EL HOMBRE Y LA MADERA

LA FABRICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS
Hierros, aceros y formas de trabajarlos.

LA MADERA
Características de cada madera. Secado y tala.

EL TALLER Y EL BANCO
De la instalación del taller, construcción y utilización del banco y demás accesorios.

TÉCNICAS PARA MARCAR Y MEDIR
Comprobar, nivelar, aplomar, escuadrar, trazar...

EL ARTE DE SERRAR
De los distintos tipos de sierras, manejo y cuidados de cada una. Técnica de serrar.

LA LABRA Y LA MADERA
Las herramientas de labra. Cómo lograr algunas formas. Escultura y talla.

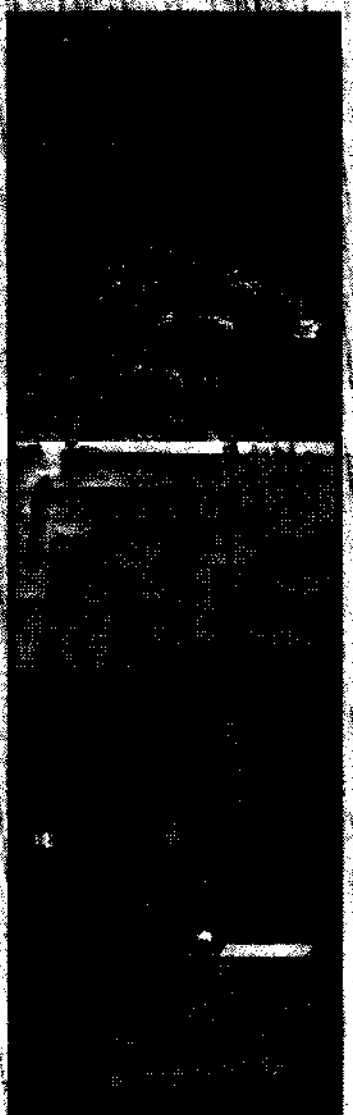
MÉTODOS DE TALADRAR
Madera y metales.

UNIÓN DE PIEZAS
Uso y construcción de clavos, clavijas, etc.

EL ACABADO DE LA MADERA
Lijado y pulido.
Fabricación y aplicación de pegamentos, colas, masillas, barnices y pinturas naturales.

CARPINTERÍA DE ARMAR
Edificación de cabañas, hórreos, casas de troncos, muros, etc., escaleras, puentes.

CARPINTERÍA DE TALLER
La construcción de puertas y ventanas y de diversos muebles.



APEROS DE LABRANZA
Arados, gradas, aperos de diversos tipos.

LA MADERA Y EL TRANSPORTE
Las carretillas y los distintos tipos de carros: cómo construir sus ruedas, frenos, etcétera...

EL ARTE DE LA TONELERÍA
Del ojo del buen cubero en la construcción de toneles y cubas.

UTENSILIOS DOMÉSTICOS

EL OFICIO DE MADREÑERO
La confección de zuecos paso a paso.

CONSTRUCCIÓN DE COLMENAS

LA RUECA Y LOS ÚTILES TEXTILES

PIEZAS CURVAS Y CURVADAS
La labra de curvas y la técnica de curvado de tablas, tableros y varas.

INSTRUMENTOS DE MÚSICA Y JUGUETES DE MADERA

LA MADERA Y EL FUEGO

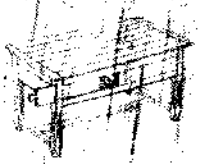
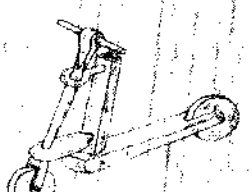
OTROS DONES DE LOS ÁRBOLES
Extracción, preparación y usos de las cortezas, gomas y resinas.

MÁQUINAS DE MADERA Y MÁQUINAS PARA TRABAJARLA
Construcción de tornos de alfarero, molinos de madera para cereales, tornos para tornear maderas y otras máquinas a pedal y a motor.

9 788478 710584

EL HOMBRE Y LA MADERA

IGNACIO ABELLA

EL ARTE TRADICIONAL DEL TRABAJO DE LA MADERA.  DESDE EL CONOCIMIENTO DE LOS ÁRBOLES  Y LA FABRICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS  HASTA LA CONSTRUCCIÓN DE CASAS,  MUEBLES, MOLINOS, TORNOS,  TONELES, ZUECOS, COLMENAS, JUGUETES,  TELARES, RUECAS,  INSTRUMENTOS MUSICALES, XILOGRAFÍAS  Y TODA CLASE DE UTENSILIOS DOMÉSTICOS.

RBA integral

Basajaun / Madreselva

EL HOMBRE Y LA MADERA

Iniciación a la artesanía tradicional de la madera, para elaborar con éxito casas, sillas, molinos, tornos, toneles, zuecos, colmenas, ruecas, juguetes, instrumentos musicales y hasta mil utensilios diferentes.

integral

Quinta edición: julio 2003

© Ignacio Abella (Basajaun/Madreselva), 1985
© RBA Ediciones de Librerías, S.A.
Pérez Galdós, 36 - 08012 Barcelona

Revisión y coordinación: Álvaro Altés

Ref.: 60-99 / ISBN: 84-7871-058-2
Depósito Legal: B-31.338-2003
Impreso por Egedsa, Sabadell (Barcelona)

AUTORES DE TEXTOS Y FOTOGRAFÍAS:

Basajaun/Madreselva es el autor de todos los textos e ilustraciones de esta obra y Tomás Mata el de los bodegones fotográficos, con las siguientes excepciones:

Fotografías:

— Antonio Agelet (pág. 374 arriba izqda.).
— Antonio (pág. 93, 243 dos de la izqda., 254 central).
— Álvaro Altés (pág. 409 arriba dcha.).
— Antoni Arenal (pág. 372 dos de la izqda., 373 centro dcha., 374 centro izqda., 401 arriba).
— Archivo Integral (pág. 383 abajo, 403 dos de la izqda. y arriba, 405 abajo).
— Luis Astola (pág. 401 central).
— Teresa Atxura (pág. 307 dcha., 312).
— Basajaun/Madreselva (369 ambas, 378 abajo y 380 centro).
— Ernest Costa (pág. 373 centro izqda.).
— Diego (pág. 249).
— Elizabeth Disney (pág. 375 abajo dcha., 401 abajo izqda.).
— Mara Herrero (pág. 33 y 34 todas, 160 la casa de madera, 165 las dos, 169 izqda., 385 arriba e inferior dcha., 384, 387, 180, 181, 188 y 199 todas, 221 arriba, 302 todas, 327 a 331 todas).
— François Marèchal (pág. 354).
— National Geographic Society (pág. 392-393 © NGS).
— Xabi Otero (pág. 373 arriba izqda. y abajo, bosque de la portada, 406, 407 y 311).
— Le Pèlerin (pág. 274).
— Tangerman (pág. 391).
— Víctor (pág. 115 abajo izqda.).
— Además de los grabados de la Enciclopedia Francesa de D'Alembert y Diderot, que aparecen en la obra.

Textos:

— Armando Graña («Los hórreos y las paneras en Asturias», cap. X).
— Armando Graña y Pedro Cores («La tonelería en el oeste de Asturias», cap. XXIII).
— François Marèchal («El arte de la xilografía», cap. XXV).
— Reginald y Gladys Laubin («Construcción de un tipi siux», apéndice).

Otros dibujos:

— Armando Graña (fig. 562 a 568, 800, 1004 a 1007, pág. 331 y 332).
— Pedro Cores (fig. 1008 a 1012).
— François Marèchal (grabados pág. 355 y 356).
— Reginald y Gladys Laubin (todos los del tipi siux).

El Arbol

Viajero, escucha:

Yo soy la tabla de tu cuna, la madera de tu barca, la superficie de tu mesa, la puerta de tu casa. Yo soy el mango de tu herramienta, el bastón de tu vejez. Yo soy el fruto que te regala y te nutre, la sombra bienhechora que te cobija contra los ardores del estío, el refugio amable de los pájaros que alegran con su canto tus horas y limpian de insectos tus campos. Yo soy la hermosura del paisaje, el encanto de la huerta, la señal de la montaña, el lindero del camino...

Yo soy la leña que te calienta en los días de invierno, el perfume que te regala y embalsama al aire a todas horas, las salud de tu cuerpo y la alegría de tu alma. Por último, soy la madera de tu ataúd.

Por todo esto, viajero que me contemplas, tú que me plantaste con tu mano y puedes llamarme hijo, o que me has contemplado tantas veces, mírame bien, pero... no me hagas daño.

Rabindranath Tagore



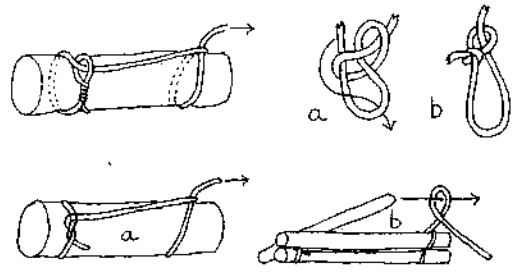
ÍNDICE

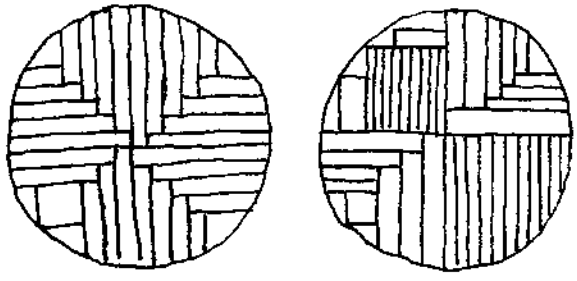
INTRODUCCIÓN **10**

CAPÍTULO I

La Herramienta. Hierros y Aceros ..13

Hierros y aceros, 14. La fragua, 15. La soldadura, 19. El temple, 19. Las herramientas, 21. Los mangos, 23. Cuidado de las herramientas, 25. Afilado, 22.

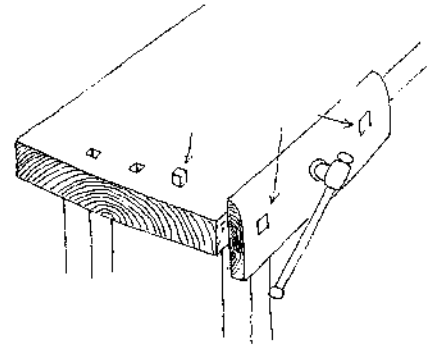




CAPÍTULO II

La Madera 31

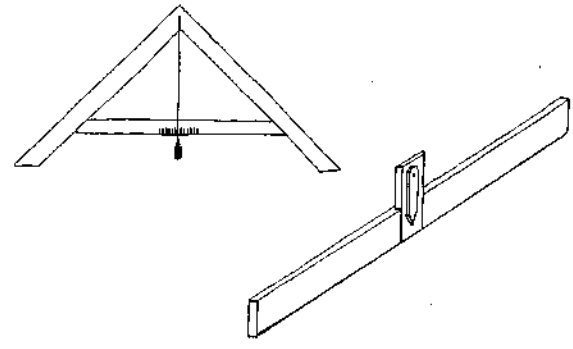
Defectos y enfermedades, 33. Variaciones según el origen, 34. Propiedades físicas y mecánicas, 35. El secado, 36. Los árboles uno a uno, 39 (fresno, haya, abedul: 39; olmo, roble y encina: 40; castaño, nogal, arce, serbal: 41; cerezo, peral, manzano, cornejo, avellano, sauce: 42; tilo, aliso, álamo, acebo, olivo: 43; boj, bonetero, duraznillo, plátano, endrino, espino albar, brezo, tejo, aligustre, espino cerval: 44; enebro, ciprés, abeto, pino: 45). La tala, 45. Herramientas para talar, 45. La época de corta, 47. La técnica, 48. El transporte, 49. El despiece, 51. Formas de despiece, 54. Raja, 54.



CAPÍTULO III

El taller y el Banco 57

El aserradero en el bosque, 58. El banco del carpintero, 61. Tornillos y prensas de carpintero, 62. Otros accesorios, 66. Guías para serrar o cepillar, 70.



CAPÍTULO IV

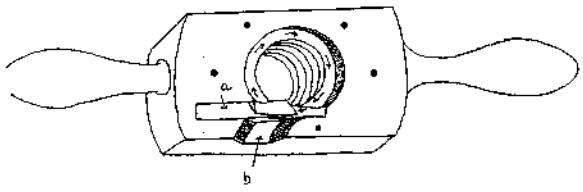
Marcar y Medir 71

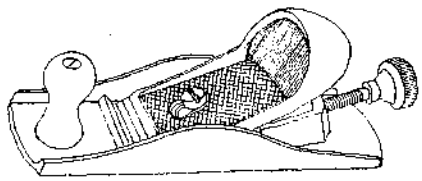
Trazado de rectas, 72. Las escuadras, 74. Trazado de curvas, 75. Plomada, 76. Nivel, 77. Medición, 77.

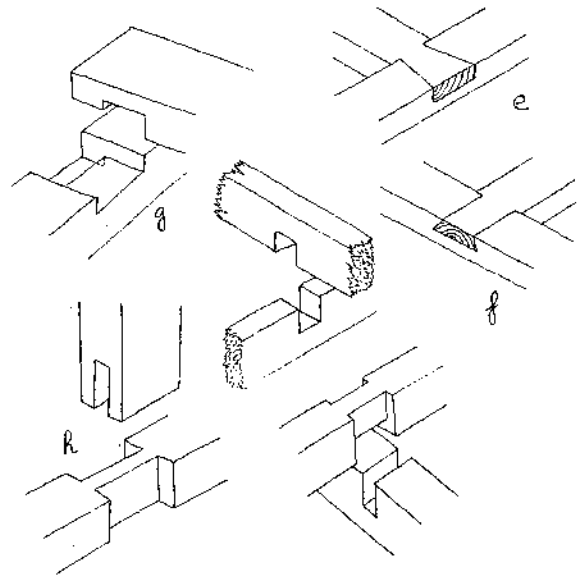
CAPÍTULO V

Serrar.....79

Los dientes, 80. Formas de sierras, 81. Sierras de bastidor, 82. Sierras de arco, 84. Sierra portuguesa, bracera o de brazos, 84. Manejo de las sierras, 85. Afilado y triscado de sierras, 86. Sierra a pedal, 88.

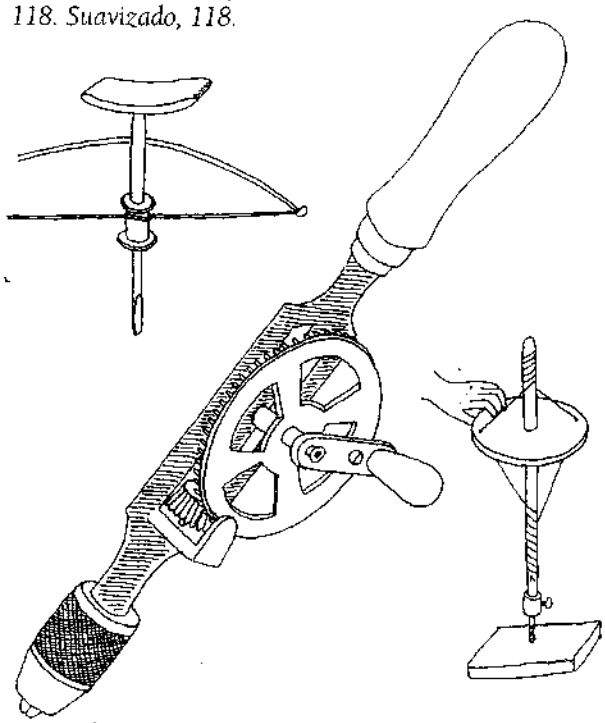






CAPÍTULO VI
Labra **91**

Manejo, 94. Los cepillos, 96. Ajuste y cuidado de los cepillos, 107. Afilado de cepillos, 108. Manejo y trabajo con cepillos, 108. Labra de tablas, 110. Tablas alabeadas, 111. Molduras, 111. Labra de otras formas, 111. Labra de roscas, 112. Talla y escultura, 114. Escoplos y formones, 115. Gubias, 118. Suavizado, 118.



CAPÍTULO VII
Taladrar **119**

Manejo de las barrenas, 122.

CAPÍTULO VIII
Unión de Piezas de Madera **127**

Confección de clavos, 128. Tipos de clavos, 129. Los tirafondos o tornillos, 129. Herramientas para clavar y atornillar, 130. Técnica de clavar, 131. Desclavar, 133. Atornillar, 133. Los tacos de las paredes, 133. Clavijas de madera, 134. Pernos o tornillos con tuerca, 134. Acoplamientos, 134. Contracción y alabeo en los acoplamientos, 136. Reforzado de tableros, 137. Acoplamiento para vigas y postes, 137. Ensambles, 138. Empalmes, 141.

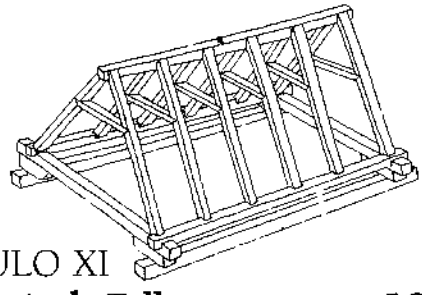


CAPÍTULO IX
Acabado de la Madera **143**

Limas, escofinas y lija, 144. Pegamentos, pinturas, barnices y otros productos, 146. Pegamentos, 147. Tratamientos de la madera, conservantes y colorantes, 149. Tintes, 150. Pinturas, 151. Barnices, 153. Preparados a base de ceras o encáusticos, 155. Productos para proteger metales, 155. La preparación de la superficie, 156. Aplicación de los preparados, 156. Las intoxicaciones por plomo y derivados, 157. Glosario de ingredientes, 157.

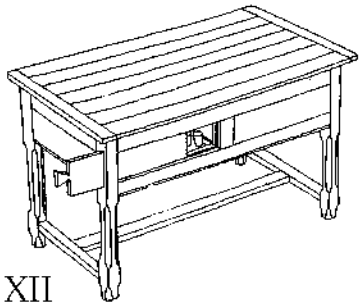
CAPÍTULO X
Carpintería de Armar **159**

Estructuras de madera para cabañas, 161. Estructuras para cubiertas de madera, 164. Uniones y ensambles para las cubiertas, 170. Estructura de tablas, 172. Entramados para tabiques, 172. Entarimados, 174. Escaleras, 177. Los hórreos y las paneras de Asturias, 180. Cercados, 185. Puertas para vallas y cercados, 186. Puentes, 187. Canales y canalones de madera, 189. Andamios, 189. Apeos, 191. Entibado de zanjas y pozos, 192. Encofrados, 194.



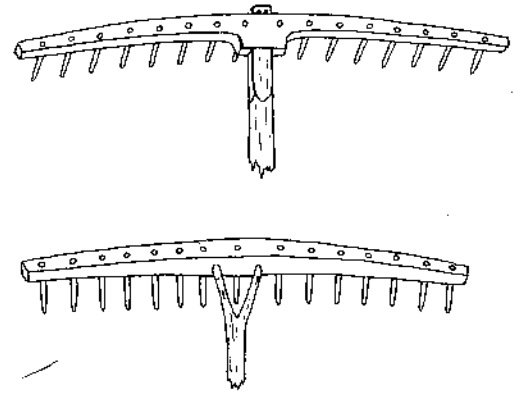
CAPÍTULO XI
Carpintería de Taller **195**

Ensambles de caja y espiga, 196. Las ventanas, 198. Puertas, 200. Sujeción de marcos, puertas y ventanas en las paredes, 202. Persianas, 203. Dispositivos de giro, 204. Cerraduras, 205. Muebles, 206. Bancos, sillas y mesas, 208. Cajones, 211. Asientos, 211. Camas, 214. Cunas, 215. Armarios, 216. Cajas, baúles y arcas, 218. Talla de formas geométricas, 221.



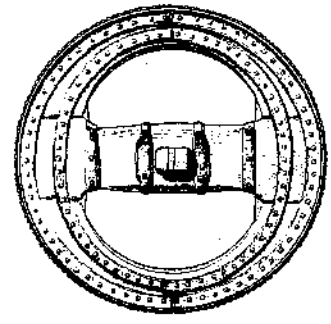
CAPÍTULO XII
Aperos de Labranza **223**

Escalera de mano para la recogida de la fruta, 224. Varas para recoger fruta, 224. Mango de guadaña, 224. Colodra, 225. Rastrillo de madera, 225. Mesón, 226. Zoqueta, 226. Arados, 226. Cultivadores, 227. Gradas, 229. Surcadores, 230. Trilla, 231. Traba, manea o palu, 232. Collares y badajos, 232. Comederos, 232.



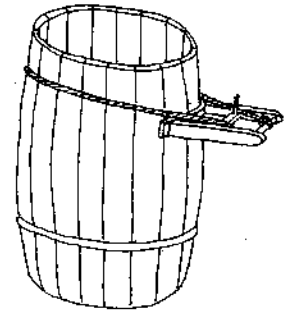
CAPÍTULO XIII
La Madera en el Transporte **233**

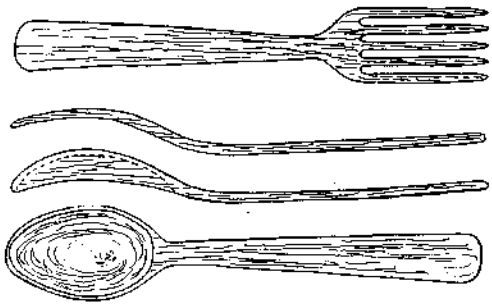
Transporte a lomos, 234. Vehículos de arrastre, 235. Carretillas, 238. Carros, 238. Rabona, 241. El carro asturiano, 242. La rueda de radios, 244. Carro volquete, 246. Carruajes de cuatro ruedas, 247. Accesorios para el carro, 247.



CAPÍTULO XIV
El Arte de la Tonelería **255**

Las piezas, 257. Trazado del tonel, 258. Cómo armar el tonel, 260. Conservación y cuidado de los toneles, 264.



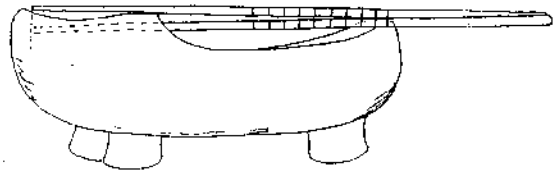


CAPÍTULO XV
Recipientes y Utensilios.....265

Vasos y cuencos, 266. Tamices, 270. Tablas de picar y de lavar, 271. Cucharas y tenedores, 271.

CAPÍTULO XVI
El Arte de hacer Zuecos.....273

CAPÍTULO XVII
Construcción de Colmenas 279



CAPÍTULO XVIII
La Rueca y otros Útiles Textiles ..283

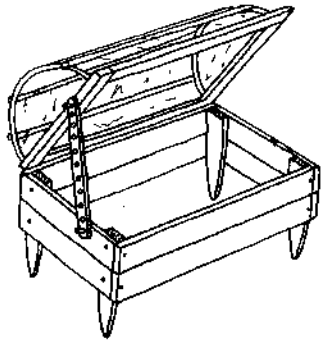
La rueca, 284. Otros útiles, 288.

CAPÍTULO XIX
Piezas Curvadas y Labradas 295

Labra de curvas, 296. Curvado de la madera, 296.

CAPÍTULO XX
Instrumentos y Juguetes 300

Instrumentos musicales, 302. Juguetes, 303.



CAPÍTULO XXI
La Madera en el Fuego 305

Combustibles, 307. Soportes de calderos, 308. Alumbrado, 308. La ceniza en la colada, 308. Del carbón vegetal y de los carboneros, 309. Fuelles, 312.

CAPÍTULO XXII
Gomas, Resinas y Cortezas.....313

Gomas y resinas, 314. Resinación, 314. Trementina y pez, 315. Brea o alquitrán, 316. Pez negra, 317. Cortezas, 317.

CAPÍTULO XXIII
Máquinas para trabajar la Madera.321

Tornos, 322. La tornería en el oeste de Asturias, 325. Tornos de movimiento continuo, 332. Máquinas cepilladoras, sierras, etc., 338. Mortajadora, 342. Motores de desguace, 343. Montaje de los motores para diferentes aplicaciones, 344. Poleas y transmisiones, 345.

CAPÍTULO XXIV
Máquinas de Madera.....347

Trituradora de hoces, 348. El torno de alfarero, 348. Molino bretón para cereales, 350.

CAPÍTULO XXV
El Arte de la Xilografía 353

Xilografía a fibra, 354. Xilografía a contrafibra, 355. Estampación de las xilografías, 356.

APÉNDICE
Construcción de un Tipi Siux 357

Materiales necesarios, 358. Confección de las piezas, 360. El montaje, 364.

Consideración final.....367

CAPÍTULO I-XXI
Selección de imágenes 369

Introducción

He concebido este trabajo no como la «Guía práctica del trabajo de la madera», sino más bien como una guía para empezar un camino largo y bello, que sin duda tiene tanto que ver con la evolución del ser espiritual como con las destrezas físicas y mentales. Las técnicas que se utilizan preferentemente para una cosa, aplicadas con visión pueden servir para muchas otras. Renuncio, pues, a desarrollar las mil formas de aplicar estas técnicas y dejo paso a la imaginación del artesano.

He tratado de dar a conocer las técnicas para hacer las cosas uno mismo, no porque la autosuficiencia esté de moda y pensemos que hay que tender hacia ella, sino porque se puede gozar de esta manera y nuestros actos se convierten en los actos de un ser responsable. El despilfarro desaparecería si todos hiciéramos las cosas por nosotros mismos.

«El hombre y la madera» alude a que aquí se hablará de la relación de estos dos seres. Un tratado de carpintería a la moderna diría «Las máquinas y la madera», pues ésta es la relación que existe hoy. Las carpinterías actuales parecen salas de máquinas, y en vez de la voz de las herramientas resuenan ruidos ensordecedores por todas partes. No hay que rechazar de plano las máquinas, pero cada cual habrá de ver si le interesan o no y cuáles.

Para que fluya el conocimiento de los distintos oficios y actividades, el hombre ha creado organizaciones como los gremios y cofradías, sociedades de obreros que se reunían para defender sus intereses e intercambiar experiencias, cuyo punto de unión era el trabajo, la ayuda mutua; de esta manera el saber se convertía en algo comunitario, vivo. El avance en el aprendizaje depende del desarrollo personal e íntegro del individuo, y así, en los gremios se cambiaba el nombre del compañero o socio, lo que simboliza en las distintas tradiciones espirituales el cambio de vida, la muerte del antiguo ser y el nacimiento del nuevo. Solían llamarse los compañeros con el nombre del lugar de nacimiento y unos apellidos que podían ser adjetivos, como «Corazón alegre», «Corazón leal», «Corazón fiel», «El decidido», «El pacífico», «El bienvenido»...

Otra característica de los gremios era la jerarquía, cuyo eslabón más bajo era el *aspirante*, que al ser aceptado se convertía en aprendiz. En esta etapa trabajaba durante cinco años, al cabo de los cuales se le ponía una prueba o trabajo relacionado con su oficio, y si era aprobado pasaba a ser *compañero* durante otros cinco años. Después, tras una nueva prueba, llegaba a *maestro*. Sin embargo, estas jerarquías tenían una validez relativa, que se manifestaba sólo en los numerosos rituales, pues ante una disputa todos los compañeros eran iguales.

En Francia, los *compagnons* debían dar una vuelta al país (antiguamente se hacía a pie), parando en las ciudades para trabajar con patronos que solían ser del mismo gremio. De esta manera, el obrero aprendía a trabajar con los distintos materiales, maestros y técnicas de diversas regiones, lo que sin duda representaba una formación amplia y sólida.



Antiguamente los gremios protegían al consumidor controlando la calidad de sus productos, prestaban auxilio en caso de enfermedad, repartían equitativamente el trabajo, y, como hemos dicho, contribuían con su organización al aprendizaje del oficio. Pero también ejercían coacciones: por ejemplo, estaba prohibido pasar de un oficio a otro y había una gran y obligatoria especialización en el trabajo (un sastre «de trajes nuevos» no podía remendar un traje viejo, ni un remendón hacer uno nuevo; un herrero no podía hacer una llave, etc.). Así los gremios cumplían la función de asegurar un trabajo justamente remunerado y se protegían de la competencia.

Los maestros, al menos los que yo entiendo por tales, han de enseñar el manejo de herramientas y materiales, pero sobre todo han de enseñar una actitud ante el trabajo, conducir al aprendiz al grado de control y de abandono que ha de estar presente en el carpintero como en cualquier otro oficio y actividad.

Recuerdo una frase de mi maestro Paco, en un momento en que me aceleré en el trabajo: «*Tú tienes que estar tranquilo* —yo dejo la lima y la sierra que estaba afilando y le escucho— *aunque llueva y truene, aunque vaya a caerte un rayo encima* —y se planta sacando el pecho— *¡tú tranquilo!*».

A mi modo de ver, las técnicas, artimañas, arti-

lugios y martingalas que enseña un maestro —y un maestro puede ser cualquier persona que transmita un conocimiento— sólo son dedos apuntando a la luna; no son la esencia de la enseñanza, sino la forma. Estas guías sirven para dar pie a que cada uno descubra su manera de hacer, pero nunca se terminará de aprender. «Vamos muriendo y aprendiendo» como dicen los viejos asturianos, y es que el camino de la madera es un camino con corazón y sin fin, capaz de llenar una vida.

No bastan conocimientos para trabajar con las manos, hay que alcanzar un ritmo que nos ponga en sintonía con el material y nos una a la herramienta como si ésta fuera una prolongación de nuestro cuerpo. Hay que comprender cómo trabaja cada útil y la naturaleza íntima del material que empleamos.

En este sentido, el cuerpo es punto de partida para el trabajo de la madera y la primera herramienta, por eso merece la pena tenerlo a punto, saber usarlo, no ir en su contra. Un oficio como el de leñador, carbonero, carpintero, etc., puede liberar o anquilosar el cuerpo, depende de cómo se utilice éste. El trabajo debe ser una forma de placer, de evolucionar en todos los sentidos, pero parece que esto está completamente fuera de la realidad en nuestra civilización, donde el trabajo ha llegado a ser un medio de obtener dinero y cada vez más cosas, o simplemente de subsistir. Tristemente vemos cada día más a menudo cómo los carpinteros y otros artesanos no aprecian su trabajo y lo hacen lo más rápido posible, sin importarles los resultados, el «tente horno mientras cobro» del refrán asturiano.

Manejar una herramienta es como tocar un instrumento: se aprende un método y cuando se conoce bien el útil, uno empieza a improvisar, a aprender armonía. Los autodidactas tenemos muchos defectos de forma por haber carecido en el momento preciso de una guía; cuesta igual aprender a armar bien una garlopa, que hacerlo mal. Los resultados son muy diferentes. Por eso me he extendido al tratar de la herramienta (quizá no todo lo que debía), esperando que los que inician sus trabajos bajo esta guía alcancen soltura con sus instrumentos y lleguen a hacer buena música.

El cuerpo tiene posibilidades increíbles; podemos desarrollar nuestra parte izquierda, y usando la mano, hombro y pie de este lado tendremos una visión completamente distinta. Podemos trabajar con los pies como si fueran manos. Así lo hacían antaño los cesteros; con una habilidad prodigiosa tejían con ambas manos y un pie mientras con el otro sujetaban la pieza. Los provenzales amasaban el pan pisándolo, con lo que era el peso del cuerpo y no la fuerza de los brazos la que trabajaba. Las lavanderas batían la colada con los pies...

También la respiración es esencial para llevar un ritmo y para mantener el estado de concentración y temple necesarios en el trabajo. Por ejemplo, es increíblemente efectivo al descargar el golpe con el hacha, la maza y otras herramientas pesadas, exhalar de pronto mientras se da un grito (¡hay sonidos más poderosos que otros!), pues la herramienta se dirige así con mayor precisión. También es importante llevar el vaivén de la respiración con el de la sierra o garlopa. Siempre, el momento de espirar corresponde al de cortar o hacer la fuerza.

El sonido de los materiales al golpearlos, cortarlos, etc. proporciona muchas señales sobre su estado, características, sobre la marcha del trabajo, y esto sirve no sólo para la madera sino también para el metal, la piedra y otros materiales. El oído es un auxiliar esencial para el artesano, casi tanto como la vista en algunos casos, y claro está, el tacto ocupa un lugar no menos importante.

El hecho de tener la herramienta afilada y a punto y el material adecuados, es la base de un buen trabajo y resulta fundamental para pasarlo bien durante su realización. El buen carpintero mima su herramienta y sus obras, pero esto no significa que debe estar apegado a ellas.

Y otra cosa evidente, pero que fácilmente se nos olvida: trabajar sólo cuando nuestra actitud sea positiva.

Las claves son consciencia, conocimiento de materiales y herramientas, equilibrio del cuerpo y actitud positiva, respiración adecuada, etc. No insistiré sobre ellas, pero cada uno debe descubrir su importancia por sí mismo. También he evitado repetir demasiado decir: «esto es muy importante», primero porque todo o nada es muy importante, y segundo porque cada uno tiene que descubrir qué es qué dentro del trabajo de la madera. «Cada maestrillo tiene su librillo».

Nada de lo aquí escrito está para llenar páginas, todo tiene un sentido real. Muchas cosas han quedado fuera, como carpintería de ribera, construcción de guitarras, violines, etc., marquetería, grabado en madera, toneles ovales y de otras formas, fabricación del papel, chapa de madera (contrachapados y chapeado), cestería, etc. Todas son interesantes, pero para empezar es suficiente con las que se exponen.

Sugiero que las cosas que aquí se apuntan, se tomen como preguntas más que como respuestas, de esta manera el empleo de esta información será creativo. Si tomáis todo al pie de la letra trabajaréis con mayor seguridad, pero aprenderéis bien poco.



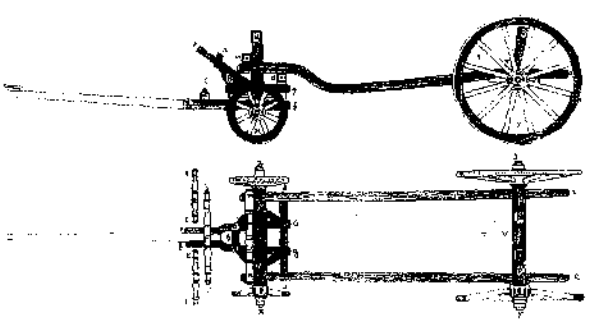
FUENTES

Las cosas que aquí digo las he experimentado, visto o recogido de otras gentes que de una u otra forma trabajan la madera; o recopilado de librotes, algunos modernos, otros antiguos, de todo un poco. Las cosas que no he hecho ni visto hacer las he expuesto lo más detalladamente posible, para hacerlas yo un día y para que cualquiera de vosotros sea capaz de realizarlas también. Puede haber lagunas, lo cual es comprensible dado que la poca información que existe está en general desperdigada y el saber de muchos oficios y artesanías lo tienen hoy unos pocos viejos que al morir se lo llevan a la tumba por falta de aprendices.

Esta obra es una recopilación, entre otras cosas, de un saber ancestral que hoy se pierde día a día, mientras se derrochan esfuerzos para alcanzar la luna y destruir más rápida y eficazmente.

Hay que saberse ignorante para preguntar a abuelos que no saben escribir, pero conocen secretos para hacer las cosas de una manera sencilla y acorde con la Naturaleza.

Es una labor bella que cualquiera puede llevar a cabo, la de responsabilizarse de la recuperación del saber y recogerlo como un tesoro, tan minuciosamente como se pueda. Se pueden tomar medidas de una lera y planos perfectamente detallados, pero de nada valdrán si no conocemos las maderas de que se hacen las distintas piezas, capaces de darle



resistencia y ligereza donde se precisa. Se trata, pues, de recoger la información necesaria para construir el artilugio o llevar a cabo el trabajo. Y para ello hay que adoptar la disposición del constructor, del que quiere copiar una idea u obra y abre bien los ojos y mira con calma, preguntándose todo.

He rebuscado hasta el fondo para encontrar un camino real y consecuente, donde las técnicas estuviesen verdaderamente al alcance de la comprensión y realización y los procesos fuesen completos, pues la experiencia me dice que cuanto más completo es un camino y más se profundiza en él, mayor es la satisfacción que produce el caminar.

Como iréis viendo, la mayor parte de la información corresponde a técnicas tradicionales de Euzkadi y de Asturias, por la simple razón de que es en esas regiones por donde siempre me he movido.

El autor nos comunica que puede escribírsele a Integral para más información sobre lo tratado, que intentará ampliar en la medida de lo posible. También espera a su vez recibir información, sugerencias y colaboraciones de todo tipo sobre esta obra y sobre los metales (herrería) y los animales domésticos.

BIBLIOGRAFÍA

Como orientación para quien desee ampliar sus conocimientos, he escogido éstos de entre los muchos libros que he utilizado, dejando de lado otros que ofrecían escasa confianza o con muy poca información interesante:

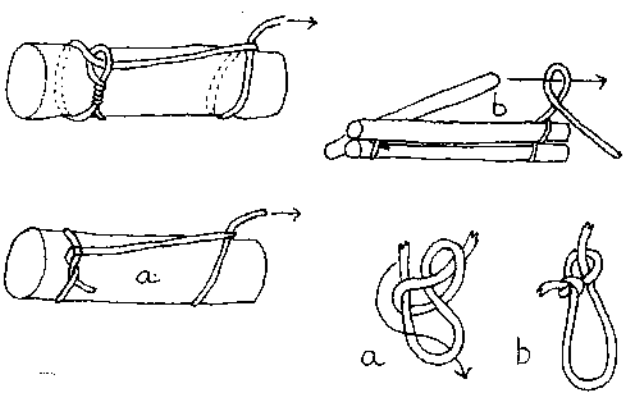
— *Manual del carpintero ebanista*, Librería Salesiana*.
— *Tecnología de la madera*, Librería Salesiana.
— N.W. Kay, *Carpintería de armar y de taller*, Ed. Gustavo Gili.
— Wollmann, *Trabajos manuales para jóvenes*, Ed. Labor.
— Heinrich Höner, *Alrededor del trabajo de la madera*, Ed. Reverté.
— *El arte de construir muebles*, Ed. José Montesó.
— *Trabajo manual de la madera*, tomos I y II, CEAC ed.
— D'Alambert y Diderot, *Enciclopedia francesa*.
— *Diccionario enciclopédico*, Ed. Espasa-Calpe*.
— *La madera*, Ed. Blume.
— Marcelino García López, *Manual del carpintero y ebanista*, Librería de Cuesta, Madrid 1879.
— J.M. Feito, *La artesanía popular asturiana*, Ed. Ayalga.
— *Le cataloge des ressources*, Ed. Libraire Paralleles.
— André Leroi-Guorgan, *L'Homme et la matière. Milieu et techniques*, Ed. Albin Michel.
— A. Boekholt, *Manos hábiles*, Ed. Vilamala.
— Abate Rozier, *Diccionario de agricultura*, Ed. Ignacio Boix, Madrid 1843, trad. Juan Alvarez Guerra.
— *Enciclopedia del hogar*, Ed. Sopena*.
— *Cobijo*, Ed. Blume.
— Garmendia-Larrañaga, *De etnografía vasca*, Ed. C.A.P. de Guipúzcoa.
— Garmendia-Larrañaga, *Artesanía vasca*, Ed. Auñamendi.
— R. Wearing, *200 recursos para el trabajo de la madera*, CEAC ed.
— V. Rubio, *Construcción en madera*, tesis de la Escuela de Arquitectura de San Sebastián (sin publicar).
— J.M.ª Soroa y C. F. Castro, *Manual del Constructor y formulario*, Bailliere e hijos, 1898*.
— J.R. Segarra, *Pintura y decoración del Logar*, Ed. Sintes, 1953*.
— *Manual de Manejo Forestal*, Gobierno Vasco.
— G. Stokes, *Práctica del torneado de la madera*, CEAC ed.
— G. Stokes, *Torneado creativo de la madera*, CEAC ed.

---

*: Estos libros son especialmente útiles para quien busque más información sobre el capítulo IX.

CAPITULO I
La Herramienta, Hierros y Aceros

Donde se habla de los hierros y aceros, de las clases y técnicas de trabajo de éstos y de la herramienta que usa el herrero. Y de la puesta a punto, compra, afilado y cuidados de las herramientas que emplea el carpintero.



Este capítulo poco tiene que ver aparentemente con el trabajo de la madera, pero ayudará al carpintero a conocer mejor sus herramientas, a repararlas o hacerlas y a elegirlas. También abre un nuevo campo, pues con esta información pueden hacerse trabajos sencillos con hierro o acero para completar aperos o cualquier tipo de utensilio de madera y metal, herramientas simples, etc.



HIERROS Y ACEROS

El hierro dulce o forjado es el hierro casi puro que se obtiene por laminación reiterada del hierro, calentado al rojo y golpeado con martillo. Se forja bien y no se oxida tan fácilmente como otras formas de hierro; es maleable, no se endurece por temple y suelda consigo mismo a elevada temperatura.

El hierro de fundición y otros tienen menos interés en este caso. El de fundición es duro y frágil y para el herrero ofrece muchas menos posibilidades que el dulce o los aceros.

Pero para la casi totalidad de las herramientas que necesita el carpintero, el hierro no reúne la suficiente dureza y se recurre entonces al acero.

En la India comenzó a fabricarse acero calentando varias veces hierro dulce y apagándolo inmediatamente en agua. Esto es suficiente para dar un ligero acerado en la superficie. En algunos lugares se encuentran minas con acero natural; los egipcios lo sabían bien y aunque el metal era raro, su uso estaba extendido. Los japoneses disponían el hierro dulce en barras y las colocaban en lugares pantanosos hasta que se cubrían de una capa de orín, entonces las retiraban y las batían de nuevo. Luego ponían otra vez el hierro en el pantano por ocho o diez años. Lo que quedaba del hierro que no se había oxidado presentaba ya las propiedades del acero.

Los aceros toledanos y otros antiguos se obtenían intercalando capas sucesivas de hierro dulce y carbón y percutiéndolas con un martinete en frío. Más modernamente, se aceraba el hierro calentándolo dentro de una caja con carbón y cerrada lo más herméticamente posible a fin de que el carbono fuera penetrando el metal en vez de combinarse con el oxígeno del aire; de la misma manera puede acerarse un hierro metido dentro de una carbonera. Hoy los procesos industriales son infinitamente más complejos y quedan fuera del alcance de esta obra.

El acero está formado por una asociación de cristales de varias materias, algunas de las cuales son duras y otras blandas. La proporción y la forma en que se alean puede modificarse más o menos mediante cambios de temperatura debidamente regulados y por la presencia de cantidades pequeñas de otros metales. Al calentarse excesivamente, el acero se quema y vuelve frágil; su estructura más o menos cristalina se ve afectada por el calor.

Lo más útil para el herrero es comprar los aceros en piezas, barras, láminas, etc.

Hay muchos aceros que no podemos manipular sin grandes medios. Los inoxidables, por ejemplo, aparte de ser difíciles de trabajar interesan poco para las herramientas de carpintería, dada la dificultad de afilarlos y el mal corte que se obtiene; y el acero al tungsteno no puede templarse. Así pues, quedan aquí fuera de lugar y sólo comentaremos los más corrientes, útiles y fáciles de trabajar.

No podemos hablar de aceros sin citar la marca Bellota, fabricante de aceros de una calidad excepcional, lo mismo en barras para los herreros que en herramientas, sean para labranza, carpintería o cualquier otra cosa, al menos en comparación con otras marcas españolas, y esto pueden atestiguarlo los paisanos al decir qué marca de azada o guadaña prefieren. Bellota fue creada por un herrero ya mítico, que empezó de la nada y gracias a un gran conocimiento de su oficio (dicen que valoraba la calidad del acero por su sabor, chupando el metal), acertó en las combinaciones de elementos que entran en la composición de sus productos.

En el mercado (ferreterías) no es fácil encontrar acero de esta marca en barras o en otras formas. Hay tres calidades diferentes, de una, dos y tres bellotas; esta última es el acero más refinado y el mejor para soldar y caldear, tiene más cohesión y es también el más apropiado para herramientas de filo; sirve para las mismas cosas que el de ballesta pero además lo aventaja en que puede soldarse, aunque es más caro.

Los herreros llaman acero de ballesta al que proviene de las ballestas de amortiguación de toda clase de vehículos y se compra en chatarrerías. Es buen acero para herramientas, pero no puede soldarse por no resistir la temperatura adecuada y por tanto sólo pueden hacerse con él herramientas de una pieza: hoces, formones, hojas de cepillo, cuchillos, llegras, tajaderas para hierro, barrenas, etc.

El pistolete es un acero que se encuentra con cierta dificultad en las chatarrerías o en minas abandonadas, en forma de barras que sirven para las máquinas de perforar piedra. Es muy duro y se utiliza para hacer punteros, tajaderas y otras herramientas para trabajar el hierro.

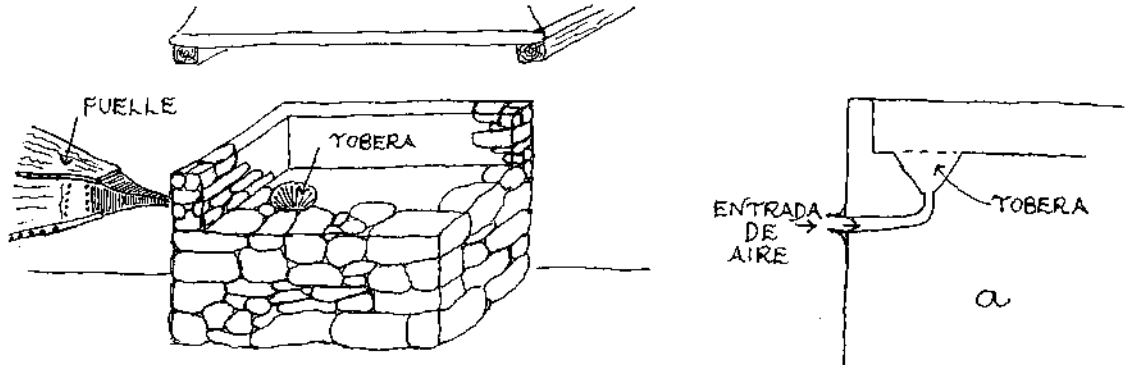
Ah, los que no frecuenten las chatarrerías —lugares donde se encuentran grandes tesoros— han de saber que son templos del regateo, donde rara vez piden por las cosas el precio que verdaderamente esperan obtener, y a veces se aprovechan un poco del incauto.

En general, para conocer la calidad del acero en barras, de una herramienta o en cualquier otra presentación, se suele golpear. Un sonido limpio y sonoro es señal de buen acero.

LA FRAGUA

Basta una tejabana, cualquier rincón cubierto, para montar una fragua; de hecho se ven muchas herrerías de antaño y aún hoy en cuartuchos de 4 × 4 metros, con poca luz y desvencijados.

