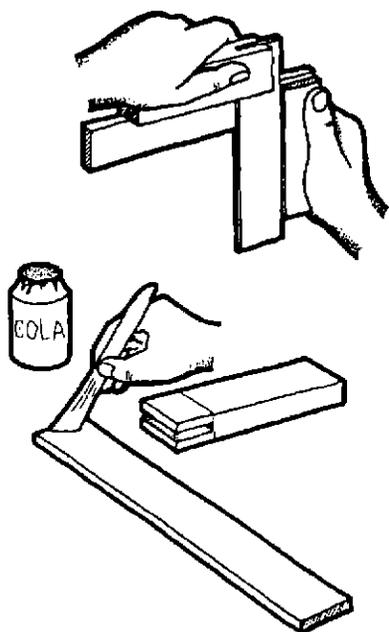


Con la ayuda de un formón y una comba, remueva la madera sobrante que se encuentra al interior de la mortaja.



Finalmente, limpie la mortaja con ayuda del formón.

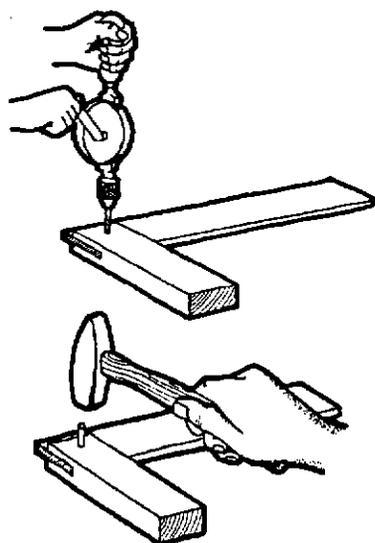
## Ensamble



Coloque la hoja en la mortaja, asegurándose de que las superficies de unión estén en contacto. Verifique que el ángulo se encuentre perfectamente escuadrado a  $90^\circ$ .

Encole toda la superficie de la unión.

Revise nuevamente la escuadría, y preñse para asegurar un perfecto encolado.



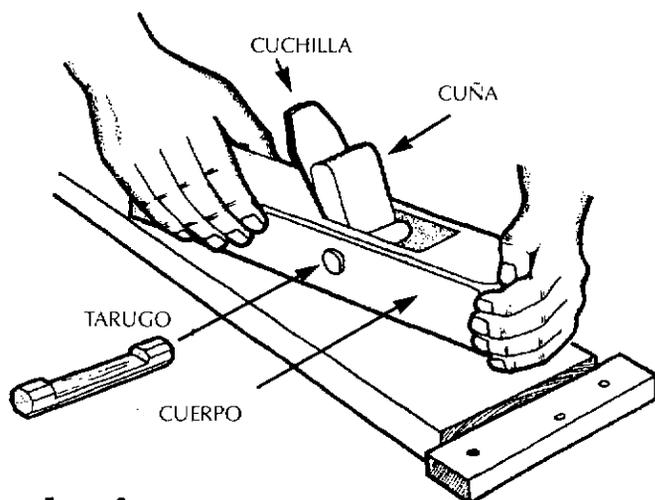
Limpie la cola sobrante con un trapo húmedo, y deje secar el ensamble durante tres o cuatro horas.

Luego, taladre un agujero de 6 mm a través del centro de la unión.

Finalmente, prepare un tarugo de 6 mm y asegúrelo con cola en el agujero taladrado.

# El cepillo

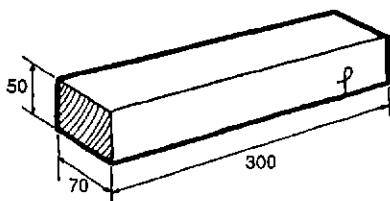
Esta herramienta se utiliza generalmente para dar acabados finos o para alisar trabajos que han sido encolados. El modelo aquí presentado es probablemente el más sencillo de construir, y es un buen entrenamiento antes de iniciar la construcción de otras herramientas más complicadas. El cuerpo del cepillo proviene de un trozo de madera de 70 mm x 50 mm. La cuchilla debe ser de acero.