Para trabajar el hierro en caliente puede bastar el horno de una cocina económica calentado con carbón, pero lo cierto es que cuesta muy poco levantar un hornillo de fragua, que consiste en un simple pedestal de piedra o ladrillo (los ladrillos de la superficie serán refractarios). El aire del fuelle entra por debajo de la plataforma y sale al exterior por una especie de embudo, llamado tobera, que ha de ser de un metal resistente al fuego o simplemente de barro (fig. 1). Si hay campana de chimenea para la salida de humo, mucho mejor, pero no es imprescindible, sobre todo si se emplea carbón vegetal. Se enciende el fuego sobre la tobera procurando que la brasa se concentre. Los metales se calientan justo sobre la tobera y se utiliza una barra de hierro llamada hurgón para remover las escorias, ya que estos residuos del carbón se acumulan e impiden el libre paso del aire.



1 FRAGUA

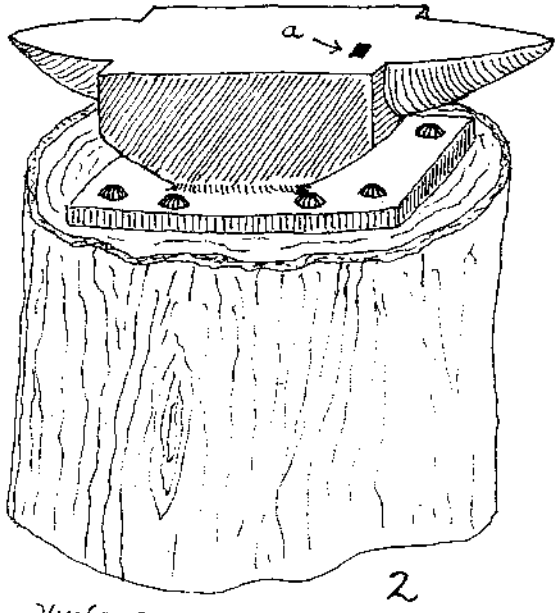
El fuelle o barquín, de cuya construcción se hablará más adelante, insufla el aire hacia la tobera para atizar el fuego; se acciona por una simple cuerda o cadena, o un sistema de pedal.

Cerca de la fragua se encontrará el yunque, esencial para el herrero (fig. 2). Hay yunques en venta en los rastros y chatarrerías y vienen a costar de 15 a 20.000 ptas. (precio del verano del 83); es posible que puedan encontrarse más baratos en alguna herrería abandonada.

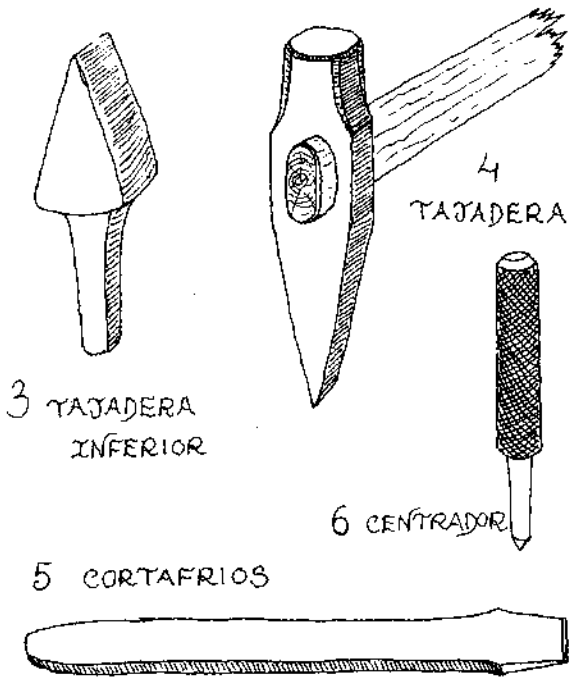
El yunque se fija sobre un tajo o tocón de madera fuerte (olmo, encina, haya, etc.) y próximos están los duernos o recipientes con el agua, aceite y líquidos de temple. Es importante que fuego, agua y yunque estén cerca, pues el tiempo es esencial para el herrero, que ha de trabajar antes de que el metal se enfríe y enfriar o calentar en el momento preciso.

Pueden encontrarse muchos tipos de yunques. Es importante que la cara superior del yunque sea bien plana y lisa, pues los defectos que pueda tener se plasmarán en los trabajos. Además de esta superficie plana, del yunque salen unas orejas puntiagudas por los extremos, de formas redondeadas y llamadas bigornias, que sirven para hacer las formas curvas. Se utiliza mucho la esquina, que debe estar bien escuadrada, para doblar en ángulo recto, hacer rebajes, adelgazar una parte de un hierro sin adelgazar el resto, etc. También tiene el yunque un agujero en su parte plana, cuadrado (fig. 2a), en el que se mete la espiga de la tajadera (fig. 3) cuando se quiere cortar algo. Hay tajaderas para cortar el metal en frío y otras para hacerlo en caliente. El corte de este utensilio queda hacia arriba y sobre él se pone el hierro en el punto por el que se quiere cortar; con el macho o martillo se golpea hasta separar las dos partes.

Hay tajaderas con mango (fig. 4) que actúan golpeando sobre su cabeza y cortando el metal puesto

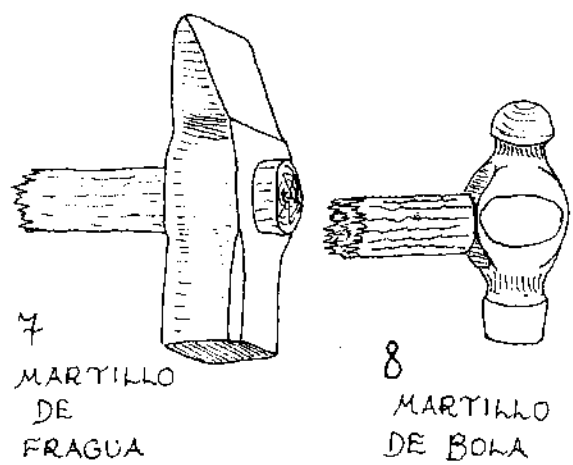


2 YUNQUE



sobre el yunque. Lo mismo que en las anteriores, se distinguen las que sirven para cortar en frío y las que cortan en caliente. Otro instrumento de corte por percusión es el cortafrios (fig. 5), que se maneja como un formón y que como su nombre indica sirve para cortar en frío, generalmente chapas o barras delgadas.

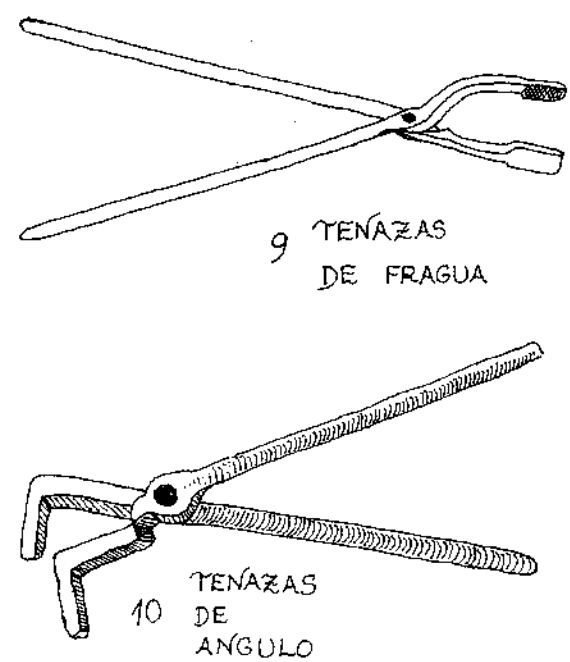
Para golpear sobre las tajaderas, centradores (fig. 6), punzones y otras herramientas, o sobre el mismo metal cuando se trata de soldar o forjar (dar forma), se utilizan machos o martillos de fragua (fig. 7) que pesan entre 1 y 1,5 kg. y los de bola (fig. 8). Para el primero es condición indispensable



el peso; se maneja procurando economizar fuerzas, dejándolo caer por su peso con el único esfuerzo de guiarlo y aprovechando su rebote para elevarlo de nuevo; para mirar, descansar un momento o simplemente parar, nunca se detiene el martillo en el aire, sino que se deja caer sobre el yunque, y se sigue sujetando por el mango hasta que cesan sus rebotes y se posa. El martillo de bola tiene una de sus bocas semiesférica y se utiliza para dar formas especiales y para los roblones y remaches.

Utilizar bien el martillo es mucho más difícil de lo que parece; para descubrir esto no hay nada mejor que trabajar con metales. No sólo se trata de dar el golpe preciso, sino también de llevar la parte plana del martillo con la inclinación necesaria para aplanar sin mellar, o para dar la forma deseada. Hay que practicar muchísimo para llegar a forjar o moldear bien el metal. Es fácil dar algunas formas sencillas, doblar en ángulo recto, achatar o aplanar, cortar, curvar, agujerear, pero ¿os imagináis hacer una barrena con vástago en hélice? Se necesitan muchas horas de práctica para lograr estas cosas. Trabajar el hierro al rojo es algo así como trabajar con arcilla, claro está que es más rígido, pero se dobla de una forma parecida bajo los golpes del martillo. Parece increíble, pero una barra plana puede quedar doblada en un momento y convertirse en una herradura.

Para coger el metal sin quemarse y amortiguar los golpes, se usan tenazas que el herrero suele hacer él mismo a la medida de sus necesidades. Dos tipos, de los muchos que necesita alguien que trabaja asiduamente con el hierro, son los de las fig. 9 y 10. Para hacer unas tenazas se utiliza un acero suave o hierro dulce, preferiblemente en barras re-



dondas. Cuanto mayores sean los brazos y más corta la boca mayor es la fuerza, pero existe el límite de la comodidad para agarrar con las manos y poder coger los hierros sin tener que abrir demasiado, pues las tenazas han de agarrarse con una sola mano para dejar libre la otra que maneja el

martillo. Normalmente, con el fin de sujetar mejor los hierros, las bocas se hacen cuadradas y el primer paso es escuadrar los extremos (solamente éstos, ya que el mango redondo es más cómodo); se apoya la parte al rojo sobre el yunque y se golpea para achatar la redondez. Luego se da la forma curva o ángulo de las bocas. El punto de unión de los dos brazos o piezas de las tenazas se puede hacer de formas diferentes, por ejemplo aplanando este punto en los dos brazos y torciendo si es necesario las bocas para que una quede frente a la otra; o bien haciendo un rebaje en una de las piezas en el que se asienta la otra. De cualquier forma que se haga, deben tener juego para girar una sobre la otra. El eje para este giro es un simple remache que se introduce en agujeros practicados en los puntos de unión.

Este remache, pieza de hierro dulce, tendrá un extremo o cabeza más ancho que el resto: el vástago del remache. Esta cabeza se pone sobre el yunque y por el vástago se insertan las dos piezas de las tenazas. El vástago debe sobresalir un poco para que con el martillo de bola, u otro en su defecto, se vayan dando golpes no muy fuertes para que no doble y dirigidos verticalmente sobre el eje del vástago. Así, con los martillazos suaves y repetidos el extremo del remache se va ensanchando y forma una cabeza como la otra. Se ha de tener cuidado de que esta cabeza no apriete tanto a los brazos de las tenazas que los impida girar y de que no quede tan floja que las dos piezas tengan movimiento o juego lateral. De esta forma se puede remachar en frío o en caliente y podemos también unir dos piezas de madera o cuero, además de metal (tijeras, chapas, etc.). Si un remache se afloja por desgaste —esto es muy corriente en tijeras y cizallas— basta entonces con golpear una de las dos cabezas.

Se pueden comprar los remaches ya preparados para que sólo sea necesario unir las piezas y achatar el extremo, o hacerlos de la misma forma que se explica para hacer clavos en el capítulo 8. En este caso el vástago del remache no ha de ser puntiagudo pues se doblaría, y la cabeza puede hacerse como la del clavo antes de meter en la clavera, o bien como queda después, achatada y redondeada.

También son útiles las tenazas en la fragua para sujetar, doblar o cortar en frio alambres u otras piezas pequeñas, pues con el calor las bocas de los alicates se destemplan.

Para hacer agujeros en el metal se pueden usar punzones o taladros. Los primeros se utilizan en frío si se trata de chapas delgadas, o en caliente, al rojo, cuando se han de agujerear hierros más gruesos, como las herraduras o las piezas de tenazas. Se trabaja sobre el yunque o un tajo de madera.

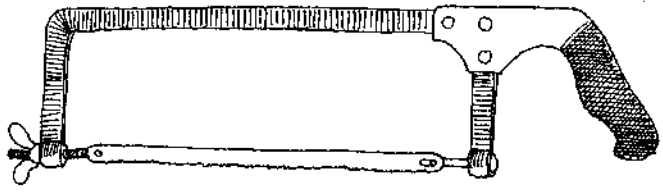
Cuanto se refiere al taladrado de metales con brocas (fig. 11) puede encontrarse en el capítulo de taladrado de madera. Ahora bien, para los metales más que para ningún otro material es necesario



11 BROCA PARA METAL

marcar el punto del taladro con un punzón o centrador antes de barrenar, pues de otra manera la broca no penetra y resbala en la superficie, tanto más cuanto más dura y lisa sea ésta. Punzones y centradores pueden hacerse fácilmente con barritas de acero o limas viejas un poco destempladas para que pierdan algo de su fragilidad en su parte media; para ello la punta se protege del destemple ensartando en ella una patata, o manteniéndola en agua mientras se calienta el resto con soplete en la fragua.

Para cortar en frío piezas de hierro o aceros no demasiado duros, se utilizan las sierras de metal (fig. 12). Pueden construirse de una forma similar a

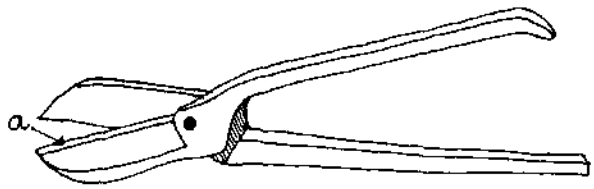


12 SIERRA PARA METAL

la que se explica para la sierra de arco en el capítulo de sierras para madera. Interesa que las hojas sean recambiables porque se embotan y rompen con facilidad, como también que los arcos sean extensibles para adaptar distintas longitudes de hoja. Las sierras de metal cortan mejor si se mueven enérgicamente pero con lentitud; no se debe apretar con fuerza en los movimientos de retroceso y para conseguir un mejor rendimiento se pasa cada vez toda la longitud de la hoja. Esta hoja debe estar bien tensa en la sierra y la pieza a serrar bien sujeta, pues de lo contrario puede romper aquélla.

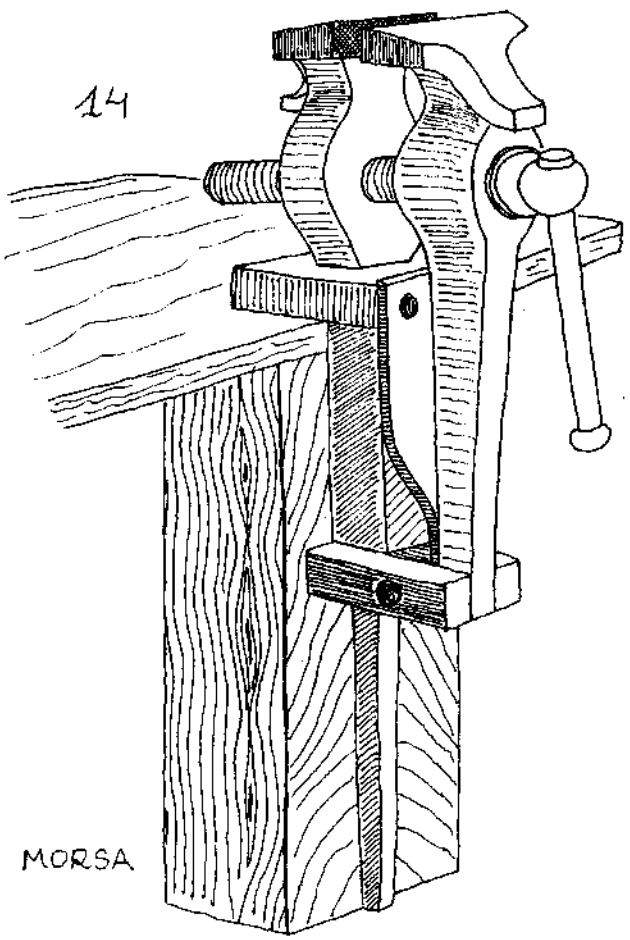
Para cortes no muy precisos se puede serrar un pedazo y sobre esta línea doblar la pieza hasta separarla. No conviene utilizar hojas nuevas en cortes ya empezados, porque esto altera el triscado. En las ferreterías se sirven hojas de muy distintas calidades; cuanto mejores son más duras, más frágiles y más caras; para aprender conviene utilizar hojas baratas que se rompen muy difícilmente, aunque no sirven para cortar aceros duros.

Otra herramienta para cortar es la cizalla, tijera para cortar chapa que a veces se sujeta por uno de sus brazos a un tocón de madera (fig. 13), o a un banco. Se afila con un bisel o ángulo mucho más plano que el de las tijeras, por lo que tarda mucho en desafilarse. Este bisel va solamente por la parte exterior de cada hoja (fig. 13, a), nunca por la interior, que debe ser plana.



13 CIZALLA

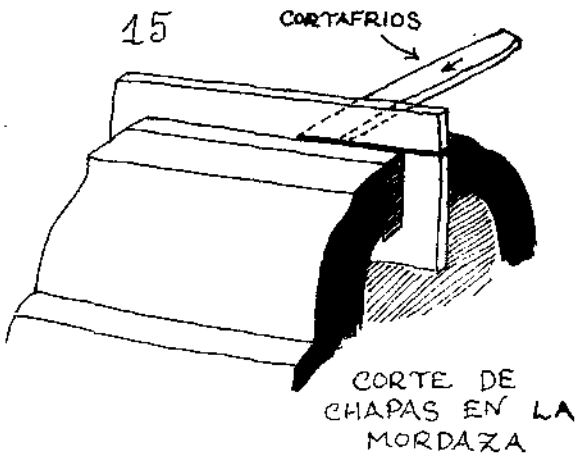
Para sujetar las piezas se usa la mordaza, tornillo de banco o morsa (fig. 14), accesorio casi imprescindible en la fragua. Su coste es elevado aunque se compre en rastros y chatarrerías. Los mejores son los que tienen un pie que se empotra



en el suelo y los que están hechos de acero forjado en vez de fundido. Con los primeros se puede golpear con tranquilidad, y con la sujeción mejor que proporciona el pie, los golpes se amortiguan y las fuerzas de palanca no afectan gran cosa. Son buenos tornillos los que fabrica Acesa, pero no los hacen con pie, sino solamente para sujetar en el banco.

Con este aparato, aparte de sujetar para doblar, limar, serrar y otras mil operaciones, se pueden cortar chapas con la ayuda de un cortafríos como si de una cizalla se tratara; para esto último se fija la chapa con el tornillo y se golpea con el cortafríos junto a la línea de sujeción (fig. 15).

Para trabajar cómodamente, el tornillo debe colocarse a una altura tal que su boca quede a la par del codo. Para que el rallado que suelen llevar las



CORTE DE CHAPAS EN LA MORDAZA

mandíbulas con el fin de agarrar mejor no dañe las piezas delicadas, se pueden interponer unas falsas bocas de plomo, madera u otro material más blando. El desbastado de metales con limas se trata en el capítulo de desbastado y acabado de la madera.



LA SOLDADURA

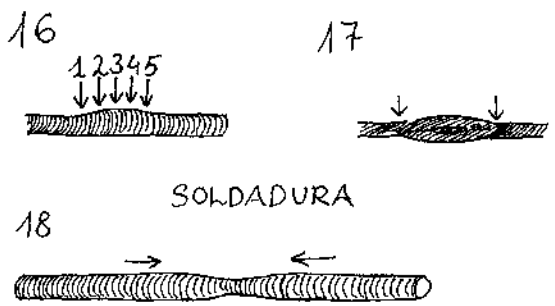
La soldadura más común y la que trataremos aquí es la que se realiza con las dos piezas de metal al rojo y a golpe de martillo; otras formas son la soldadura con caldas, que son unas plaquitas de una sustancia que se interpone entre los dos pedazos a unir, la autógena, la eléctrica, etc.

Las piezas a soldar se mantienen en continuo movimiento dentro del fuego y se les da una y otra vuelta con el máximo fuego y soplo del fuelle.

Para evitar el desintegrado y la descarburación del acero se utiliza la arena, que ha de ser muy fina, pesada y silícea, de monte o de río pero no de playa. También suelen usarse las escorias de carbón vegetal finamente pulverizadas que quedan como residuo en la tobera, bien quemadas y sin piedrillas u otras impurezas.

Se calientan las dos partes a soldar hasta que después del rojo alcanzan un color blanquecino; el hierro o acero debe notarse fluido por fuera. En este momento, sobre el metal candente dentro del fuego, se echa el polvo de arena o la arena con escorias. Estos polvos uniformizan la temperatura del exterior con la del interior del metal, que alcanza con ello un punto cercano al de fundición; su color es casi blanco, chisporrotea y echa algo de llama. Es el momento de poner pieza sobre pieza y golpearlas para que se suelden.

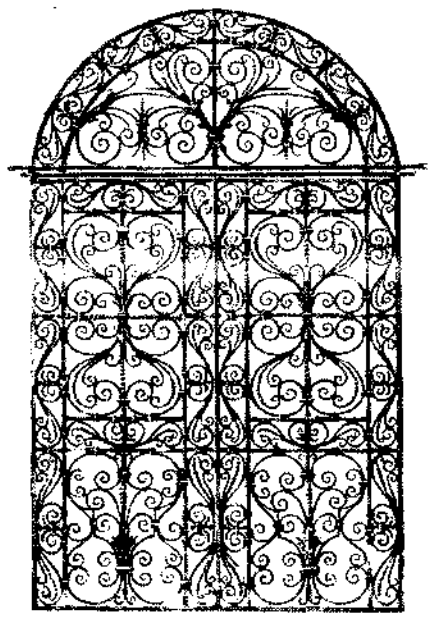
Para que la soldadura sea perfecta, las dos superficies se empiezan a golpear por un extremo y se va gradualmente hacia el otro (fig. 16). De golpear en los bordes o extremos de la superficie a soldar podrían quedar en el interior del punto de soldadura impurezas que debilitarían la unión (fig. 17).



Se ha de tener en cuenta también que al golpear repetidamente sobre el hierro al rojo se puede adelgazar demasiado el punto de soldadura respecto al resto de la pieza. Esto se remedia fácilmente haciendo venir el metal con suaves golpes, cuando aún está la unión al rojo (las flechas de la fig. 18 indican la dirección de éstos), o poniendo la barra verticalmente sobre el yunque y golpeando con cuidado de no doblarla.

Conviene recordar que cuanto mayor sea la proporción de carbono y más duro el acero, más difícil es de soldar.

Un ejemplo del trabajo de soldadura sencillo pero que requiere práctica y tiempo es la forja de cadenas: los eslabones se hacen con alambre o barras de hierro cortadas, curvadas y engarzadas en el trozo de cadena ya hecha, que luego se sueldan.



EL TEMPLE

Es un arte difícil que requiere mucha experiencia, pero imprescindible para hacer herramientas de buen corte.

Se trata de calentar el acero al rojo y enfriarlo rápidamente en un líquido a fin de obtener una mayor dureza. Esta dureza depende del acero, del grado de calentamiento a que se le ha sometido, del líquido en que se le enfría y de su temperatura. El acero templado puede destemplarse calentándolo de nuevo (cuanto mayor sea la temperatura más se destempla) y dejando que se enfríe al aire.

Una dureza extremada hace a la herramienta frágil, por lo que el acero debe quedar lo suficientemente duro para cortar el material a que se destina y lo bastante tenaz para no romperse.

A veces puede ser necesario que una herramienta tenga en sus distintas partes diferentes durezas. Así, un cincel ha de tener el filo bien templado para cortar bien, pero la cabeza blanda para recibir los golpes con cierta elasticidad (se forma rebaba pero el acero no salta ni se rompe); su dureza disminuye progresivamente del filo a la cabeza. Por la misma razón las bocas de los martillos van templadas y la parte media no; o limas, escoplos, etc., llevan templada su parte cortante y siempre destempladas las espigas que se embuten en los mangos. Esta diferencia de dureza se consigue a veces en las fábricas alternando diferentes aceros.

Cuando calentamos una barra de acero comienza a tomar un color rojo, al principio apagado y cada vez más intenso conforme aumenta el calor, luego llega al rojo cereza y más tarde a un blanco luminoso que indica que se acerca al punto de fusión. Pero para templar sólo se llega por lo general al rojo cereza, pues si se sigue adelante el temple suele ser excesivo. Hay que tener muy en cuenta que las partes más delgadas del metal, las puntas y los filos, pueden quemarse fácilmente e inutilizarse; por ello se calienta siempre por detrás de estas partes para que les llegue el calor adecuado, y en ningún caso se mete entre las ascuas una punta o un filo (esto vale tanto para el hierro como para el acero).

Es preciso poner especial atención a la luz de la fragua al comprobar el rojo del metal: de noche o a la sombra el color puede hacernos creer que el metal está más caliente de lo que en realidad está, y de día y a la luz que está más apagado, más frío. Esto se nota especialmente si cambiamos de luz durante el trabajo, y puede llevarnos a errores en cualquier tipo de manipulación (temple, forja, soldadura, etc.).

Para templar se mete el acero en el fuego y se cubre de ascuas, se atiza con el fuelle y se saca de cuando en cuando para ver su temperatura. Una vez conseguido el rojo cereza se saca la pieza y se mete el filo (uno o dos centímetros del corte) en el líquido durante un instante. Con este primer enfriamiento o temple se pierde el rojo en la parte sumergida, pero el resto del acero aún caliente trasmite su calor en esta parte, en la que se forma una especie de sutil herrumbre, que aunque es producto de la oxidación, se parece más a un vaho coloreado o un reflejo. Esta herrumbre cambia de color con la temperatura, conforme va reviniéndose (o destemplándose) el primer temple (revenirse es perder la primera dureza que podría ser excesiva). El color del revenido indica al herrero el momento adecuado para bañar por segunda vez la pieza y darle su temple definitivo.

En ocasiones, antes del primer baño se da un poco de jabón en la superficie del metal para que quede más limpio y se aprecien mejor los colores del revenido. Estos colores van desde el blanco o amarillo al azul, pasando por el pajizo, pardo o perdiz. Si se templa la herramienta cuando está de color blanco queda demasiado dura para la mayor parte de las tareas. El azul, que es el temple más blando, suele ser el más utilizado para las herramientas de carpintería.

Es importante el momento de labrar el filo o bisel. Casi siempre, especialmente cuando el acero es muy duro y va a darse temple duro, merece la pena labrarlo antes de templarlo, pues se trabaja mejor con la lima o amoladora. Si el acero es más blando puede labrarse el filo después de templarlo y así no hay peligro de requemarlo en el fuego.

En ocasiones, tras el primer baño se deja enfriar del todo o casi el acero y luego se vuelve a calentar moderadamente hasta lograr un color rojo violáceo. Tradicionalmente se usa un cuerno de carnero para medir esta temperatura: tocándolo con el acero caliente, no debe tostarse ni producir humo. Hecha esta prueba se verifica el revenido y se templa de forma definitiva.

El acero de la marca Bellota por ser blando se reviene hasta un color pardo azulado. Los duros de ballesta lo hacen hasta el azul (no el primer azul vivo que queda al principio, sino otro más apagado que va quedando cuando el primero se reviene). El acero de ballesta no se ha de recalentar demasiado, pues se «corta» o raja (se oyen unos chasquidos) al enfriarse. El pistolete se calienta poco y en cuanto está algo pardo se mete entero (toda la herramienta) en el agua.

Es importante la forma de dar los baños. Si el corte de una herramienta se mete en el líquido y se deja quieto en él, se da una gran diferencia de temperatura entre la zona templada, enfriada repentinamente, y el resto de la herramienta aún caliente. El acero queda «herido» en la línea de separación (a veces queda marcada con una raya negra), pues mientras a un lado de ésta el metal se halla muy contraído por el enfriamiento, en el otro está dilatado por el calor. Cuando eso sucede suele oírse un clic, que se repite al volver a meterlo en el baño. El temple resultante saltará con facilidad al usar la herramienta: por ejemplo al descargar un golpe con un hacha y especialmente si su acero está frío por la helada, salta todo o parte del corte o boca (se dice que se desboca, o desgarra si sólo salta un pedacín). Para evitar este defecto, que suele ser muy común, basta agitar un poco el líquido del baño para impedir la formación de la línea de herida, o sacar y meter un poco la herramienta.

Los líquidos de temple más usuales son el agua o cualquier tipo de aceite. Éstos templan más blando y suelen usarse mucho cuando con acero de ballesta se hacen llegras, cuchillos, raseros, barrenas y otras herramientas de carpintería. El agua caliza templa más blando que la proveniente de un terreno arenoso; de esta última se dice que es más viva. El vinagre de sidra o de vino y los orines templan más duro que el agua. Para limas y escofinas puede usarse esta fórmula de baño: un litro de agua, 50 g. de sal amónica y 250 g. de sal marina. Cuanto más frío esté el líquido de temple más duro templará; a veces es necesario calentarlo un poco.

Si el temple queda demasiado blando, la herramienta no corta; si demasiado duro el afilado ha de ser perfecto para obtener un buen corte y el acero queda frágil. Una buena prueba para saber la dureza conseguida es afilar el acero en el esmeril o asperón: cuanto mayor sea la dureza menos agarra la piedra de afilar. Cuando el herrero no conoce un acero, hace pruebas hasta dar con el temple idóneo.

Ya podemos ejercitarnos con el material, por ejemplo hacer tomar a una lima vieja la forma de un cuchillo. Calentándola al rojo y dejándola enfriar lentamente, queda bastante blanda y dúctil para afilarla con facilidad. Luego basta volverla a calentar al rojo y templarla en el agua para que de nuevo adquiera dureza. Sólo falta ponerle un mango. También podemos retorcer esta lima al rojo con el martillo haciendo un eslabón y templarlo en aceite para que al golpearlo con un pedernal dé chispas y permita encender fuego. Con limas viejas enteramente destempladas, o bien destempladas y vueltas a templar en aceite, se pueden hacer destornilladores, formones y escoplos, etc.

Las herramientas forjadas se blanquean, limpian y refinan en la piedra, eliminándose las deficiencias de la forja.

Podéis hacer lo que se os ocurra, claro está que para determinados trabajos, como una guadaña o un hacha, se necesitan años de aprendizaje, y aún así hay que ser hábil para hacerlos bien, pero para empezar nos dedicamos a cosas sencillas. Algunas ideas sobre trabajos concretos con el metal se desarrollarán más tarde.

LAS HERRAMIENTAS

Para el carpintero, las herramientas constituyen el símbolo de una larga herencia. Las usa con sumo cuidado, profundo respeto, habilidad y economía.

Según la diversidad de herramientas con que cuente se ampliarán las posibilidades de trabajo. Para obras toscas y sencillas se puede decir que bastan estas herramientas clásicas: una regla, una plomada, una cuerda, un compás, un hacha, una sierra, una barrena, un mazo y un escoplo y aún añadiría una azuela de madreñero. Con sólo esto se pueden hacer infinidad de trabajos, pero está claro que según se añaden otras herramientas a esta lista, se gana en rapidez, precisión y delicadeza de ejecución. Lo mejor, por supuesto, es disponer de todas las herramientas que se citan a lo largo de la obra y aún de algunas más. Una lista ideal aunque no completa puede ser ésta:

— Banco de carpintero, barrilete, sargentos, gatos, tornillo y prensa del banco, caja de ingletes, plancha de cepillar y otras guías.

— Regla, plomada, metro de carpintero, nivel, cuerda de cordear, escuadra, falsa escuadra, compás, lápiz de carpintero, gramil, punzón, calibre.

— Sierra para hierro, sierra de carpintero, serrotes y serrote de cortes, serrucho de punta, tronzadora, sierra de arco, serrón o sierra portuguesa (estas últimas sólo si vamos a cortar o trocear nosotros mismos los árboles); los serruchos de hojas recambiables pueden servir para hacer alguna chapucilla, pero en general dejan mucho que desear.

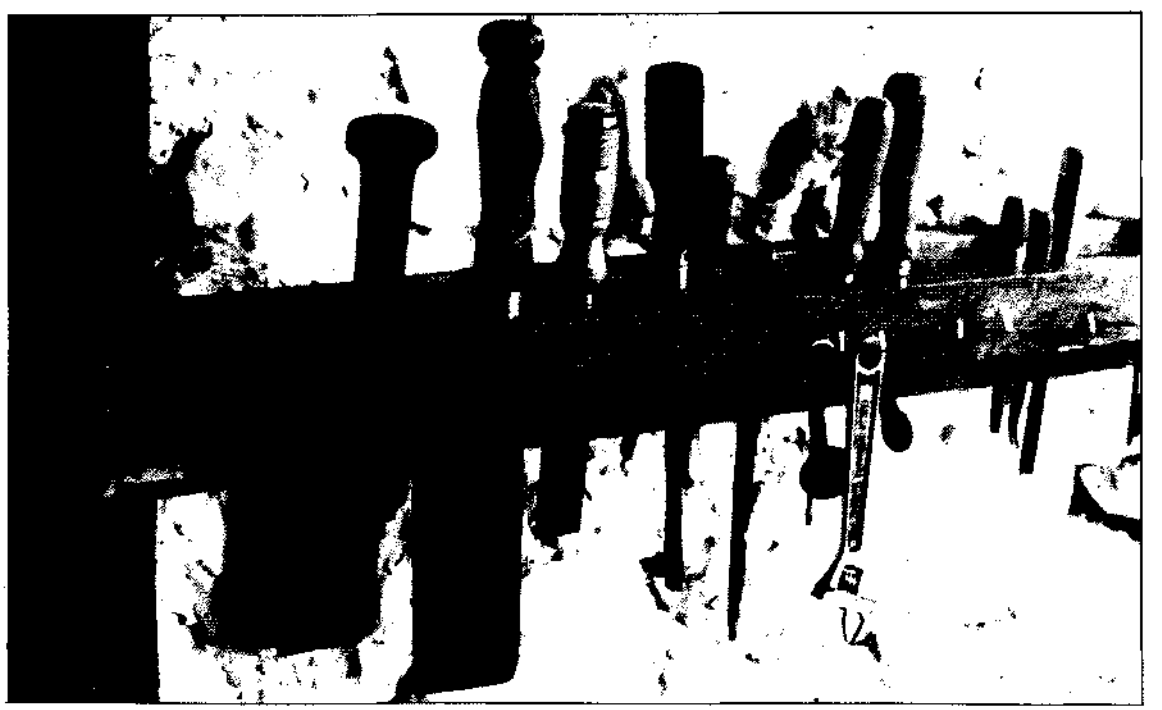
— Hachas de tala y de labra, azuelas, azuela de madreñero, rasero, cepillos, garlopas, garlopín, mediajunta, acanalador, guillame, machihembra, cepillos de moldurar, cuchilla de carpintero.

— Berbiquí y brocas, barrenas, barrenillo para metales.

— Machos y cuñas (para hender), maza de madera, martillo, tenazas, alicates, formones, escoplos, gubias, destornilladores, llave inglesa, chapa de hacer clavijas.

— Limas y escofinas, lija, cola de carpintero.

— Esmeril (mejor manual), piedras de afilar de agua y aceite, entramador, lima en triángulo para afilar sierras, chaira.



Según se vayan a hacer otros trabajos distintos de la carpintería corriente, por ejemplo tonelería, vaciado de recipientes o madreñas, carretería, etc. se irán viendo las herramientas necesarias en cada capítulo. Sirva pues esta lista de guía, que cada uno puede aumentar o disminuir según sus necesidades.

También veremos cuáles de estas herramientas podemos hacer nosotros mismos, con los medios de que disponemos.

A la hora de comprar en ferreterías, ¿qué marcas de herramientas y dentro de éstas, qué herramientas parecen mejores?

La empresa Urko de Eibar fabrica buenos cepillos, y construye asimismo excelentes garlopas y garlopines con cajas de madera o totalmente metálicos. Alyco de Ermua tiene alicates de excelente calidad, barrenas, berbiquíes, brocas, destornilladores y formones. Arrue y Onraita de Oñate tienen muy buenas hachas de tala, labra, poda, etc. y azuelas. Irazola de Eibar hace destornilladores de excelente calidad. Acesa de Vitoria es una de las empresas más importantes, con un gran surtido de herramientas generalmente buenas, en especial llaves inglesas de tubo y otras, mordazas, etc. Palmera de Irún tiene una producción que resulta parecida en cualidades y tipos de herramientas. La marca Mifer de Barcelona tiene las mejores gubias, escoplos y formones. Bellota de Legazpia fabrica hachas, sierras de todo tipo, limas y escofinas y un sinfín de herramientas de calidad inmejorable; tiene gran surtido de tamaños y formas diferentes y hace aún lo que ya todos han dejado de hacer. En cualquier caso, debo añadir que no conozco a fondo todas las marcas existentes.

Al comprar gran número de herramientas (por ejemplo para una comunidad) merece la pena ir a buscarlas a las fábricas; algunas no tienen costumbre de hacer las ventas de esta manera, pero hablando se entiende la gente.

Aparte de las ferreterías, otros lugares para adquirir herramientas son los rastros (en el de Gijón puede encontrarse de todo a buenos precios; el de Barcelona es algo más caro); las chatarrerías y anticuarios siempre suelen guardar sorpresas; en los talleres y casas de labranza mucha herramienta manual queda relegada por las máquinas (un carpintero me contó que había quemado 200 cepillos diferentes y vendido los hierros para chatarra); y en las ferreterías, sobre todo en las grandes y antiguas, se queda gran cantidad de material anticuado o sin salida por estar un poco roñoso (por esta razón nos regalaron montones de cajas de tirafondos, tronzadoras y otras herramientas y accesorios) y podemos conseguirlo por poco o ningún dinero

El caso es estar alerta para que no pasen las oportunidades y sobre todo moverse y buscar.

Cuidado con los aprovechados que suelen abundar en chatarrerías, rastros, etc.: si pueden os venderán las cosas más inverosímiles aunque no sirvan para nada, y al precio más elevado posible; regatead cuando las circunstancias así lo requieren y al hacerlo procurad no mostrar demasiado interés.

La herramienta de segunda mano, si está en buen uso, puede ser mil veces mejor que la nueva. Hoy no se fabrican aceros como esos viejos ingleses o suecos (suelen llevar la marca grabada) de algunos serrotes, cepillos, formones, etc.; por estas piezas merece incluso pagar más que por las modernas y nuevas, porque resultan mucho mejor y a la larga son más económicas.

Sin embargo, por buen acero que tengan, nunca merecen la pena un hacha, formón, etc. con poco hierro en el corte proporcionalmente a su tamaño, herramientas desgastadas por haberse afilado en muchas ocasiones y por tanto con poco temple (como se ha explicado, el temple suele estar cerca del corte).

Una sierra con la hoja torcida, especialmente si es de costilla, no sirve para nada. En cambio si los dientes están desiguales, e incluso si falta alguno, puede rectificarse y volverse útil.

En los berbiquíes se mirarán atentamente los sistemas de mordaza, carraca, etc. Para arreglar la mordaza a veces basta poner un muelle (van bien esos de los mecheros tipo Bic) entre las piezas que agarran la broca, o bien lubrificarlo. Las brocas torcidas hacen un trabajo defectuoso y vale más desecharlas.

Nunca se desechará una sierra o cualquier otra herramienta por falta de mango, pues si vamos a trabajar la madera bueno será que empecemos por ponérselo.

Las limas y escofinas desgastadas no merecen la pena porque tendremos que trabajar mucho más para conseguir un mínimo rendimiento respecto a las nuevas. De todas maneras, en el capítulo 9 se indica una forma de recuperarlas.

Muchas veces es preferible hacer las herramientas de precisión uno mismo o comprarlas nuevas. No hay que excluir la posibilidad de encontrarlas de segunda mano en buen estado, pero hay que examinarlas con especial atención.

A veces merece la pena comprar los cepillos aunque sólo sirvan las hojas —si éstas son de buena calidad— y hacer nosotros la caja de madera. La madera sucia o mohosa no tiene importancia mientras por dentro esté sana, porque pasando un trapo untado en aguarrás o aceite recupera admirablemente el verdadero color de la encina.

Como es bastante corriente salir estafado, nunca se insistirá bastante en ir a comprar conociendo los precios de la herramienta en ferretería.

Para muchos útiles extraños y anticuados tendremos que recurrir a la búsqueda en el medio rural o a los herreros, o mejor, aprender nosotros mismos a trabajar el metal.



LOS MANGOS

Saber hacer buenos mangos es esencial no sólo para el carpintero sino para el labrador y el obrero de muchos oficios.

Podemos distinguir dos clases de mangos muy diferentes: los largos, para hacha, azuela, bieldos, pala, tajamatas, etc. y los cortos de destornilladores, formones, escoplos, limas y escofinas, etc.

Los mangos largos suelen estar sujetos a grandes esfuerzos, sobre todo de flexión, como también aquellos menos largos de las herramientas de percusión lanzada (mazas, martillos, etc.).

Las maderas más apropiadas son, pues, las resistentes a la flexión y en general las tenaces, duras y fuertes. Entre éstas el fresno y el cornejo son las mejores, pero se utiliza mucho también el roble, haya, avellano y otras muchas.

Es muy importante que la fibra se mantenga entera en toda la longitud de la madera y que esté perfectamente seca. Puesto en verde, el mango dura como mucho un par de días, al cabo de los cuales se contrae y encoge, empieza a bailar dentro del ojo y sale del mismo.

Las maderas demasiado secas pueden ser frágiles y si tienen nudos u otros defectos se rompen fácilmente por ellos.

Si un mango no se utiliza durante varias semanas puede haberse contraído un poco y desajustarse. Al meterlo en agua durante un par de horas la madera se hincha y agarra perfectamente. También conviene untar de vez en cuando con aceite de linaza todo el mango, para conservarlo y mantenerlo elástico y en buen estado.

Cuando un mango se rompe, sobre todo cuando el punto de rotura es cercano al ojo, es difícil sacarlo y muchas veces hay que recurrir al fuego para carbonizar la madera en el interior del ojo: se hace una hoguera sobre éste teniendo cuidado de no destemplar el corte. Hacha, azuela, azada y martillo se entierran con el corte abajo, de forma que sólo sobresalga el ojo. Para bieldos y palas esto no es tan necesario si se mojan de vez en cuando mientras se calienta el ojo.

Para vaciar el ojo de los mazos de madera puede serrarse el mango a ras de la cabeza y agujerear con un taladro el lugar que ocupaba el extremo del mango dentro de la cabeza. Esto requiere alguna precisión, y en agujeros pasantes conviene hacer el agujero hasta la mitad por un lado y complementarlo por el otro.

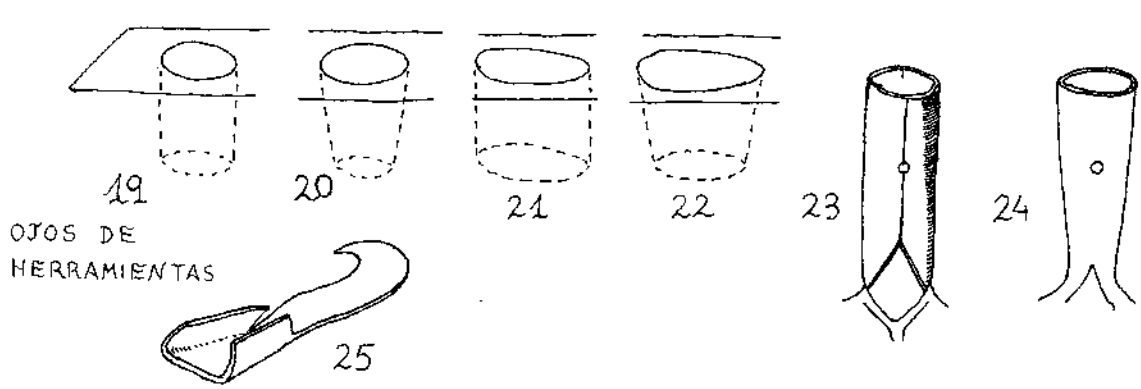
Los mangos por lo general son rectos, pero en algunos casos, como en las hachas y los machos o mazos para manejar con dos manos, se hacen con doble curva para conseguir un lanzamiento más efectivo (en el próximo capítulo veremos cómo fabricarlos). Entre los rectos, las mayores diferencias estriban por una parte en la sección y por otra en su intersección en el ojo, que depende de la forma de éste. La sección suele ser ovalada o redonda según preferencias y tipos de herramienta; así, suelen llevar mangos redondos casi todas las herramientas de labranza, y ovales las hachas y mazos.

Los ojos pueden ser de infinidad de formas, incluso cuadrados, pero lo más normal es que sean cilíndricos de sección circular (fig. 19), conos truncados de sección circular (fig. 20), ovales de igual sección en toda su longitud (fig. 21) y ovales troncocónicos (fig. 22). El mango también puede sujetarlo la herramienta formando un tubo cilíndrico (fig. 23) o cónico (fig. 24) como en bieldos, palas, etc., o bien sencillamente doblándose sobre el mango (fig. 25) como se ve en algunas tajamatas; este último tipo es el más fácil de hacer en el caso de herramientas forjadas por uno mismo.

Los mangos para ojos de sección igual en toda su longitud se fijan en las herramientas por medio de cuñas introducidas en la testera, de forma que la madera se abre y es presionada contra las paredes interiores del ojo. Esta técnica, así como la de hacer los mangos ovales de sección cónica, se explica en el capítulo siguiente.

Los mangos que se insertan en tubos se trabajan en un extremo con la forma precisa, se meten a presión y se fijan clavando una punta o atornillando un tirafondo por un agujero que suele tener el hierro con este objeto. La cabeza del clavo o tornillo debe quedar siempre por fuera del agujero con objeto de impedir que el mango pueda salir hacia atrás.

Como ejemplo de los mangos de sección circular veamos cómo se mete uno de azuela o azada. El





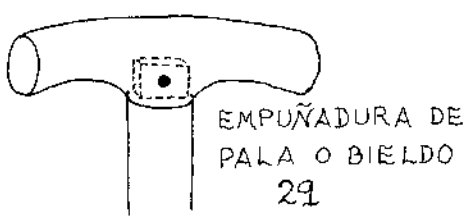
mayor diámetro del ojo es siempre el exterior, el contrario a la dirección del mango. Se buscará una vara o palo de las maderas antes dichas, que en su parte más gruesa sea de mayor diámetro (sin contar la corteza) que la parte más ancha del ojo. Una vez seca, se empieza a labrar con el cepillo: se apoya la parte gruesa de la vara en un tocón, se sostiene el mango con una mano y con la otra se cepilla en redondo, hacia abajo (fig. 26), sin quitar nada de madera en la parte más gruesa correspondiente al ojo. Se reduce así la madera en el resto de su longitud hasta que pueda entrar por la parte más estrecha del ojo y se mete éste en el mango.

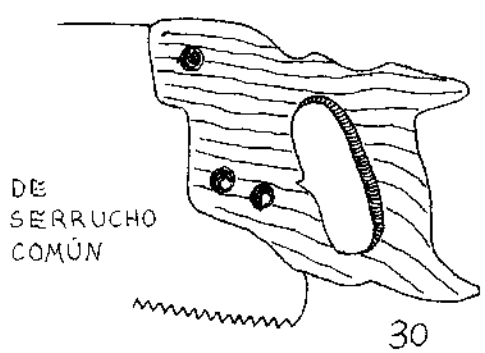
Se coge el palo verticalmente por la punta estrecha y se golpea por la testera gruesa sobre el tocón, firmemente, pero bien de plano cuidando de no astillar la testa de la madera (fig. 27). De esta manera se aprieta el hierro hacia abajo en la parte ancha. Luego se saca cogiendo un poco más abajo que antes el palo en el aire y golpeando con un mazo de madera sobre la testa más estrecha (fig. 28); así el hierro se desajusta y sale de la parte ancha. Se saca del mango y se trabaja en los lugares en los que el metal ha marcado la madera, sea con magulladuras, herrumbres o pintura. Si vemos que sobra mucha madera, utilizaremos el cepillo; si poca, la escofina. Así vamos ajustando hasta que tanto en un lado como en otro la madera rellena completamente el ojo. Entonces se unta de grasa la madera en el punto de ajuste y se mete el hierro a golpes contra el tocón, como antes pero esta vez fijando definitivamente el mango. Luego se corta el sobrante en ambos extremos y se matan con la escofina las esquinas de las testas para que no se astillen. Para terminar, se refina la empuñadura utilizando escofina, cuchilla de carpintero o un pedazo de cristal y lija, a fin de que las manos no sufran y se deslicen suavemente.

Aunque se hablará del manejo del cepillo en el capítulo de labra, labrar un palo es de alguna manera moldearlo. Un palo torcido puede rectificarse en gran medida con un poco de vista. Primero hay que tener en cuenta el concepto de contraveta y fijarse en qué lugares hay que quitar y en cuáles respetar la madera; cuando el cepillo no agarra lo primero que hay que pensar es que en ese punto el palo es cóncavo y por tanto no hay que desbastar ahí.

Los mangos de herramientas tipo pala y bieldo, que necesitan voltearse, pueden llevar en la testa una empuñadura como en la figura 29 que permite un manejo mucho más firme y cómodo. La unión se realiza mediante una espiga que lleva el mango en su testa, introducida en el agujero o mortaja de la empuñadura. Esta unión puede encolarse y fijarse con un clavito que atraviese ambas piezas por la espiga.

No es muy corriente ver una sierra sin empuñadura, sobre todo porque es un tipo de mango poco

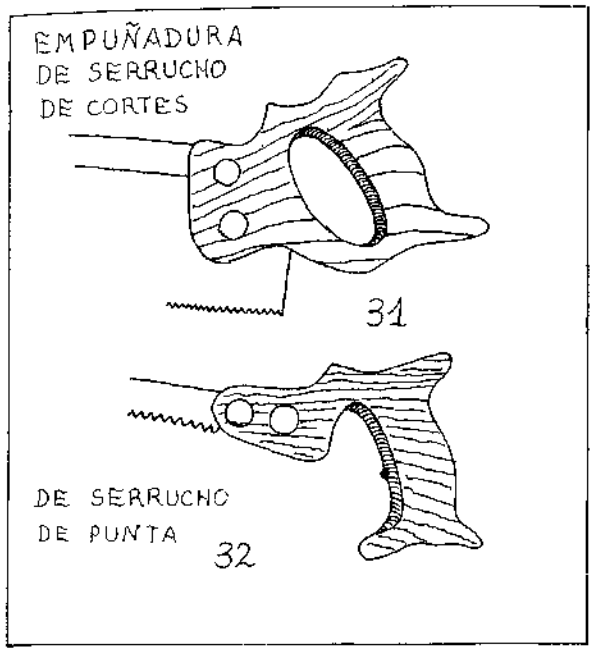




expuesto a roturas o desgaste, pero es útil saber cómo se hace, a fin de reparar, reponer o cambiar una empuñadura incómoda. En las figuras 30, 31 y 32 pueden verse tres tipos de empuñaduras: para serrucho corriente, de cortes o de costilla y de punta respectivamente. Se sierra el contorno a partir de una tabla, preferentemente de fresno, y se redondea con escofina. El agujero para los dedos puede vaciarse con taladros y escofinas.

Los mangos cortos, y especialmente aquellos sobre los que se golpea, como los de escoplos y gubias, han de ser de maderas duras. Se prefiere el boj al resto de las maderas y se usa mucho también la de haya, fresno, etc.

Las hojas de estas herramientas poseen una espiga que se introduce en el mango, y para impedir



que éste se abra se utilizan unas virolas o anillos de metal, que pueden cortarse de un tubo mediante la sierra para metal o cortatubos de fontanero y abrazan las partes más expuestas, es decir las testas del mango (fig. 33). Para meter las virolas se hace un rebaje alrededor de la madera: con el serrote de cortes se sierra una línea (fig. 34) alrededor, se quita la madera con el formón (fig. 35) y se redondea y desbasta el cilindro hasta que la virola entre justa con ligeros golpes de martillo. Metidas las virolas se agujerea el centro del mango por la testa con una broca tan fina como la parte más delgada de la espiga de la hoja, y de longitud la de la espiga. Luego, como esta espiga se ensancha conforme se acerca a la hoja, se hará otro taladro mayor más corto que el anterior, o bien con un escoplo o gubia finos se quitará un poco de madera en derredor del agujero. Lo importante es que la espiga quede bien ajustada, pero no hacia el fondo sino más bien hacia la virola, el lugar menos expuesto a abrirse; es decir, que conviene que en el resto del agujero, en lo más profundo, quede la espiga algo holgada. Se mete el mango cogiendo la herramienta por la hoja y golpeando el mango sobre madera.

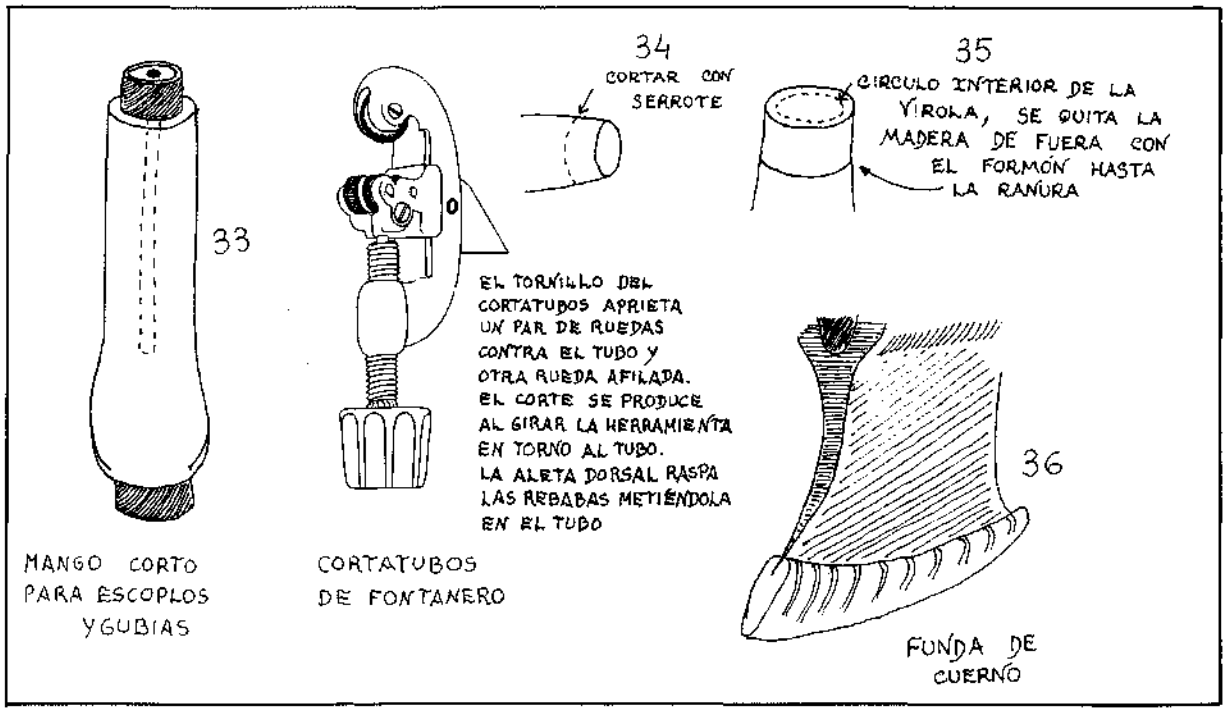
La mayoría de estos mangos suele ser de sección circular, pero mucho más útiles son en muchos casos los de otras (exagonal, octogonal, ovalada, etc.) que permiten un mejor agarre, especialmente cuando se trata de bedanos (escoplos), formones, gubias, limas redondas y destornilladores. En general, cualquier otra sección ofrece un mejor agarre que la circular. Las caras longitudinales pueden hacerse desbastando con la escofina. También es muy común hacer mangos en el torno en vez de por labra.

CUIDADOS DE LAS HERRAMIENTAS

Es importante no dejar las herramientas al aire libre, sean de carpintería o de labranza, pues hasta las más toscas se oxidan y sus mangos se agrietan o pudren cuando se resecan o humedecen demasiado.

Si hubiera signos de herrumbre o mal estado de hierros y maderas se les dará aceite o aguarrás, un poco de lija o una pasada de piedra para quitar el óxido.

Los filos se tratan con mucho cuidado para no tener que afilarlos continuamente (y economizar



tiempo y acero), o lo que es aún peor, emplearlos desafilados. Cada herramienta ha de tener su lugar y se procurará que los cortes no entren en contacto con materiales más duros que ellos: no está bien dejar un formón con el corte tocando una chapa de hierro, piedra, etc., pues lo más fino del filo se mella y pierde corte y lo mismo puede decirse de un cepillo, hacha, sierra, etc. Las herramientas, al trabajar o guardadas en cajas, se rozan entre sí y pierden filo; los roces de escofina con escofina u otros hierros son escalofriantes para el carpintero cuidadoso. Por desgracia, antes de tomar conciencia de estas cosas, los principiantes suelen estropear muchos filos, quizá porque al principio no se aprecia suficiente la necesidad de tener muy afilada la herramienta. Se pueden proteger los filos con fundas de cuero, madera (basta serrar una ranura en un listón y meter el filo en ella), tela (envolviendo), cuerno (el cuerno se pone derecho calentándolo al horno y se le hace una ranura como al listón de madera, con sierra de hierro; ver la fig. 36), y otros materiales. Así se lleva la herramienta segura de un sitio a otro y cuando se necesita está siempre a punto.



El afiladoooooor
con mi rueeeeeda
de afilaaaaar
por el mundo
voy corriendooooo.
Afilar coti cotelaaaaas
navallas o tijeraaaaas
otra cosa
cualesquieraaaaas.
El afiladoooooor
(Copla de afiladores asturianos.)

AFILADO

Antiguamente los afiladores iban de pueblo en pueblo cantando coplas y llamando la atención con algún instrumento; anunciaban su habilidad y las mujeres les llevaban sus cuchillos y los hombres sus herramientas, dormían bajo los hórreos y en pajares; a menudo les pagaban la comida, y, afiladas las herramientas de un lugar, cogían sus cachivaches y andando o en sus caballerías —más tarde en bicis o motocicletas— iban de pueblo en pueblo.

Hay dos tipos de herramientas de corte: las sierras, que se afilan con lima triangular y se entraman o lizan con entramador, y las herramientas de corte continuo, que pueden afilarse con lima o piedra de afilar o con ambas.

Las limas se utilizan para afilar las herramientas fuera del taller, o cuando por la forma del corte es difícil llegar a él con una piedra. También se emplea una lima fuerte cuando se trata de quitar mucho metal, para desbastar rápidamente (ver el capítulo 9). Por lo general, el trabajo de la lima es basto y se precisa refinarlo pasando después una piedra.

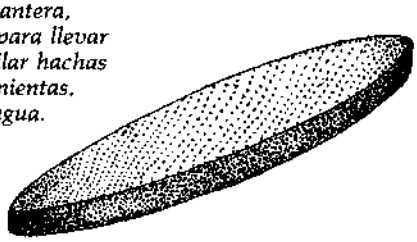


Piedra arenisca de grano fino para refinar los filos. Se lubrifica con agua o aceite.

Las piedras tienen formas redondas, cuadradas, etc. Las primeras actúan acopladas a máquinas giratorias, carretones, mojellones, etc., movidas manualmente o con motor. Las cuadradas se asientan y la herramienta se desliza sobre ellas.

Hay piedras artificiales hechas con polvo de esmeril u otros materiales duros en polvo, unidos fuertemente con un cemento. Las naturales tienen una estructura parecida pero se producen en la naturaleza; pueden ser areniscas o calizas, y también pizarra por la finura de su grano y dureza. Se encuentran en terrenos apropiados y es fácil que en la región en que vivimos los paisanos puedan informarnos de los lugares en que las cogían antiguamente. Podemos hallarlas sueltas, por caminos o en el campo, o bien en canteras. Los medios para sacar los bloques de estas últimas son los mismos que para cualquier otra piedra y la labra suele ser fácil, sobre todo para las areniscas, pues son piedras blandas. Se procurará que no tengan grietas marcadas y se trabajarán con cuidado para que no salten pedazos demasiado grandes. Para conocer la calidad de una piedra, se apoya en un punto sobre el suelo y se sostiene con uno o dos dedos; con cuidado de no romperla se golpea con un martillo, si es buena produce un sonido limpio, metálico. Por el contrario, el sonido sordo evidencia grietas, vetas y defectos. La piedra ha de tener un grano fino e igual y al rascarla no debe desprenderse polvo de ella con excesiva facilidad. Para labrarle una cara plana, cantos redondeados (para afilar gubias por ejemplo), u otras formas, se pule la piedra deslizándola sobre un trozo llano de losa

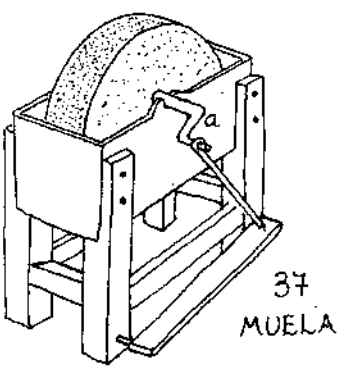
Piedra de guadaña, pizarrosa de cantera, con la forma para llevar al monte y afilar hachas u otras herramientas. Se moja con agua.

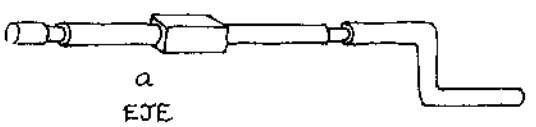


y empleando arena fina con agua como abrasivo. También se puede trabajar sobre una piedra arenisca labrada, mojada, sin necesidad de mediar arena. Así se obtiene la forma de piedra deseada, que para gubias y cepillos de moldear suele ser curva o con ángulos que se adapten a la forma del corte de la herramienta. A veces se utilizan piedras de este tipo que tienen la forma necesaria en el canto, son circulares y se amoldan a máquinas para hacerlas girar.

Las muelas o piedras redondas para mover con manubrios, pedales, etc., se labran en forma de rueda, con un pequeño agujero generalmente cuadrado en el centro. (Las piedras naturales no sirven para acoplar en motores, pues se rompen con las revoluciones excesivas.)

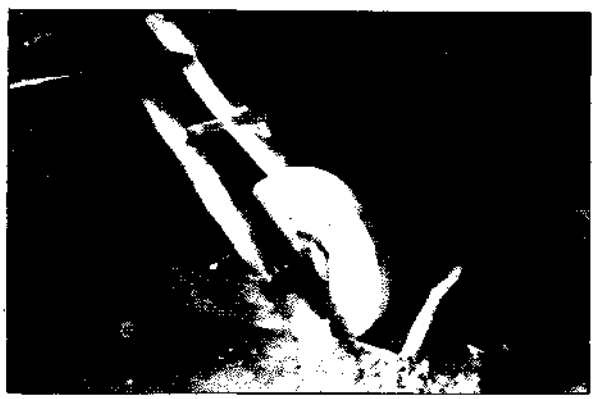
Para afilar poco o solamente pequeñas herramientas, basta instalar una piedra pequeña, de 20 o menos cm. de diámetro y dos o tres de grueso, pero si se tiene un taller en condiciones, en el que se trabaja continuamente, y más aún si tenemos una fragua y nos hacemos algunas herramientas, conviene disponer de una muela grande de 40 a 70 cm. de diámetro y 7 cm. de grueso. Esta piedra, además de afilar, permite desbastar y hacer otros trabajos.





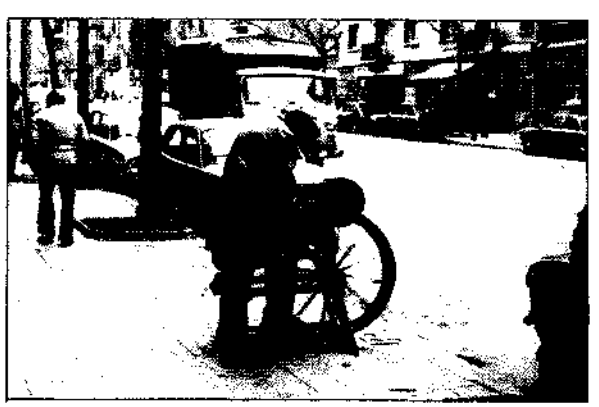
Para montarla en un mollejón (fig. 37) se asienta en el agujero cuadrado central la parte media también cuadrada del eje de hierro (a), que podemos confeccionar nosotros mismos. Este eje apoya sus extremos de sección circular en dos soportes fijos en la artesa o mollejón y sobresale por uno de los lados hacia afuera, doblado dos veces para formar un manubrio, del cual pende una cadena o un vástago con un estribo o pedal en su extremo para imprimir en la piedra el movimiento de rotación. La artesa en la que se moja la piedra (de ahí el nombre de mollejón) va sobre un banco o mesa soporte a un metro de altura aproximadamente; se puede hacer de forma cuadrada y el recipiente debe ser estanco para contener agua.





Las dos fotos superiores son dos tipos de amoladoras montadas en mollejones. Abajo, un afilador con su carretón, una estampa que cada día se ve menos.

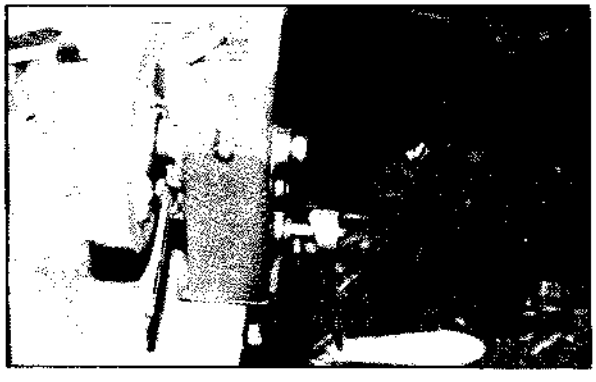
Para montar el eje en el centro de la muela, se tumba ésta, se introduce el eje y se centra con cuñas de madera. Se atraviesa por el eje un cartón agujereado e interpuesto entre el banco y la piedra, de forma que éste quede un poco ajustado en el agujero del cartón. Se comprueba con la escuadra que el eje quede en ángulo recto con el plano de la piedra. Entre las cuñas se vierte entonces una mezcla a partes iguales de plomo y cinc fundidos (pueden fundirse en una simple lata sobre el fuego de la cocina), a tal temperatura que un papel sumergido en la masa no se tueste, o lo que es lo mismo, se vierte inmediatamente que acaba de fundirse el metal. Fijada de este modo la piedra en el eje, sólo queda asentarlo en los lugares de giro y soporte sobre la artesa. El eje está en esos puntos adelgazado, para impedir así su movimiento hacia los lados.



Antes de empezar a utilizar la muela se comprueba que la circunferencia es perfecta, y para ello se hace girar en seco, es decir sin echar agua en la artesa. Se apoya en una de las paredes laterales del mollejón una lima vieja y se acerca poco a poco a la cara plana de la muela, lo más cerca posible de su borde circular. Sujetando firmemente el acero, la punta trazará un círculo en la piedra, que indica las desigualdades de su canto, que es la parte útil (aunque también se utiliza la cara plana en muchas ocasiones). Si estas desigualdades son muy notables, se desmonta la piedra y con la ayuda del cincel o gradilla se trabaja y se vuelve a montar: luego se tornea en seco girando la piedra y rozando su canto contra una chapa de acero para quitar así sus desigualdades. Luego ya se puede utilizar la piedra una vez llena de agua la artesa.

Existen muchos tipos de armazones para montar las piedras: acopladas a bicicletas, a motores eléctricos de desguace, etc.

Se pueden también comprar las piedras artificiales, y acoplarlas a nuestros aparatos, o la afiladora completa. La empresa Larrañaga y Elorza de Eibar tiene una que se encuentra fácilmente en cualquier ferretería, cuesta alrededor de 2.000



ptas. incluida la piedra y es excelente para cualquier taller, ¡funciona aunque haya apagones de luz! El manubrio se engarza de modo que pueda girar hacia cualquier lado. Al cabo del tiempo, si no se cuida mucho, este engarce acaba gastándose; es el punto débil de esta afiladora. Se calza en cualquier banco de trabajo con un sargentillo que lleva adosado y tiene engranajes para multiplicar las revoluciones con lo que la piedra gira bastante rápidamente.

Cuando las piedras compradas no vienen con la máquina, es conveniente tener en cuenta la velocidad de giro para la que están hechas. Estas muelas artificiales suelen trabajar siempre en seco, pero es muy importante mojar el corte que se afila en cuanto se caliente para que no se destemple e inutilice la herramienta.

Las piedras artificiales, móviles o asentadas, se mojan con agua o aceite según la clase. Normalmente, cuando son de grano muy fino se usan con aceite; sirven para afinar el corte y se emplean especialmente para gubias, formones, cuchillas de cepillos y otros filos delicados.

Las piedras de afilar guadañas, que pueden usarse también para hachas y otras herramientas, se mojan con agua y algunos segadores dicen que con los orines afilan aún mejor.

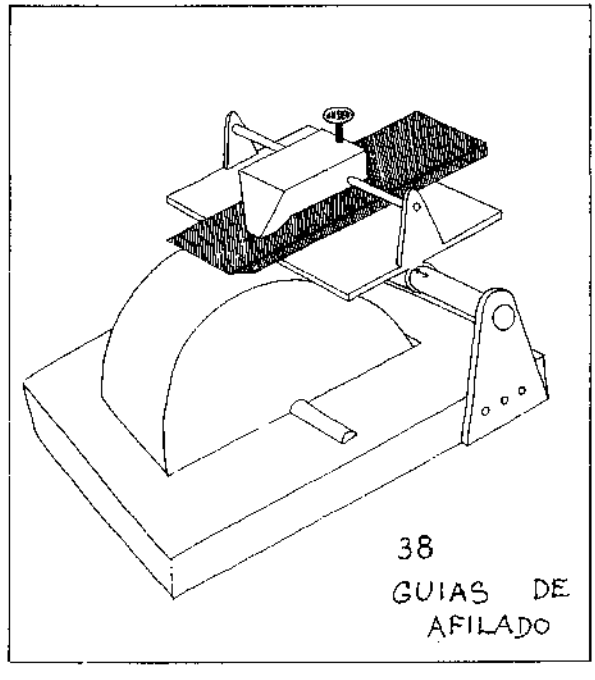
El agua en la muela evita el calentamiento de ésta, la mantiene blanda, limpia el polvo producido en el amolado y refrigera los hierros impidiendo que se destemplen. Después de afilar se seca bien la herramienta para que no se oxide.

El trabajo en seco es mucho más rápido que mojando la piedra, pero no se obtienen filos tan finos, la piedra se desgasta mucho más rápidamente y se produce mucho calor.

En cuanto a los aceites, los mejores son los minerales, pues los vegetales y animales tienden a solidificarse, pero en general sirve cualquiera.

Para facilitar y mejorar el afilado, se puede preparar una guía (fig. 38) que ajuste el ángulo del bisel. En la figura puede verse aplicada a una muela movida por motor. El mecanismo de sujeción de la hoja es un simple tornillo que al ser apretado hace un juego de palanca, de manera que el apriete se realiza en dos puntos. Este sistema gira y se mueve de izquierda a derecha y viceversa, a través de un tubo que corre por una barra horizontal. Otro sistema de guía más primitivo puede verse en la pág. 54-55.

Cuanto más fina sea la piedra de afilar, más finos y cortantes serán los filos obtenidos. La piedra se desgasta y deforma con el uso y es necesario rectificarla, utilizando los métodos ya vistos para aplanarlas o tornearlas. Esta deformación puede remediarse en parte evitando la tendencia que se tiene de utilizar siempre el centro o el canto de la muela. Si se procura afilar empleando toda la su-



38
GUIAS DE AFILADO

perficie útil de la piedra, habrá que rectificarla mucho menos a menudo.

Las piedras asentadas suelen fijarse sobre tablas con muescas con la forma de la piedra.

Hay que tener mucho cuidado con cualquier tipo de piedra, pues son bastante frágiles y costosas de hacer o comprar.

Hay quien prefiere **afilar** haciendo girar la muela en un sentido de giro y quien en el contrario. Esto no tiene mucha importancia; la única diferencia notable es que cuando la muela pasa por debajo del filo alejándose deja mucha más rebaba o filván, y cuando viene de frente afilar es quizá algo más difícil y peligroso al empezar. El filván es una laminilla muy fina de acero que queda prolongando el corte a causa de que la muela, en vez de atacarla, la dobla. El filván impide el buen corte y ha de quitarse afinando la herramienta en la piedra de aceite.

El filo es un adelgazamiento en el extremo de la hoja de la herramienta. Algunos tipos de corte se van adelgazando por las dos caras hasta terminar en el filo, que queda centrado en la hoja (fig. 39). A este tipo pertenecen los cuchillos y hachas de tala. El adelgazamiento en este caso no es recto sino curvo (abombado o convexo), y se consigue moviendo ligeramente la herramienta sobre el canto de la muela según el sentido de las flechas de la fig. 40, y también la parte trasera de la hoja (dorso de los cuchillos y ojo del hacha) de arriba a abajo con un suave vaivén.

Otros tipos de corte están afilados por una sola cara (cepillos, formones, azuelas, etc.) y el bisel suele ser cóncavo (fig. 41), salvo algunas excepciones de herramientas que precisan un corte fuerte, como por ejemplo gubias de tornero, cuyo bisel es recto. El bisel recto se consigue en la cara plana de la muela y el cóncavo en la curva sin mover la herramienta de arriba a abajo (como en la fig. 40) y sí en cambio en el sentido de la fig. 42.



Afiladoras que trabajan en seco. En la página anterior, una manual. En ésta, a motor (se está afilando una hoja de cepillo).

Cuanto más agudo sea el ángulo del bisel, más penetra en la madera, pero es más difícil sacarlo de ella y más frágil. Por esto hay que buscar el punto adecuado para cada herramienta y trabajo.

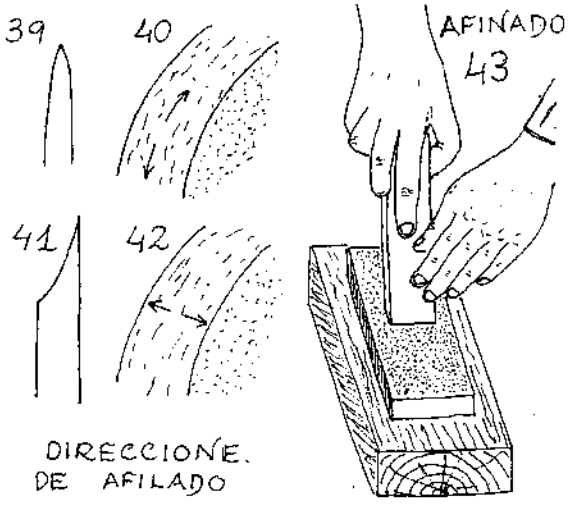
La cara contraria al bisel no se afila, pero se pasa un poco por la cara plana de la muela con objeto de quitar puntos de óxido y rebabas que pudieran perjudicar el corte.

Es muy importante para trabajar bien, especialmente en herramientas como los cepillos y formones, que la línea de corte vaya a escuadra con el eje longitudinal de la hoja (en realidad el corte del cepillo es débilmente arqueado, pero es necesario que el arco esté escuadrado). Para esto se comprueba con la escuadra. Los que empiezan han de mirar constantemente el bisel para ver cómo va el trabajo, pues es fácil pasarse y que la piedra coma de más en un sitio que en otro. Con la práctica uno se hace más idea y necesita mirar menos.

La herramienta se mantiene contra la piedra con una mano sujeta por detrás y los dedos de la otra sobre la hoja, cerca del corte, para apretar mejor y notar si se calienta demasiado el corte.

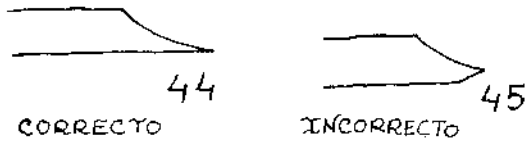
Las herramientas cuyo mango molesta para el afilado se desmangan para trabajar sólo con el hierro.

Como normalmente se trabaja con piedras un poco bastas para mayor rapidez, es preciso **afinar** después la herramienta para quitar el filván y dejar el corte regular y fino. Para esto, las herramientas biseladas se posan sobre la piedra de aceite con el bisel plano sobre su superficie. Para mantener el ángulo del bisel se puede fabricar en madera una



cuña con el ángulo exacto que se pone bajo la hoja apoyada en la piedra. Así memorizamos la inclinación adecuada visualmente y por medio de la postura del cuerpo. Después de verter unas gotas de aceite en las superficies de la piedra, se pasa la herramienta con movimientos circulares y en todos los sentidos, cuidando de no variar el ángulo de inclinación. La forma de sostener la hoja puede verse en la fig. 43.

El lado plano de la herramienta se afila posado de plano sobre la piedra sin la más mínima inclinación; en la fig. 44 puede verse un correcto afilado y en la fig. 45 uno incorrecto. El primero ataca el material y tiende a entrar, el segundo da un corte huidizo, que no puede atacar sino perpendicularmente a la superficie, lo que no interesa en modo alguno para el trabajo de formones, cepillos, etc. Es un fallo frecuente que deja la herramienta totalmente inútil y obliga a afilarla de nuevo.



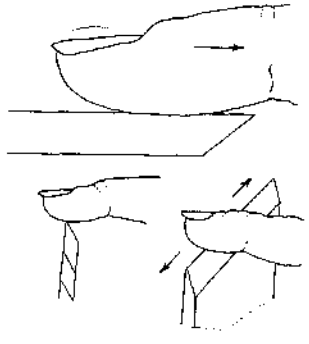
Un afinado periódico en el momento oportuno evita tener que afilar y ahorra tiempo y herramienta. Merece la pena.

Cada persona tiene su método para comprobar un buen filo. Se puede mirar el filo a la luz y de frente; el defectuoso deja ver una línea fina que refleja la luz; el buen filo no es visible. Otros prueban si corta el vello del brazo, o sencillamente pasan —con cuidado de no cortarse— la yema del dedo, o lo prueban cortando madera.

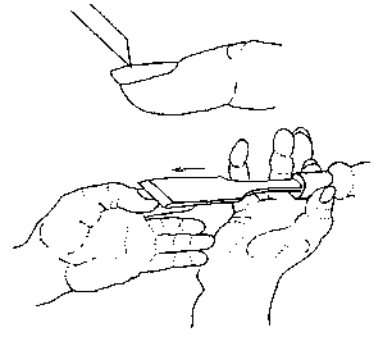
Aparte de las razones dichas para tener la herramienta afilada —esto es, ahorrar acero y tiempo— está la efectividad en el trabajo. Una herramienta afilada hace un trabajo limpio, rápido y bien acabado, se goza trabajando con ella. No hay cosa que más fatigue y desilusione que cortar con una herramienta desafilada.

COMPROBACIÓN DEL AFINADO

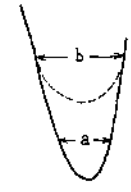
Para comprobar que no haya rebaba, aunque no se vea a simple vista, se desliza ligeramente el dedo sobre el lado plano de la hoja, hacia el borde. Al hacerlo perpendicularmente al corte no se detecta, y a lo largo del corte podemos cortarnos.



A continuación, para comprobar el filo ya afinado, se deja caer suavemente sobre la uña, teniendo la herramienta ligeramente inclinada para que corte. Si se engancha y no se desliza sobre la uña, ese punto está bien afilado. Se procede así con todo el filo.



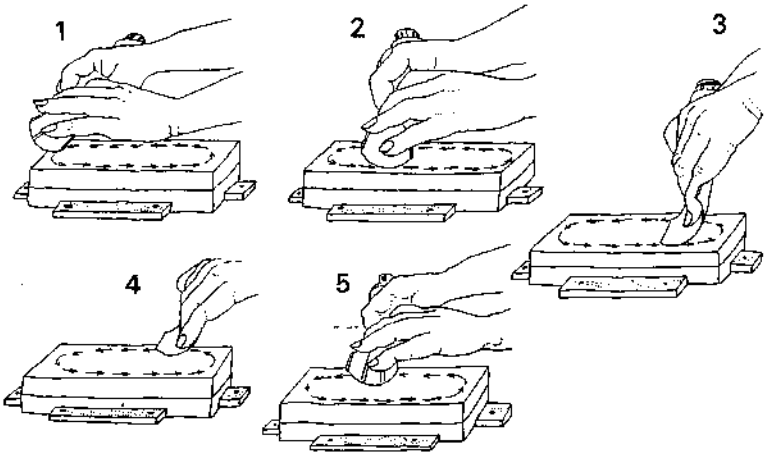
Visto al microscopio, el corte ideal está algo redondeado. «a» es el espesor correcto. Si la punta de la herramienta tiene el grosor «b», conviene afinarla al grosor «a» en la piedra de afinar, pero no más fina pues el metal se rompería o doblaría.



FORMA DE AFILAR GUBIAS CURVAS

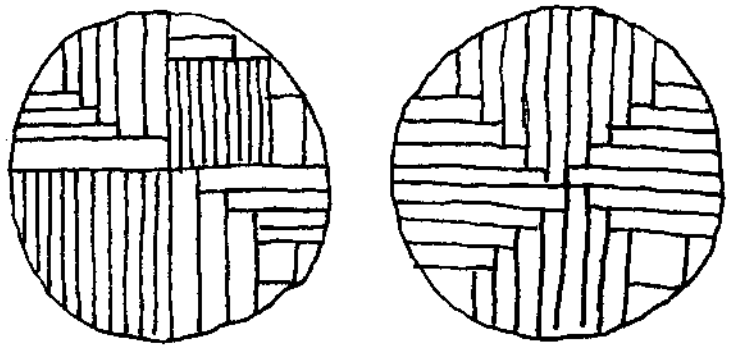
Los movimientos sobre la piedra se hacen elípticos y cíclicamente, como es habitual en el afilado. La mano izquierda guía el extremo de la hoja, mientras que la derecha gira la herramienta en torno a su eje más largo. Este movimiento oscilante produce el bisel. Las superficies de corte han de ser bien planas para que no «salten» de la madera las herramientas cuando se empleen y no haya que luchar contra la herramienta.

Ilustraciones del libro «Making of Tools», de Alexander G. Weygers. Van Nostrand Reinhold Co.

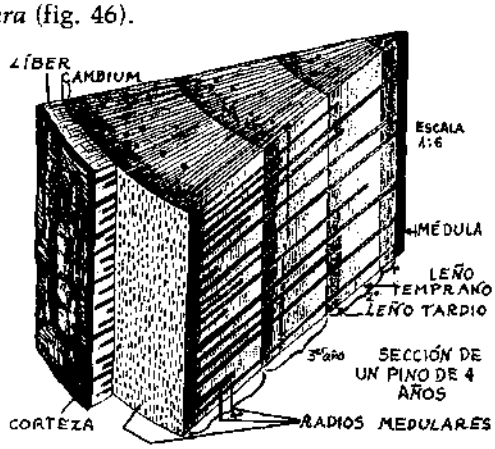


CAPITULO II
La Madera

Donde se habla de las propiedades de este material, de las distintas especies de madera, su secado, características, tala, transporte, etc.



La madera es el esqueleto del árbol y su soporte; por ella circula la *savia* que alimenta a este ser y ascienden el agua y los minerales de la tierra absorbidos por las raíces. Las hojas, con la ayuda del aire y del sol, elaboran y transmutan esta «sangre» bruta para volverla asimilable. El nuevo líquido circula de nuevo por todo el cuerpo, alimentándolo y vitalizándolo. Parte de este alimento queda en el árbol y va engrosando poco a poco el tronco, y mientras va muriendo la madera más vieja hacia el centro, secándose y endureciéndose (el *duramen*), nace otra nueva hacia el exterior: la *albura* (fig. 46).



Reciben el nombre de **albura** *los anillos anuales más jóvenes, que contienen todavía células vivas y sustancias de reserva y transportan aún agua. El* **duramen** *es el leño más viejo, en cuyos vasos ha entrado aire; es más denso y pesado, da resistencia al tronco y se distingue a menudo de la albura por ser más oscuro, principalmente a causa de los taninos, protectores de la descomposición. Presentan un duramen típico Pinus, Larix, Juniperus, Taxus, Quercus, Robinia, Ulmus, Juglans y Prunus. En cambio, no se forma duramen en Acer, Alnus, Betula, Carpinus y Populus (todas las células contienen agua por igual y la sección del tronco da un color uniforme). En Abies, otro Acer, Fagus, Picea y Tilia sí se forma, pero no se impregna con sustancias protectoras, por lo que los troncos se vuelven fácilmente huecos cuando envejecen a consecuencia del ataque de los hongos.*

Hay un cilindro alrededor del tronco llamado *cambium*, que continuamente crea nuevas células: unas hacia dentro para formar más madera, y otras hacia afuera que aumentan el perímetro de la corteza. Todo el sistema circulatorio funciona a través de las inmediaciones del cambium. La savia asciende por el *leño* nuevo, situado en la parte interna del cambium, y desciende por el *liber*, situado al exterior, hacia la corteza.

Las fibras huecas de que está formada la madera son los vasos o tubitos que recorren de arriba a abajo toda la longitud del tronco. Por estas fibras, veta o hilo de la madera circulaba la savia.

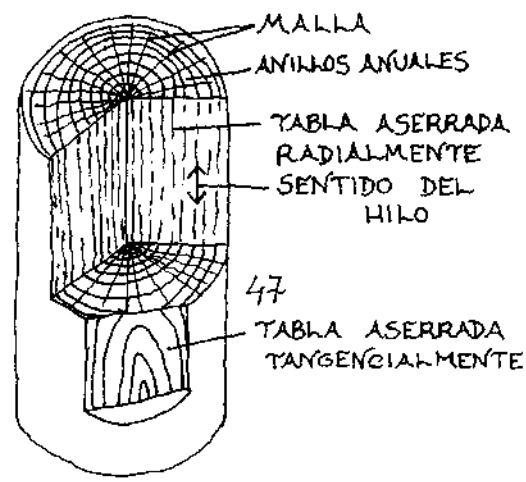
Cada año, cuando llega el invierno, los árboles se aletargan, se cierran en sí mismos y todas sus actividades se adormecen, en unos más (árboles de hoja caduca) y en otros menos (perennes), pero todos sienten la llegada del frío y frenan su desarrollo. Si cortamos un árbol transversalmente con un corte limpio, veremos una primera madera porosa (vasos más anchos), que corresponde a la primavera, luego una madera de verano más compacta, y por último una línea estrecha que marca la llegada del invierno. La distancia entre estas líneas corresponde al año, y el anillo comprendido se llama anillo anual; el número de estos anillos es la edad del árbol (fig. 48).

Cuando el crecimiento de la madera es rápido, los anillos anuales son anchos y la madera generalmente esponjosa y blanda. Si en cambio el crecimiento es lento, los anillos serán delgados y la madera compacta, pesada y dura. Sin embargo, esta regla tiene excepciones, como veremos más adelante al estudiar la procedencia de la madera.

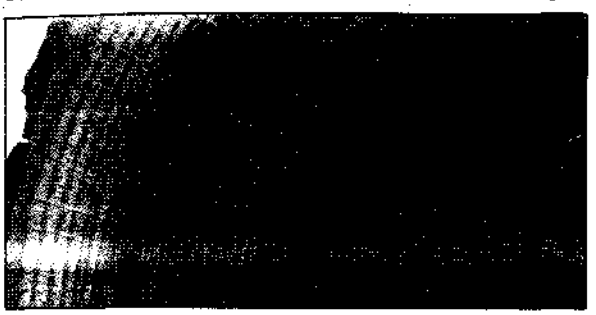
En el interior del anillo anual hay, pues, dos formaciones distintas: la inicial de primavera y la de verano. En el roble, castaño, olmo, fresno, etc. se ven a simple vista; en otras, en cambio, la totalidad del anillo anual aparece uniforme: haya, carpe, frutales, boj, etc. Esta distinción es importante para el reconocimiento de las maderas.

Dicha alternancia tan fuerte de vasos es la que da al fresno su gran flexibilidad y hace que unas maderas sean de *grano fino* —aquellas cuyas «venas» no son visibles— como el tejo, boj, etc., y por lo tanto se pulan mejor por ser más apretadas, mientras otras como el roble, nogal, fresno, etc. sean de *grano grueso* —pues sus poros son bien visibles— y dan una sensación visual menos «suave». Por otra parte, la importancia relativa de la madera estival se mide por el concepto de *textura*. La textura es fuerte cuando la zona fibrosa dura es grande y cubre más de la mitad del crecimiento anual. La textura es débil —y por tanto la madera más blanda y ligera— cuando la zona porosa es mayor. Un factor importante de la resistencia es la textura.

Los radios de las maderas —células que van del corazón al exterior— pueden ser visibles o no. El



sauce, álamo y castaño, al igual que las resinosas, sólo tienen una fila de células y por lo tanto no son visibles. Cuando estos radios son visibles, forman lo que se llama la malla de la madera (fig. 47). Roble, encina, haya y avellano tienen malla. Estas maderas se hienden o rajan según la línea de los radios; las grietas nunca se abren perpendicularmente a los radios de la malla. Las mallas se dilatan y contraen con los cambios de humedad, de ahí que



cuando una tabla está cortada en su dirección no se agrieta ni varía más que en su espesor (fig. 55a), en cambio las tablas cortadas perpendicularmente se pueden deformar o alabear (fig. 55b).

La «duraminización» precoz de algunas maderas, como la del castaño, permite que sus pies jóvenes puedan utilizarse para escaleras, postes, pértigas, etc.

En general puede decirse que la madera del corazón es más fuerte, resistente y duradera que la de albura, y además se contrae y alabea menos. El duramen de roble se conserva perfectamente mientras que la albura es rápidamente atacada por hongos e insectos y en contacto con el suelo se pudre rápidamente. Sin embargo hay casos, como el abedul, en que la madera es más tenaz y fuerte hacia el exterior que hacia el interior, y en el fresno, tilo y álamo no hay diferencia.

La madera de la base suele ser mucho más resistente, densa y pesada y de menor tendencia a abrir que la de ramas y copa. La médula, en el centro del árbol suele estar formada por fibras muy débiles. En unas especies esto no se aprecia, pero otras, como el saúco, las tienen en gran cantidad.

En los árboles caducos viejos el corazón se ablanda y pudre y a menudo quedan huecos por dentro.

La parte del árbol que da al norte suele tener un desarrollo más lento que la del sur, pues esta última recibe más sol. Así, la primera es más dura y compacta, y a veces, para evitar que una misma tabla tenga madera del norte y el sur, el despiezado del tronco se hace serrando en la dirección este-oeste.

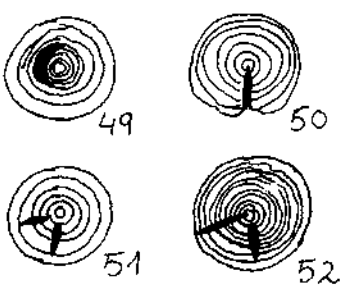
DEFECTOS Y ENFERMEDADES

Una madera sana se caracteriza por un color homogéneo, olor agradable y ausencia de agujeros, pero la mejor prueba es la del sonido: si ponemos un tablón sobre dos soportes en sus extremos y lo golpeamos en su mitad con un mazo, el tono será limpio y sonoro si está sano; si tiene defectos sonará hueco o secamente, y atacado por hongos dará un sonido sordo. Con práctica se puede llegar a distinguir perfectamente el estado y clase de madera.

Lo dicho sirve para reconocer las maderas sanas después de abatidas, ¿pero cómo saber si una madera lo está con el árbol en pie? Las principales características del árbol sano son unas ramas superiores robustas y vigorosas, debe hacerse caso omiso del estado de las inferiores, que puede deberse a la falta de luz; corteza clara, lisa y de color uniforme; ausencia de líquenes, que absorben la humedad de la atmósfera y la transmiten a la corteza, determinando la putrefacción de la madera. La corteza lisa y blanca en los olmos acusa madera buena pero blanda. Cuando hay escarzos (hendiduras longitudinales) y cicatrices de ramas, es posible que existan caries en el interior del tronco. Las hojas amarillas o de un verde pálido, caedizas antes de otoño, se deben a alguna enfermedad o a que las raíces no pueden extenderse. Las horquillas deben ser limpias, sin hendiduras por donde pueda penetrar el agua y alterar la madera.

Veamos los principales defectos que suelen tener las maderas.

Rodaduras (fig. 49) son las rajas circulares que se encuentran en el interior, separando dos capas anuales que no se soldaron en el momento de su



formación, generalmente debido a heladas, vientos o escarchas que desprendieron la corteza impidiendo que la capa siguiente se soldase por completo. La rodadura puede ser parcial o total cuando la raja forma un círculo completo.

Hendiduras (fig. 50) son las rajas que parten del centro del árbol y van a su circunferencia. Provienen de las heladas, que en los inviernos muy fríos congelan la savia y hacen que la madera salte.

Grietas (fig. 51) son las rajas que parten de la circunferencia y van hacia el centro, provienen de una desecación demasiado rápida del tronco.

Cuadraturas (fig. 52) son el encuentro en el corazón del árbol de una grieta y una hendidura.

Nudos son las inserciones de las ramas en el tronco. Las ramas muertas pueden separarse y caer al cabo del tiempo. Los nudos vivos son igualmen-

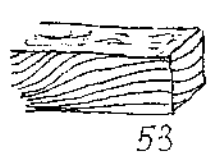
te perjudiciales, pues dificultan mucho el trabajo y restan resistencia a la madera «*Los noyos no son madera*» dicen los asturianos.

Fibra torcida o revirada es la inclinación en hélice de las fibras alrededor del eje del árbol. Si la torsión es muy acentuada, la madera sólo sirve para traviesas y postes, pues constantemente se parte la veta o hilo de la pieza al serrarla. Es un defecto frecuente en árboles fuertes y vigorosos, robles, castaños, pinos y a veces también en chopos, alisos y sauces. Se nota en el exterior por la corteza que se rasga en espiral. Esta formación la causa el terreno donde vive el árbol.