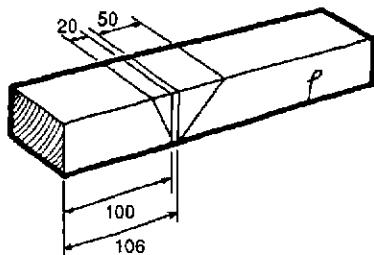
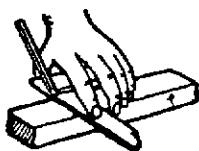
## **Lista de piezas:**

| parte  | cantidad | material    | medidas (mm) |       |         |
|--------|----------|-------------|--------------|-------|---------|
|        |          |             | largo        | ancho | espesor |
| cuerpo | 1        | madera dura | 300          | 70    | 50      |
| tarugo | 1        | madera dura | 200          | 45    | 20      |
| cuña   | 1        | madera dura | 75           | 18    | 18      |

## Trazando la boca y la garganta de la cuchilla

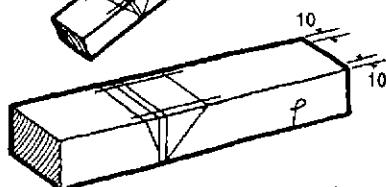
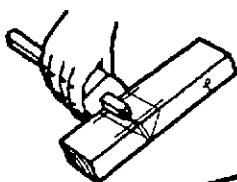


Tome la pieza de madera de 300 mm x 70 mm x 50 mm preparada para el cuerpo. Marque el frente y costado. La fibra debe ir como indica la figura.

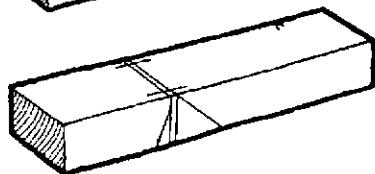


En todas las caras del cuerpo, trace dos líneas a 100 y 106 mm del frente, para indicar la posición de la boca.

Revise el espesor del cuerpo (50 mm) y haga una marca paralela a esa misma distancia, por detrás de la segunda línea de la boca, en la parte superior del cuerpo. Ésta será la parte posterior de la garganta. Marque diagonales de  $45^\circ$  a ambos lados del cuerpo. Luego, haga otra marca delante de la primera línea de la boca, a 20 mm de ésta.

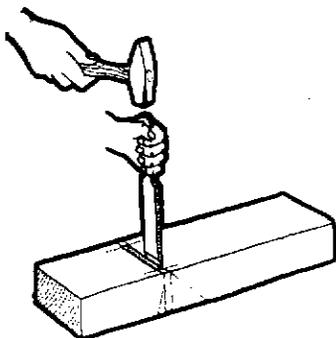


Con el gramil trace una línea a 10 mm de cada lado del cuerpo, tanto en la parte superior como en la inferior. Ésta le servirá de tope durante el corte.

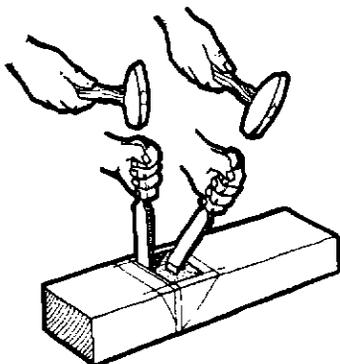


## **Cortando la boca**

Para facilitar el trabajo, empiece por hacer un corte en la parte inferior del cuerpo, en la marca de la boca, de acuerdo al dibujo mostrado. El corte debe tener 6 mm de espesor y terminar a 10 mm de los lados del cuerpo. Use un formón de 25 mm para los cortes, y profundice hasta 10 o 15 mm.