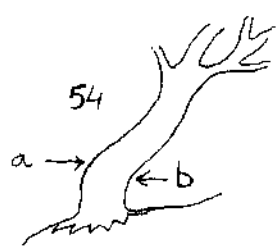
El **corazón rojo del haya** es un color que aparece en ciertas estaciones y cubre irregularmente toda la parte central, como se ve en una sección transversal. No se sabe si es enfermedad o defensa del árbol contra el frío u otro ataque. La madera es atacada simultáneamente por un hongo, contiene una proporción anormal de taninos y los vasos se obstruyen, aunque las propiedades mecánicas se modifican poco. Es prácticamente imposible impregnarla con antisépticos, y al no poder creosotarla se la rechaza para traviesas.

La **doble albura del roble** es un anillo, completo o no, de madera de color y propiedades de la albura, presente en plena zona duraminizada. Es un defecto grave que puede inutilizar la madera para muchos empleos.

El **recalentamiento** es un ataque fúngico que se produce en la madera después de abatirla, en el lugar del corte, y a veces en la madera serrada, antes del secado. En el haya es muy frecuente. Se desarrolla sobre todo en primavera y durante el verano. Se manifiesta por manchas y jaspeados característicos, de olor ácido y desagradable, debidos a que la savia fermenta en la madera. Las piezas recalentadas son mucho más quebradizas y blandas, pero se tolera un principio de recalentamiento en ciertos usos en los que no se busca la resistencia mecánica. Para la lucha contra este mal, basta impregnar con un líquido antiséptico el corte y las heridas del tronco (ramas cortadas etc.). Es preciso también sacar la madera del bosque, trocearla y secarla antes del verano para evitar una posible infección.



53



El **contrahílo** (fig. 53) es un cambio en la dirección de la fibra, serio inconveniente para el cepillado y acabado de la madera.

La **excentricidad de la médula** (fig. 54) hace que las características de la madera a un lado y a otro de la médula sean diferentes (a, madera de tensión, b, de compresión). Este efecto se produce cuando el viento, la inclinación del terreno u otras causas tuercen el tronco.

La **acebolladura, colaña o tronco hueco** se reconoce al golpearlo en el exterior. Se desecha para cualquier uso que no sea leña o carbón.

La **ictericia** es el amarilleo de las hojas fuera del tiempo. Esta madera se suele desechar para cualquier trabajo.

Carne de gallina son los puntos blancos que manchan el color de la madera, la cual se desecha siempre.

Madera borne es la proveniente de ramas superiores secas o muertas; generalmente no se utiliza para carpintería.

Los **insectos** que más a menudo atacan las maderas suelen ser coleópteros, termitas y tijeretas. Las maderas sanas tienen menos propensión a ser atacadas, y la creosota, aceites, barnices y pinturas previenen en gran medida estos daños. Los coleópteros perforan la madera hasta inutilizarla y hacerle perder toda resistencia y dan al exterior un olor nauseabundo. La carcoma es un coleóptero que hace un ruidito peculiar. Las tijeretas hacen también galerías y echan fuera el serrín; cuando trabajan se oye un rac-rac característico. Las termes devoran rápida y discretamente las maderas más duras.

Los **hongos** son comunes cuando se descuida el secado. Las especies de hongos que se alimentan de madera son innumerables y los daños que producen llegan a inutilizarla en poco tiempo. Impide el desarrollo de los hongos una madera seca, cerrada herméticamente con pinturas o barnices o sumergida en el agua, pues los hongos necesitan oxígeno para vivir; también les afectan las temperaturas bajas.

Muchas de las enfermedades que antes hemos visto están producidas por hongos. Algunos métodos para proteger la madera contra estos ataques se explicarán en el capítulo IX. En el comercio existen muchas marcas de productos, aunque es posible que a veces contribuyan a seleccionar cepas más destructoras e inmunes. Cuando la enfermedad se declara hay que aislar la madera durante su tratamiento o cortar por lo sano y quemarla para que el daño no pase a otras piezas. Las fumigaciones de azufre y el curado al humo pueden tener alguna eficacia cuando la enfermedad, producida por insectos u hongos, no está muy extendida.

VARIACIONES SEGÚN EL ORIGEN

Existen factores poco conocidos que pueden cambiar las cualidades de una madera de forma increíble; los conocen mejor que nadie los paisanos de la comarca donde vivimos, y más que de éste u otros manuales puede uno fiarse de ellos, porque están familiarizados con la naturaleza de cada bos-

que y de cada ejemplar de árbol. Cualquier árbol, como cualquier animal, dentro de su especie es un mundo inigualable. Por ejemplo, el fresno que crece a la vera de un río tendrá una madera inmejorable si buscamos las propiedades que normalmente tiene el fresno; en cambio, si vive en la espesura del bosque, y más aún, si éste es seco, su madera sólo servirá para leña. Un pino albar en la montaña, donde la estación de vegetación es corta, tendrá la madera de primavera más reducida que el mismo árbol en llano, ya que será en verano cuando más materia forme; por esto el anillo anual será estrecho y la madera más dura, densa y de mejores propiedades mecánicas que la procedente del llano. Un roble en suelo rico y fértil tiene un crecimiento rápido y anchos anillos anuales; la zona porosa será amplia, pero la madera de verano ocupará la mayor parte del anillo, y será por ello dura y «nerviosa». Por el contrario, en terreno pobre y seco los anillos serán estrechos, la zona porosa existirá igual pero la zona fibrosa de verano será más estrecha y la madera resultante será blanda y ligera, de escasa resistencia mecánica. Un roble dentro de un bosque tupido se desarrollará menos, los anillos serán estrechos y regulares, dará una madera blanda, ligera, más fácil de trabajar y buscada para ebanistería por la regularidad y finura de su grano. Al contrario, un roble aislado, crece más deprisa e irregular pues recibe desigualmente la luz; su madera es más pesada y difícil de trabajar, más nerviosa, y se utiliza en carpintería, construcción, carretería, etc.

Un pie asentado en suelo magro, arcilloso, pesa bastante más y tiene más resistencia que otro alimentado en terreno calizo.

La definición de la cualidad de una madera es siempre muy relativa: hay quien considera una madera con una cualidad y quien no; depende de las maderas que estemos habituados a trabajar, las características del árbol debidas a la región y el lugar donde crece, etc. Estos datos pueden servir de guía para decidir si es dura o blanda, resistente o no a las fuerzas que habrá de sufrir, pero a fin de cuentas es mejor confiar tan sólo en la experiencia propia.

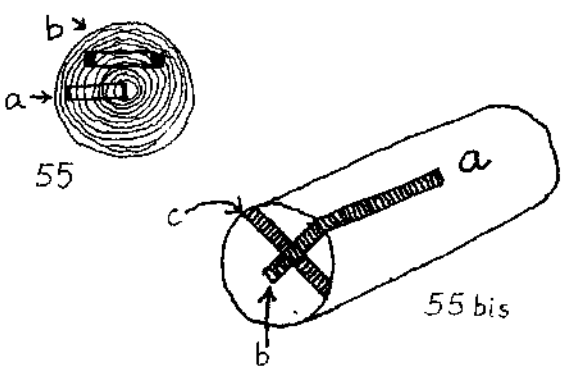
PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS

En general, se dice que una madera es **tenaz** cuando ofrece resistencia a romperse o deformarse. La cualidad contraria es la **fragilidad**. La **dureza** es la resistencia a ser rayada y cortada. Lo contrario es **blandura**.

Cizallamiento o corte con cizalla es el corte de un material con un instrumento cortante que incide presionando de una forma continua (se excluyen pues las sierras). Una raja o hendidura es una grieta longitudinal que se abre en la madera por causas naturales, como el secado defectuoso. Cuando voluntariamente separamos en longitud las fibras, según un plan de despiezado y por medio de la introducción de cuñas, llamamos a esta acción **hendido** o **raja**. El tilo es fácil de cortar y sus fibras se reparan fácilmente, pero no es útil henderlo con cuñas pues se parte transversalmente y no abre larga raja. Hay quien llama hender a serrar al hilo.

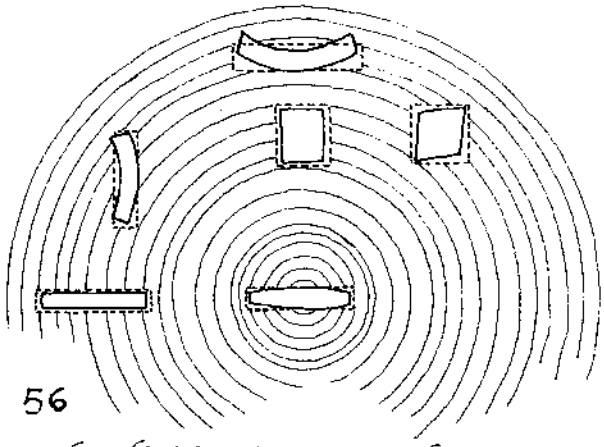
Algunas maderas se hienden especialmente bien, como el roble y el castaño. Las maderas «recalentadas» (ver «defectos y enfermedades», unas páginas antes) se hienden más fácilmente que las sanas. Las piezas hendidas duran más y son muy apropiadas para postes y otros usos a la intemperie, pues al no cortar la fibra, los vasos porosos, y por tanto receptivos de la humedad y otros daños, quedan intactos y la madera impermeable (excepto en las testas). Por la misma razón se fabricarán así las duelas de los toneles que han de contener líquidos. Las maderas de raja se usan también para cajas de cepillos y mangos de útiles que deban tener cohesión longitudinal, es decir, conservar sus fibras enteras. La leña de maderas duras arde mejor rajada que serrada, pues el fuego encuentra más astillas y salientes y entrantes donde cebarse. Las maderas torradas al fuego (carbonizadas ligeramente en la superficie o simplemente calentadas) hienden mejor y también son más flexibles.

Conducción del calor. Las maderas ligeras aíslan mejor que las pesadas por ser más esponjosas.



Contracción-dilatación. La madera seca que retoma humedad del ambiente se dilata. Cada vez que la humedad del aire cambie, cambiarán las dimensiones de la madera. Se dice que la madera «trabaja». La contracción en el sentido radial es casi la mitad que en sentido tangencial (fig. 55 a y b). La contracción axial (en sentido longitudinal, de las fibras) es casi nula. Esta contracción se refleja en el dicho que contaba un madreñero, marcando con un pedazo de teja sobre una roya de castaño (fig. 55 bis): «la cruz del paliquín no encueye (encoge) per aquí (a), encueye per aquí (b), y doblao per aquí (c)».

Una plancha cortada tangencialmente (fig. 56) al secarse «tira al corazón» ya que el lado exterior se contrae más por predominar en el sentido tangencial; si en cambio se corta radialmente, cambia de dimensiones pero no de forma. El álamo, nogal,



56

TENDENCIAS A LA CONTRACCION Y ALABEAMIENTO

etc. presentan una débil contracción; las resinosas, media.

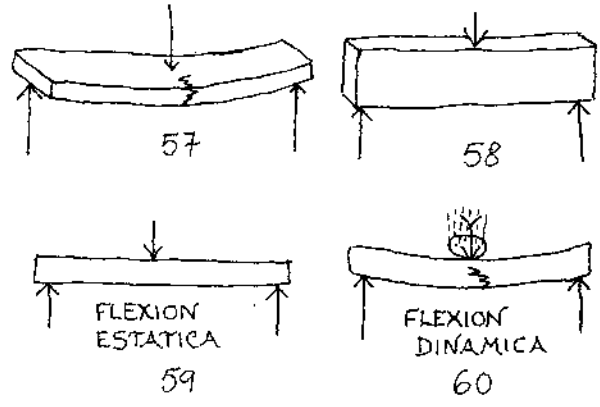
TABLA DE CONTRACCIONES

Madera	*Longitudinal*	*Transversal-radial*	*Tangencial*
Arce	*0,062 a 0,2*	*2,4 a 5,4*	*4,13 a 7,3*
Abedul	*0,065 a 0,9*	*1,7 a 7,1*	*3,2 a 9,3*
Manzano	*0,1*	*3,1 a 6*	*5,7 a 9*
Peral	*0,22*	*2,9 a 3,94*	*5,5 a 12,7*
Haya	*0,2 a 0,34*	*2,3 a 6*	*3 a 10,7*
Roble	*0,02 a 0,43*	*1,1 a 7,5*	*2,5 a 10,6*
Aliso	*0,3 a 1,4*	*2,9 a 6,5*	*4,15 a 9,8*
Fresno	*0,18 a 0,72*	*0,5 a 7,8*	*2 a 11,8*
Pino	*0,008 a 0,2*	*0,6 a 3,8*	*2 a 6,8*
Cerezo	—	*3,4*	*7,2*
Alerce	*0,013 a 0,28*	*0,3 a 7,3*	*1,4 a 7,1*
Tilo	*0,2*	*3,5 a 8,5*	*6,9 a 11,3*
Nogal	*0,2*	*2,6 a 8,2*	*4 a 17,6*
Chopo	*0,08 a 0,6*	*1,2 a 4,2*	*2,8 a 9,8*
Abeto	*0,08 a 0,12*	*1,7 a 4,8*	*4,1 a 8,1*
Olmo	*0,014 a 0,62*	*1,2 a 4,6*	*2,7 a 8,5*
Sauce	*0,5 a 0,6*	*0,9 a 4,8*	*1,8 a 9,8*

Es una precaución secar las maderas hasta el grado de humedad del lugar donde van a utilizarse. También se puede impermeabilizar la superficie con barniz, pinturas impermeables o lacas y así impedir la absorción y evaporación del agua; para ello la madera ha de estar bien seca, pues húmeda o verde se pudriría dentro de esta protección.

Flexión. Se rompe mucho más fácilmente y dobla más un tablón puesto plano (fig. 57) que de canto (fig. 58) en razón de la menor o mayor cantidad de madera que soporta la fuerza.

Una pieza colocada horizontalmente sobre dos soportes resiste más según como se distribuya la carga que tenga encima, y si ésta no se mueve (fig. 59) como es el caso de vigas, andamios, etc., que si se mueve (fig. 60), como ocurre en los mangos de herramienta, por ejemplo.



59 60

La madera verde, húmeda o caliente es más flexible que la seca y fría, y las maderas jóvenes lo son más que las viejas. La capacidad de flexión no tiene que ver con la **elasticidad**, que es la propiedad por la cual la pieza curvada vuelve a la posición primera al cesar la fuerza que la obligó.

En general, la madera cocida durante horas (depende del grueso de la pieza) se curva con facilidad, y si aún húmeda se la mete en un molde o se fuerza a una posición conserva luego la forma recibida.

Compresión, choque y desgaste. La madera se comprime más en la dirección tangencial y menos en la dirección axial y longitudinal de las fibras. También la resistencia al *choque* es mayor en las testeras (longitudinalmente), menor en las secciones tangenciales y muy pequeña en las radiales. La resistencia al *desgaste* es mayor en las testeras (longitudinalmente), menor en las secciones tangenciales y muy pequeña en las radiales.

EL SECADO

El buen curado de las maderas es importante cuando van a trabajarse para objetos de precisión, ensambles y piezas que corran peligro de alabearse o agrietarse, o que no deban contraerse (aunque muchas veces es mejor trabajar la madera en verde, pues en estas condiciones es más blanda y se labra, tornea, etc. mucho más fácilmente).

Los troncos troceados en tablas se secan mejor y mucho antes que estando el árbol entero.

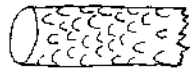
La desecación desigual y rápida crea contracciones mayores en unos lugares que en otros, lo que hace que la madera sufra tensiones y se resquebraje. Las partes más expuestas al aire y al sol, las partes externas y extremas de las piezas, son más susceptibles de agrietarse que el resto. Un.

tronco abatido se resquebraja por los cortes, donde carece de la protección de la corteza. Los extremos de las tablas apiladas también se rajan con mayor rapidez.

Un secado demasiado rápido es pues muy nocivo, tanto más cuanto más fina sea la madera. Hay que cuidar especialmente las madreñas y recipientes puestos a secar; dejarlos tan sólo un día expuestos al viento o al sol, incluso en un desván o lugar con corriente, puede suponer que se rajen de arriba abajo (el viento del sur es muy nocivo por su calor y sequedad). Estos útiles y objetos vaciados y otros que corran peligro de agrietarse se secan en lugares protegidos como bodegas y cuadras, entre cebada, arena fina del río, serrín, ceniza, etc. Dicen que el estiércol cura inmejorablemente (por su temperatura y humedad) y también el barro de humedales y barrizales. En cualquiera de estos medios se pueden curar las piezas sin temor a que se agrieten. Han de quedarse así algunos meses.

Un secado excesivo que no deje ninguna humedad en las maderas las vuelve inflexibles y las inutiliza para labores como curvado, tonelería y otras. Esto puede remediarse poniéndolas a remojo durante unas horas.

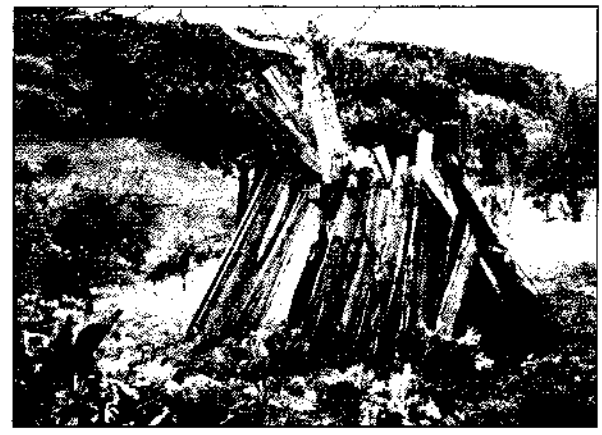
Tampoco debe curarse la madera demasiado lentamente. Si los troncos se guardan mojados y con corteza, a la sombra y en lugar poco aireado, se pudren muy pronto. La corteza retrasa el secado pero también protege la madera del sol y el aire. A veces, para la mejor conservación de piezas que precisan un largo secado (por ejemplo los ejes de carro de madera de fresno, cuyo curado suele ser de siete años), se hacen muescas levantando justamente la corteza para una mejor transpiración y secado (fig. 61).


61

Las varas que servirán para mangos, puestas a curar bajo techado se descortezan quitando sólo algunas tiras longitudinales y dejando otras. Se respetará también la corteza de los extremos, más expuestos a agrietarse.

Secado de tablas. Las maderas blandas, que secan más fácilmente, se apilarán en primavera y principios de verano, ya que toleran mejor un secado rápido. Las duras y las blandas que secan más lentamente se apilan en invierno.

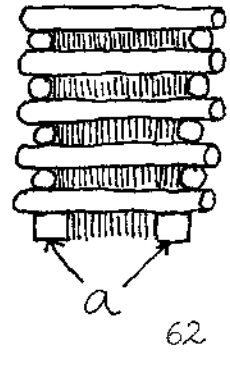
Los cobertizos para apilar las tablas deben estar en terrenos inclinados a fin de que no se encharquen, y es mejor que el piso sea impermeable. Los lugares altos ofrecen la ventaja de una menor humedad, mayor ventilación y escasez de nieblas. Se prefiere la orientación sur y este (vientos secos) para los secaderos, pero se ha de procurar apilar al resguardo de los vientos reinantes. Si no hay cobertizos, al menos se procurará evitar los rayos


Curado de tablas toscas, apoyadas en un palo horizontal.

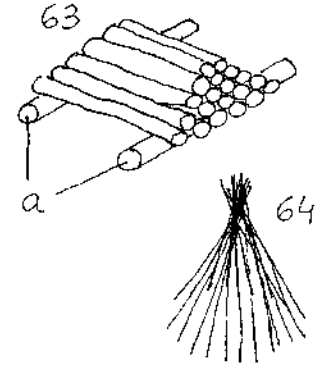
directos del sol cubriendo las maderas con cortezas, costeros, tablas de desecho, ramas, retama o cualquier otro techado que sobresalga bastante de la pila. La alternancia de calor y frío, humedad y sequedad, afecta mucho a las maderas.

Por lo general, en el secado natural, sin forzar por medios artificiales, las tablas tardan de dos a tres años en secar, aunque esto depende de muchos factores. Las maderas duras en tablones de 5 a 7 cm. de grosor no se secan sino al cabo de 5 a 6 años; las de 8 a 12 cm. han de permanecer expuestas al aire 10 años por lo menos.

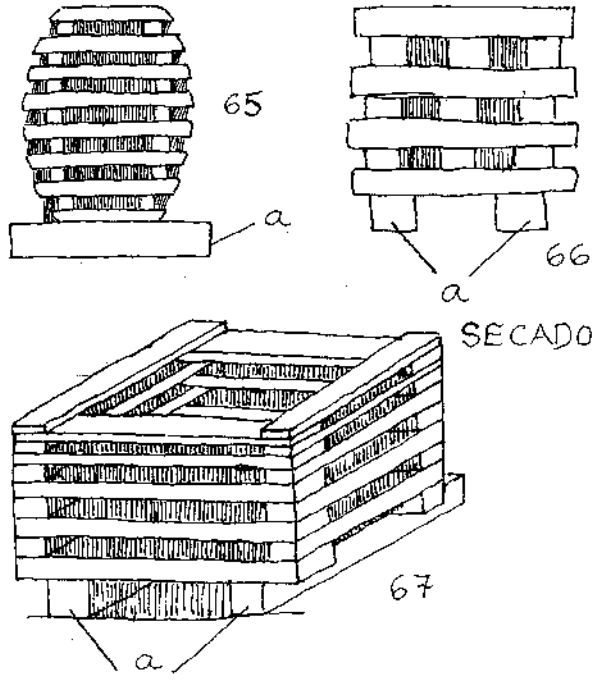
Apilado. Aserradas las tablas, en ocasiones se dejan un par de meses secándose al aire libre a la sombra, antes de apilarlas bajo cobertizo. Hay muchas formas de hacer las pilas. Normalmente se amontonan en bloques de 2 a 3 m. de altura, colocando las piezas unas encima de otras y separadas entre sí por tacos de 1 cm. aproximadamente de grosor, dispuestos por toda la anchura de las tablas y a cada metro de longitud (esto es muy importante para que no se alabeen). Los tacos permiten la circulación del aire en torno a cada pieza. Las maderas nunca se apilarán sobre la tierra o el suelo, pues absorben la humedad o el calor de éstos y se pudren o resquebrajan rápidamente. Los montones se ponen siempre sobre durmientes, (fig. 62-67a).



62



En la fig. 62 se ve la forma de apilar postes pequeños, la 63 es de otros mayores, la 64 es de va-



Arriba, pila de tablas; abajo, con tejadillo.
A la derecha, arriba, pila de traviesas; abajo, varas de castaño sumergidas para secarlas, rajarlas mejor y mantenerlas flexibles para hacer cestas.

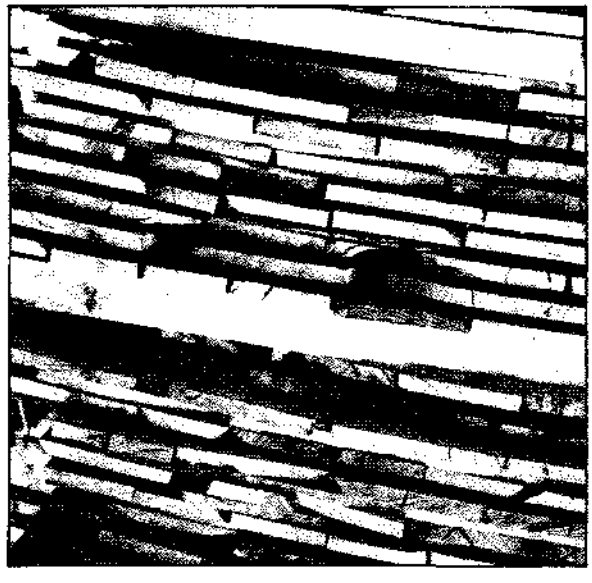
ras, pértigas, etc.; la 65 corresponde a un tronco serrado y puesto a secar con tacos entre tabla y tabla. La 66 es una pila de traviesas y la 67 de tablas.

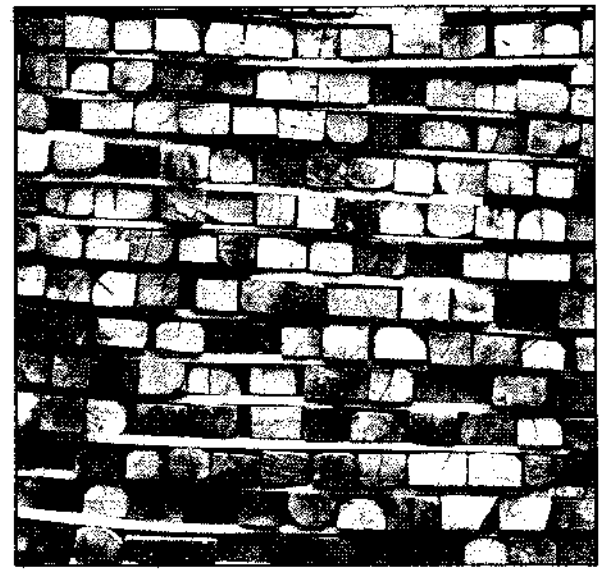
Activación del secado o secado artificial. Para que la madera se cure más rápidamente se la somete a diversos tratamientos; he aquí algunos:

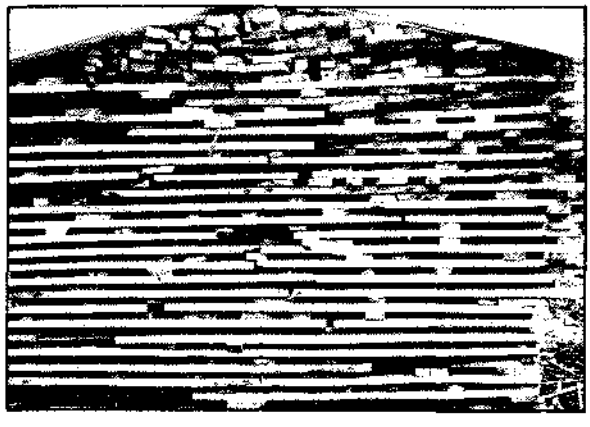
Flotamiento. Se sumergen las tablas (a veces los troncos enteros) en agua corriente durante cinco o seis semanas; después se dejan secar al aire uno o dos meses hasta que pierdan la humedad, y entonces pueden utilizarse. Este proceso se activa calentando el agua a 30 °C; bastan entonces de 10 a 12 días de flotación, sin embargo este método resta algo de resistencia a las maderas porque se diluyen algunas sustancias.

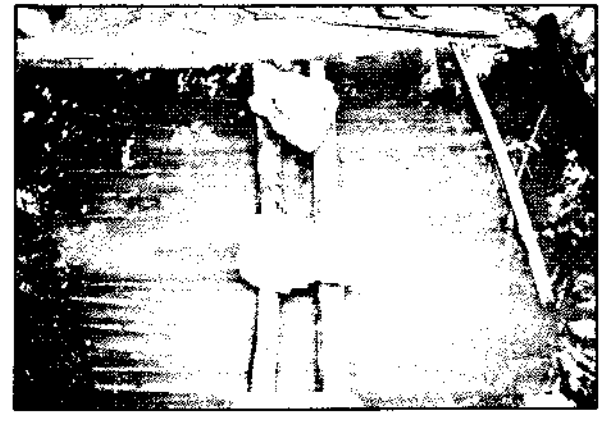
Hornos. La madera se va pesando conforme se somete al calor; y en el momento en que el peso se estabiliza porque deja de perder humedad, ya está seca.

Agua con cal. Se sumergen los tablones durante diez días en agua con cal; se dejan secar al aire libre o a la sombra; una vez curada, esta madera es inalterable y no sufre ningún tipo de modificación con los cambios atmosféricos (al menos eso dicen).









Los Arboles



FRESNO (*Fraxinus sp.*).

Es el árbol que según la mitología germana sostiene el mundo.

— **Madera**: Es blanca, dura y tenaz, de fibras largas. De contracción media. Excelente cuando se requieran elasticidad y flexibilidad, aunque algunas son excepcionalmente rígidas. Muy resistente al choque y a las vibraciones. Los árboles de más rápido crecimiento dan maderas más densas. Es perecedera e inadecuada para exteriores, a menos que sea previamente tratada. Se seca pronto y resulta moderadamente estable.

— **Trabajo**: Se sierra y se trabaja a máquina con facilidad. Proporciona un buen acabado aunque a veces saltan astillas cuando se cepilla. Puede doblarse al vapor sin ninguna dificultad y también cociéndola.

— **Usos**: Sirve para la fabricación de útiles de labranza y transporte, y en carretería se hacen muchas piezas: arcos, radios y cubos de las ruedas, ejes, lanzas y todas aquellas que requieran resistencia y elasticidad. Resortes, bielas de transmisión de máquinas, poleas, piezas cimbradas y curvadas (sillas, bieldos, etc.), muebles, ebanistería fina, escaleras de mano, remos, esquís, arcos, etc. Los mangos de fresno son muy buenos y resisten en herramientas de trabajo duro como mazos, hachas, etc. Para hacer estiles (mangos de guadaña) se suele cuartear, esto es, hender la madera en cuatro pedazos para quitar el corazón, pues a veces tiene la médula blanda.

De esta madera seca nunca se tira nada: los pedazos pequeños sirven para dientes de garabatos, cuñas de guadaña, clavijas, etc.

— **Leña**: «Quema fresno verde, digno de una reina». Arde tan bien que se puede echar al fuego incluso verde o húmedo, y ahí va otro dicho: «El fresno le dijo a la "foya" (haya en bable), osté haya desventurada, si no fuera por vergüenza ardiera bajo del agua». Da un excelente carbón.



HAYA (*Fagus silvatica*)

— **Madera**: Los suelos calizos dan las mejores calidades de haya, maderas de color claro llamadas «haya dulce», fáciles de trabajar y de contracción relativamente moderada. Sobre terrenos silíceos es más nerviosa. En lugares cálidos proporciona una madera dura, nerviosa, de crecimiento rápido, densidad elevada, a veces difícilmente utilizable a causa de la fuerte contracción que sufre al secarse.

Se recalienta fácilmente y debe ser aserrada y puesta a secar rápidamente después de abatido el árbol.

La malla del haya es muy visible, sea en corte radial o tangencial. Esta madera es de grano fino y estructura regular, se comporta bien en compresión, tiene buena cohesión transversal, resistencia relativamente elevada. Es rígida e inflexible.

En el agua se ennegrece y pudre rápidamente, y a la intemperie es poco duradera también. Es poco estable y ante cambios en la humedad resulta extraordinariamente activa.

— **Trabajo**: Se cepilla bien y no se abre fácilmente, lo que la hace recomendable para la construcción de tuercas y otras piezas de maquinaria y carretería. Al vapor se deforma con facilidad y toma un color pardo rojizo. Una vez vaporizada, la madera queda perfectamente estable y puede utilizarse en instrumentos de precisión como reglas y bastidores de sierras. Se tornea muy bien. Expuesta a un fuego alimentado por sus propios desperdicios se endurece mucho.

— **Secado**: Seca pronto pero tiende a torcerse. Una vez seca sufre movimientos muy apreciables.

— **Usos**: Se utiliza con innumerables fines. Entarimados, muebles (sillas, mesas), mangos de herramientas y cepillos (de púas, cerdas, etc.), enseres de cocina (vasos, cuencos, cucharas de madera), madreñas, remos, etc. Tratada al vapor y curvada, se utiliza en muebles cimbrados, aros de cedazo, etc. y en duelas y fondos de barril, para guardar y transportar harina, cemento, jabones grasos, salazones, petróleo. Las partes altas de la copa al nivel de las primeras ramas se utilizan para hacer traviesas para el ferrocarril; se les inyecta creosota y tienen entonces una duración casi igual a la del roble.

— **Leña**: Es un combustible excelente, especialmente apreciado para calentar hornos de pan. Las ramas se utilizaron mucho para hacer carbón y para leña, por eso hoy vemos tantas hayas «desmochadas», con un crecimiento de ramas que denota la fuerte poda a que fueron sometidas. Por destilación seca da otros productos como alquitrán, creosota, ácido acético, etc.



ABEDUL (*Betula sp.*)

Es el árbol de los muertos, de la vida y de la ciencia.

— **Madera**: Blanca, débilmente naranja o rosada. Ligera o semipesada, de buena resistencia mecánica, poca dureza pero gran tenacidad, bastante flexible. En condiciones favorables a la putrefacción dura muy poco. Algo mejor que el fresno en cuanto a resistencia, excepto en la dureza. Es más fuerte

y dura la parte exterior que la interior, por lo que es preferible no quitar demasiada madera exterior al trabajarla. Repele a los insectos.

Se trabaja bien y al secarse raja fácilmente.

— **Usos**: En carpintería y carrocería, carretería, muebles, entarimados, trabajos de torneado, montantes de escalera, timones, llantas, ruedas, esquís, mangos de escoba, madreñas, vasos y otros recipientes para la leche, cajitas, pipas, etc. Las ramitas finas sirven para hacer escobas y cepillos bastos, y algo más gruesas para cestas y sogas flexibles (en algunos lugares se utilizan para amarrar las almadías).

— **Leña**: Es buen combustible, de elevado poder calorífico. Da un excelente carbón de brasa intensa y duradera, usado en las fraguas y para hacer pólvora.

— **Corteza**: Es rica en taninos, de los que se extrae un aceite muy usado para curtir pieles (piel de Rusia). Es impermeable y casi imputrescible por lo que sirve de subsuelo para pavimentos sobre piedra o terrenos húmedos. Las mujeres vikingas se pintaban los ojos con ella ennegrecida por el fuego. Se hacían también las yérgolas (teas o velas): por Santiago se recogía y se enrollaba sobre sí misma. Luego se ataba con una brizna de yerba o retama para que no se desenroscara y se dejaba secar; una vez seca, sirve para el alumbrado, dura menos que la cera, pero la llama clara y serena y el olor exquisito merecen la pena, y también sirven para encender el fuego. Cuando mejor se separa es bien entrada la primavera. Si se corta también la corteza interior (el cambium), no vuelve a regenerarse, el árbol queda desnudo y muere. Ambas «cortezas» se usaron para hacer polainas, sandalias, tejas para techumbres (para este uso sirve también sólo la exterior), cajas, etc. En tiempos de carestía se ha usado la corteza interna, molida y mezclada con otros alimentos, por la fécula y azúcar que contiene (recordemos las maravillosas virtudes del agua de vida o savia de abedul).



OLMO (*Ulmus sp.*)

— **Madera**: Es dura y pesada, de fibras entrelazadas, resiste bien la compresión axial y transversal, difícil de hender, de fuerte cohesión transversal, soporta bien el cizallamiento. La albura es casi tan buena como el corazón. El grano a menudo es irregular. Es duradera y los hongos la atacan difícilmente.

Necesita un secado rápido para que no se recaliente; seca pronto y si tiene grano irregular tiende a torcerse.

— **Trabajo**: Se cepilla mal por ser el grano bastante apretado. El pulimento y barnizado son asimismo difíciles, sin embargo se trabaja bien en general. Absorbe la cola por ser porosa. No se agrieta y se corta fácilmente.

— **Usos**: Se emplea siempre que se requiere gran fuerza y cohesión. Conviene también para las piezas que han de llevar muchos o grandes agujeros. Es común en carpintería especial, construcción de escaleras, apuntalamientos y pilotes, pues se comporta muy bien en el suelo húmedo y en contacto con el agua: para cañerías, subterráneas o no, dura muchísimo (siglos), y sirve en general para todo tipo de construcciones que vayan a permanecer en el agua, como barcas, embarcaderos, canales, etc. sirve mejor que ninguna otra por ser sólida aun cuando sus fibras estén retorcidas. Es la madera típica de carretería en razón de su fuerte cohesión, y para cubos de rueda (pieza central donde encajan los radios) sirve especialmente la de fibra revirada. Por ser dura, pesada y partirse muy difícilmente se utiliza para mazos, tajos y bancos de carpintero. Se emplea también para hacer tablas de chilla, cofres, muebles, entarimados, bolos de tornería y los nudos para cazoletas de pipa.

La corteza entretejida se utilizaba para hacer camastros, esteras y cuerdas; en general tiene los mismos usos que la de abedul.

— **Leña**: Arde mal a no ser en finas astillas. Se dice que «el olmo arde como el fuego fatuo del cementerio y hasta sus mismas llamas son frías».



ROBLE Y ENCINA (*Quercus sp.*)

Cunqueiro decía que en tierras de Miranda «el lobo trata de usted al roble, mientras que el roble se permite tutear al lobo». Estos árboles han recibido siempre una veneración muy especial. Los robles y la encina presentan propiedades muy parecidas, pues no en vano son parientes. Hablaremos de ellos como si se tratara de un solo árbol.

— **Madera**: Tiene gran dureza y resistencia al agua, dentro de la cual se endurece aún más. Sus excelentes cualidades han hecho que sea una de las más buscadas, y por ello la población de robles desciende vertiginosamente. Las fibras son largas, rectas y flexibles, el grano grueso y tosco. Cuando el árbol crece rápidamente, la madera suele ser densa, fuerte, duradera y dura, de manera que puede resultar bastante difícil de trabajar. La contracción depende también de la procedencia: la madera blanda sufre una contracción media o débil y la dura es de fuerte contracción. Los clavos que se meten en el roble, especialmente si la madera está algo fresca, son casi imposibles de sacar: «el roble le dijo al clavo, sacarás la cabeza pero dejarás el rabo». Se comprende que no se utilice la clavazón para piezas que tan sólo han de unirse provisionalmente; sin embargo, es la madera perfecta para clavar o meter tirafondos que hayan de quedar para siempre.

Resiste a la compresión y flexión. Es medianamente elástica y flexible. Se hiende fácilmente por la malla.

El secado artificial es bastante delicado, sobre todo el del roble duro y nervioso.

— **Usos:** La corteza sirve para curtir. Las tiras de esta madera hendida se usan para hacer cestos muy duraderos.

La madera se utiliza especialmente para maquinarias y construcciones navales y acuáticas, traviesas de ferrocarril, etc. En estructuras de edificios presenta gran solidez y duración, y es muy estimada en la fabricación de muebles, ebanistería, revestimientos, entarimados, bastidores de puertas y ventanas. Se prefiere para las duelas de los barriles de whisky, Jerez y toda clase de vinos, pues les comunica su sabor añejo característico. En carretería es muy apreciada la madera nerviosa para ruedas y piezas fuertes.

La encina, de muy larga malla, muy dura y flexible, sirve para piezas de máquinas, mangos de herramientas, mazos, cajas de cepillos y garlopas, arados, etc. Si no se tiene cuidado, se alabea y agrieta mucho al secarse.

— **Leña:** Para leña se suelen utilizar las ramas de la poda. Tiene gran poder calorífico y es muy solicitada por los carboneros. Antiguamente, varas bien secas de roble se utilizaban para alumbrar: se encendían por la punta que había sido hendida o machacada para abrirla un poco y no se apagaban hasta que se consumían por entero.



CASTAÑO (Castanea sativa)

— **Madera:** Es comparable en cuanto a propiedades con la del roble, aunque se distingue de éste por la ausencia de malla visible. La madera es muy duradera, especialmente bajo el agua. En ambiente húmedo puede corroer piezas de hierro, pero empotrada en mampostería se corrompe fácilmente. Resiste bien a los insectos. Es muy fibrosa.

El secado ha de ser lento. Se contrae mucho.

— **Trabajo:** Hiende fácilmente. Es más fácil de trabajar que el roble, aunque no se cepille bien. Se presta a ser curvada y una vez seca es muy estable.

— **Usos:** Para escalas, pértigas y estacas bastan piezas de poco diámetro, que en proporción tienen mucho duramen. Las piezas de mayores dimensiones sirven en carpintería y ebanistería y reemplazan al roble para hacer mesas, armarios y todo tipo de muebles. Las chapas proporcionan un revestimiento sencillo y agradable. Es excelente para exteriores y se emplea en construcción. Las tablas rajadas radialmente y colocadas a modo de escamas sirven para cubrir techos y paredes. A menudo se utiliza hendida o no para hacer cercas. Las tiras de castaño son un excelente material para confeccionar cestos. También se hacen con ella parihuelas (ver capítulo XIII) para el transporte en caballerías, y las varas jóvenes rajadas sirven para hacer cinchos de toneles.

Antiguamente se hacían cinturones con tiras de la corteza.



NOGAL (*Juglans sp.*)

Se tala cuando durante algún tiempo antes ha reinado el viento norte, seco y frío.

— **Madera:** Es semipesada, de buenas resistencias mecánicas, poco nerviosa y poco variable a los cambios de humedad, moderadamente resistente a los hongos, duradera, tenaz y elástica, se hiende y agrieta muy difícilmente. Su corazón es muy bello.

Es fácil de trabajar, encolar, pulir, barnizar, etc. Se seca con lentitud.

— **Usos:** En ebanistería, muebles, escaleras elegantes, marquetería, torneado, escultura, moldes de fundición y hélices de avión. Con la corteza verde del fruto se hace la nogalina (ver el capítulo IX).



ARCE (*Acer sp.*)

— **Madera:** Es homogénea, de grano fino, semidura, poco nerviosa, de buenas resistencias mecánicas. La más apreciada es la del *pseudoplatanus*, particularmente para ebanistería y decoración. Es muy blanca y normalmente tiene la fibra continua, pero a veces presenta una fibra ondulada muy apreciada. Su gran densidad y fina textura le confieren una gran resistencia a la abrasión. No le ataca la carcoma.

Los arces *campestre* y *platanoides* también poseen un grano bastante fino y se utilizan más o menos igual que el haya.

Se secan bien aunque lentamente, y son moderadamente estables.

— **Trabajo:** Es fácil de serrar, cepillar, tornear y adquiere un pulimento muy fino y brillante.

— **Usos:** Es madera de ebanistería, tornería y carpintería, empleada en la fabricación de muebles, objetos torneados o esculpidos, instrumentos de música y piezas delicadas, cuencos y otros recipientes y utensilios de cocina.



SERBAL (*Sorbus sp.*)

Todas las especies de serbal tienen parecidas propiedades.

— **Madera:** Es muy blanca y hermosa, homogénea. A pesar de su densidad la tendencia a la

contracción es relativamente débil. Se trabaja bien pero es algo difícil de serrar, pues por su dureza embota las herramientas cortantes. Se cepilla y pule excelentemente. Es dura, resistente al uso y desgaste y de excelentes propiedades mecánicas. Es fuerte y tenaz. En condiciones favorables a la podredumbre es poco duradera.

— **Usos:** Es muy buscada en ebanistería y torneado. Sirve para la fabricación de ciertas piezas de máquinas que han de sufrir grandes rozamientos, para la confección de cajas de cepillos y garlopas, pequeños objetos torneados como carretes, rodillos, mangos de herramientas, husos, husillos de prensas de aceite, vino, sidra, etc. y buena para tallar carretes de lanzadera donde se devana el hilo (canillas), grabados y esculturas artísticas.

Debe secarse lentamente para prevenir la torsión.

Las ramitas finas de la especie *aucuparia* sirven para cestería. Hace años, en Asturias se hacían recipientes con corteza cosida, se llenaban de arándanos y los enviaban a la Argentina en barco, y dicen que gracias a las propiedades de esta corteza llegaban tan frescos.



CEREZO (*Prunus sp.*)

Se aprecia mucho para muebles y ebanistería, sobre todo cuando el tono es claro.

— **Madera:** Se trabaja muy bien y es susceptible de bello pulimento. Templada en agua de cal o en ácidos durante 24 horas, adquiere un tinte rojo muy pronunciado. Debe secarse con precaución pues tiende a torcerse, pero una vez seca es bastante estable. Tiene buena resistencia, aunque no es particularmente rígida. Se sierra fácilmente y se trabaja bien tanto a mano como a máquina. Dura mucho en exteriores.

— **Usos:** Para dientes de engranajes, tallas, carpintería y ebanistería. Su leña es un combustible excelente.



PERAL (*Pyrus communis*)

Su textura es muy fina y uniforme, se seca despacio y tiende a torcerse, especialmente si la fibra es irregular. Es fuerte, muy resistente y rara vez se resquebraja, bastante dura de serrar y embota un poco la herramienta, pero en general se trabaja y acaba bien. Dura poco en medios desfavorables. Se utiliza en marquetería, escultura, reglas y escuadras, pequeños objetos torneados, etc.



MANZANO (*Malus sylvestris*)

La madera es parecida a la del peral. Es de textura fina, color claro o pardo, dura y fuerte, pesada. Seca lentamente y durante el secado tiende a alabearse y agrietarse. Una vez seca es estable. Se utiliza para ruedas dentadas de maquinaria, lanzaderas, cajas de cepillos y garlopas, empuñaduras de sierras, etc.



CORNEJO (*Cornus mas*)

Es de consistencia córnea, muy compacta y pesada. Gran dureza y tenacidad, no resiste la podredumbre, difícil de trabajar, aunque puede conferírsele un acabado muy suave. Seca bien pero lentamente. Por el tamaño reducido del árbol sólo se consiguen piezas de pequeñas dimensiones. Debido a que no se desgasta por el trabajo continuado se utiliza en la industria textil para lanzaderas y husos, husillos de prensas, arandelas, cojinetes, clavijas, mangos de herramientas inmejorables (hachas, martillos, mazos), horcas, y al igual que el serbal sirve para engranajes de maquinarias.



AVELLANO (*Corylus avellana*)

Da una madera semidura, correosa y flexible, muy tenaz, poco duradera. Se emplea para aros de cubas y cestos. Las varas más rectas sirven de bastón. Los zahoríes hacen las horquillas con las cuales buscan agua y minerales con ramas de este arbusto, cortadas del grosor de un dedo y hasta 40 cm. de longitud. Realizan la operación a la salida del sol y preferiblemente en junio. «La leña ablaniza (de «ablano», avellano en bable), ni da fuego ni ceniza, ni calienta al que la trae, ni tampoco al que la tiza». El carbón se emplea en minas de lápiz y pólvora.



SAUCE (Salix sp.)

La madera es muy parecida a la del álamo, se seca rápidamente y una vez seca es estable. A pesar de que no es particularmente fuerte, absorbe los impactos sin fisurarse. Se trabaja sin dificultad y adquiere un buen acabado. Es perecedera en condiciones que favorezcan la putrefacción; ligera y tenaz, fácil de hender. Por resistir la fricción y tardar mucho en encenderse sirve para zapatas de frenos. Se utiliza para madreñas, dientes de rastrillo, escultura y en carpintería de armar para cabrios pequeños y tablas de chilla. Por su facilidad para curvarse se pueden hacer con esta madera buenos bastones. Las varas más gruesas de los sauces desmochados sirven para estacas y zarzos. Para hacer setos vivos se plantan estaquillas (ramas y tron-

quitos), y si el lugar es algo húmedo enraizan enseguida. Se suele entrelazar avellano o el mismo sauce entre las estacas hasta que crece. Si queremos tener sauces cerca de casa, no hay árbol tan fácil de plantar; aunque lo plantemos al revés, vive convirtiendo sus ramas en raíces y viceversa. Con las ramas gruesas se hacen aros de cubas y con las delgadas se atan ristras de maíz, cebollas, etc. Todos los sauces pueden utilizarse para hacer cestos, si bien el más apropiado es el mimbrero: se recogen mejores mimbres cuando ya se ha podado el año anterior, entonces las ramillas crecen más finas y derechas.