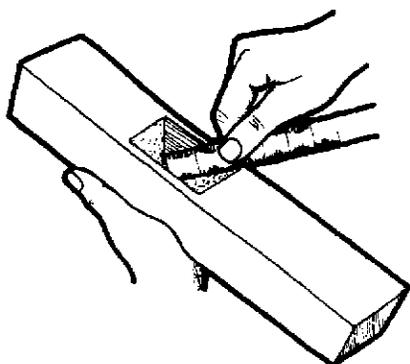
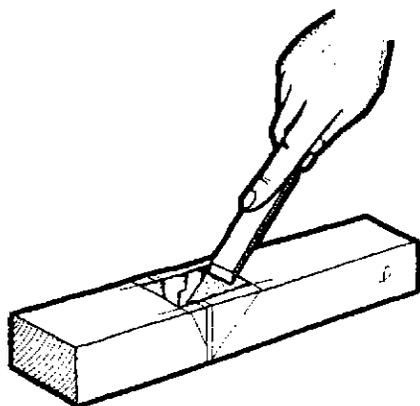
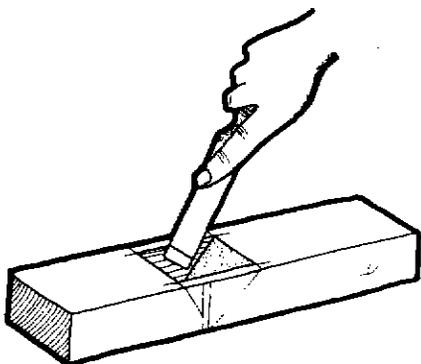


Para cortar la superficie superior use el mismo formón. Empezar el corte a la mitad de las dos líneas trazadas para la boca, cuidando de dar la angulación correcta. El proceso termina una vez que se encuentra el primer corte realizado en la parte inferior del cuerpo.



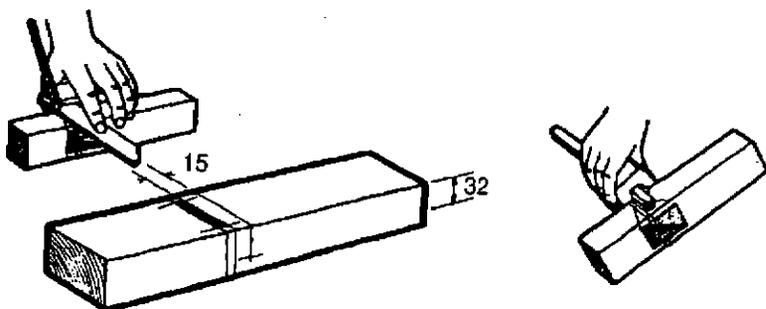
## **Acabando la garganta**

Con la ayuda de un formón, alise las caras de la garganta. Tenga especial cuidado con el bisel del mismo. Se recomienda ir revisando regularmente la superficie biselada hasta que esté completamente plana.



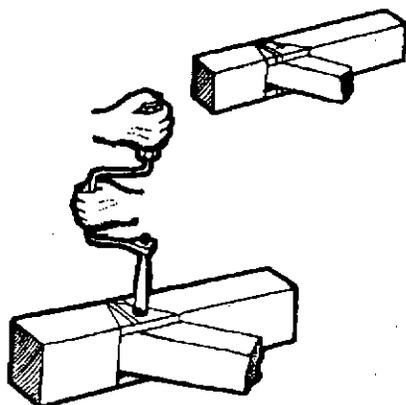
## **Elaborando los agujeros para el tarugo**

Trace una línea en la parte inferior del cuerpo, a 15 mm detrás de la boca, y extiéndala alrededor de los costados. Con el gramil trace una línea a 32 mm de la parte superior del cuerpo: dicha línea debe cortar las marcas que fueron trazadas con lápiz en los costados. La intersección de estas líneas nos indica el centro de los agujeros para el tarugo.

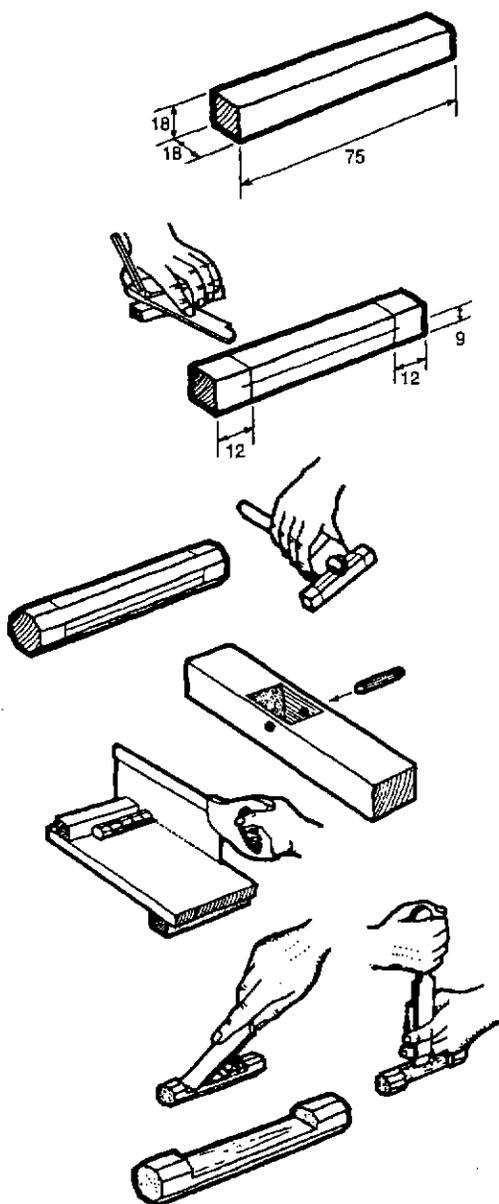


Para evitar el astillado de la madera al interior de la garganta, coloque dentro de ésta un pedazo de madera de 50 mm x 50 mm.

A continuación y con la ayuda de un berbiquí, haga el agujero para el tarugo centrandolo en el punto marcado. Repita este procedimiento por el otro lado.



## Fabricando el tarugo



Tome la pieza de 75 mm x 18 mm x 18 mm que nos servirá de tarugo.

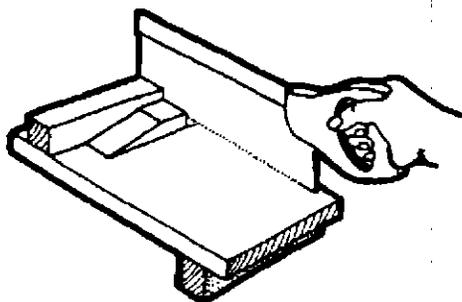
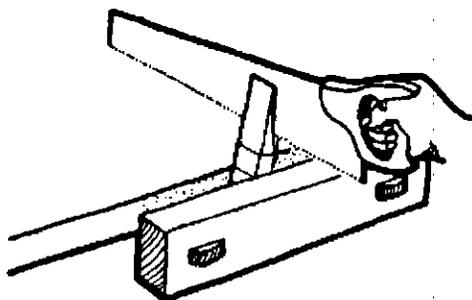
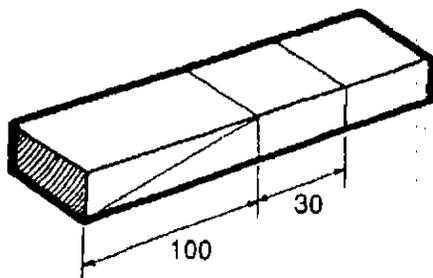
Trace líneas en todas las caras, a 12 mm de cada extremo. Con el gramil trace una línea en el centro de una cara, paralela a la base, y otra igual en la cara opuesta.

Cepille las aristas dando al tarugo una forma octogonal.

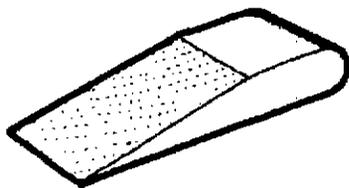
Corte el tarugo hasta la profundidad indicada por la línea trazada con gramil. Termine de darle forma con la ayuda de un formón, como se muestra en la figura.

## **Fabricando la cuña**

Trace líneas en todas las caras a 100 mm de uno de los extremos y marque el ángulo del bisel. Trace otra línea a 130 mm del mismo extremo, para señalar el tope de la cuña.