La corteza es rica en taninos y se utiliza para curtir; también da un colorante rojo vivo. En tiras permite hacer esteras y sirve para amarrar. La salicina que contiene es un sustituto sano de la «aspirina-perfora-estómagos». Además hace bien a los reumáticos.



TILO (*Tilia sp.*)

La madera es ligera, flexible, de grano muy fino, se corta fácilmente en todos los sentidos y se tornea muy bien. Es blanda, tiene poca resistencia mecánica y duración. Se seca rápido y bien, y aunque presenta cierta tendencia a la torsión, una vez curada es estable. Se utiliza en carpintería fina y modelado de fundición, y es una de las mejores maderas para ser tallada. Sirve para utensilios y recipientes de lecherías por ser poco susceptible de infectarse. Por su ligereza es la madera preferida para estructuras de maderas móviles y escaleras de mano. La corteza se usa para hacer cestos y da una fibra textil grosera, utilizada en cordelería y para hacer redes y esteras. Cortada longitudinalmente puede servir como canal de agua o canalón de tejado. Cuando se seca encoge un poco, pero en cuanto recibe algo de agua se extiende de nuevo y así dura bastante tiempo.



ALISO (*Alnus glutinosa*)

— **Madera**: Es blanca, blanda, de densidad media y textura fina, se hiende fácilmente. En condiciones normales no es duradera, sin embargo completa y sumergida de forma constante en agua dura indefinidamente y adquiere resistencia y dureza. Se seca pronto y sin problemas.
— **Trabajo**: Admite el pulimento y el barniz. Como su grano es apretado se presta para trabajos delicados. Se sierra y corta fácilmente, siempre que la herramienta esté afilada.
— **Usos**: Por su débil contracción sirve para carpintería y armazones de muebles. En construcción se utiliza para pilotes, especialmente si han de ir bajo el agua, diques, etc. Es excelente para el modelado de fundición, hormas de zapatos, zuecos (se aprecia para esto por su ligereza), talla, pipas, lanzaderas y bobinas, palos de escoba, dorso de cepillos, juguetes, etc.
— **Leña**: Es una de las maderas que peor arde y proporciona un combustible de mala calidad, quema sin humo. Su carbón se emplea en la confección de pólvora.
— **Corteza**: Sirve para curtir cuero y preparar tintes negros y rojos. Las fibras se utilizaban para confeccionar redes de pesca.



ÁLAMO (*Populus sp.*)

— **Madera**: Es blanda, ligera, no se agrieta ni astilla fácilmente. Es poco nerviosa y tiende a la putrefacción en condiciones que la favorezcan. Se seca bien y es bastante estable.
— **Trabajo**: Se sierra y trabaja con facilidad, pero su superficie tiende a ser lanuda. Al clavar en ella no se hiende.
— **Usos**: Para carpintería, interiores de muebles, molduras, tableros de puertas, tabiques de barracas, entarimados, cajas, zuecos.
— **Leña**: Es muy mala, necesita un largo secado y su olor acre es molesto en el interior de las casas.



ACEBO (*Ilex aquifolium*)

— **Madera**: Es blanca como el marfil y amarillea con el tiempo, muy dura y densa. El secado es difícil, y para prevenir la torsión, hacia la que está muy inclinada, se corta en pequeñas piezas. Una vez seca puede alterarse con la humedad.
— **Trabajo**: Difícil. Se cepilla con cepillos especiales, que tienen una gran inclinación de la hoja.
— **Usos**: Se utiliza en sustitución del boj para matrices de imprenta y en grabados de madera. Sirve también para mangos de herramienta, torneado, etc. Por su resistencia al calor se emplea para mangos de cacerolas.

La leña es un excelente combustible.

La corteza contiene taninos y un principio viscoso utilizado para la fabricación de la liga (ver el capítulo IX).



OLIVO (Olea sp.)

La madera es amarilla, con vetas y manchas oscuras, compacta, resistente y dura. El secado es muy delicado. Se utiliza para tornear o esculpir. También para mangos de hacha y otros.

BOJ (*Buxus sempervirens*)



La madera es durísima y de grano prieto. Se utiliza para hacer instrumentos de geometría y de música (gaitas, flautas), grabar y tornear, cajitas, peines, cucharas, tenedores, tallas, bolillos de hacer encajes, juguetes. Se resquebraja con cierta facilidad al secarse y a menudo desafila y mella la herramienta con que se trabaja. Es muy pesada: se hunde en el agua.

La madera de boj se ha utilizado preferentemente junto a la de peral en la xilografía, procedimiento de reproducción de grabados que se empleó sobre todo para el estampado de telas y naipes. Estos grabados se hacen en el boj por la testa y en el peral al hilo. También pueden prepararse sellos para estampar en cartas y papeles, o troqueles para marcar sobre barro.

BONETERO (*Evonymus europaeus*)



Su madera porosa y dura se astilla y abre con facilidad y se emplea para agujas de media, clavijas, husos y trabajos de torneado. Quemada en vaso cerrado da un carboncillo llamado fusain, útil para dibujo y pólvora. Contra los parásitos y sarna de los animales y el hombre se utiliza el tóxico polvo de los frutos secos.

DURAZNILLO (*Viburnum tinus*)



Sus tallos jóvenes, muy flexibles, sirven para hacer lazos y cestos. Con la parte interna de la corteza y los brotes se hace liga. La madera es buena para pipas.

PLÁTANO (*Platanus hybrida*)



Su madera es ligera, blanca, fibrosa, parecida a la del haya, no se alabea al secarse. Se conserva bien sumergida en el agua, pero en el exterior no resiste la humedad. Es apropiada para molduras, carretería, etc. y buen combustible.

ENDRINO (*Prunus spinosa*)



Da una madera dura, de color pardo rojizo, que se usa para hacer bastones y mangos de herramientas. Ofrece buen material de talla y un excelente cierre para impedir la entrada de animales en los cultivos. Dice una tradición vasca que cuando alguien es herido con sus espinas, ha de pedir perdón al arbusto.

ESPINO ALBAR (*Crataegus monogyna*)



Los celtas decían que en este árbol viven las hadas. Tiene una madera rosada, fácil de trabajar, que sirve para tallar y hacer cucharas, boles, etc. Con sus ramas finas se hacen buenos bastones. Los setos de este arbusto constituyen una sólida defensa espinosa, y a veces se cortan y entraman las ramas con este fin. Da buena leña para el horno de pan.

BREZO (*Erica sp.*)



Las raíces, normalmente gruesas, se usan para hacer objetos de adorno y pipas. Las ramas proporcionan buena leña, escobas para barrer y camas para el ganado. Da un carbón excelente para las fraguas de herrería.

TEJO (*Taxus baccata*)



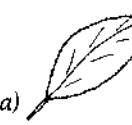
Este árbol que puede vivir hasta 2.000 años... si se le deja, es todo tóxico excepto la pulpa roja que envuelve sus negras semillas. La madera es muy dura, elástica y de gran duración, y a menudo mella la herramienta con que se trabaja. Lo emplean ebanistas, escultores y torneros. Se utilizó para hacer palas destinadas a la extracción del mineral de cobre. Son eternos los postes y vallados a la intemperie hechos con esta madera. También se usa para hacer cucharas, arcos y ballestas. Adquiere un bello pulimento.

ALIGUSTRE (*Ligustrum vulgare*)



Tiene una madera elástica, dura y resistente que se emplea en trabajos menudos de tornería. Las ramas sirven para cestería fina.

ESPINO CERVAL (*Rhamnus cathartica*)



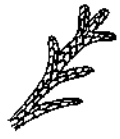
Su albura es blanca y el duramen rojizo. Su pesada madera, fibrosa, toma bello pulimento, es buena para mangos de herramientas y pequeñas piezas de torneado. Da un combustible de excelente calidad.

ENEBRO (*Juniperus sp.*)



La madera, muy dura, se conserva por mucho tiempo y repele a los insectos. Las astillas se utilizan como mondadientes. La leña arde bien y da buen olor. La resina, echada sobre ascuas, purifica el ambiente y desprende un aroma muy agradable. Con resina de enebro y aceite de linaza se hace un líquido para lustrar la pintura y barnizar el hierro.

CIPRÉS (*Cupressus sp.*)



Es casi imputrescible, admite bien el pulimento, es duro, resinoso y compacto; arde bien, con olor agradable.

ABETO (*Abies pinisapo*)



Su madera es fácil de trabajar y hender, de color blanco amarillento, ligera, blanda, elástica y muy resistente. Es bastante duradera si está sumergida en el agua o totalmente al aire, pero se vuelve enseguida mohosa al cambiarla de un ambiente húmedo a otro seco y viceversa. Se seca con rapidez y sin complicaciones. Se emplean para andamios, armazones y entramados los árboles cuyos anillos de crecimiento anuales no sean mayores de 6 a 7 mm. de espesor, pues si el tronco ha crecido demasiado aprisa se raja fácilmente. Sirven también para mástiles y piezas de instrumentos de música.

PINO (*Pinus sp.*)



El más utilizado en España es el pino silvestre, también llamado pino albar o rojo, escocés, pino del norte, balsain o serrano.

Su madera es fácil de labrar, admite la clavazón y toma bien la cola. Se seca fácilmente y es estable, pero los nudos tienden a separarse. Sus características varían en gran medida según las regiones donde crezca. Cuando la madera de esta especie es de buena calidad, debe presentar siempre una alternancia de vetas duras y blandas, más claras.

Los usos varían mucho según la calidad. Se utiliza a menudo para la construcción, cubiertas, armaduras, postes, estanterías, muebles, entarimados, puertas y ventanas. Es de las maderas más baratas y comunes.

Por la cantidad de resina que contiene resiste muy bien a la intemperie y el pino piñonero conviene para pilotes.

Junto al alerce y al ciprés, el pino es de las maderas más utilizadas para postes de minas.

LA TALA

Los leñadores vascos decían a los árboles antes de talarlos: «Guk botako zaitugu eta barkatu iguzu» (nosotros te derribaremos, y perdónanos).

Hubo un tiempo, según leyenda recogida por Barandarián, en que los árboles iban por su propio pie a los caseríos para ser quemados. Este acuerdo se trastornó a causa de una mujer, y desde entonces hemos de buscar nuestra leña y el pan de cada día.

Los árboles son seres vivos que merecen todo nuestro respeto, que vibran igual que nosotros aunque muchas veces no seamos capaces de sentirlos.

Cuando vamos a cortar un árbol, porque lo necesitamos, hemos de mirar que la madera sirva realmente para aquello que la destinamos, que el árbol no sea sacrificado inútilmente y pueda aprovecharse al máximo. Hay que abrir los ojos y tratar de entender la naturaleza de esta madera que se nos ofrece, los defectos que pueda tener, si alcanza el tamaño, la curva o la recta que precisamos, cómo la vamos a sacar del lugar donde está...

Para la elección es importante tomar conciencia de dónde hacemos menos daño y podemos sacar el máximo provecho. Así, es mejor cortar un árbol que crece junto a otros y quizá estuviera destinado a morir en la competencia, que cortar uno aislado con más probabilidades de vida.

No acaba con los bosques quien corta la leña para sí y para su familia o cómunidad cercana, ni el que tala para construir su casa o para crear formas en la madera. Es la tala bestial para traviesas de ferrocarril, la industria del papel, del mueble, los barcos, la que ha terminado con magníficos robledales y otros bosques. Si estas mismas talas se hicieran con cabeza y repoblando después o dejando posibilidades al mismo bosque de recuperarse, se evitarían muchos problemas como el empobrecimiento y la erosión del suelo, las inundaciones, la sequía, las plagas, la falta de aire puro, la escasez de madera... y tendríamos algo que entregar a las generaciones que vendrán.

HERRAMIENTAS PARA TALAR

Existen aparatos monstruosos como *bulldozers* y motosierras, pero las herramientas que nos permiten sentir al árbol y relacionarnos con él son el hacha, el mazo, las cuñas y la tronzadora.

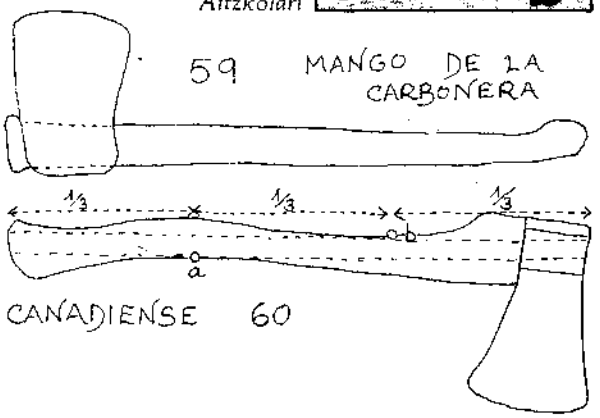
El hacha es una de las herramientas más antiguas y de mayor tradición. En muchos pueblos se la veneraba o invocaba antes de derribar el árbol. Los

leñadores germanos hacían bendecir sus hachas por los sacerdotes del culto de Biel (dios protector de los bosques y de la vegetación). Entre el pueblo vasco y otros de Europa, era costumbre poner un hacha con el filo hacia el cielo durante las tormentas para protegerse de los rayos. Es famosa la prueba de fuerza y habilidad en el manejo de esta herramienta por los aitzkolaris, en la que se intenta cortar un árbol tumbado antes que los competidores.





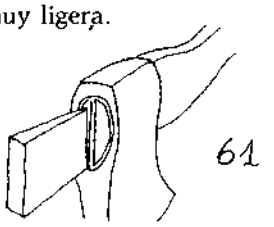
Aitzkolari



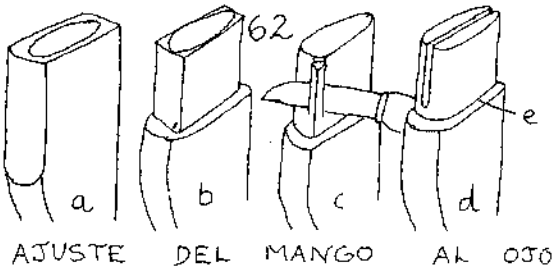


En primer término el hacha canadiense, en segundo plano la carbonera.

Resulta increíble la cantidad de modelos diferentes que se fabrican hoy día. Aquí sólo veremos dos tipos: la **carbonera** (fig. 58 y 59) utilizada por los aitzkolaris, y el hacha canadiense (fig. 60). En la primera todo el mango pasa por el ojo hasta que se ajusta en él la parte más ancha, haciendo imposible que la hoja se escape. El mango es recto o con una curvatura muy ligera.



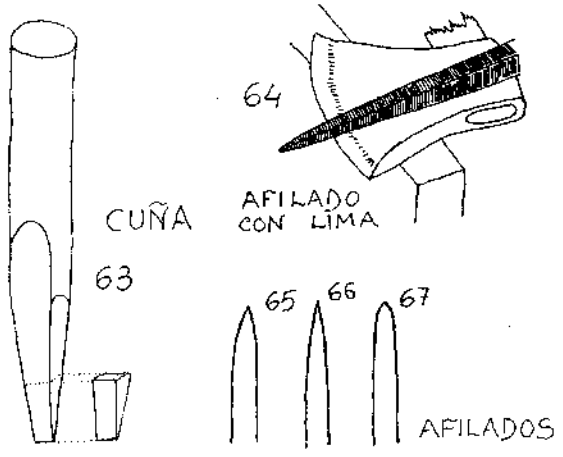
El ojo de la **canadiense** es apenas o nada troncocónico. El mango se mete con cierta presión por detrás y queda sujeto al hierro hincando una cuña en la testera (fig. 61); y está curvado dos veces, lo que permite sostener y lanzar mejor la herramienta. Para estos mangos, las mejores maderas son el fresno y el cornejo. Se hacen labrándolas primero con el hacha, luego con el cepillo y por último se desbastan con una escofina y se afinan con lija. Cuanto más liso sea el acabado, mejor se deslizarán y menos sufrirán las manos durante el trabajo. Casi siempre se deja en el extremo de la madera opuesto al hierro un ensanchamiento para que la mano no se escurra hacia atrás y pierda el control de la herramienta. Los puntos a y b de la fig. 60 corresponden al máximo y mínimo de las dos curvas y están dispuestos a un tercio de la longitud total. La espiga se puede hacer con una simple navaja (fig. 62) o con serrucho y formón (en el capítulo que trata los ensambles a caja y espiga se explica cómo). Una vez terminada la espiga, se le da un corte longitudinal con sierra casi hasta el fin (fig. 62d), y de la misma madera del mango se hace una cuña (fig. 63). Se mete la espiga en el ojo del hacha



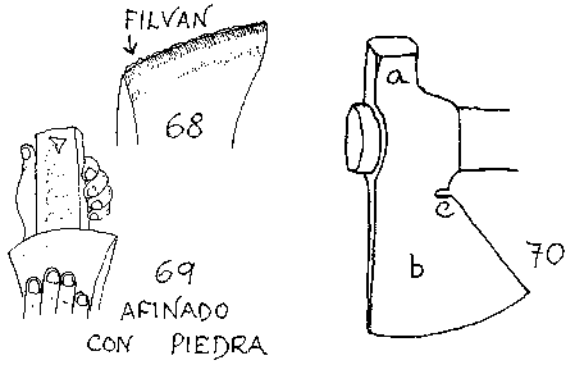
a tope (fig. 62e) y la cuña se hinca a mazazos en la ranura. Este método de fijar el mango es sin embargo poco seguro, pues a la larga el hierro siempre sale y a veces resulta despedido peligrosamente. También se puede hacer un mango con doble curva y metido como el recto, con las variaciones necesarias para que pase por el ojo. Es muy importante que las maderas estén bien curadas, de lo contrario, al secarse dentro del hierro, se contraen y aflojan. La longitud del mango oscila entre 70 a 90 cm. según la estatura del leñador, y de 30 a 35 cm. para las pequeñas hachas de mano.

El hacha se lleva siempre afilada como una hoja de afeitar, trabajar con ella de otro modo es matarse para obtener un mínimo rendimiento. Se afila en la piedra (como se describió antes en «el afilado») o, aunque siempre queda peor, en el monte con una lima, apoyando la hoja sobre algo y limando

despacio, de atrás hacia el corte (fig. 64). El filo ha de estar en su punto (fig. 65); al adelgazarlo demasiado por detrás (fig. 66) penetrará en la madera

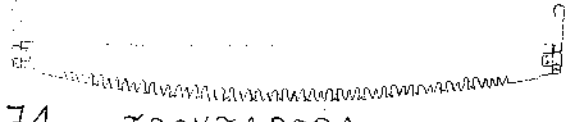


mucho más, pero también será más difícil sacarla y el trabajo se tornará más penoso. Este defecto de afilado no puede corregirse. En el caso contrario de un filo demasiado grueso (fig. 67) el hacha no entra ni se clava en la madera. Hay que adelgazar justo la punta y poco por atrás.



El filván que queda en el corte tras pasar la piedra (fig. 68) se quita dando un hachazo seco perpendicularmente a la superficie de un tajo, o mejor con una piedra de aceite o de agua como la de guadaña (fig. 69).

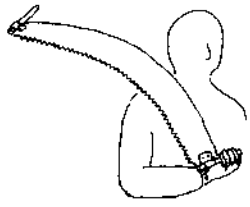
Algunas hachas van guarnecidas por un saliente llamado peto, a veces en forma de martillo (fig. 70a). Se pueden utilizar entonces para golpear sobre cuñas, clavar, etc. El corte del hacha (fig. 70b) se llama pala, y en ocasiones, entre la pala y el ojo, hay una ranura (fig. 70c) que sirve para sacar clavos: se meten éstos por la muesca y se eleva al extremo del mango, que hace de palanca.



71 TRONZADORA

La sierra de talar es la **tronzadora** (fig. 71); se maneja entre dos, como el resto de las sierras manuales, con un movimiento alternativo hacia uno y otro lado. Este movimiento se imprime atrayéndola hacia uno mismo y dejando que el compañero se la lleve él solo, sin empujarla nunca. Durante el trabajo los dos mangos tienen que estar siempre en línea con el corte, ya que si se suben o bajan el esfuerzo que hay que hacer es mucho mayor, dado que roza en el corte.

Cuando se utiliza esta herramienta para tronzar madera verde, se triscan sus dientes como en las otras sierras, pero dejando entre cada cuatro (o cada dos si no es suficiente) uno sin triscar, destinado a sacar el serrín y aligerar el roce (también se puede echar unas gotas de aceite sobre la hoja para lubrificarla). Cuando se sierra madera seca se trisca normalmente. El afilado se hace como en todas las sierras de serrar al través (ver el capítulo V). Su especial disposición de dientes le permite cortar en cualquiera de los sentidos del vaivén de forma indistinta.



72 TRANSPORTE DE LA TRONZADORA

La manera de llevar la tronzadora de un sitio a otro (sirve también para la sierra de aire), se ilustra en la fig. 72. Cuando os canséis de trabajar con la tronzadora podéis jugar con ella: se pone apoyada por un extremo en el suelo y sujeta en vertical por el otro; si se la golpea en una cara con un palo o mejor con algo metálico, da un tono que varía según se dobla la hoja más o menos. Puede obtenerse una música metálica muy melodiosa.

LA ÉPOCA DE CORTA

En luna menguante todo se interioriza y recoge. La savia «queda» en las raíces. Es el tiempo de recoger lo que ha de conservarse. El mejor menguante es el de enero, pues las maderas cortadas en estos días son muy duraderas (se consideran menguantes los dos o tres días antes y después de esta fase); le sigue el de agosto y después los menguantes de invierno, pues el invierno es como el sol menguado. También es bueno respetar el menguante de día: la tarde. En verano la savia del árbol está llena de sustancias susceptibles de fermentar, azúcares, etc. Las maderas cortadas en cuarto creciente sólo sirven para leña, pues son demasiado activas, se alabean, agrietan, pudren y parten por flexión más fácilmente. Si se cortan los árboles cuando la savia «asciende» (los crecientes y en primavera) y se les descorteza, tienen gran cantidad de líquido en su superficie. En novilunio las maderas tienden a apolillarse antes.

En los países del norte de Europa descortezan el

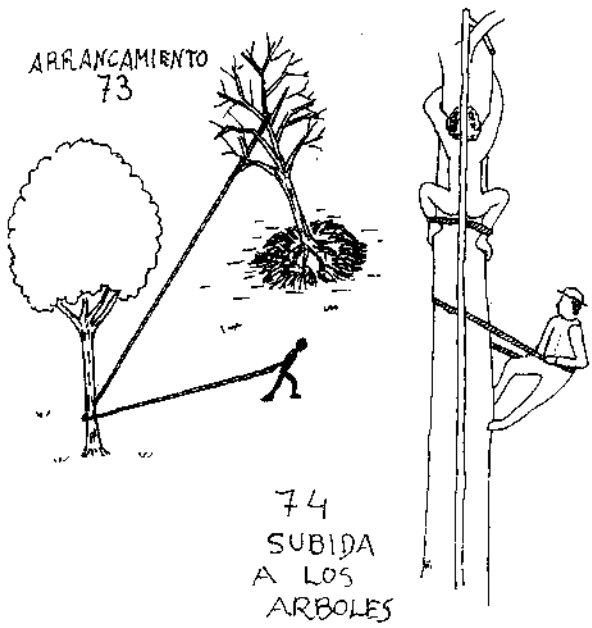
árbol en pie, lo dejan así una buena temporada y lo derriban luego en menguante de otoño; las maderas son más resistentes y de esta forma aprovechan también la albura de los Quercus y otros árboles, sin embargo su agonía es lenta.

En cuanto a la leña, es mejor cortarla en creciente y se alega que la savia se seca antes por estar en las capas exteriores, aunque otros dicen que es mejor el menguante, porque entonces arde mejor y sin humo. También el mejor carbón es el que está hecho con leña de luna menguante.

LA TÉCNICA

Hay personas que hablan al árbol, le piden perdón, le explican por qué lo cortan y le agradecen su madera. El que tala un árbol economiza al máximo su madera, pues sabe que proviene de un ser vivo al que ha sentido.

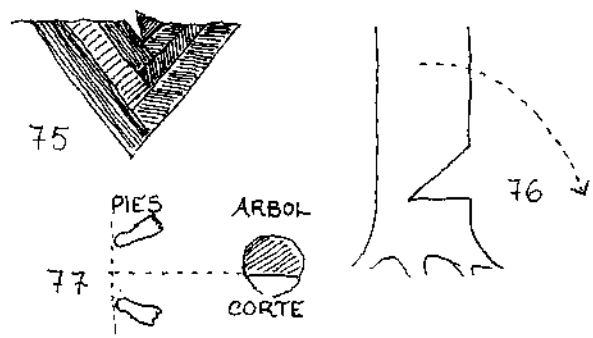
El árbol puede arrancarse de cuajo, con raíces. Se ata una cuerda a la copa y con el extremo opuesto de aquélla se rodea otro pie cualquiera (fig. 73). Con un pico se cava en derredor del árbol, partiendo cuantas raíces sea posible. Luego se tira de la cuerda al compás del vaivén del árbol. Si para tirar utilizamos poleas, el esfuerzo será menor.



El método de tala más fácil y empleado es el corte del tronco. Con él se aprovecha la madera al máximo al cortarlo lo más al ras del suelo posible. Una vez bien elegido el árbol, hay que tener cuidado no sólo por nosotros sino por el entorno, por los otros árboles o casas que le rodean y para que no quede a caballo de otros pies, en cuyo caso, si las dimensiones no permiten moverlo desde la base, habría que derribar el sostén.

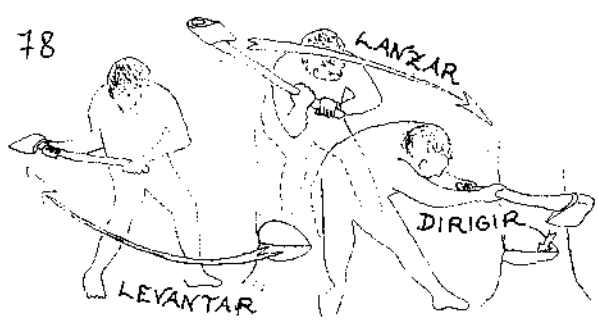
Cuando no estamos seguros de que caiga hacia el lado conveniente habrá que subir al árbol para atar una cuerda lo más alto posible. Si tiene bastante ramaje se sube a pelo; si el tronco es de difícil ascensión puede usarse una de las tres técnicas de la fig. 74: en árboles de poco o ningún ramaje, atarse una cuerda alrededor de los tobillos y del tronco con la presión justa para que no escape de los tobillos y nos permita correrla por el árbol con los pies y sujetarnos en ella ensanchando los tobillos. Una variante es pasar la cuerda por la cintura. Otro método es emplear un «gabito», vara (en Asturias suele ser de avellano) en forma de V con un palo de 3 a 4 metros y el otro de 20 ó 30 cm. Con un poco de práctica permite subir en un periquete.

Una vez atada la cuerda a la copa, el otro extremo se anuda como antes a otro pie situado en la misma dirección de la caída, y empezamos a cortar con el hacha en esa misma dirección. Los dos primeros golpes del hacha levantan un triángulo de madera (fig. 75) y se corta luego una de las caras



del siguiente. Con golpes alternativos, primero a un lado y luego a otro, se llega a una muesca como la de la fig. 76, que supera el centro del árbol y cuya cara inferior será paralela al terreno.

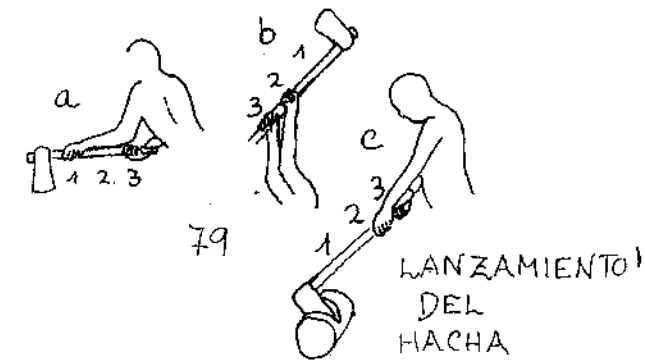
Se trabaja a un lado del corte, evitando ponerse enfrente o detrás (fig. 77), pues al caer, la base del árbol se desplaza hacia atrás y sube hacia arriba, por estar muy alto su centro de gravedad. Se maneja el hacha sin precipitaciones, llevando una respiración rítmica y haciendo un juego con la mano más cercana al ojo para obtener el máximo rendi-

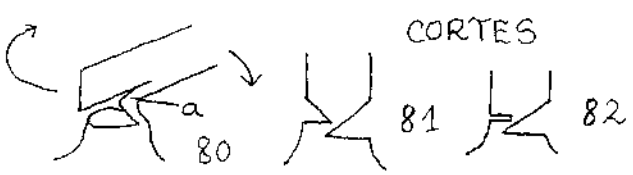


miento con el mínimo trabajo (ver en la fig. 79 el juego de las manos para trocear un tronco en el suelo).

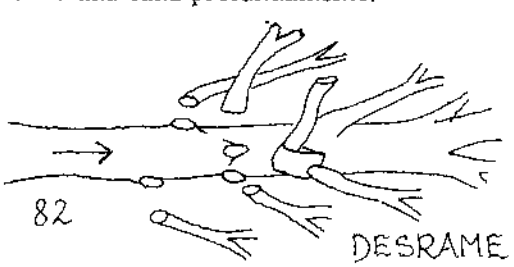
Si el árbol se siguiera cortando por la muesca empezada es muy fácil que acabe rasgándose (fig. 80), con la pérdida de madera y el peligro resultan-

te, pues en este caso el árbol gira imprevisiblemente sobre la parte que sigue unida (a). Ha de darse un segundo corte (fig. 81) por la parte opuesta y un poco por encima, hasta que falten unos cuatro dedos; si hemos atado un cuerda, es fácil que caiga ya





tirando de ella. En caso de dar el segundo corte con tronzadora (fig. 82), es probable que ésta vaya quedando aprisionada por el peso del árbol y el vaivén que le da el viento. Habrá que meter entonces una cuña de hierro o de madera con el mazo para abrir un poco la ranura o tirar y mantener tensa la cuerda. Cuando vemos que falta poco para la caída, podemos consumarla sacando la sierra y metiendo una cuña profundamente.



Derribado el árbol, se desrama cortando con el hacha en el sentido de la base hacia la copa (fig. 82) para que las ramas no se desgajen ni queden profundas hendiduras en el tronco. Ahora sólo falta trocearlo en las medidas adecuadas para su transporte y utilización, teniendo en cuenta las contracciones que sufrirá al secarse. Lo mejor para esto es emplear la tronzadora, que desperdicia el mínimo de madera.

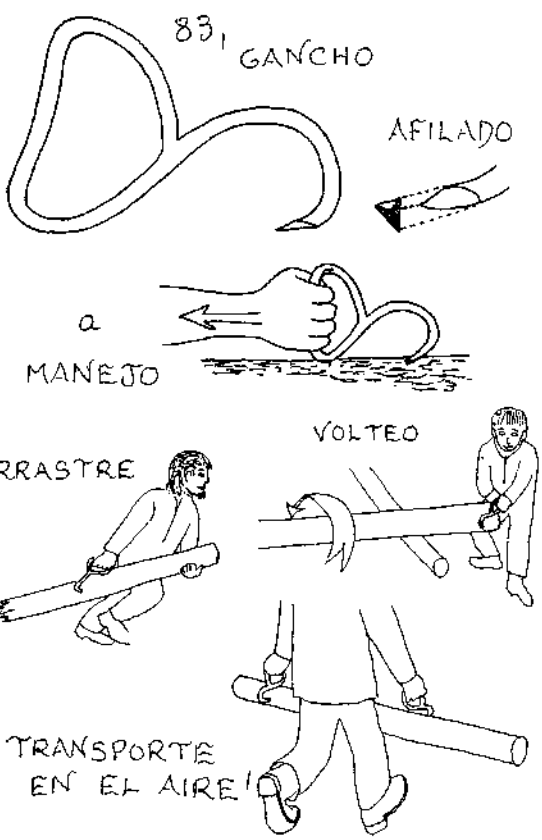
Aparte de cortar nuestra propia madera, podemos conseguirla de otras formas. Comprarla suele ser muy caro, claro que entonces no hay que esperar a que seque, o al menos así debería ser. También se pueden conseguir maderas de segunda mano en las basuras, casas antiguas, desvanes e incluso en la orilla del mar, que difícilmente se agrietarán o torcerán si no lo han hecho ya, y a menudo de especies y calidades excelentes; pero hay que prestar mucha atención a su estado: es mejor desechar las carcomidas aunque aún sirvan a contagiar otras maderas del taller o de la casa.

EL TRANSPORTE

Para mover los troncos de un sitio a otro, la primera herramienta que se usa es el hacha, que clavada profundamente en la madera permite arrastrar pesos tirando del mango con relativa comodidad, aunque la madera sufre un poco con el hachazo.

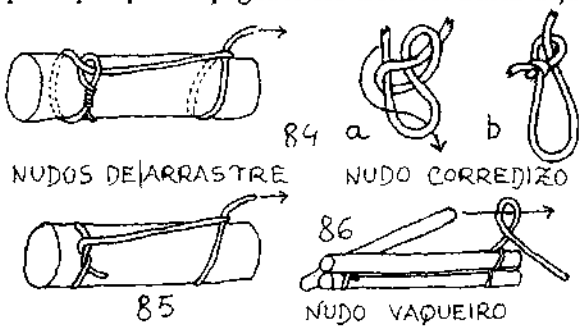
También se usan ganchos especiales que se hincan en el tronco (fig. 83). Podemos hacerlos de hierro, en la fragua, o encargarlos al herrero. La punta ha de afilarse con frecuencia, manteniendo los biseles; el bisel hacia el interior de la curva no se toca. Con un correcto afilado del gancho, al tirar en dirección longitudinal, éste no se desclava (a). El afilado de la punta debe permitir desclavarlo con facilidad; se lleva colgando del cinto por su funda.

Para el arrastre con caballerías, vacas o bueyes



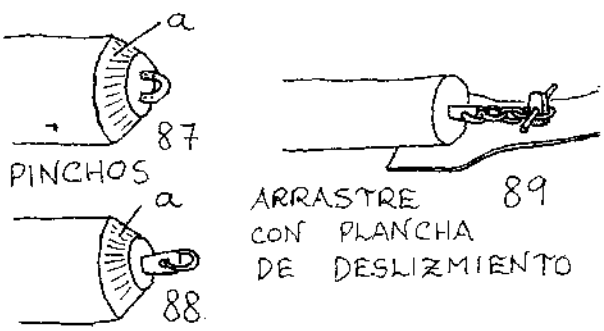
se utilizan principalmente dos métodos. Uno de ellos es el **amarre con nudos de arrastre** o corredizo (fig. 84). El nudo sencillo de la fig. 85 es menos seguro pero también eficaz. Para el transporte de varios troncos (fig. 86) basta hacer los nudos completos en el primer tronco y en los siguientes se forma un anillo con la cuerda (ha de quedar hacia

los troncos el extremo de la cuerda libre, y hacia las testas el que los une), por el cual se mete un madero, se vuelve a formar para el próximo y así sucesivamente, tirando cada vez de la cuerda libre para que queden pegados los troncos. Basta dejar



20 cm. o menos desde el amarre a la testera para que el lazo no salga, y se tiene cuidado de que el primer y el último leño sean los más gruesos y largos. Maderos, postes, leña, varas, etc. se atan en un abrir y cerrar de ojos con un poco de práctica y quedan muy seguros. Este amarre y los anteriores pueden hacerse con cadena en vez de cuerda. Para arrastrar conviene que la parte más gruesa de los palos o árboles quede siempre hacia adelante.

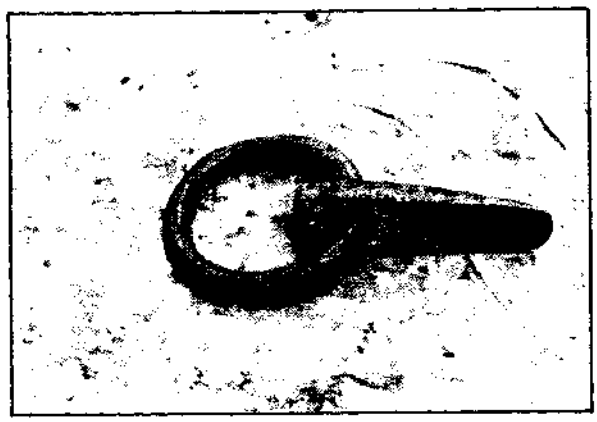
El otro **método de arrastre** consiste en clavar en el tronco un **pincho** del cual se tira por medio de una cuerda o cadena unida a él. El pincho más sencillo es una simple herradura cuyos pies están afila-



dos y se clavan a mazazos en la cabeza del tronco (fig. 87). A ella se engancha la correa de tiro. Hace las mismas funciones con cierta ventaja una cuña de hierro hincada y atravesada con una argolla para atar la cadena (fig. 88). Este pincho se encuentra por los pueblos, aún se usa y lo hacen algunos herreros. Por último, un método más perfeccionado lleva una deslizadora sobre la que se apoya el tronco (fig. 89), pero puede suplirse con un buen coronado del tronco, esto es, matando el borde con el hacha para que no ofrezca tanta resistencia al arrastre (fig. 87 y 88a).

Otra forma de transporte para terreno llano son los rodillos, que ruedan bajo el tronco y van quitándose de atrás y poniéndose delante, pero es lento y penoso.

En las regiones montañosas se usan trineos tirados por hombres o animales, que resbalan por hielo, nieve, traviesas transversales fijas en el suelo



Pincho de arrastre.

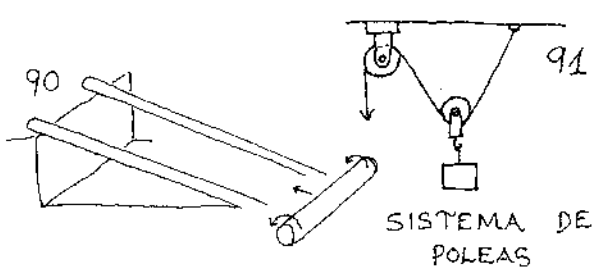
para este fin o sobre el mismo terreno (hablaremos de su construcción más adelante, ya que prestan muy buen servicio en el transporte por terreno accidentado).

Las corrientes de agua también se usan para el transporte de madera, lo que permite así una especie de secado por flotamiento.

Para mover troncos muy pesados en pequeños trechos se utilizan palancas; para subirlos a carros, caballetes de serrar, etc. Se usan dos maderos paralelos que salvan el desnivel (fig. 90), y sobre ellos se ruedan, empujan y tiran con palancas y poleas (fig. 91) si es necesario.

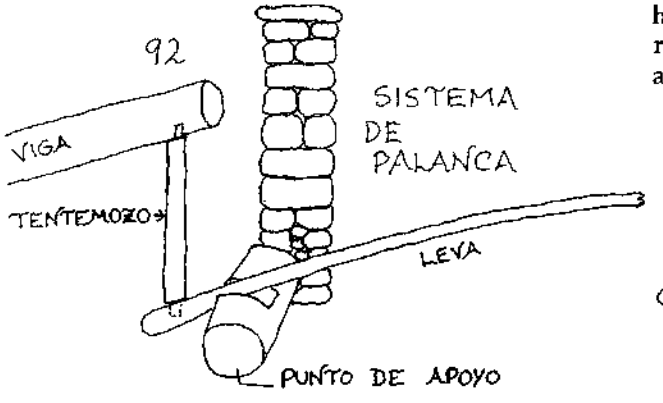


Polea para elevar vigas.



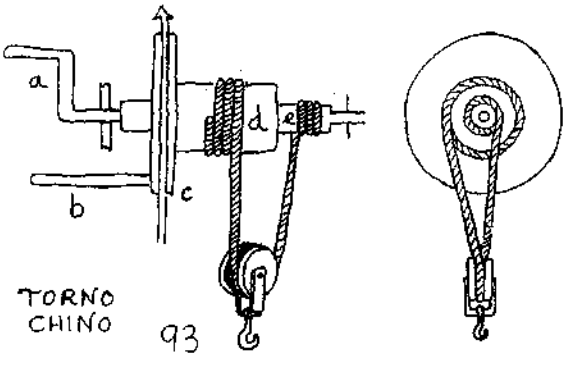
Para elevar vigas sobre paredes o armazones, aparte de los sistemas de poleas y otros, es muy útil el sistema de una palanca o leva de madera fuerte que se apoya en un tronco grueso (fig. 92), el cual tiene una ranura en la que entra la leva y que sólo

permite usarla como tal, eliminando movimientos laterales. La palanca lleva sobre sí, encajado con una espiga y en un extremo, un madero vertical o tentemozo, a cuyo extremo superior se sube la viga encajada en la otra espiga del tentemozo. Hay que



accionar la leva con mucho cuidado para que no caiga la viga, y se puede ayudar al equilibrio con cuerdas atadas y atraídas desde arriba. Subido un extremo del tronco, se repite la operación con el otro. Este método, practicado con inteligencia, necesita de pocas fuerzas y manos, y caso de ser la altura demasiado grande, se puede elevar la viga por partes, apoyándola en andamios escalonados. Así se levantan también los hórreos de sus pegollos cuando hay que cambiarlos.

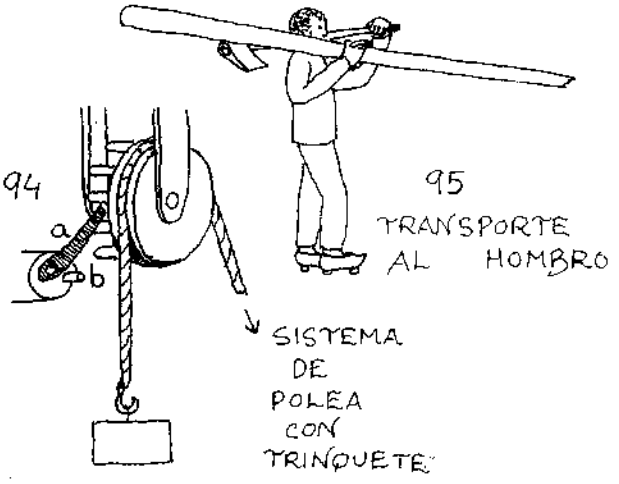
Con palancas metidas en las anillas de los pinchos, se mueven eficazmente los maderos a su lugar definitivo.



Otros sistemas elevadores son el torno chino, o torno diferencial (fig. 93), que puede accionarse con dos tipos de manivela (a y b) o una correa de transmisión (c). Dos cilindros de diferente grosor pero formando una sola pieza enrollan la cuerda o la sueltan. Cuando se arrolla sobre el cilindro de mayor diámetro (d), el peso sube, pero a igual número de vueltas, «d» recoge más cuerda y «e» suelta menos. Este aparato permite también vencer grandes resistencias con pequeños esfuerzos.

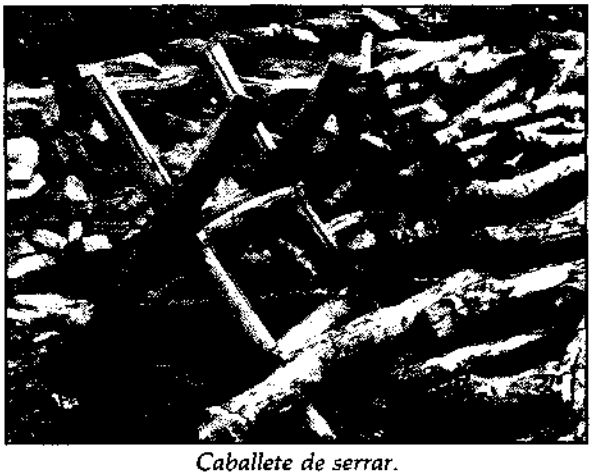
El trinquete (fig. 94) es un sistema de bloqueo que mantiene suspendido el peso elevado cuando soltamos la cuerda. El vástago «a» oscila sobre un eje y resbala por los dientes de una polea dentada cuando gira subiendo la carga, pero mediante la espiga «b» la frena cuando la carga tiende a hacerla girar en sentido contrario.

Para llevar haces de palos o troncos al hombro se ponen sobre éste con el peso bien nivelado adelante y atrás. Apoyando el hacha sobre el otro hombro (fig. 95) se alivia el peso por la parte trasera (en este caso la carga se pone un poco más hacia atrás) y se reparte entre ambos hombros.



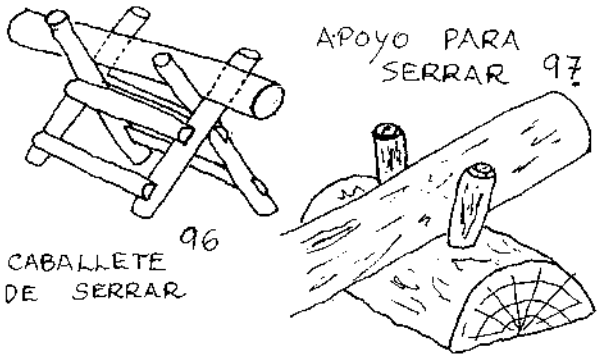
EL DESPIECE

En el despiece de maderas para leña se utilizan tronzadoras y sierras de arco además de las hachas. Se trabaja sobre un caballete o banco de serrar (fig. 96) o sobre un simple tronco que tiene dos palos insertos en forma de V, entre los que se sujetan los troncos (fig. 97).

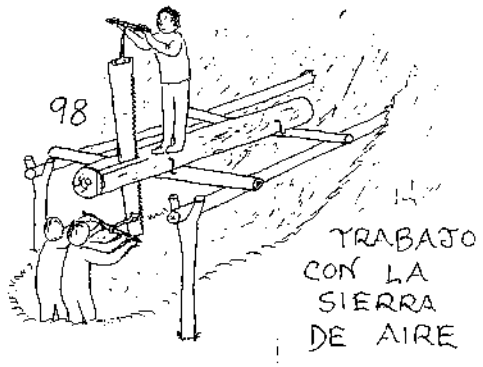


Caballete de serrar.

Para despiezar un tronco en tablas, tablones, listones o vigas (estas últimas también pueden labrarse con hacha y azuela, como se describirá en el capítulo sobre labra) se utilizan sierras pesadas con los dientes inclinados hacia abajo, que se manejan entre dos o tres personas y trabajan verticalmente sobre el tronco puesto en horizontal (fig. 98). Más



adelante hablaremos de las herramientas y los procesos adecuados para separar piezas más pequeñas. El trabajo manual es fortísimo, hay que almorzar bien y tener la sierra muy afilada.