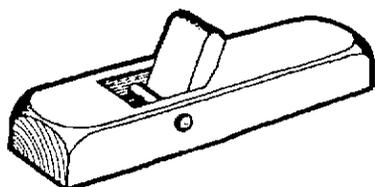
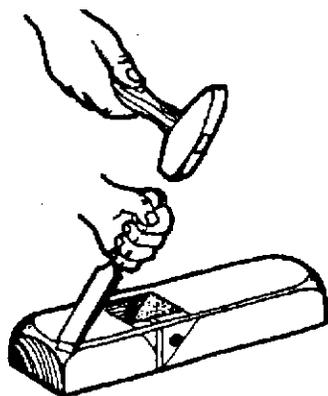
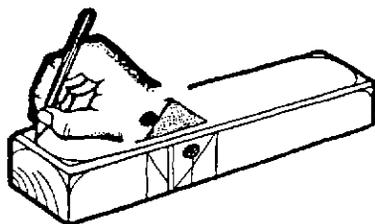


Con la ayuda de un serrucho, corte la pieza respetando las líneas trazadas para dicho fin. Use una lija para darle el acabado necesario.

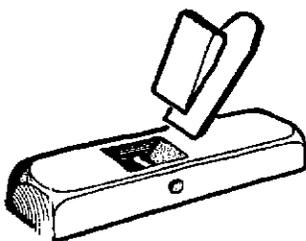


## **Dándole forma al cuerpo**

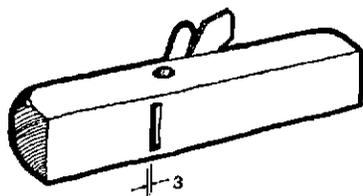
Con el propósito de facilitar la operación de la herramienta, se recomienda hacer un bisel en la superficie superior del cepillo y en las esquinas, como se muestra en las figuras.



Lije el cepillo de modo que sea suave y cómodo de usar, y encaje la cuña dentro de él, dejando de 1 a 2 mm en cada lado.



Luego pruebe la cuchilla adecuando el tamaño de la boca al de la cuchilla que ha adquirido. Verifique que ésta se encuentre a 5 mm dentro de la garganta y que la cuña esté fija.



Por último, revise que la cuchilla no sobresalga con relación a la base del cepillo.

## **El proyecto de conservación y manejo sostenible de los bosques tropicales en el Alto Mayo de ITDG-Perú**

Este proyecto empezó formalmente en 1996, con actividades de evaluación de recursos forestales en las comunidades nativas aguarunas del Alto Mayo.

Durante 1997, y gracias al financiamiento de la Fundación Intermon de España, se ha ejecutado una serie de acciones tendientes a la utilización racional de los recursos del bosque, mediante el proyecto denominado "Aprovechamiento sostenible de la biodiversidad". A lo largo de este proyecto se han realizado acciones de capacitación, formación de empresas y comercialización de productos forestales.

Dentro de las acciones de capacitación realizadas, destaca el dictado de cursos a jóvenes de la etnia aguaruna asentados en comunidades nativas de la cuenca alta del río Mayo, en la región de San Martín (Perú). Esta capacitación estuvo basada en la experiencia del proyecto de herramientas de carpintería que ITDG ejecutó en Malawi y Zimbabwe desde 1986 y, en particular, en el libro "How to make carpentry tools" de Aaron Moore.

En el caso peruano, esta acción de capacitación se enmarcó dentro del plan de acciones de la Organización Aguaruna Alto Mayo y la Organización Regional Indígena del Alto Mayo, quienes se encargaron de seleccionar a los jóvenes. Esta capacitación fue posible gracias a dos instituciones locales: el Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial

(SENATI), que se encargó de la capacitación en aspectos técnico-productivos, y la Dirección Regional de Industria y Turismo (DRIT-SM), quienes se encargaron de la capacitación en gestión empresarial. Estas instituciones asimilaron y adaptaron, junto con ITDG-Perú, la experiencia previa de capacitación de Zimbabwe.

Como resultado de esta acción, diez jóvenes aguarunas se capacitaron en carpintería, aprendiendo a construir herramientas manuales. Siete de ellos siguieron un curso complementario, y lograron instalar pequeños talleres en sus comunidades, donde aportan con su conocimiento al uso local de los recursos y mejoran sus ingresos con la venta de productos manufacturados.