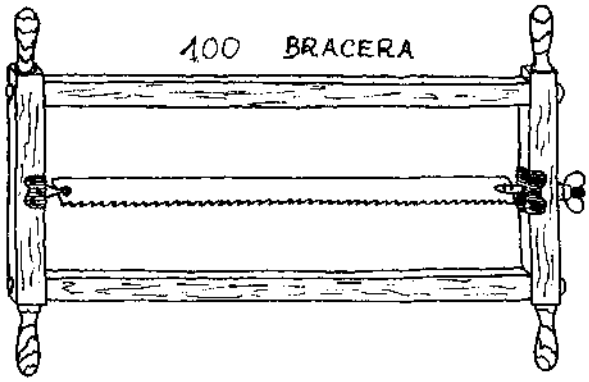
El **serrón** o sierra de aire es una hoja larga y fuerte, que aún podemos encontrar en antiguos caseríos (fig. 98). Tiene dos sujeciones para los mangos; la de arriba, fija con remaches, termina en un ojo por el que entra el mango de unos 50 cm. de largo, y la de abajo se llama «la cabrita», pues agarrarse a ella supone acabar lleno de serrín por todo el cuerpo (los que trabajan abajo usan gorras con visera para protegerse los ojos). Esta cabrita se sujeta a la hoja entre dos de sus dientes y con una cuña a un lado; acaba también en un ojo atravesado por un mango más largo, de unos 80 cm., para que lo agarren dos personas. Esta sujeción de abajo puede montarse y desmontarse con facilidad quitando la cuña, pues, como se verá, el trabajo así lo exige. También se puede subir o bajar respecto a la altura de la hoja para que el agarre sea más cómodo. Los dos mangos son de madera y quedan perpendiculares a la hoja, y los serradores los llevan con las dos manos.

El serrón se afila con lima de media caña, un diente por un lado, el siguiente por el contrario y así sucesivamente. La parte más sobresaliente del diente ha de ser la punta y no el lomo (fig. 99).



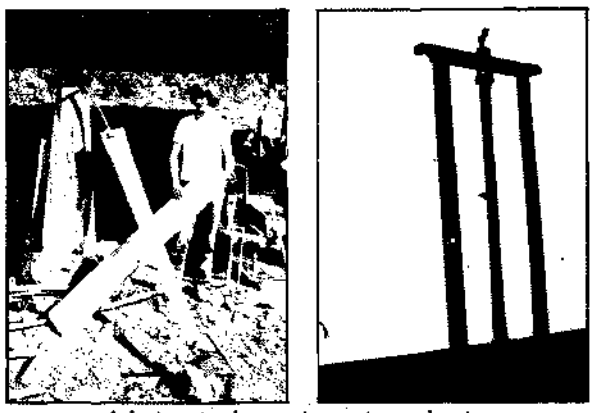
Para triscarlo y que los dientes no salten, en tiempo frío se calienta pasándole una llama durante un instante, o bien se entrama después de un rato de trabajo. Se triscan dejando uno cada cuatro y es bueno marcarlo por una o ambas caras con la lima para acordarse. Cuando se trabaja con madera verde (casi siempre, pues cuesta muchísimo menos) se tuercen más los dientes.

Como las demás sierras, si se desvía el corte, se da más entrama a los dientes del lado contrario hacia el que tiende a irse. Y para corregir las desviaciones durante el serrado, el que está arriba maneja el mango como un manillar de bicicleta.



La sierra **bracera** o portuguesa (fig. 100) trabaja básicamente como la de aire, es más ligera, cómoda y precisa y la manejan dos hombres con facilidad. Va dentro de un bastidor de madera; en el extremo superior de la hoja está el mecanismo que templa y regula la tensión, y el inferior puede soltarse fácilmente de la estructura aflojando la tensión y sacando el pasador. El travesaño inferior del bastidor también se llama cabrita.

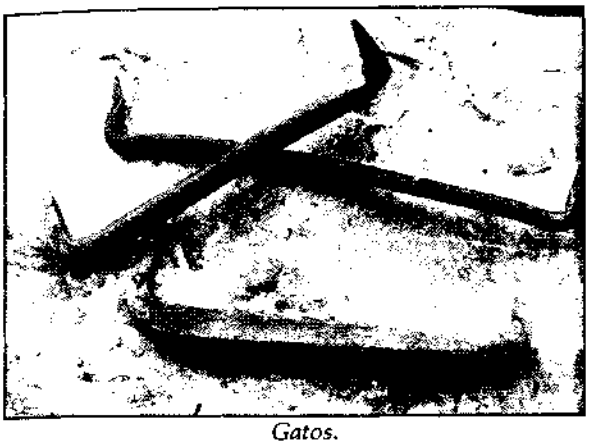
Para serrar con cualquiera de los dos tipos de sierra hay que elevar los troncos sobre dos caballetes o andamios o aprovechar un desnivel del terreno (fig. 98) —cavando una pequeña fosa si es necesario— sustentando un extremo sobre dos simples postes.



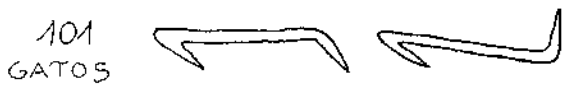
A la izquierda serrón o sierra de aire.
A la derecha sierra bracera o portuguesa.

El tronco se sujeta a los travesaños —con la curva, si tiene, hacia arriba— mediante los gatos (fig. 101), que son barras de hierro de 1 cm. de grosor aproximadamente, dobladas al rojo y afiladas con las puntas hacia un mismo lado o, mejor, perpendiculares. También puede hacerse un gato clavan-

do dos puntas sobre un listón fuerte de madera. Un gato a cada lado del tronco en el travesaño trasero es más que suficiente para sujetarlo. El delantero no se fija tanto, aunque se le suele clavar algún gato, pues habrá que correrlo a medida que se llega



Gatos.



hasta él con la sierra. Los travesaños contribuyen a elevar la estructura, y cuanto más gruesos sean, mejor.

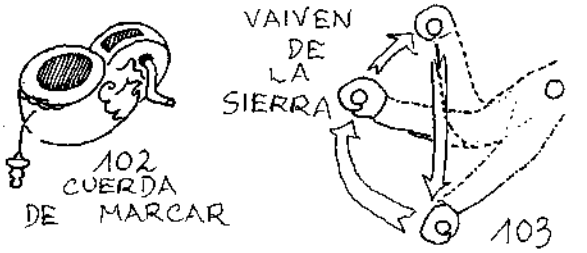
Puesto el tronco en su sitio y bien sujeto, se marca con una regla y lapicero o tiza si se ha quitado un costero. Pero como la superficie es normalmente desigual, casi siempre se cordea, esto es, se suelta bruscamente una cuerda de lana, impregnada en tinte y tensada, sujeta con los dedos a cada extremo de la línea que se quiere marcar y apartada del tronco por una tercera persona en su mitad. Estos tintes suelen estar disueltos en agua y los más utilizados son hollín (para obtenerlo se queman pajas en una lata), polvo de teja machacada (desafila un poco la herramienta, pues suele contener alguna piedrecilla) y almazarrón (piedra rojiza que suele encontrarse cerca de las minas de hierro y se machaca hasta que quede reducida a polvo).

En algunos lugares los serradores usan un cordel que se arrolla por medio de una manivela en un aparato sencillo que impregna el hilo en la solución cuando pasa por un recipiente que la contiene (fig. 102). Para que el trazo sea preciso, la cuerda debe escurrirse siempre que se moja en el tinte y en el aparato anterior aparece ya escurrida al salir por un agujero muy pequeño.

Cordeada la primera línea que corresponde al corte del primer costero, se toman las medidas para trazar las líneas paralelas de cada tabla, teniendo en cuenta lo que come la sierra y la contracción que sufrirá la madera al secarse. Luego se echa la plomada en los extremos para marcar las líneas verticales sobre las testeras y por último se unen todos los trazos cordeando por debajo del tronco. Y ya se puede serrar.

Se empieza con la sierra un poco inclinada hacia delante, y cuando penetra se endereza.

El que se pone arriba dirige el corte: al subir la sierra es cuando trabaja, separa un poco los dientes de la madera adelantando los brazos para evitar un



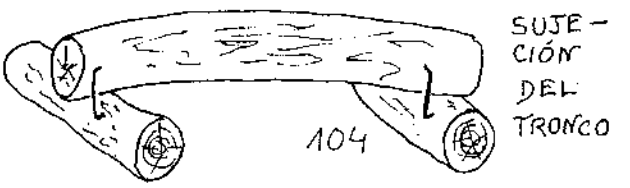
roce innecesario y eleva la herramienta (fig. 103). En el punto más alto vuelve a atraer la sierra hacia sí para que agarre y corte, y los de la cabrita dan un tirón fuerte y seco hacia abajo. Y se vuelve a elevar enseguida más lentamente. Las voces (Eeee-Hoop) son buenas para mantener el ritmo; lejos de cansar, animan y ayudan a concentrarse.

Se sierran todas las líneas hasta el travesaño y se corre éste hacia adelante, bajo la parte ya cortada. Entonces se saca el serrón quitando la cabrita, se mete en la ranura tras el travesaño y se vuelve a poner la cabrita para seguir trabajando. Antes de llegar al final del tronco se dejan sin cortar 8 ó 10 cm. de madera en cada ranura para que las tablas se mantengan unidas. Al terminar todos los cortes se separarán con una simple cuña.



Serrando con motosierra.

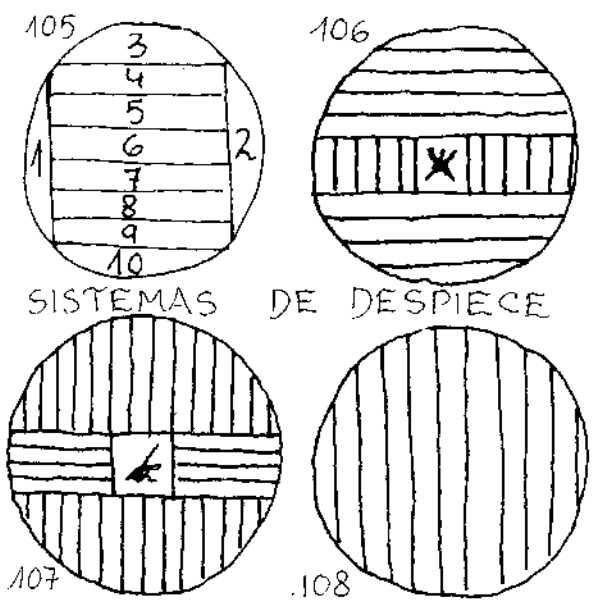
La motosierra es una valiosa herramienta para hacer tablas, más ruidosa y onerosa pero rápida y cómoda. Para este trabajo ha de usarse una máquina de no menos de 70 cm.^{3}, tan ligera como sea posible y de una longitud de espada de 40 cm. Se coloca el tronco sobre otros de apoyo perpendiculares y sujeto con gatos (fig. 104). Hay unas claves



muy simples para hacer bien las tablas. La primera es trabajar sobre terreno perfectamente llano, porque cualquier bache o elevación de terreno que nos haga cambiar la posición y el punto de vista se ve reflejado en una irregularidad en la tabla. Tampoco puede moverse el tronco hasta acabar de serrarlo, pues nunca conseguiremos ponerlo en la posición en que se hallaba exactamente. La segunda es mirar el corte por encima de la hoja de sierra. Si no hay otra forma que mirar por un lado —siempre por el mismo en todo el tronco— el corte tendrá entonces una inclinación respecto a la vertical, pero en todas las tablas será la misma.

Se marca el tronco con almazarrón pero sólo por la cara que va a serrarse en el momento. Se empieza a serrar primero superficialmente, en toda la línea por igual, y luego ahondando cada vez más a una misma altura; es una locura pretender serrar el tronco con motosierra empezando de lleno por su cabeza, como haría cualquier otra sierra. Con cierta práctica las tablas salen casi tan bien como en el aserradero; eso sí, el corte es menos limpio y para que queden lisas y uniformes hay que garloparlas.

Para empezar a serrar hay que poner el tronco «caballero» (fig. 104), es decir con la convexidad hacia arriba. Así se corta el primer lado con corteza llamado costero, y luego el opuesto (fig. 105). El tronco se tumba sobre una de estas caras planas para cortar el tercer costero y se van serrando las tablas hasta que lleguemos a la última, también con corteza.



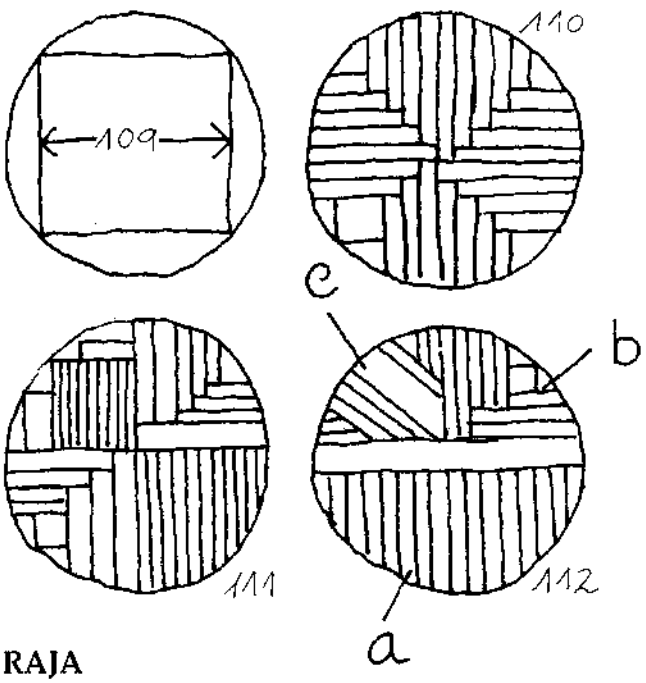
FORMAS DE DESPIECE

El tronco cuyo corazón resinoso o defectuoso interesa aislar se sierra como en las fig. 106 y 107. En el despiece total con cortezas (fig. 108) las tablas del centro son poco susceptibles de alabearse, pero las de los extremos, con mucha albura, se contraen mucho y se alabean fácilmente.

A veces, tras estos cortes, se matan los cantos para quitar la albura y la corteza. Se hace así en roble delgado, fresno, haya y olmo por su comodidad, ya que no hay que mover el tronco. Esta técnica es muy utilizada en el serrado manual.

El despiece entre costeros (fig. 109), al menos elimina éstos; con él se obtienen tablas iguales. El despiece al cuarto (fig. 110, 111 y 112), es una técnica difícil para el serrado manual, sin embargo, las tablas se secan fácilmente, no se alabean ni agrietan, son más resistentes al desgaste y al roce y se utilizan para ebanistería por los bellos dibujos que resultan en su superficie. Es un corte apropiado para el roble, haya y arce.

En la fig. 112 se aprecia la técnica húngara (a), francesa (b) y americana (c), de despiece radial.



RAJA

Se raja en vez de cortar, labrar o serrar para evitar el corte transversal de las fibras, que resta resistencia a la madera y aumenta su porosidad y por lo tanto su permeabilidad (ver lo dicho sobre hendido o raja en las propiedades de la madera, pág. 31).

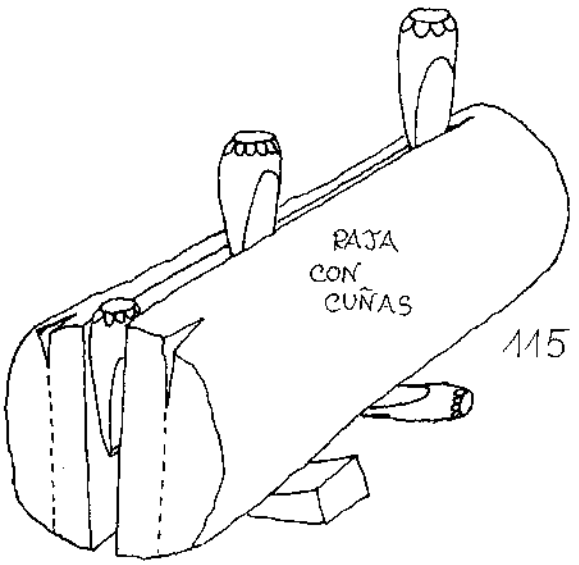
Para rajar el haya se empieza por la parte más próxima a la punta del tronco; por el contrario el roble y la encina se rajan más fácilmente y mejor comenzando por la base: «El haya por el grumo y la encina por el culo» que dicen en tierras de Álava (por el culo suelen partirse mejor las coníferas y por la copa las frondosas en general).

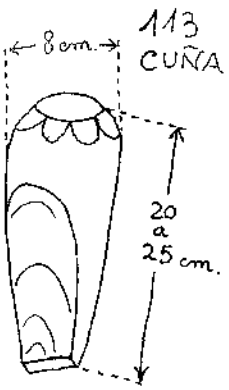
Para hender se utilizan cuñas de madera o hierro. Podemos hacer las primeras en el bosque (fig. 113); se biselan o coronan las testeras para que no se abran con los golpes.

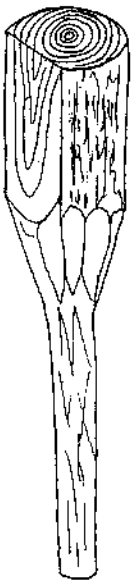
Para empezar a introducir estas cuñas es necesaria una grieta natural o hacer una con el hacha; si no confiamos en nuestra puntería, en vez de lan-

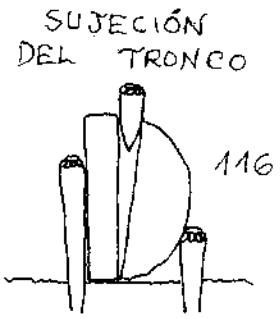
zarla la posamos en la línea a hender y con un mazo de madera la golpeamos en su dorso de hierro para que entre. También podemos hacer el mazo en un momento (fig. 114), sin más herramienta que el hacha y teniendo cuidado con las contravetas (ver el capítulo sobre labra) para que el mango salga recto. Con el mismo mazo metemos a golpes la primera cuña en la raja y conforme se va abriendo la madera por la presión se meten otras cuñas un poco más adelante; éstas aflojan la primera y abren más brecha, hasta que el tronco se parta en dos (fig. 115).

Si el tronco es recto y sin nudos ni malformaciones se pueden sacar tablones toscos hendiendo cada mitad en otras dos (fig. 116).







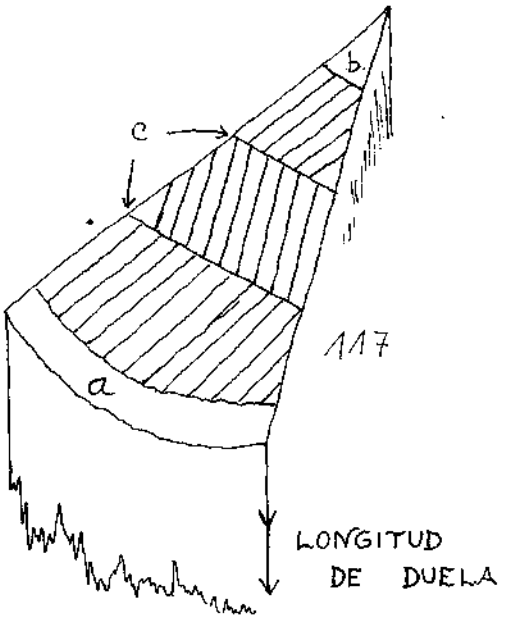


Mazo y cuñas de hierro para hender la madera.

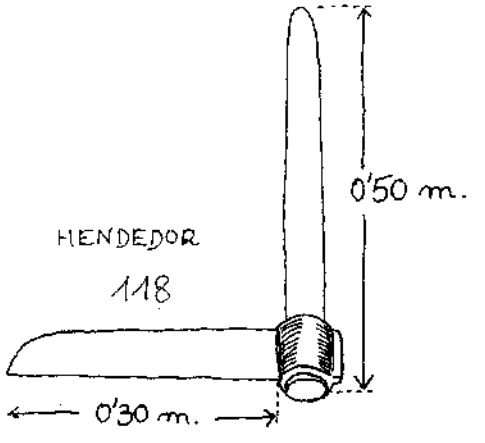


Las cuñas de hierro se meten con maza de hierro, no necesitan grietas para entrar y ellas mismas se clavan a mazazos; se trabaja más rápidamente con ellas y pueden hender nudos difíciles (para leña o carbón) que con el hacha costaría mucho trabajo partir.

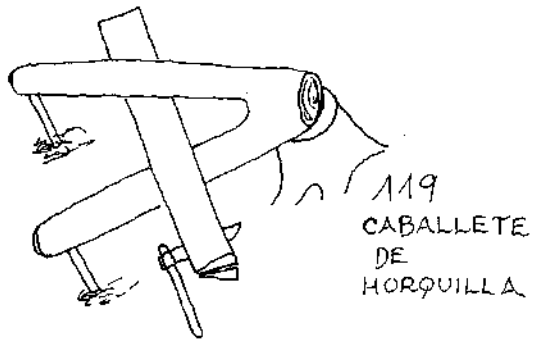
Pero la aplicación más importante de la raja es sin duda la fabricación de las duelas de los toneles. Se buscan normalmente troncos de por lo menos 35 cm. de diámetro y sin nudos. Se trocea el tronco a la longitud que se precisa y con el hacha o con cuñas se hiende en dos mitades, atacando por el corazón. Cada uno de estos dos pedazos se hiende de



nuevo siguiendo las mallas o radios, en dos o cuatro trozos según el grueso. Luego se quita el corazón y la albura de cada gajo (fig. 117 a y b) con una herramienta especial que consiste en una cuchilla en forma de cuña alargada y de mango corto llamada hendedor (fig. 118). Con ayuda de

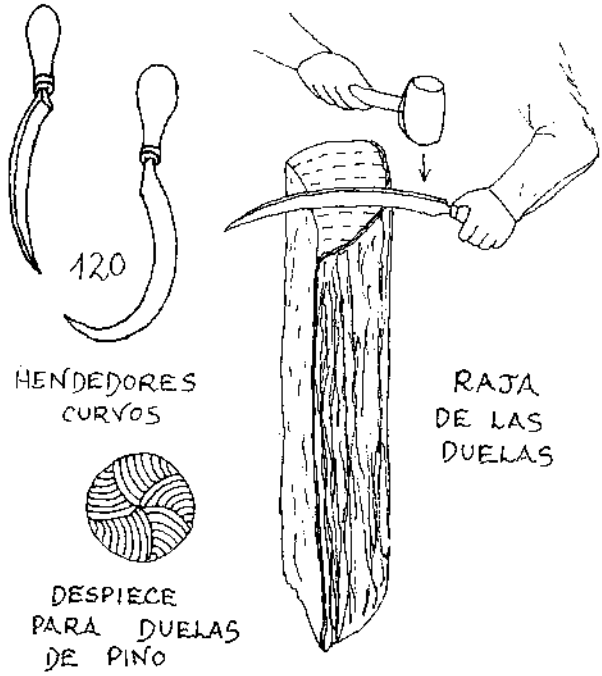


golpes de mazo sobre su dorso se realiza la operación antedicha y se hiende de nuevo, esta vez transversalmente a la malla (fig. 117c) en trozos de la anchura de las duelas. Para esta labor se pone la madera en un caballete de horquilla (fig. 119). Una vez el hendedor entra en la madera, se hace palanca con el mango para seguir penetrando hasta el final. Por último se hiende o sierra de nuevo en dirección radial, pues entonces el peligro de cortar fibra es mínimo si las piezas son rectas y regulares.



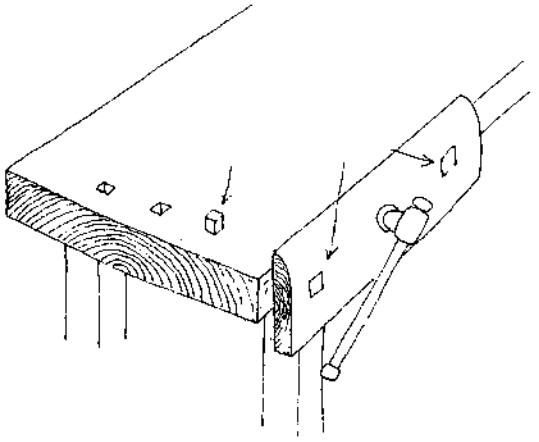
Estas piezas se dejan secar y una vez refinadas serán las duelas definitivas (ver el capítulo sobre tonelería). De esta forma se raja el roble, la encina, el haya, etc. Las duelas de pino para las paredes del tonel se rajan con cuchillas encorvadas (fig. 120). Para rajar las varas destinadas a los aros del tonel, se sujetan en un banco especial y se hienden con la cuchilla curva con ayuda de los golpes de un mazo o la fuerza del brazo. Es difícil seguir el hilo y obtener dos aros de igual grosor. Si es posible se hiende de nuevo cada mitad para obtener cuatro aros, y a continuación se aplanan y encorvan a medida.

La técnica de raja se emplea mucho para obtener tablas de ripia o chilla, hendidas radialmente en rectángulos delgados. Por su impermeabilidad se utilizan para cubiertas de techos y paredes de edificios, dispuestas a modo de escamas.



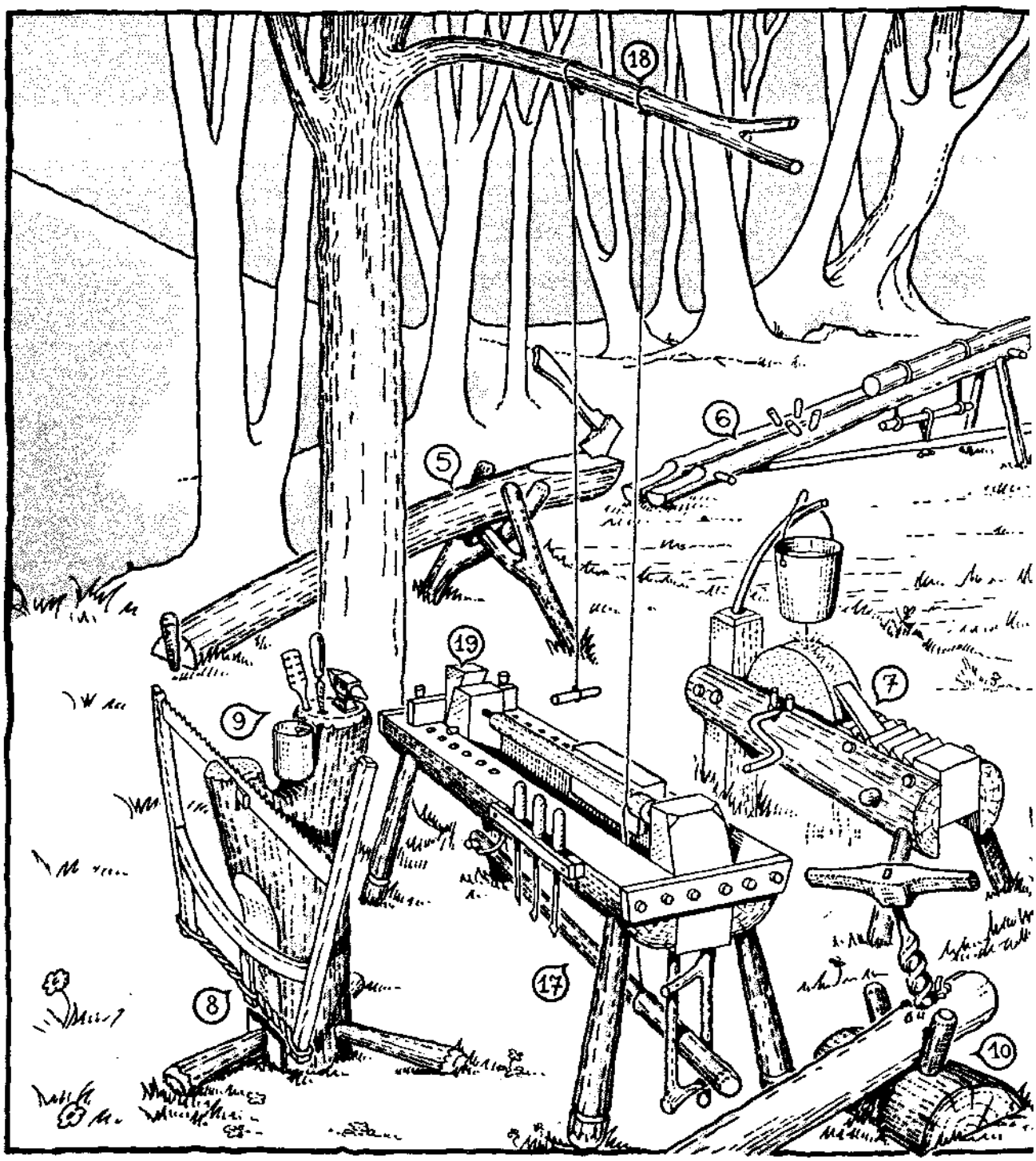
CAPITULO III
El Taller y el Banco

De la instalación del taller, construcción y utilización del banco y accesorios de carpintero.



EL ASERRADERO EN EL BOSQUE

1) El tronco del primer árbol derribado nos sirve de tajo para los primeros trabajos. Herramientas de derribo: hacha, mazo, cuñas de hierro y sierra.
2) Caballete para haces de leña según modelo en uso en Ile de France. Las dos palancas unidas por una cadena amontonan las ramas muy apretadas entre los dos montantes, mientras se les ata.
3) Reserva de leña.
4) Depósito de pértigas.
5) El tajo elevado es un grueso tronco metido a presión entre dos horcas y un piquete en la punta.
6) Banco modelo «Froisart», útil para grandes piezas de madera.
7) Muela de arenisca montada sobre un armazón de cremallera que permite calar las herramientas para afilar en un ángulo constante y deja libre la mano izquierda para girar el manubrio.
8) Banco para afilar. El filo de la sierra está calado por una cuña de hierro en una raja.
9) Herramientas: limatón para afilar, triscador para dar la triscadura, yunque y caja de grasa.



10) Caballete para cazar los troncos que se han de perforar con el taladro.

11) Banco de leñador para pequeños trabajos. Un extremo (12) sirve de tajo. Las piezas en que se ha de trabajar están sujetas entre dos calces (13) y por un pedal; también pueden sujetarse con un tope que podemos colocar en varios agujeros. Podemos trabajar de pie, sentados o a caballo en el banco.

14) Mazo tallado en un leño de una sola pieza.

15) Taburete porta herramientas con cuchilla, serrucho, lima, tijeras, bedano, escoplo.

16) Prensa para tallar, tensada por un torniquete.

17) Torno para madera. La fuerza motriz la transmite una cuerda tendida entre una rama de árbol (18) que forma el resorte y un pedal. Esta cuerda rodea a la pieza que se ha de tornear y la hace girar en ambos sentidos alternadamente. La pieza está sujeta por dos puntas, una de las cuales es móvil y se aprieta por medio de una cuña (19). Para trabajar, las herramientas se apoyan en el bloque móvil que está detrás de la pieza. Construir el torno bastante alto para mantener la amplitud de giro del pedal.

(Lámina del libro «Manos Hábiles», de Albert Boekholt.)



Según como esté instalado el taller, el banco y otros accesorios de sujeción, guía, etc. será la precisión, comodidad y posibilidades de trabajo.

El taller al aire libre, y más aún dentro del bosque, tiene el inconveniente de la humedad, que afecta a las maderas y sobre todo a las herramientas; será necesario guardarlas a cubierto y preferiblemente aisladas del suelo, en un armario con patas, por ejemplo.

El taller cubierto puede ser una prolongación de la casa en forma de una simple tejabana, orientada para evitar los vientos que traigan humedad. Se preferirá una habitación o cobertizo alejado de ruidos molestos porque es muy fastidioso trabajar con ellos.

Podemos adaptarnos a un espacio pequeño, pero es preferible la amplitud para trabajar a gusto. El suelo debe ser firme para resistir los golpes transmitidos desde el banco, yunque, tajos, etc.

Es importante la buena iluminación, a poder ser natural, situada detrás del banco o desde el lado izquierdo (o derecho si el operario es zurdo).

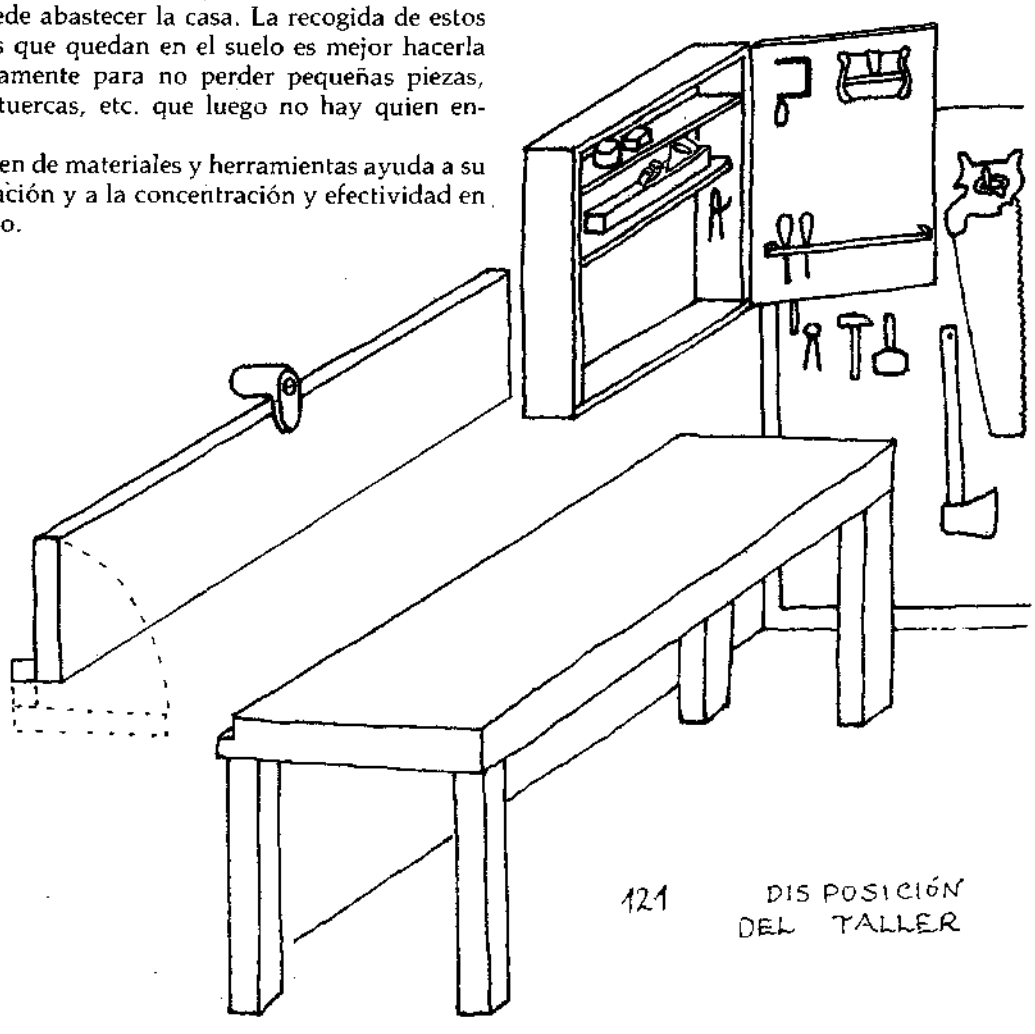
En invierno es importante la calefacción, que puede ser una estufa calentada con desechos. Las virutas sirven para encender y el serrín y la madera para quemar. Si se trabaja mucho, este combustible puede abastecer la casa. La recogida de estos desechos que quedan en el suelo es mejor hacerla periódicamente para no perder pequeñas piezas, clavos, tuercas, etc. que luego no hay quien encuentre.

El orden de materiales y herramientas ayuda a su conservación y a la concentración y efectividad en el trabajo.

En la fig. 121 vemos algunos detalles que nos ayudan a ahorrar espacio. El banco puede aumentar o disminuir su superficie con el sistema de tablero abatible sujeto a la pared. El armario se utiliza para preservar herramientas y accesorios del polvo y conviene colocarlo en una esquina a fin de que la puerta no estorbe; sobre un tablero viejo se cuelga la herramienta y para los sargentos podemos construir un colgador de pared (fig. 122), que nos ayuda a tenerlos ordenados y a mano.

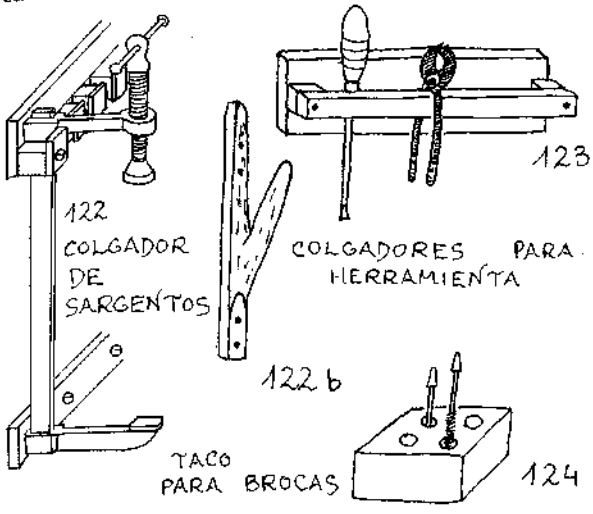
Guardar las herramientas en cajas no es un buen sistema excepto cuando están debidamente compartimentadas y las herramientas tienen los filos protegidos, pues de otra forma es difícil evitar el roce de unas herramientas con otras. Las garlopas, sierras, etc. pueden colgarse del mango en un colgador metálico como un clavo fuerte, o de madera, hecho con la horquilla de una rama (fig. 122b). También se puede atravesar con un agujero el extremo del mango de ciertas herramientas como hachas, martillos, azuelas, gramil, para colgarlas por una cuerda.

La herramienta menuda —tenazas, alicates, destornilladores— se puede sujetar con un listón clavado o atornillado sobre una tabla con el inter-



121 DISPOSICIÓN DEL TALLER

medio de tacos en sus extremos (fig. 123). De guardar así también limas, formones, escoplos y gubias, deben tener el filo protegido o estar distantes unas de otras o separadas por tacos para que al sacarlas no se dañen unas con otras. La herramienta



más menuda como brocas, pequeñas limas, etc., se guarda en tacos agujereados (fig. 124), así quedan protegidos los cortes y puntas. Es muy útil separar las brocas del berbiquí de las de barrenillos o taladros eléctricos; las de madera de las de hierro y las de widia, etc., y si junto a cada agujero en el taco se pone la medida de la broca se ahorra mucho tiempo.

Si embutimos los dos extremos de una «v» de madera a un lado del banco o en una viga o poste, podemos dejar en el interior colgando por su cabeza mazas, martillos, etc.

EL BANCO DEL CARPINTERO

Aparte de los accesorios sin los cuales de poco serviría, un banco debe reunir las siguientes condiciones para ser útil: ha de ser robusto, rígido y estable, tanto en sus piezas como en sus ensambles, capaz de resistir los esfuerzos a que estará sometido sin estropearse, vibrar o tambalearse. En el banco fijo es una buena virtud el peso, que lo hace estar bien asentado.

Tiene que haber espacio para trabajar cómodamente alrededor de él.

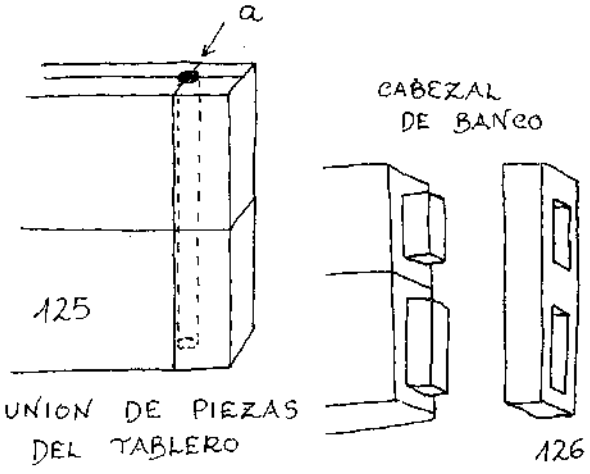
Se ha de construir de tal forma que no sobresalga de él nada metálico (como clavos) que puede mellar la herramienta, excepto los accesorios que no son fijos.

Puestos de pie en actitud natural, la muñeca nos señala la altura justa del banco, y el codo corresponde a la altura a que debe hallarse el tornillo metálico de fijación de piezas.

El tablón o tablero que forma la superficie suele ser de fresno, olmo, haya o chopo. Las patas y travesaños de encina y muy robustos. Los pies se unen entre sí por cuatro travesaños, con ensambles de caja y espiga. A veces entre estos travesaños se tienden tablas que sirven para dejar herramientas y cosas encima y contribuyen a dar peso y estabilidad. También es útil dotarlo de cajones para guardar las herramientas, siempre que no estorben a los accesorios (como el barrilete).

El tablón debe ser de 1,5 a 2,5 m. de largo, 5 cm. de grueso y unos 40 a 60 cm. de ancho. Como es difícil y costoso obtenerlo de una sola pieza con semejante anchura, pueden unirse dos o más tablones con las técnicas siguientes:

Si se atraviesan las dos tablas con pernos o tornillos (fig. 125) o mejor varilla roscada, el agujero se hace marcando los cantos en su parte media con el gramil y trazando una línea (a) con la escuadra, con cuidado de que su situación no estorbe a los ensambles con las patas, el agujero del barrilete (fig. 147) u otros accesorios. Se agujerea con el berbiquí por ambos cantos en cada tabla, hasta que los agujeros se hallen en medio. Luego se meten los



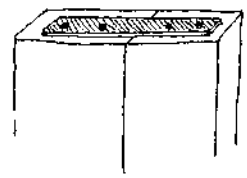
tornillos atravesando ambas piezas. Las tuercas que fijan ambos tablones por los lados se embuten en una entalladura que se hace con una broca más ancha. En todo el tablero se ponen tres de estas varillas, dos en los extremos y una en medio. Esta unión es muy sólida.

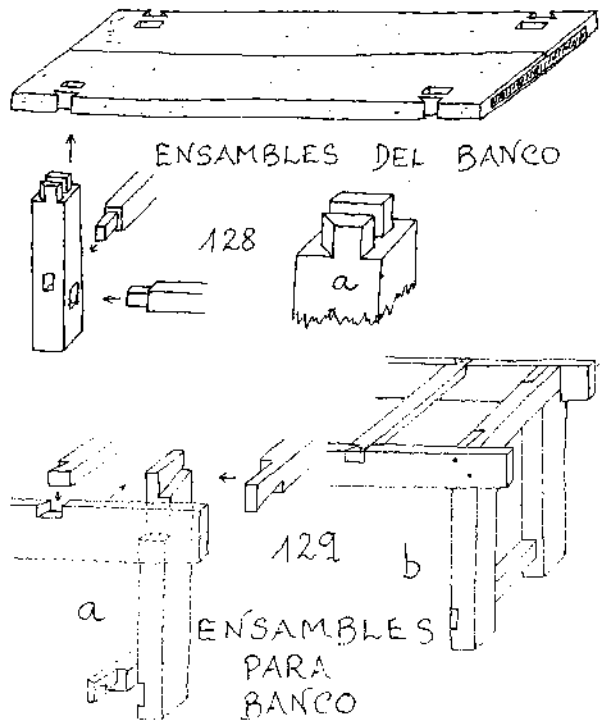
Se pueden sustituir las varillas metálicas por otras de madera, siempre que los cabezales o testeras de las tablas estén unidos de las formas que se indican un poco más adelante o de cualquier otra. Estas clavijas de madera pueden hacerse de fresno y en vez de atravesar por entero el tablero meterse solamente hasta la mitad de cada pieza, de forma que sólo hay que hacer un agujero en el canto interno de cada tablón (si hay más de dos tablas, las intermedias se atraviesan enteras).

Los cabezales se unen con un travesaño unido a caja y espiga (fig. 126), de modo que las caras y cantos de este travesaño queden en el mismo plano que el tablero. Se puede fijar la unión con clavijas de madera que atraviesan la caja y la espiga y con cola. Otra forma es una pieza fuerte de hierro, previamente agujereada y clavada o mejor atornillada

con tirafondos en las testas de las tablas (fig. 127).

Una forma sólida para ensamblar las patas es introducirlas en forma de espigas en el tablero (fig. 128). También es fuerte y sencillo descansar el tablero sobre las tablas laterales, atornilladas con tirafondos a los lados de las patas y unidas también con travesaños ensamblados en cola de milano (fig. 129). El tablero se clava en los cantos de estas tablas laterales y en los travesaños superiores de las patas, teniendo mucho cuidado de que las cabezas de los clavos no queden fuera, para lo cual se embuten a una profundidad de más de 1 cm. en un taladro previo hecho con una broca del mismo diámetro de la cabeza y empujando la cabeza con el botador. Los agujeros pueden rellenarse con clavijas de madera seca, bien ajustadas.





Una mesa de cocina puede convertirse en banco si se la refuerza. Para ello se le añade un tablero sobre el viejo y una tabla lateral, clavada a las patas, a fin de soportar la prensa (antes de clavar la tabla, se cepilla el borde sobresaliente del tablero hasta eliminarlo).

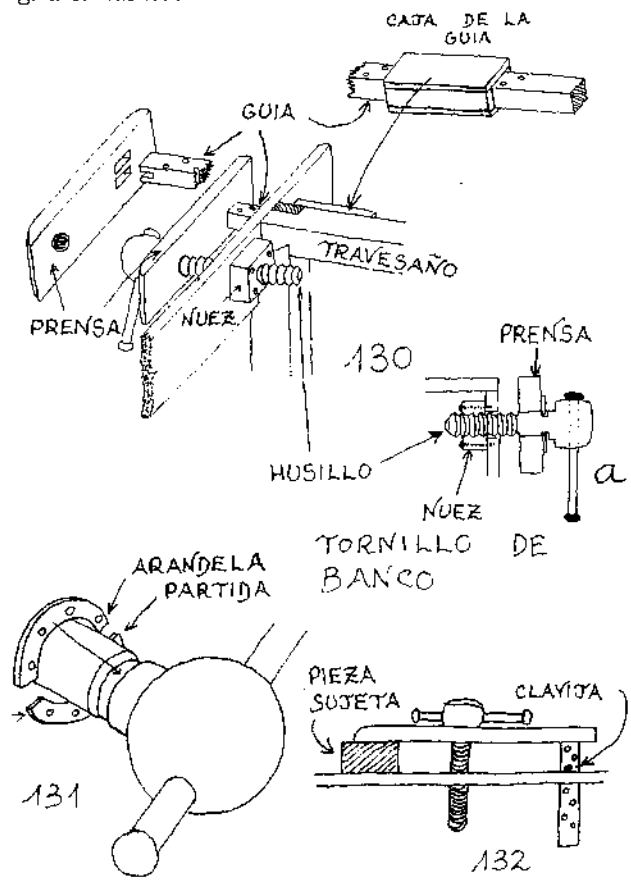
TORNILLOS Y PRENSAS DE CARPINTERO

Sirven para sujetar las piezas mientras se las cepilla, clava, encola, escofina, sierra, etc. Vamos a ver sólo algunos de los muchos tipos diferentes.

El **husillo** es una pieza roscada de madera de serbal, cornejo, boj o fresno (para hacer la rosca ver el capítulo sobre la labra) que tiene además una cabeza más gruesa por la que atraviesa la palanca (fig. 130), la cual a su vez tiene dos cabezas en sus extremos que impiden que salga del agujero. La palanca puede hacerse de madera y tener una cabeza fija y la otra roscada o también fija con una clavija.

Entre la cabeza y la parte roscada (el husillo propiamente dicho) el vástago tiene un adelgazamiento (fig. 130 y 131) destinado al círculo interior de una arandela partida metálica, que va clavada o mejor atornillada con tirafondos en la tabla de la prensa. De esta forma el husillo queda fijo a la prensa y la atrae o lleva en sus movimientos, mientras que el husillo puede girar.

La prensa es una tabla fuerte por cuyo agujero gira el husillo.



El husillo atraviesa la tabla lateral del banco junto a la pata; mientras los tornillos metálicos suelen ir siempre dentro de la pata, en los de madera, necesariamente más gruesos, se procura evitar esto para no debilitarla, aunque se la puede hacer más fuerte. También se puede roscar el agujero de la

pata, pero esto no suele bastar a no ser que sea muy gruesa, pues sobre este agujero recae el peso del husillo y la prensa y la fuerza del aparato al apretar las piezas. Por ello se recurre casi siempre a una nuez, pieza algo gruesa cuyo agujero está roscado y que se fija a la tabla lateral (o a la pata) con cuatro tirafondos por la parte interior. Esta nuez es de madera en los husillos de madera y de acero en los de acero.

La tabla de la prensa puede acercarse o alejarse en virtud del movimiento que le transmite la rosca del husillo, y pillar o soltar piezas contra el tablero lateral para trabajarlas. Para que no se tuerza y rompa el eje —pues mientras un extremo está apoyado el otro queda libre y la fuerza que actúa en el centro acercaría este extremo libre hacia la tabla lateral— y para que la pieza sea agarrada de plano, se utilizan varios procedimientos. El más sencillo es poner en el lado opuesto un simple taco algo más grueso que la pieza a sujetar. También es muy común usar una barrita o tubo de metal o un palo de madera que atraviesa el extremo libre y la tabla lateral del banco por agujeros un poco ajustados; y en cuanto hay una pequeña inclinación la barra queda cogida entre ambos agujeros y el extremo libre de la tabla-prensa no puede seguir inclinándose.

Mucho más efectivo y cómodo es poner una guía (fig. 130 y 132) ensamblada a doble espiga en la prensa y encolada. La guía puede entrar o salir de una caja formada por cuatro tablillas fijas entre sí y a la pieza del banco más cercana (travesaño, parte inferior del tablero, etc.) mediante clavos o tirafondos.

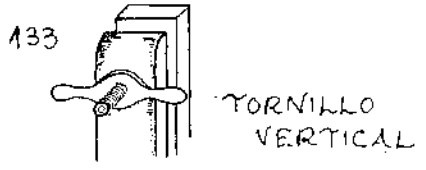
El listón guía está agujereado para fijar su movimiento mediante una clavija metida en el agujero más conveniente (fig. 132) por el exterior del banco y haciendo tope contra éste. La caja se monta sobre la guía con la tabla de prensa cerrada completamente.

Para el buen ajuste del husillo y de la nuez, se atornilla ésta al banco con el husillo dentro, atravesando el agujero de la pata o tabla lateral.

El **tornillo vertical** es muy parecido. Se coloca verticalmente la tabla de prensa, el husillo entra en la pata y la guía también, más abajo; no necesita caja pues la pata es suficientemente gruesa. La boca o extremo de la prensa que agarra queda paralela al plano del tablero del banco y a la misma altura.

El tornillo vertical es el más común, pero ambos son igualmente útiles. Siempre que haya una tabla lateral, el vertical puede convertirse en horizontal metiendo la guía en esta tabla (a través de una caja) y teniendo cuidado de que la distancia entre la boca de la prensa (o superficie de tablero del banco) y el centro del husillo, sea la mitad de la anchura de la tabla-prensa (fig. 130a); así, puesta horizontalmente, queda pareja también con la superficie del banco.

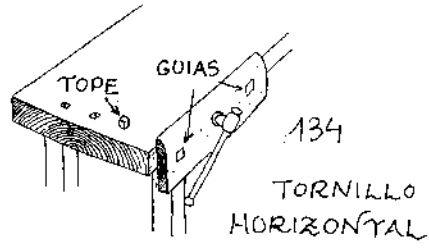
En las ferreterías puede conseguirse husillo, palanca, arandela partida y nuez metálicos, es decir, todo excepto la guía y la tabla-prensa. Se monta igual que el de madera y es mucho más fuerte por fabricarse de acero.



Otro tornillo diferente que podemos hacer también de madera es el de la fig. 133; puede montarse sobre la pata del banco o fuera de éste, sobre un madero clavado en el suelo. En cualquier caso, el tornillo se fija al madero mediante una espiga cuadrada en su extremo posterior, la cual se encola y atraviesa con una clavija o clavo. Una tuerca con dos manijas u orejas aprieta la tabla de prensa a modo de mariposa. El agujero de la tabla de prensa es de paredes lisas y diámetro un poco más amplio que el tornillo. Tiene el inconveniente, poco importante, de que para abrir la boca de la prensa después de aflojar el tornillo hay que atraer la tabla. Este tipo de tornillo ha de llevar guía como los anteriores.

Hasta aquí hemos visto algunos tornillos que aprietan a los lados del banco, apropiados para trabajar los cantos de las tablas (cepillarlas, hacerles rebajos o labrarles determinadas formas), para piezas estrechas, o para serrar, escofinar, hacer espigas en las testas, etc.

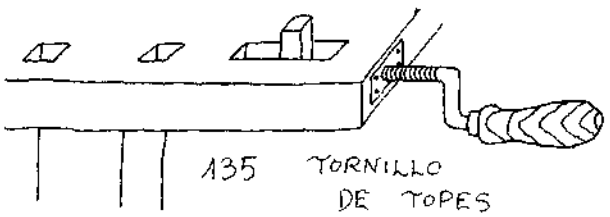
Ahora vamos a ver otros tipos que se sujetan sobre la superficie del banco con la ayuda de topes o corchetes y se utilizan sobre todo cuando se ha de trabajar la cara de tablas anchas, para cepillarlas, encolar tableros, tallar superficies, etc.



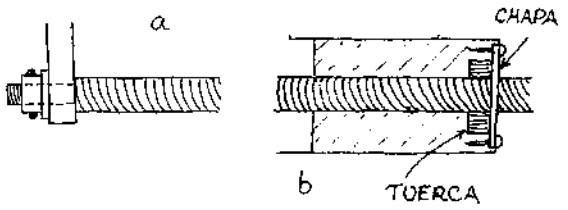
El **tornillo horizontal** cuya prensa sobresale un poco del tablero del banco (fig. 134) lleva dos guías para mantenerla paralela a éste, cerca de los extremos y ensambladas y fijas, que se deslizan por agujeros labrados a escoplo (o taladrados si las guías se hacen redondas) en el canto del tablero. La nuez va embutida y fijada en el canto del tablero (si no es suficientemente grueso se puede fijar bajo el tablero una pieza soporte). Hay que taladrar previamente un agujero de la longitud del husillo por el interior del tablero. No es preciso que este tornillo se abra mucho pues se puede regular la anchu-

ra de fijación en las piezas por medio de los topes o corchetes que retienen por el otro extremo y pueden colocarse en agujeros a distintas distancias. Igual que los corchetes, interesa que la prensa no sobresalga mucho del tablero para poder trabajar tablas delgadas, lo cual es importante sobre todo al cepillar.

El tornillo de la fig. 135, parecido al de ebanista, consiste en una varilla roscada con un extremo



135 TORNILLO DE TOPES

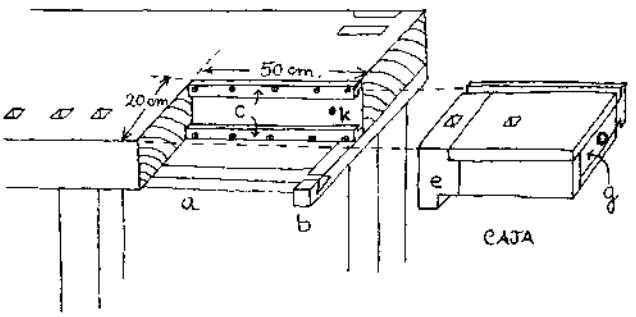


acodado y rematado en una punta para acoplar un mango. El doblado y adelgazamiento se hace al rojo. El otro extremo de esta varilla tiene un rebaje (hecho a la lima o al rojo sobre la esquina del yunque) que atraviesa y sobresale de un listón corto. A su salida se coloca una arandela y una tuerca lo más ajustada posible, agujereada de lado a lado para pasar un remache que traspasará también la espiga de la barra roscada; si disponemos de terrajas, podemos roscar la espiga y colocar la tuerca como tal (a). En el banco se hace una caja o ranura cerca del borde y de la anchura del listón, y un agujero para que se pase la varilla roscada. Se ensancha el principio de este agujero con el escoplo, de modo que entre una tuerca de la varilla y quede justamente embutida, sin posibilidades de giro. Se encierra la tuerca con una chapa algo fuerte sujeta con tirafondos y provista de un agujero para que pase la varilla y se enrosque en la tuerca (b). El sistema queda listo con los topes fijos, que van en línea con la ranura, como en el caso anterior. Una vez metida la varilla y el listón dentro de la ranura, puede colocarse el clavo y doblarse su punta tras poner dos arandelas metálicas para evitar el excesivo roce. El giro de la varilla moverá el tope por la ranura.

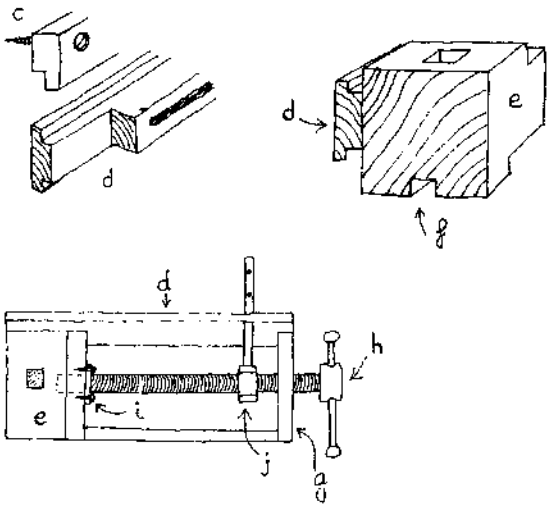
El **tornillo de ebanista** es más costoso de hacer, pero ofrece mayor solidez y algunas ventajas frente al anterior (fig. 136). Una condición esencial para su construcción es que el banco sea suficientemente grueso, como mínimo 7 cm.

Este tornillo va sobre un rebaje en el banco de unos 50 × 20 cm. Dos listones fuertes (a y b) se unen en ángulo recto por medio de cola de milano y se sujetan firmemente bajo el tablero con tirafondos. Otros dos listones (c), se fijan también con tirafondos a la cara longitudinal del rebajo; estos listones tienen sección en forma de L y sirven para guiar a una tabla (d) que corre entre ellos y lleva consigo la caja del tornillo, paralelamente a la longitud del banco.

La misma función de guía y soporte cumplen los listones a y b. La caja está formada por una cabeza (e) con un agujero en su parte superior destinado a fijar un tope o corchete, y una parte saliente en la cara inferior, cuyo fin es por una parte guiarse por el listón (a), gracias a una ranura (f), y por otra servir de tope a la abertura de la caja contra el listón b. La tabla d se fija con tirafondos a la pieza e, cuidando de embutir perfectamente las cabezas.



136 TORNILLO DE EBANISTA



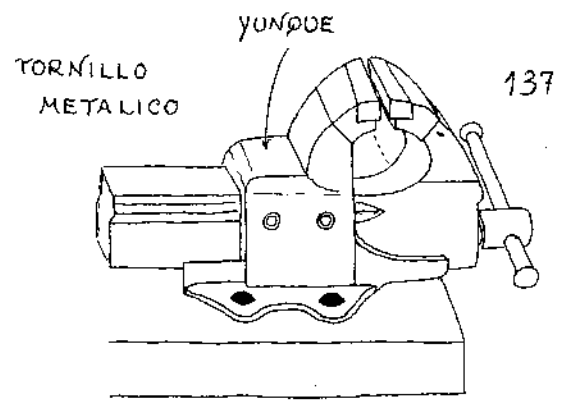
En la parte opuesta de la caja, una tabla (g) agujereada hacia su centro deja pasar un tornillo metálico (h) con la cabeza atravesada por una varilla que hace de manija. La punta de este tornillo viene a introducirse en la cabeza (e) y se fija a ésta por el

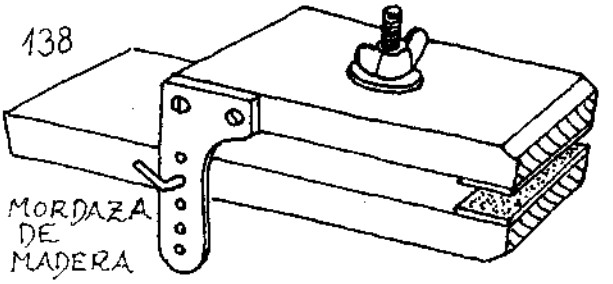
sistema de arandela partida (i), de manera que puede girar libremente pero no salir ni entrar en la cabeza. Una tuerca (j) a la que se ha soldado perpendicularmente una varilla algo fuerte se coloca cerca del extremo de la caja. La varilla se mete por el agujero (k) en la cara del rebaje del banco y ha de entrar en éste justamente y al menos 10 cm.; además se la puede fijar agujereándola en dos puntos y haciendo una muesca bajo el banco hasta encontrar los agujeros de la varilla, que se atraviesan con tirafondos o clavos para sujetarla a la madera. Esta varilla pasa —en el movimiento de la caja producido por su tuerca— a través de una ranura longitudinal en la pieza d. La caja terminará de cerrarse con una tabla encima (que puede llevar agujero para otro corchete), una tabla en el lado exterior y otra en la parte inferior, que se fijan por tirafondos.

El montaje del tornillo se hace de la forma siguiente: primero se fijan los listones (c), luego la pieza d a la c, después se mete por el agujero la varilla, se pone la tabla g al tornillo, se pasa éste por la tuerca, se fija con la arandela partida (i) a la pieza e y se fija la varilla. A continuación puede colocarse el resto de las piezas de la caja y al final los listones a y b. Conviene que antes del montaje todo está preparado al detalle, especialmente los agujeros para los tirafondos, y los encajes perfectamente acabados para no tener que volver a soltar piezas.

El tornillo puede agarrar lo mismo entre los topes que entre su cabeza e y la testa del rebajo en el banco.

Es muy útil para el carpintero y para muchos otros trabajos —especialmente relacionados con metales— tener sobre el banco un tornillo metálico, y más si posee una plataforma especial como yunque. El único inconveniente que tiene es el precio. Los hay que se fijan al tablero mediante pernos, preferiblemente cerca del extremo opuesto a la prensa vertical (fig. 137), o mejor, que se anclan en el suelo —de pie— como el mentado al hablar de la fragua. Trabajando sobre este tipo de tornillos con limas y otras herramientas de corte hay que tener mucho cuidado de no rozar el hierro. Las maderas delicadas se pueden proteger del apretón poniendo entre las mandíbulas del tornillo una tablillas inservibles y mejor si son piezas en L, apoyadas en la superficie de encima de la boca.





Una mordaza o tornillo de banco de madera se puede construir de infinidad de formas; el de la fig. 138 tiene un brazo más largo para sujetarlo en la prensa del banco y una pieza metálica sirve de guía. El agujero para el tornillo de apriete se hace un poco holgado verticalmente para permitir el giro de la mordaza móvil. Para la mejor sujeción de las piezas pueden ponerse unas bocas de goma. Sirve para toda clase de trabajos finos, pero, evidentemente, no puede exigírsele la robustez de un tornillo metálico.





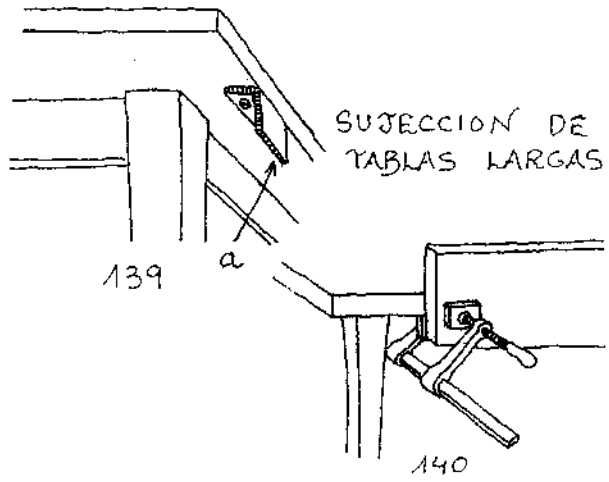


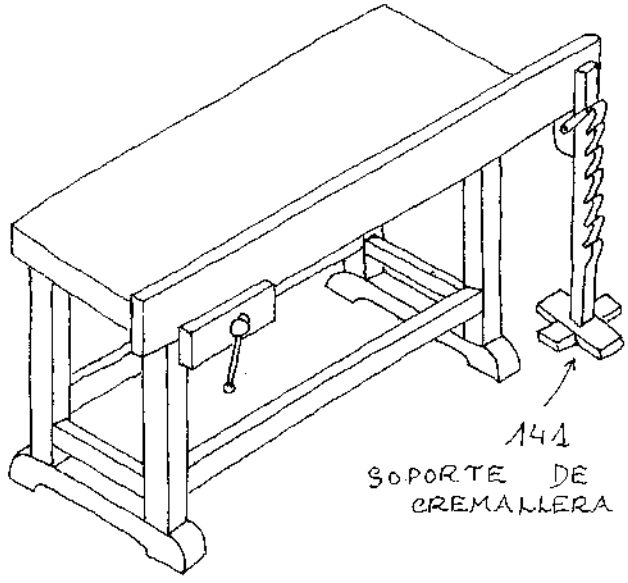
Banco de talla de cadenas de madera, más decorativas que útiles. Está hecho a una altura un poco más elevada que el de carpintero, necesaria para los trabajos de talla. El respeto por las formas naturales de la madera es aquí evidente: las uniones del banco carecen de piezas de hierro y cada cosa tiene su función, desde el barrilete de madera a esos palos con múltiples agujeros que se elevan de la superficie del banco y por los cuales se meten otros en los que se apoya el listón del que talla la cadena. Quizá lo más atractivo de todo es la expresión de satisfacción del paisano.

OTROS ACCESORIOS

Como las tablas largas no quedan bien sujetas a la hora de labrar los cantos con sólo el tornillo vertical, se hace necesario recurrir a artilugios que sujeten el otro extremo de la pieza. Lo más fácil es hacer unos agujeros de unos 2 m. a lo largo de la pata del mismo lado de la prensa. En el agujero que convenga por su altura se mete una clavija de fresno con la punta algo cónica para mejor sujeción, y sobre ella se posa la tabla. Esto es suficiente casi siempre.

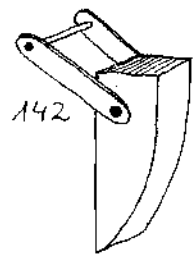
Otra forma de sujeción consiste en una **L metálica** fijada bajo el tablero del banco con tirafondos (fig. 139) para apretar sobre ella un sargento y entre ambos la tabla o pieza (fig. 140). 2 ó 3 de estas L colocadas sobre una mesa pueden sustituir el tornillo vertical. Pero claro está, el tornillo agarra mejor y más firmemente.

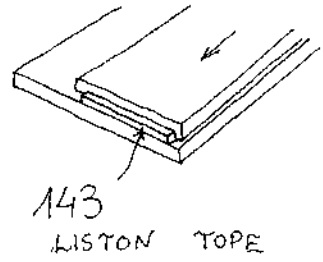




Puede hacerse un **soporte de cremallera** (fig. 141) con un fuerte listón con una serie de muescas dispuestas longitudinalmente, labradas con serrote y formón, y encajado a caja y espiga en una base formada por una cruz de tablas unidas a media madera. En el fondo de cada diente se apoya y sostiene un taco mediante una brida de acero (fig. 142) formada por dos chapas, una a cada lado del taco y unidas por dos pasadores con los extremos remachados, a una separación un poco mayor que la anchura del montante.

Hay infinitas formas de sujeción y muchas de ellas aún por inventar. Ahora veremos los **topes** o **corchetes**, que se elevan de la superficie del banco para retener piezas a la hora de cepillarlas o sujetarlas en otras labores, normalmente hechas en la dirección de la mayor longitud del banco.



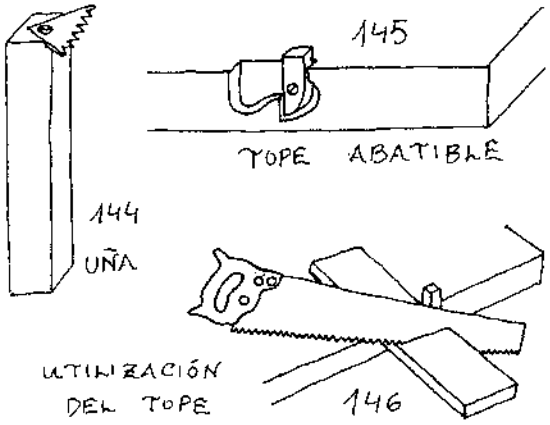


Es corriente ver en muchos bancos un listón clavado con puntas bien embutidas en la cabecera de la superficie del banco (fig. 143); sirve para retener las tablas mientras se cepillan o se les pasa la garlopa. Como la herramienta sólo trabaja hacia el listón, y hacia atrás sólo se desliza suavemente o se lleva en el aire, no suele ser necesario retener la tabla en este sentido; pero si lo fuera, basta poner un tope y ajustar con unas cuñas.

Otro tope de mejor agarre que el anterior consiste en un listón cuadrado de unos 3 cm. de lado y 20 cm. de largo (fig. 144), que en una de sus testas lleva embutida y fija con un tirafondo largo una chapita dentada, triangular (puede cortarse de una sierra vieja o hacerse con una chapa fuerte de acero). El listón atraviesa el tablero del banco por un agujero hecho justamente a su medida, con las paredes bien lisas y perpendiculares al mismo. En esta posición vertical el listón sube o baja con pequeños golpes de maza; cuando no se necesita puede sacarse y a la hora de sujetar una tabla se ponen los dientes de la uña o corchete a menor altura que la mitad del grueso de la tabla, contra la testa de la misma; dando unos golpes en la testera opuesta queda la tabla bien prendida en el tope. Si ponemos dos de estos corchetes, la seguridad de la fijación es mucho mayor.

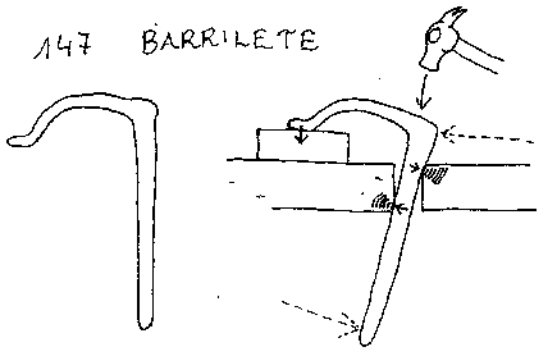
Hay topes que son simples listones fijados en el agujero con una cuña o por una chapita procedente del resorte de un reloj, atornillada al listón por sus extremos de manera que quede abombada (el acero de resorte sólo puede agujerearse después de destemplado, pues es muy duro). Se venden corchetes más complicados, pero no ofrecen ventajas sustanciales respecto a los citados.

Un tope para serrar es el fijado en una entalladu-



ra en la testera del tablero con un tirafondo que le permite girar y meterlo sin que sobresalga de la superficie del tablero (fig. 145). Contra él se apoyan las tablas para serrar (fig. 146) y basta entonces sujetarlas encima del banco con una mano; claro que muchas veces es mejor utilizar las prensas, los sargentos o el barrilete para este menester.

Aunque es muy difícil verlo, antiguamente y aún hoy en el medio rural, en el centro de los bancos se encuentra una pieza fuerte de hierro en forma de L que se llama **barrilete** (fig. 147) y sirve para sujetar





las piezas que han de trabajarse en cualquier dirección. Con un martillazo contundente sobre el ángulo, el barrilete caza la pieza contra el banco y queda a su vez cazado entre las paredes de su agujero; para aflojarlo se puede golpear por encima o por debajo del banco (flechas discontinuas). Cuando la pieza que se sujeta es delicada o blanda, se interpone una madera bajo el barrilete.

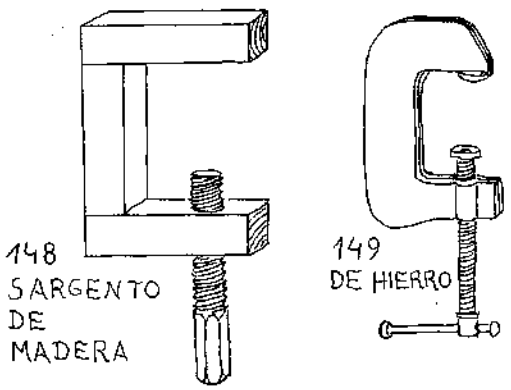
En los rastros se pueden encontrar fácilmente estos útiles, pero si tenemos una fragua bien podemos hacerlos doblando una barra de hierro dulce de unos 2 ó 3 cm. de grueso y achatando un poco el extremo de lado corto. En una ocasión vi a un artesano un barrilete de madera, hecho aprovechando la unión de una rama con su tronco; lo utilizaba para sujetar la piedra de afinar. Fresno y roble sirven.

Hay otros barriletes un poco más complicados con sistemas de tornillo para evitar la brusquedad de los golpes, pero, como se ha dicho, basta casi siempre con interponer un taco.

Esta simple pieza hace mucho servicio para serrar, cepillar, abrir escopleaduras, trabajar con gubias, formón, etc. Su mayor inconveniente es él mismo, pues queda siempre encima de la pieza que se trabaja y a veces molesta para ciertas labores, especialmente el cepillado.

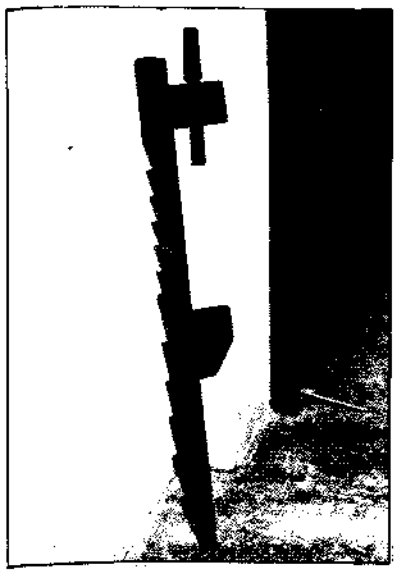
El **sargento** y el **gato** sirven para sujetar una pieza al banco o dos piezas entre sí, para trabajarlas el primero o para encolarlas el segundo (fig. 101).

Pueden hacerse de madera, con la forma básica de los de hierro, pero han de ser piezas más gruesas y de maderas fuertes (fig. 148). Un sargento consta de una pieza guía larga sobre la que corren los dos brazos perpendiculares o uno solo y el otro está fijo (fig. 122). Uno de estos brazos tiene cerca de su



extremo libre un husillo metido en el agujero roscado y dispuesto paralelamente a la pieza guía y provisto de un mango. La punta del husillo aprieta las piezas interpuestas contra el otro brazo y de esta forma las une. Cuando el husillo no llega a apretar por ser demasiado corto, se corren los brazos sobre la guía para acercarlos. Al apretar el husillo los brazos quedan fijos en sus agujeros en la guía, de una manera análoga al barrilete en su agujero.

Para que el husillo no dañe las maderas, se interpone un taco. Los metálicos suelen estar provistos



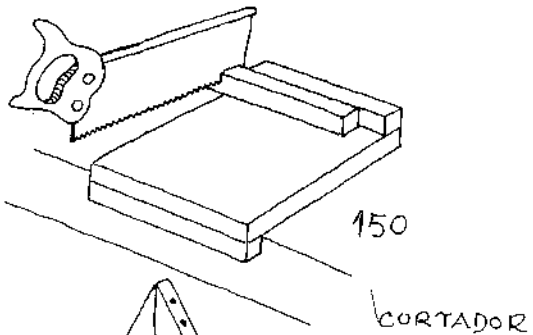
Sargento de madera, combinado con soporte de cremallera.

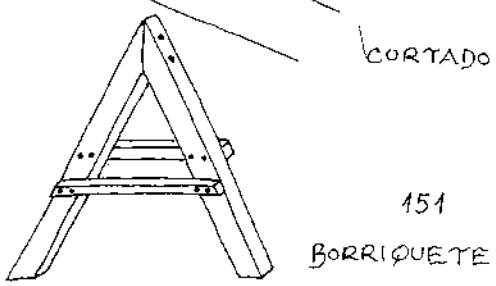
de un ensanchamiento en su extremo que tiene este objeto.

Los sargentos destinados a sujetar o encolar piezas pequeñas suelen ser de una pieza en U, es decir que los brazos son fijos y sólo se mueve el husillo (fig. 148 y 149).

Los grandes suelen hacerse con acero de ballesta. Muy a menudo se utilizan para fijar piezas al tablero del banco, caballetes, etc., pillando la pieza contra estos soportes.

Con objeto de asegurar piezas pequeñas y proteger el banco, se trabaja con el formón o el serrucho sobre el **cortador** o **cabezal de banco**. Es una simple tablilla, preferiblemente de madera contrachapada de unos 20 × 30 cm., que tiene un listón en cada extremo, uno en una cara y el otro en la opuesta (fig. 150), fijos con clavijas encoladas que se meten en agujeros taladrados con cierta inclinación para mejor sujeción. El cortador es muy útil para disponer de una superficie llana cuando el banco es tosco.

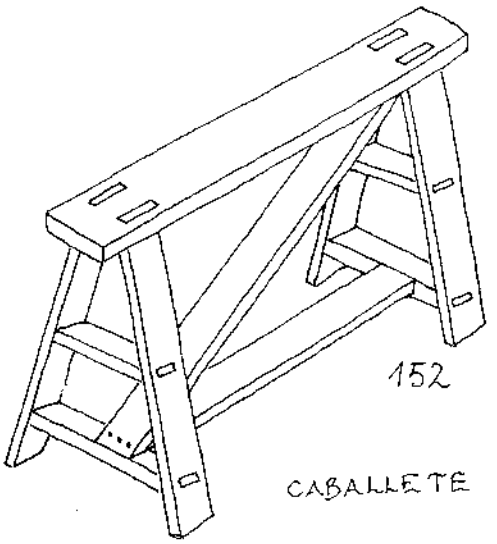


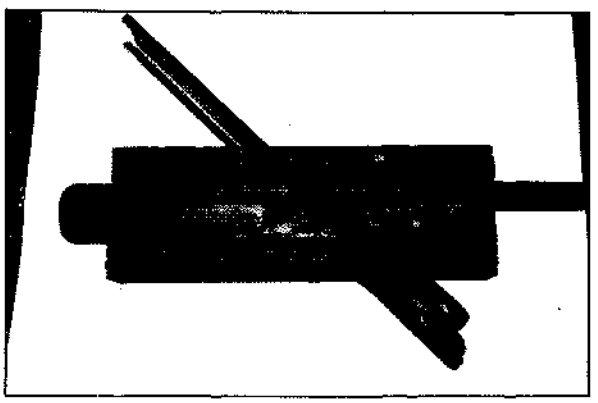


Para serrar grandes tablas a lo largo con el serrucho de hender, se puede hacer fácilmente un **borriquete** (fig. 151) para sostenerlas en el aire a una altura aproximada de 70 cm. sobre el suelo. Consiste en dos listones fuertes ensamblados en ángulo agudo y sujetos con dos travesaños, cada uno por un lado del ángulo.

La cabeza de la tabla que se va a serrar se mete entre ambos travesaños, apoyando en el inferior, y el otro extremo del tablón se apoya en el suelo. El conjunto forma tres pies.

El **caballete** (fig. 152) tiene múltiples usos dentro y fuera del taller. Se emplea casi siempre una pareja de caballetes, que pueden servir además de para serrar, para confeccionar un andamio o una mesa provisional uniéndolos con una tabla encima, etc. Su construcción es bastante más compleja de lo que a simple vista parece. Partiendo de una línea media entre ambas patas se traza una plantilla a tamaño natural del perfil del par de patas y los travesaños que los unen, marcando los ensambles a caja y espiga. Las líneas inclinadas de las cajas de la pieza superior donde se ensamblan las





Cortador de ingletes.

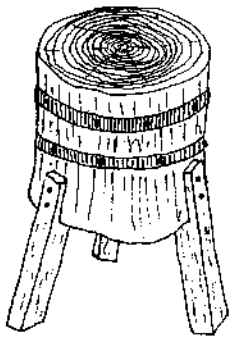
espigas de las patas se trazan con la falsa escuadra sobre las testas y sus extremos se prolongan por las caras. El larguero que une los travesaños inferiores no tiene mayor dificultad que la de las espigas y mortajas comunes. La pieza inclinada que va desde uno de los travesaños inferiores a la parte inferior del asiento o pieza superior se fija con clavos. La inclinación de sus extremos biselados puede tomarse por medio de una cuerda tensa con la falsa escuadra.

El tajo es imprescindible en el taller (fig. 153). Es un tronco que sirve sobre todo para manejar el hacha encima e impedir que se melle. Fuera del taller, sobre este tocón se parte la leña, se hienden maderos, se cortan alimentos con cuchillo o se sienta uno. Los mejores tajos son los nudosos, pues se abren más difícilmente, y de maderas como el olmo, haya, encina, etc. Algunas veces, para sujetarlos e impedir que se abran se les aplican herrajes. Para mayor estabilidad se entierra en ocasiones un poco su base, o se le ponen tres patas para elevarlo.



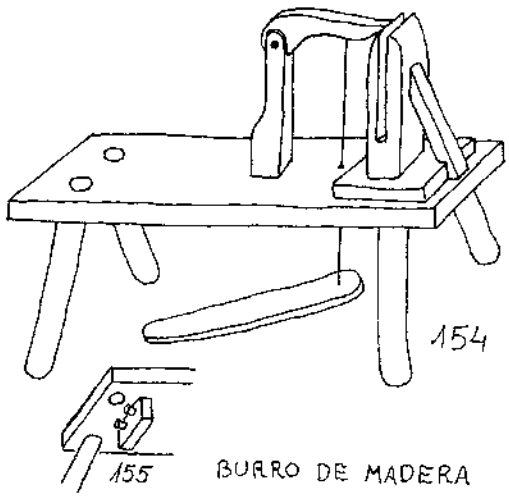
Dos modelos de tajos.

A la derecha, sargento de metal.



153 TAJO

Para contornear tablas delgadas con serrucho de punta, sierra de calar o marquetería es útil el **burro de madera** (fig. 154), que consiste en un taburete sencillo al que se fija una tabla de madera flexible, serrada por la mitad a lo ancho y en sentido longitudinal, a fin de formar una ranura o boca con la cual caza las piezas. Esta tabla está ensamblada al banco por medio de una espiga que atraviesa el taburete y se fija debajo por medio de dos cuñitas o espigas (fig. 155). Por encima se logra una mejor fijación colocando una tabla que abraza este tornillo y una tornapunta o listón inclinado que sujeta una de sus quijadas. Al otro lado del taburete se eleva un montante anclado al asiento por una espiga como la anterior, y por cuyo extremo superior pasa el eje del brazo o palanca móvil que se apoya sobre la quijada libre y la aprieta al bajar contra la otra. Una cuerda parte del brazo, atraviesa el asiento y se fija al extremo de una tabla larga, apoyada por el otro extremo en el suelo y que hace de pedal. En este artilugio se sujetan las piezas a serrar metiéndolas en la boca y accionando el pedal, que a su vez baja el brazo que oprime la quijada que sujeta la madera.



154

155

BURRO DE MADERA



GUÍAS PARA SERRAR O CEPILLAR

La caja o guía de serrar ingletes (ángulos de 45°) consiste en una U formada por tres tablillas unidas por tirafondos y serradas en ángulo de 45° (fig. 156). Los ángulos se trazan haciendo primero un cuadrado y marcando en los cantos los extremos de las diagonales (líneas discontinuas de la fig. 156), que se sierran verticales hacia abajo, hasta llegar a la pieza base. Hecha la caja basta meter dentro de la U los listones o piezas a serrar y guiando la sierra por las ranuras se cortan en el ángulo adecuado.

Claro está que mucho más fácil es guiarse para hacer la caja de ingletes con otra caja, pero antes hay que asegurarse de que esté bien construida.

Una variante lleva atornilladas dos tablillas sobre la caja anterior, de modo que se tiene otra guía más ancha (fig. 157).

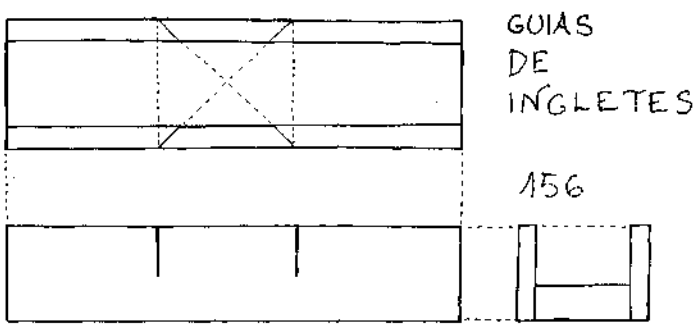
Dentro de estas guías las piezas pueden sujetarse por medio de cuñas o simplemente con la mano. Hay guías que se colocan sobre la pieza a trabajar (fig. 158) y otras que sólo tienen un lado de la caja, y por ello más grueso (fig. 159, obsérvese que tiene otra ranura a escuadra, para guiar en ángulo recto).

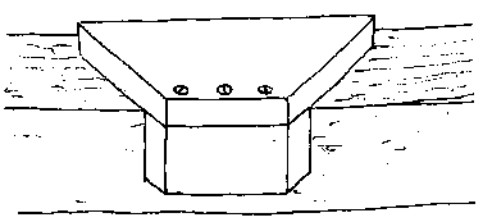
Para cepillar los cantos de las tablas a escuadra se utiliza la plancha de cepillar llamada **tirador** (fig. 160). Las dos tablas que la forman se disponen con los corazones alejados uno de otro y la inferior lleva atornillados dos travesaños para impedir el alabeo. Un tercer listón hace de tope y se fija en la tabla superior que lleva un rebajo o bisel a lo largo de su borde inferior para que el serrín o las virutas no se acumulen en la esquina y saquen el cepillo.

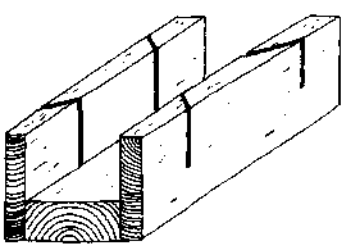
Cuando se cepillan en el tirador cantos de tablas que han de acoplarse entre sí a tope (ver el capítulo sobre unión de piezas), se ponen estas tablas unas hacia arriba y otras hacia abajo alternativamente para tener en cuenta la ligera curva que hace el filo de la garlopa. Aunque la diferencia sea poca, no cuesta nada hacerlo así.

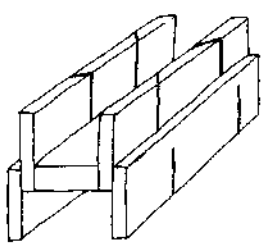
La **guía de cepillar ingletes** (fig. 161) cepilla los cantos con su ángulo y se hace de forma parecida a la anterior, esto es, apoyando la tabla a trabajar en la superficie inclinada, con la testera contra el tope y el canto sobre el borde de modo que la garlopa, garlopín o cepillo tumbados de costado sobre la plancha base lo vayan comiendo.

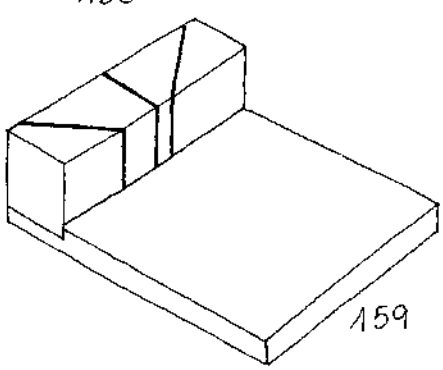
Si a estas planchas de cepillar se les atornilla por debajo un listón en el centro y a lo largo de la pieza base, podremos cazarlas por este asidero en el tornillo de banco y trabajar más cómodamente; otra forma es sujetarlas con el barrilete o sargentos o simplemente con un corchete.

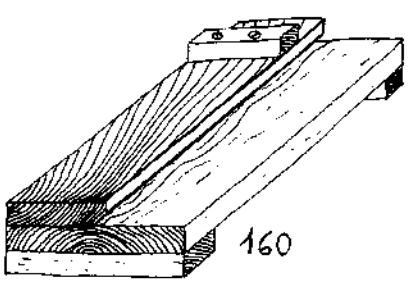


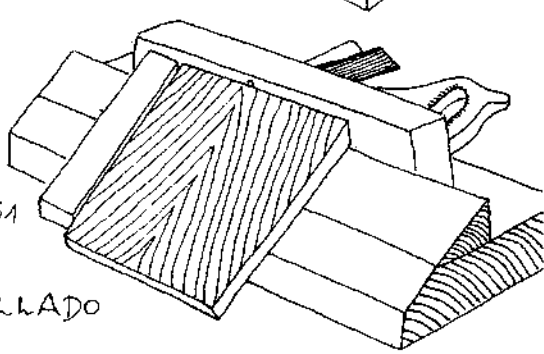








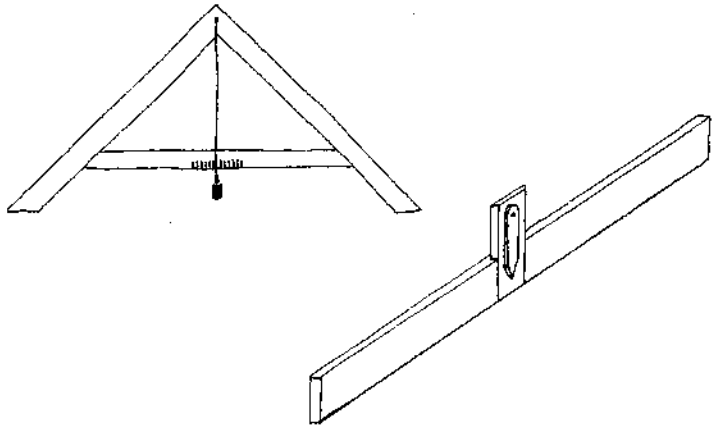




GUIAS
PARA EL CEPILLADO

CAPITULO IV
Marcar - Medir

De las técnicas y útiles para marcar, medir, comprobar, nivelar, aplomar, escuadrar, trazar...



TRAZADO DE RECTAS

Para trazar líneas rectas en cualquier sentido, se utiliza la **regla**. Las mejores en cuanto a precisión llevan en su canto embutido o abrazado un filete metálico. Este instrumento, esencial para el carpintero, parece la cosa más sencilla de construir, y sin embargo requiere una labor delicadísima, un trabajo minucioso y preciso, a menos que se cuente con buenas guías o medios mecánicos para serrar y cepillar su listón. Es importante que la madera utilizada sea completamente estable, como la del peral o el haya vaporizada, y tenga un secado perfecto. Conviene asimismo protegerla con barniz o pintura.

La labra de una regla conlleva un proceso igual al de una tabla, pero con la dificultad de una gran longitud respecto al grosor y anchura. Gran parte de los problemas quedan solventados si disponemos de otra regla con la cual comprobar su rectitud, o de una superficie completamente plana para pasar un trazo de lápiz siguiendo el canto e invertir luego la regla de modo que los extremos se intercambien de lugar: si está bien hecha el borde de la regla se ha de confundir con la línea trazada en toda su extensión. La operación se repite con el lado opuesto.

Si no se puede conseguir una buena regla para hacernos la nuestra, lo mejor es comprarla o encargarla a un carpintero de confianza (y comprobarla). Una regla imprecisa hace que todo salga mal y lo mejor es usar su listón para otra cosa.

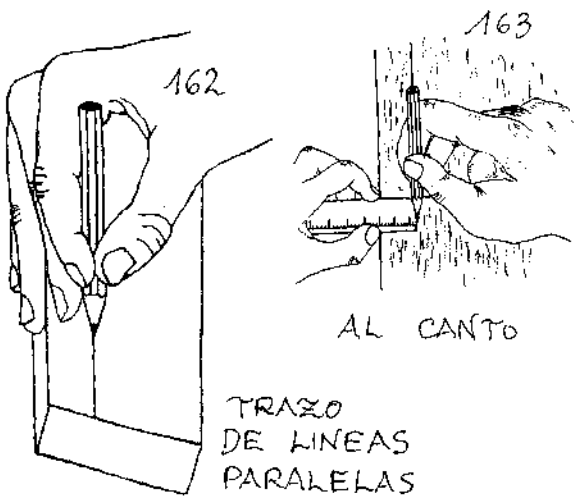
La longitud del instrumento depende de los trabajos a realizar: para pequeñas cosas basta un metro, pero para labrar o serrar largas piezas, listones, troncos, tablas, etc. merece la pena tener una de 2 a 2,50 m.

Hay que tener cuidado de no mellar la regla con golpes o caídas (a estas mellas se les llama luces, porque aplicada la regla a una superficie plana deja entrever la luz) pues los defectos quedarán reflejados en cualquier trazo.

Un truco útil si se dispone de banco o superficie bien plana, es extender un rollo de papel de lija bien tenso o adherido con chinchetas o clavitos sobre el cual se pasa el listón labrado para eliminar los pequeños defectos.

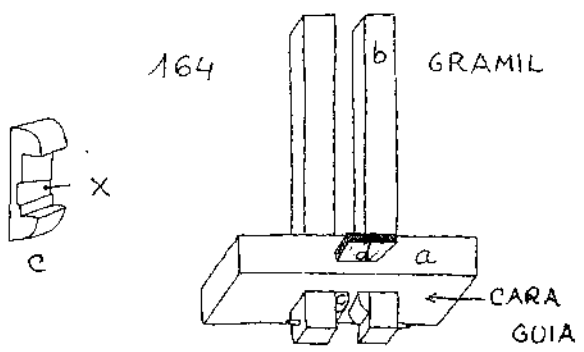
La regla se puede sustituir en algunos casos por la **cuerda de cordear** (ver pág. 49). La cuerda se usa especialmente en superficies irregulares, pisos, paredes, etc., pero en trabajos precisos ha de ser fina además de absorbente y no ha de impregnarse demasiado de tinte para que trace una línea limpia de borrones.

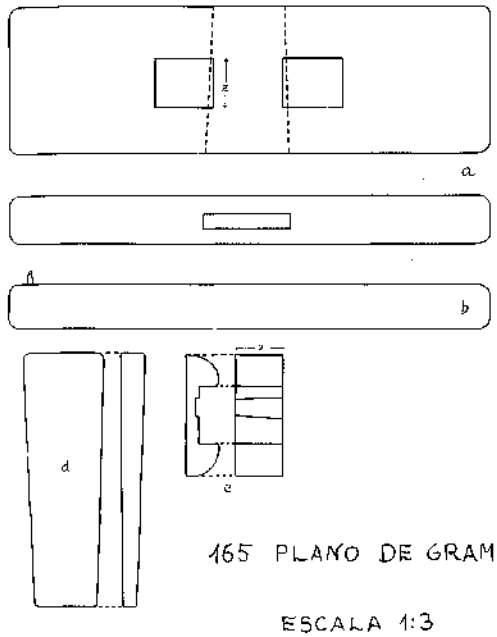
Para trazar rectas paralelas y cercanas al canto, cara o testa de una tabla existen varias formas. La primera y más artesana es la «guía del dedo», que consiste simplemente en tomar el lápiz entre índice y pulgar a la distancia que queremos trazar dentro de la tabla y deslizar la mano, por ejemplo poniendo el anular y meñique en el canto (fig. 162). Esta forma es rápida y precisa con un poco de práctica, claro es que la precisión de éste y otros métodos depende de la perfección en la labra de la pieza, pues la línea del lápiz reflejará exactamente un canto o superficie curva. Por otra parte, cuanto más hacia el interior de la pieza haya que hacer la línea, más difícil e imprecisa resulta y a cierta distancia llega a ser imposible realizar el trazado de esta manera. Lo ideal es emplear el método para trazos hasta unos 3 cm. al interior de la arista.



Es equivalente emplear una regla graduada para mantener la distancia con la uña del pulgar y del índice contra el canto (fig. 163).

Con un **gramil** las líneas serán mucho más precisas; consiste en una tablilla con una cara bien plana que sirve de guía y uno o dos listones que la atraviesan, pueden deslizarse por su agujero y fijarse en una posición por medio de cuñas o tornillos (fig. 164). Los listones tienen cerca del extremo, en una de sus caras, un punzón que marca la madera. Así pues, el gramil se utiliza para trazar líneas paralelas a una cara o arista y para trazar escopleaduras, es decir agujeros abiertos por ambos lados de una pieza, que se encuentran con exactitud. Todos sus componentes suelen hacerse en madera de encina por su resistencia al desgaste o roce, pero también en serbal, roble, fresno, haya, etc., siempre que estén secos y perfectamente estables.





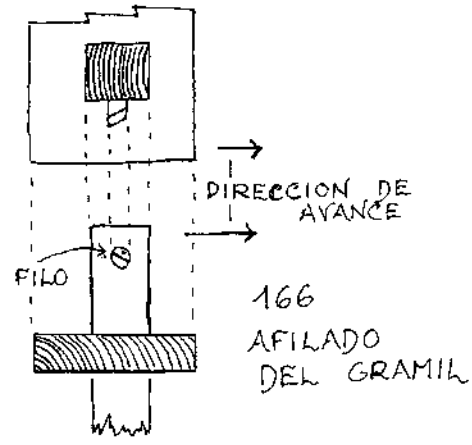
165 PLANO DE GRAMIL

ESCALA 1:3

La tablilla que sirve de guía (fig. 165a), una vez bien labrada se alisa y acaba por la cara-guía frotándola sobre una lija fijada bien tensa sobre una superficie plana, hasta ver que es atacada por la lija en toda su superficie. En esta tablilla se abren dos escopleaduras cuadradas que la atraviesan. El trazado de estos agujeros puede hacerse con otro gramil o bien con una escuadra. Se abre otro agujero en forma de cuña de lado a lado de los cantos utilizando un escoplo estrecho y marcando con gramil y falsa escuadra. La diferencia de anchura entre su entrada y su salida se marca con la falsa escuadra sobre las caras (líneas discontinuas en la fig. 165a) y se pasan los extremos de estas líneas con la escuadra corriente a los cantos. Es una escopleadura difícil de realizar también porque comunica con los agujeros abiertos en las caras. Naturalmente, se empieza a abrir el agujero por un lado y al llegar a la mitad se abre por el otro para no astillar la madera ni salirse del ángulo. Cuanto más se abre este agujero hacia el centro, mayor es la facilidad de que raje una línea entre los agujeros de las caras; hay que tener pues mucho cuidado en el manejo del escoplo.

Los dos listones (b) son de sección cuadrada y llevan un punzón cerca del extremo, que puede hacerse con un simple tirafondo metido en la madera y cuya cabeza, cortada con las tenazas, se deja sobresalir aproximadamente medio cm. y se afila con una lima. Su filo debe estar biselado en dos direcciones: una para rayar mejor la madera y otra para acercar la guía al canto (fig. 166). El sentido del movimiento del instrumento al trazar determina estas inclinaciones, pues unos manejan el gramil tirando de él hacia sí y otros empujándolo. Utilizarlo en sentido inverso al adecuado hace que el trazo sea discontinuo, como a saltos, y tienda a separarse la guía.

Los dos listones entran cada uno en su agujero después de meter las piezas c, que son dos en forma de U y de anchura (z) igual a la del agujero; quedan abrazando la tablilla a y mirándose una a la otra, encajadas de tal modo en el agujero que dejan pasar los listones b.

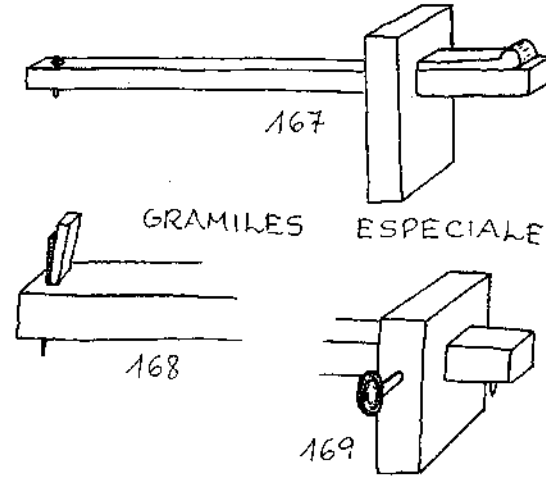


166 AFILADO DEL GRAMIL

Estas piezas tienen una ranura (x), que se hace con gubia, más profunda y ancha en el lado por el que entra la cuña (d) que en el lado por el que sale. La posición de esta ranura corresponde a la del agujero para la cuña sobre el canto de la tablilla a; si está en la mitad del canto, irá en la mitad de la pieza. Estas piezas sirven para hacer presión contra los listones sin dañarlos, a fin de fijarlos cuando se aprieta la cuña; las ranuras acogen los cantos de esta cuña.

La cuña y los listones deben tener las aristas de las testas bien rematadas para soportar golpes sin abrirse.

Conociendo este tipo de gramil podemos hacer cualquier otro especial. Los hay que sirven para marcar líneas muy adentradas (fig. 167), o que



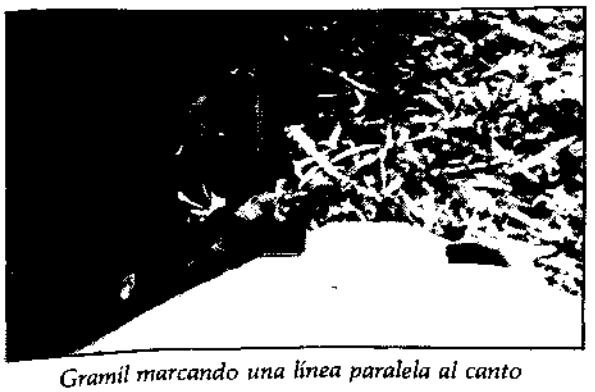
167

GRAMILES ESPECIALES

168

169

tienen un punzón de altura regulable para marcar líneas sobre una cara irregular, con entrantes y salientes (fig. 168), que aprietan el listón contra las



Gramil marcando una línea paralela al canto

paredes del agujero mediante un tornillo de punta achatada (fig. 169). Se emplean gramiles cuyas guías son cóncavas o convexas cuando se trabaja sobre superficies curvas.

Al marcar con el gramil la guía debe estar de plano sobre el canto, y no apoyada solamente en un punto o línea de éste.

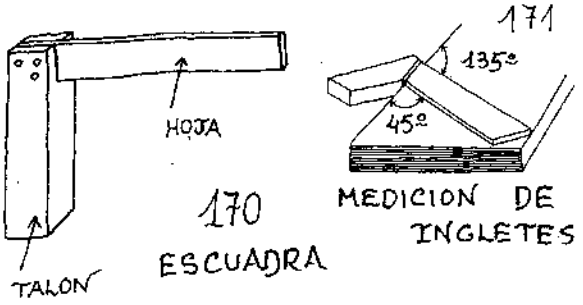
LAS ESCUADRAS

Para trazar líneas perpendiculares a una superficie, esto es con ángulo de 90°, se utiliza la es-



Izquierda: escuadra de ángulos. Arriba: escuadra. Abajo: falsa escuadra. En la página siguiente: regleta o escuadra de ángulos y compás de madera.

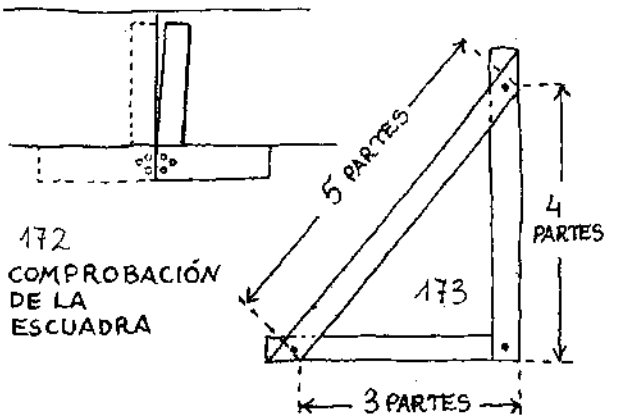
cuadra. Se compone de dos piezas: el talón o árbol, que sirve de guía y va apoyado en toda su longitud sobre el canto o superficie de referencia, y la hoja, más delgada y ensamblada a la anterior (fig. 170). Gracias a la diferencia de grosores, la hoja puede quedar sobre un plano para trazar una línea en él, mientras que el talón se aplica en el costado de esa superficie para guiar el ángulo preciso (fig. 171).



Podemos hacer una escuadra con talón de madera y hoja a partir de una lámina de sierra, o enteramente de madera. En el primer caso se corta la lámina a la medida adecuada con la sierra de metales después de marcada con regla y lezna o clavo de acero, y se refinan los bordes con lima y papel esmeril hasta comprobar con la regla que estén bien rectos y escuadrados. En el talón se hace entonces una ranura serrando la testa a una profundidad igual a la anchura de la hoja. Se mete esta hoja en la ranura y se fijan ambas piezas en ángulo recto mediante otra escuadra, taco escuadrado, plantilla del ángulo trazado a partir de un cuadrado, etc. Entonces se les hace con un barrenillo de hierro dos o tres agujeros atravesándolas enteramente, la una dentro de la otra. Estos agujeros serán del diámetro exacto de los remaches o tornillos que unirán estas piezas y se hacen con muchísimo cuidado para que el ángulo no se mueva. Por último las cabezas se embuten en la madera.

La escuadra con hoja de madera se hace de igual forma, sólo que esta hoja ha de ser más gruesa que la metálica, y por tanto también la ranura del talón, que en este caso se hace con dos cortes de sierra y vaciando el interior con un escoplo estrecho.

Siempre hay que comprobar la escuadra antes de comprarla de segunda mano o después de hacerla, y para esto se traza con ella una línea perpendicularmente a un canto bien recto, manteniendo el talón de la escuadra por ejemplo a la izquierda; sobre esta línea se marca otra con el mismo canto de la hoja, pero con el talón vuelto a la derecha; si las líneas coinciden, la escuadra sirve, pero si forman una V (fig. 172), no vale para nada y hay que desecharla.

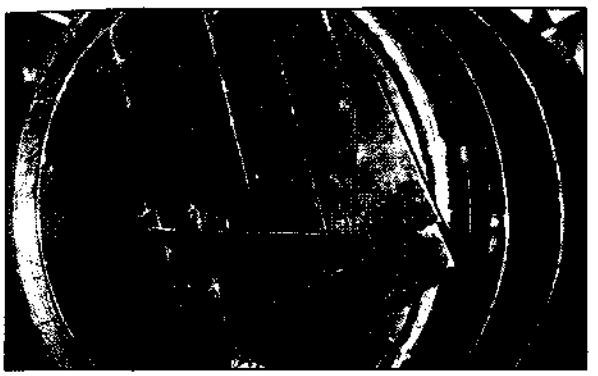


Otra manera de emprender la confección de una escuadra es basarse en el hecho de que siempre que en un triángulo la relación de las longitudes de sus lados es de 3, 4 y 5, aparece un ángulo recto (fig. 173) —ya lo dijo Pitágoras. Los lados en ángulo recto (catetos) del triángulo así formado se ensamblan como en un escuadra normal, y el travesaño que los une (hipotenusa) se asienta sobre sen-

dos rebajos en las piezas que hacen de talón y de hoja. Las uniones se pueden clavar.

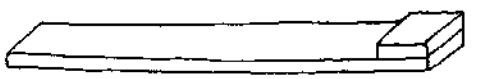
La **escuadra de ingletes** (fig. 171) tiene en la unión del talón y la hoja un ángulo de 45°, que permite usarla tanto para trazar ángulos rectos apoyando el talón de plano como para los de inglete.

También suele llamarse escuadra de ingletes a una regleta construida con un talón ranurado a lo



largo del cual se introduce una tablilla encolada que tiene por un lado ángulo recto y por los otros ángulos de 135°, todos ellos tomados a partir del talón, pero entre sí los lados forman ángulos diferentes.

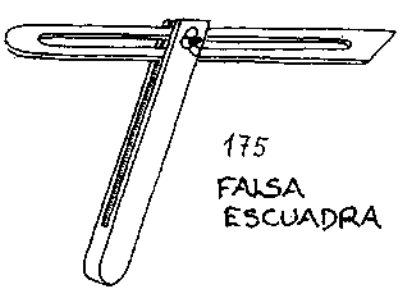
El **ensamblador o escuadra de tope** (fig. 174) es una tablilla de unos 10 × 10 cm. y dos de grueso



ENSAMBLADOR 174

encolada en el extremo de un listón de igual anchura y grosor, y longitud acorde con las tablas que vamos a trabajar. Se utiliza para marcar y comprobar ángulos rectos, sobre todo para acoplamientos de tablas por sus cantos para formar tableros, es decir para obtener líneas-guía para cepillar o serrar los cantos.

La **falsa escuadra** (fig. 175) tiene el talón unido por un tornillo con mariposa a la hoja, que está



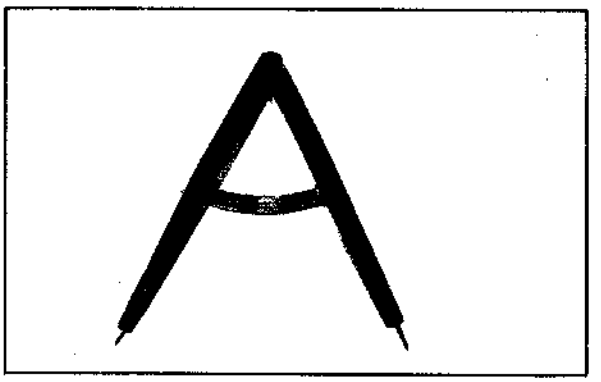
175
FALSA ESCUADRA

provista de una ranura en el centro en toda su longitud y permite su giro y deslizamiento alrededor del tornillo. Al apretar la mariposa, la hoja queda fija en la ranura del talón con el ángulo deseado, y puede colocarse de tal forma que por un lado mide un ángulo y por el otro su complementario. Se utiliza para comprobar biseles, trasladar ángulos, trazar colas de milano, etc.

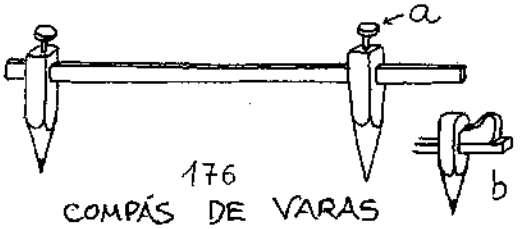
Recordemos que las maderas para todos estos artilugios han de estar bien secas y ser estables, y que las más apropiadas son las de frutales —como de peral o cerezo— y la de haya vaporizada, encina, roble, boj, etc.

TRAZADO DE CURVAS

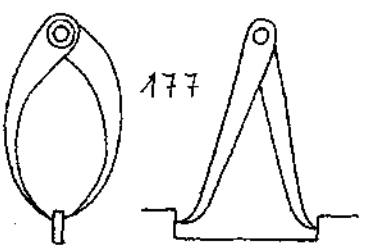
Los **compases** sirven para trazar círculos y arcos. El **compás de varas** se utiliza (fig. 176) para trazar los grandes diámetros de carretería, tonelería,



construcción, etc. y consiste en un listón cuadrado de madera o una barra de hierro sobre la que se deslizan dos tacos atravesados y provistos de una punta de acero que puede ser un simple clavo metido y con la cabeza cortada y el extremo libre afilado. Los tacos móviles se fijan por medio de tornillos de punta achatada (a) o cuñas (b).

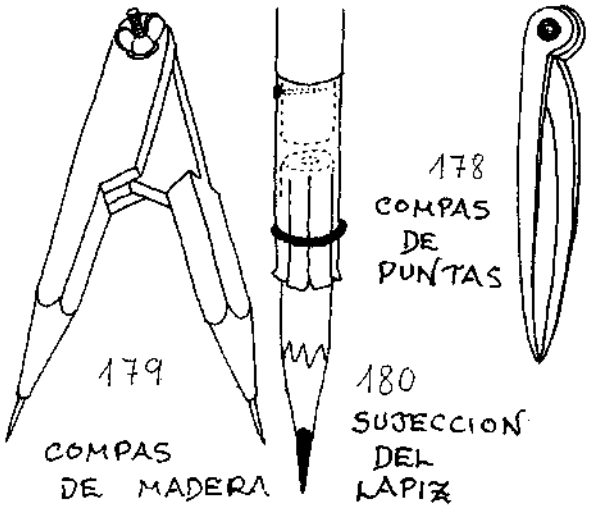


176
COMPÁS DE VARAS



177
COMPASES DE EXTERIORES E INTERIORES

Los **compases de exteriores e interiores** (fig. 177), también llamados calibres, se usan para medir y comprobar distancias en el interior y exterior de distintas piezas. Quizá donde tengan más uso sea en los trabajos de torneado.



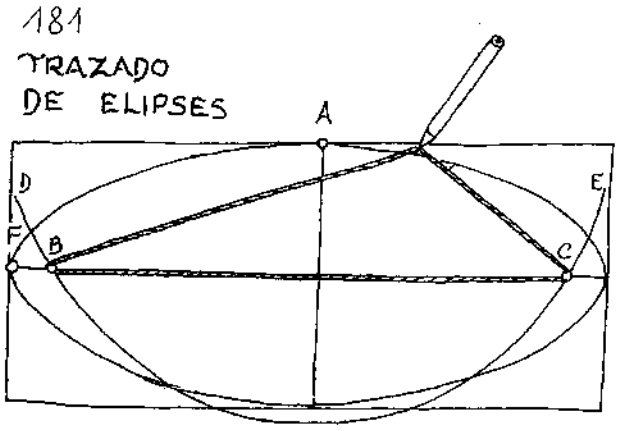
Para círculos muy pequeños se utiliza el **compás de puntas** (fig. 178) cuyas puntas de igual forma y longitud deben tocarse entre sí cuando está cerrado. Excepto este último de precisión, los otros tipos podemos hacerlos nosotros mismos, los calibres por ejemplo forjando y uniendo con un remache dos varas de acero puntiagudas para que puedan girar, o sobreponiendo remachadas dos láminas de hoja de sierra con la forma precisa y las puntas dobladas para que se enfrenten.

Es muy útil en todos los casos, lo mismo en el trazado que en la medición y traslado de medidas (fig. 179), tener un tornillo como eje para fijar una abertura. No tiene ninguna dificultad construir en madera un compás corriente, con una palomilla para fijarlo y permitir el giro de los brazos, encajados el uno en una ranura dentro del otro y con un rebajo a inglete para permitirles cerrarse. Si se quiere poner un lápiz para trazar, sustituyendo una de las puntas (fig. 180), podemos acortar un poco el extremo de uno de los brazos y rebajarlo uno o dos cm. de longitud todo alrededor para embutirle un tubo de latón u otro metal, ajustado y fijo con un clavito pasador a la madera. El cilindro está partido longitudinalmente en su parte inferior por varios cortes hechos con la sierra de metales. Una arandela algo fuerte y un poco más ancha que el tubo se mete por él y los bordes del cilindro se doblan hacia afuera para que no salga. Al meter un lápiz bien ajustado en el tubo, éste se abre por los cortes longitudinales y la arandela se baja y fija el lápiz.

En el medio rural es muy común ver viejos bieldos metálicos desdentados y arrinconados cuyas púas pueden usarse para hacer un compás, como el de la fig. 178. El resultado ha de ser tal que se toquen las puntas y el remache esté apretado justamente como para que el juego se realice y a la vez no se muevan los brazos durante el trazado o medición.

Es muy probable que alguna vez nos veamos en el caso de tener que trazar una circunferencia cuyo centro es un agujero. Para esto se rellena el agujero con un tapón de madera a la medida que sobresalga lo menos posible y sobre éste se traza.

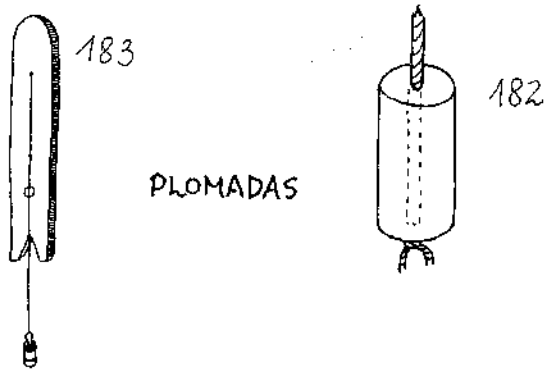
Para trazar una **elipse** se trazan los dos ejes del rectángulo en cuyo interior se quiere inscribir (fig. 181). Con el compás abierto hasta una medida igual a la mitad del eje mayor se traza un arco (DE) desde el centro A. Los puntos en que este arco toca el eje mayor son los focos de la elipse (BC), en donde se clavan unas estacas, clavos o alfileres (lo más apropiado para la magnitud de la obra) y otro más



en el punto F. Con una cuerda se hace un anillo que abarque de F a C. Luego se quita el clavo de F y se tensa la cuerda con la punta de un lápiz, lezna u otro instrumento de trazar y se va marcando la elipse a medida que se desplaza.

PLOMADA

Utilizando un tubo metálico o un molde de hojalata, puede hacerse una plomada rellenándolo de plomo derretido. Este metal se funde a baja temperatura y puede calentarse en una simple lata de conservas y sobre un fuego de cocina. Una vez líquido se vierte en uno de estos moldes y se saca ya frío y solidificado; entonces se le practica un agujero con barrenillo para metales destinado a pasar por él la cuerda (fig. 182), acabada en un simple



nudo. Así tenemos ya una plomada que marca la verticalidad de cualquier cosa. Lo más importante

es que sea pesada; si se añade a este sencillo instrumento una chapa cuadrada de lado igual al diámetro de la plomada y agujereamos su centro para pasar la cuerda, mejoraremos mucho la utilidad y precisión: apoyando en un punto alto la chapa lateralmente contra la pared o superficie a comprobar, la plomada, más abajo, justo rozará la pared si está aplomada y se apoyará sobre ella o quedará despegada si no lo está.

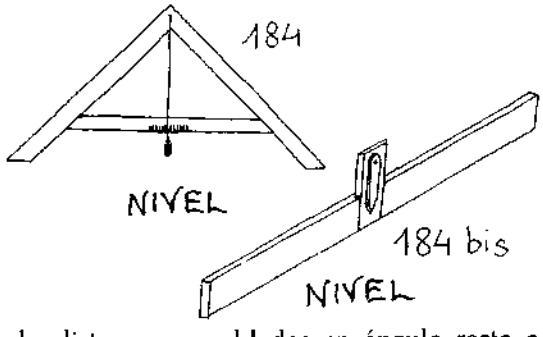
También se usa una tablilla con puntos de referencia como la de la fig. 183.

NIVEL

El nivel de burbuja se utiliza en carpintería y albañilería para comprobar la horizontalidad de una línea o superficie.

Si se compra un nivel de segunda mano, se comprueba su exactitud haciendo una superficie plana de forma que la burbuja esté en el centro de las divisiones o del tubo. Se marca con un lápiz el contorno del nivel y se invierte su posición, el lado derecho a la izquierda y viceversa, haciendo coincidir el nivel dentro del contorno. Si de nuevo la burbuja queda en el centro, el nivel vale, de lo contrario no servirá para nivelar.

Un poco más incómodo de usar, pero tan efectivo como el anterior y menos expuesto a desarreglarse, es el nivel del albañil (fig. 184), compuesto



por dos listones ensamblados en ángulo recto a inglete y unidos por un travesaño clavado o ensamblado a igual altura en ambos listones y con unas muescas o señales en el centro. Una plomada cuelga del vértice de este triángulo. Si apoyados los pies del instrumento la cuerda queda frente a la señal central del travesaño, podemos decir que la superficie está nivelada.

Otro nivel es el de la figura 184 bis, que consiste en una simple regla con una tablilla ensamblada perpendicularmente en su mitad, de la que cuelga un pequeño listón puntiagudo que gira libremente sobre el clavo o tornillo que lo sujeta y hace de plomada. Cuando la punta marca la señal, la superficie está a nivel.

También se puede nivelar utilizando una escuadra guiada sobre la cuerda de una plomada, pero sólo si se carece de nivel, pues es incómodo y efectivo nada más que para pequeñas superficies.

MEDICIÓN

Para mediciones toscas podemos usar nuestro cuerpo. Si medimos nuestros palmos, pies, pasos, brazos abiertos, altura del suelo a la cadera, ombligo, hombros, cabeza, etc. tendremos unas longitudes de referencia muy útiles para medir a ojo y no tener que llevar el metro en muchos casos. También se gana mucho en tiempo, comodidad y placer si sustituimos números por dedos, divisiones por partes del cuerpo. En el medio rural se utilizan mucho estas medidas; un palmo es lo que mide una palma abierta (de 20 a 25 cm.), una hombrada lo que puede llevarse al hombro, etc.

Las **reglas métricas** mejores son las que comienzan con las medidas justo a partir del borde o testa del listón; las otras inducen a error. El metro del carpintero o de muelles es muy útil y cómodo, se pliega ocupando poco sitio y es el más adecuado para la carpintería de taller.

Podemos hacernos una regla de medir utilizando otra para guiarnos. Se empieza a hacer las muescas o marcas de las mayores divisiones en un listón de boj y se va rellenando las menores. Por mucho cuidado que se ponga, siempre será más inexacta esta regla que una de fábrica... pero también se manejará mucho más a gusto.

Para trasladar medidas de un lado a otro —especialmente cuando una misma se utiliza muchas veces— se usa el **compás**.

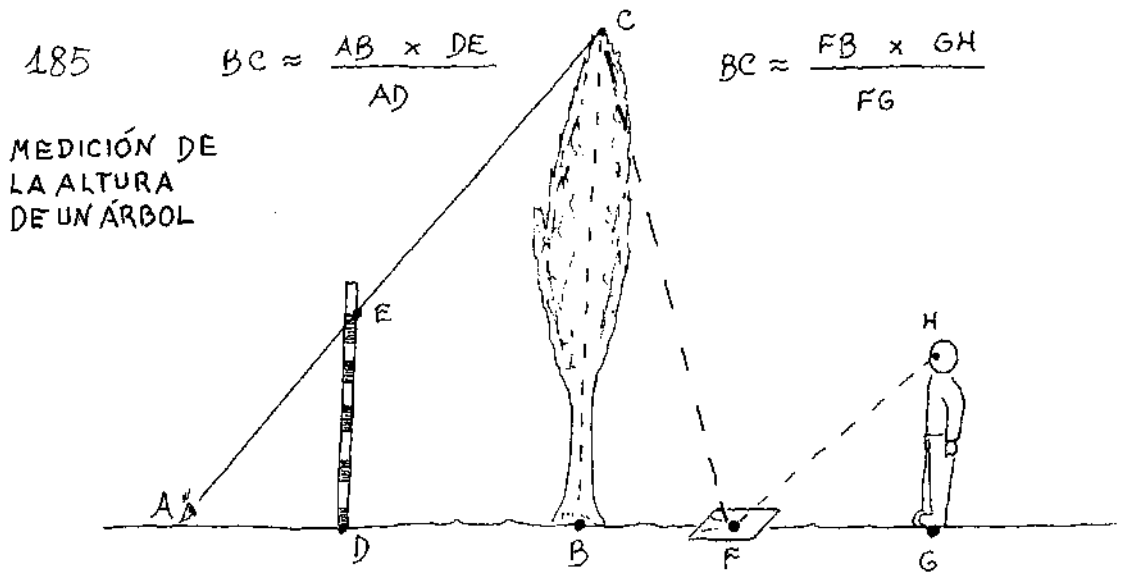
Para tomar medidas de precisión, anchuras, diámetros interiores y exteriores, profundidades, de piezas como tuercas y tornillos y otras pequeñas, se usa el **calibre** o **pie de rey**, herramienta cara pero muy útil.

También es cara la **cinta métrica**, que suele medir hasta 25 y más metros y arrollarse dentro de una caja. Puede sustituirse por una cuerda con un nudo o señal marcando cada metro.

Generalmente el carpintero usa lápiz de carpintero, de gruesa mina, y para trabajos más delicados, lápices de puntas más finas o bien una lezna o cuchilla de marcar. La lezna es un vástago de acero, puntiagudo en un extremo y enmangado por el otro. La cuchilla de marcar tiene un corte puntiagudo y se utiliza igual que la lezna.

Las herramientas de precisión exigen un cuidado muy especial. Hay que evitar caídas u otros golpes que pueden mellar o dañar las puntas, filos, reglas, etc. Se las protege todo lo posible de la humedad y el óxido y se manejan con mimo para no doblarlas o estropearlas.

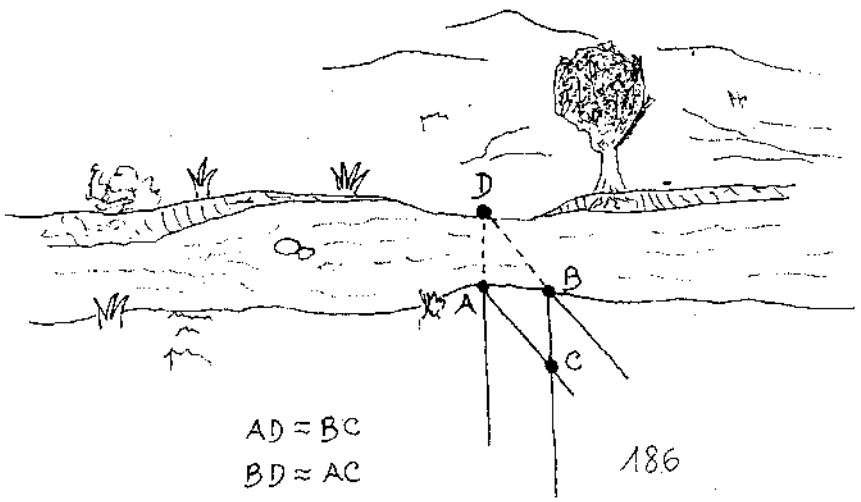
Cómo medir la altura de un árbol. Puede ser útil para buscar un árbol de una determinada longitud. Hay dos formas (fig. 185), una consiste en clavar una estaca a una distancia conocida del pie del árbol y lo más vertical posible; con el ojo al nivel del suelo se mira a la copa del árbol y nos fijamos en el punto en que cruza a la estaca. La altura del árbol es a la distancia entre el punto de mira y el árbol,



como la altura en que corta la estaca es a la distancia entre el punto de mira y el pie de la estaca (o sea, la altura es la multiplicación de la altura en que corta a la estaca por la distancia de nuestro ojo al árbol, dividida por la distancia del árbol a la estaca).

La segunda forma de resolver el asunto es poner un espejo en el suelo bien horizontal de modo que situándonos frente al espejo podamos ver en él la copa del árbol.

La altura del árbol es a la distancia entre el pie de éste y el espejo, como la altura de nuestros ojos es a la distancia entre el espejo y nuestros pies (debemos multiplicar la distancia del árbol al espejo por nuestra estatura y dividirla por nuestra distancia al espejo).

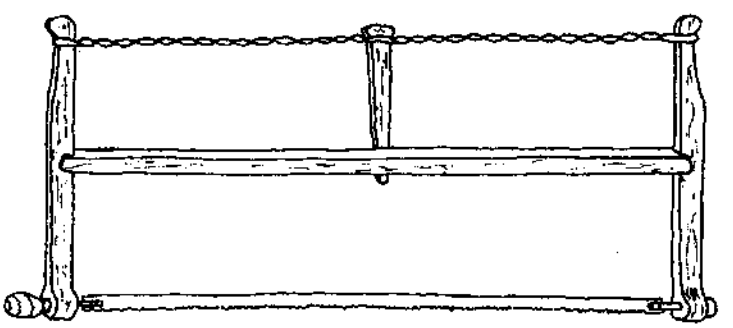


MEDICION DE DISTANCIAS INACCESIBLES

Por último, si queremos hacer un puente con troncos, para saber la distancia entre las orillas (fig. 186) clavamos una estaca en el punto en que queremos tenderlo y otra en otro arbitrario de la orilla. Prolongamos las líneas que las unen con el punto de la otra orilla donde apoyará el puente, con cuerdas tensas. Desde estos puntos se tienden otras dos paralelas a las anteriores pero cambiando las estacas de partida. El punto donde se encuentran estas nuevas cuerdas es igual a la distancia buscada.

CAPITULO V
Serrar

De los distintos tipos de sierras, manejo, cuidados, afilado, y hasta las técnicas de serrar.



Las leyendas vascas dicen que hubo un tiempo en que el hombre no conocía la sierra. Los Basajaun, señores de los bosques, seres antropomórficos cubiertos de pelo por todas partes, de prodigioso tamaño, fuerza y agilidad, tenían éste y otros conocimientos que un hombre, San Martintxiki, les fue robando por medio de ardides. En el caso de la sierra sucedió según la leyenda recogida por Barandiarán en la región de Oyarzun: «El Basajaun fabricaba la sierra, no así San Martintxiki que carecía de modelo para ello. Deseando éste conocer el secreto, envió a su criado a anunciar en el pueblo que San Martintxiki había fabricado la sierra. Al oír esto, el Basajaun le preguntó: «¿es que tu amo ha visto la hoja del castaño?» —hoja de bordes aserrados— «No la ha visto, pero la verá» —contestó el criado, quien refirió después a San Martintxiki lo sucedido.

»De ahí se propagó la técnica de la fabricación de la sierra en el mundo.

»El Basajaun entró de noche en la fragua de San Martintxiki para comprobar si éste había fabricado alguna sierra. Al verla le torció los dientes alternativamente pretendiendo inutilizarla. Pero en realidad la mejoró, puesto que así triscada, la hoja de la sierra podía moverse holgadamente en la hendidura. Sin saberlo, inventó también el Basajaun el triscado de las sierras.»

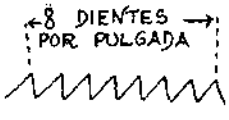
LOS DIENTES

¡Se pueden decir tantas cosas de las sierras que uno no sabe por dónde empezar! Todo el mundo conoce más o menos la forma básica de las sierras más comunes, pero muy pocos —además de los carpinteros— conocen los secretos de su manejo, cuidados, afilado, etc.

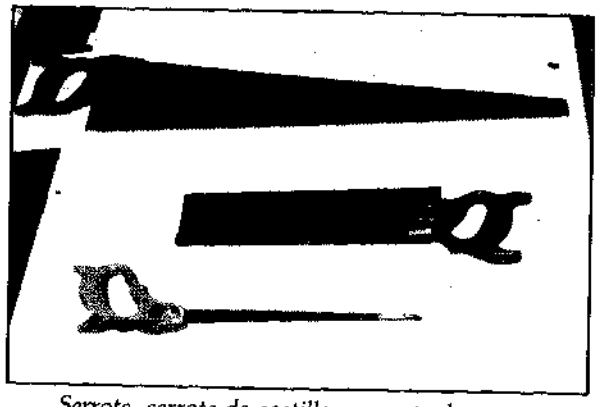
De las grandes sierras como el serrón, la tronzadora y la portuguesa, se habló con motivo del despiece y la tala. Ahora nos centraremos principalmente en las sierras que se utilizan en el taller.

Al comprar una sierra, hacerla o elegirla para un trabajo determinado, es de gran importancia, además de la forma y tamaño de la hoja, empuñadura, etc., las dimensiones y ángulo de los dientes.

Las dimensiones se calculan por el número de dientes que entran en una pulgada o en 10 cm. incluyéndose los dos de los extremos (fig. 187), o

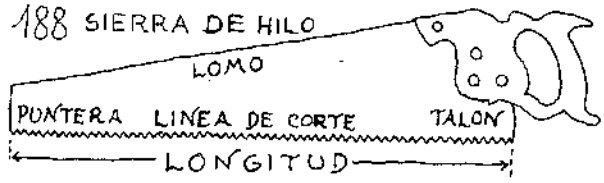


bien por el *paso de dientes*, que es la distancia en mm. entre dos dientes. Para que una sierra pueda cortar satisfactoriamente es necesario que un mínimo de dientes se hallen siempre en contacto con el material de corte; esto equivale a decir que cuanto más delgado sea el material que se trabaja, más fino debe ser el dentado de la sierra (menor el paso de dientes), para que no se trabe.

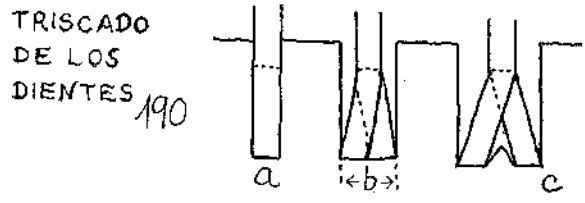


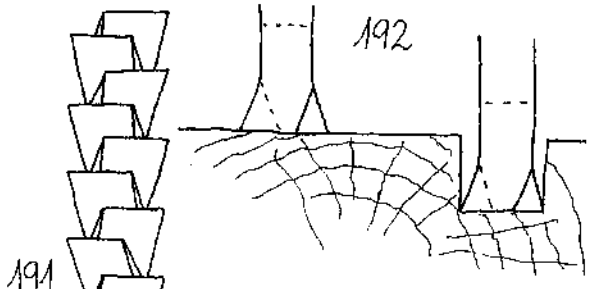
Serrote, serrote de costilla y serrote de punta.

Para aserrar en dirección de la fibra se emplea la **sierra de hilo** (fig. 188) de 65 a 70 cm. de longitud (la longitud de la sierra se calcula por la hoja sin la empuñadura) y 3 a 4 dientes por pulgada. Sus dientes se afilan en dirección perpendicular a la hoja, de forma que actúan sobre la madera como una especie de hilera de formones (fig. 189). El corte actúa de plano sobre el fondo de la ranura (fig. 190 a 193) y se puede atacar con la sierra en un gran tramo a la vez, porque trabajar en el sentido de la fibra ofrece poca resistencia.









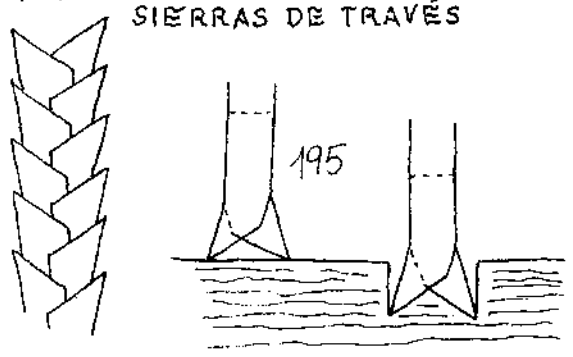


Una sierra sin triscado (desplazamiento lateral de los dientes) entraría un poco en la madera pero enseguida actuaría como una cuña y se trabaría por la presión del material en los costados (fig. 190a). En cambio, al triscar los dientes (fig. 190b) se crea un espacio mayor que la hoja que permite el paso de la viruta y el serrín. Pero un triscado excesivo (fig. 190c) come demasiada madera, el esfuerzo necesario es mucho mayor y el triángulo de madera que queda entre ambas hileras de dientes dificulta la profundización de éstos.

Serrar al través con un serrucho de hilo supone un trabajo lento y duro. Las **sierras de través** son para cortar perpendicularmente a la fibra, tienen alrededor de 65 cm. de longitud y 5 a 8 dientes por pulgada. La mayoría de los serruchos corrientes son de este tipo; pueden serrar al hilo pero con mayor dificultad que los propios para ello.

En el fondo, el corte no actúa plano (fig. 192), es decir paralelo a las fibras, sino con cierta inclinación que evita un ataque demasiado difícil (fig. 195).

194 TRISCADO DE SIERRAS DE TRAVÉS

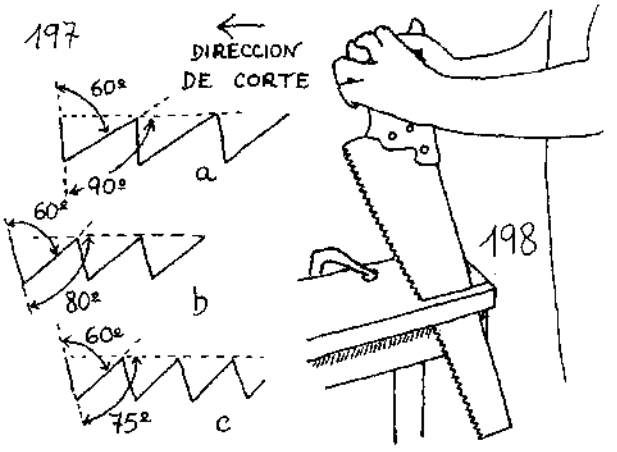




Los dientes del serrucho de cortar al través no se afilan todos por el mismo lado (fig. 193), sino que están biselados uno por una cara y el siguiente por la otra (fig. 196).

Otra diferencia entre la sierra de hilo y la de través es el ángulo de los dientes respecto a la línea de acción de la sierra, o ángulo de despulla, que señala la agudeza del diente. Cuanto mayor sea ese ángulo, el diente ataca más violentamente y el corte es más rápido pero menos limpio. El ángulo de corte es positivo (cercano a los 90°) en las sierras de cortar al hilo (fig. 193 y 197a), y negativo (menor de 90°) en la mayoría de serruchos de cortar al través (fig. 197b) y de costilla (fig. 197c).

También se manejan los serrotes con diferentes ángulos de acción sobre la madera: mientras los de



hilo sierran a unos 60° de la superficie (cuando no se corta verticalmente como en la fig. 198), los de través lo hacen a unos 45°.

FORMAS DE SIERRAS

Las más corrientes son los serruchos, es decir, las sierras que se componen de una hoja y una empuñadura de madera en su extremo.

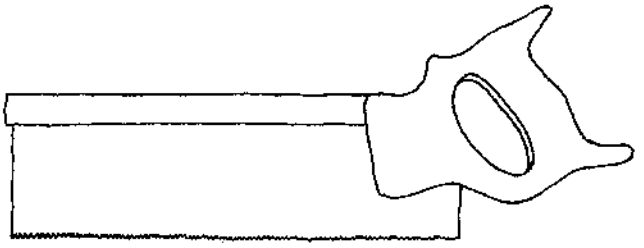
A esta clase corresponden los **serrotes de hilo y través** ordinarios a los que hasta ahora hemos hecho referencia (fig. 188). Son muy prácticos cuando se trata de serrar piezas no demasiado grandes ni pequeñas. Se hacen en diferentes tamaños, pero los más adecuados son los de las longitudes antes indicadas.

Algunas se fabrican con el espesor de la hoja en reducción gradual hacia el lomo con objeto de que no se traben en las ranuras y se dirijan más fácilmente.

Por lo general, los mejores son los antiguos... si podemos encontrarlos. Entre los modernos, a mi juicio, la calidad de los de marca Bellota está bastante por encima del resto.

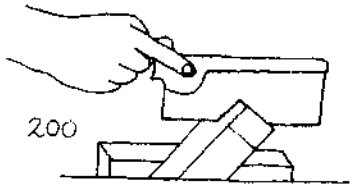
Es más fácil que otros tipos de serruchos, cuando son antiguos, estén en peor estado que los anteriores por ser menos fuertes, y será mejor en muchos casos comprarlos nuevos. La marca Bellota sigue fabricando modelos imposibles de encontrar en otra: hacen aún tronzadoras, hojas de sierras portuguesas y de bastidor corrientes y de contornear, serruchos de punta, de costilla, de poda, etc.

Para cortes finos y de precisión se usa el **serrucho de costilla** (fig. 199), que trabaja en cual-



199 SERROTE DE CORTES

quier dirección respecto a la fibra. Se emplea sobre todo para ensambles, espigas, ingletes y aquellos trabajos en que se requiere precisión y poca pérdida de madera. Lleva sobre el lomo un refuerzo de latón o acero que da rigidez a la hoja. Para serrar espigas, esta sierra se utiliza con cierta inclinación (fig. 200) que favorece el corte por la línea. Sus

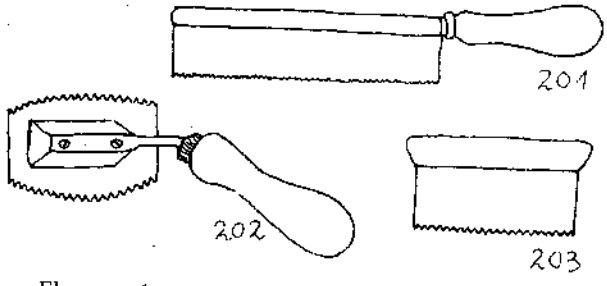


dientes son pequeños y cortan con limpieza. En algunos la costilla puede quitarse y así no estorba al dar cortes muy profundos. Para esta sierra más que para ninguna otra es de vital importancia que la hoja esté completamente recta, especialmente en su corte.

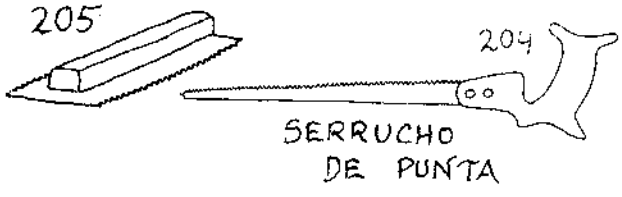
El **serrote de lazos** (fig. 201) puede hacer cosas aún más delicadas. No se trisca y tiene una hoja muy fina y delicada provista normalmente de un solo mango. Se usa especialmente para hacer los lazos de cola de milano.

La **sierra de chapas** (fig. 202) se emplea para rincones difíciles y poco accesibles y para cortar chapa de madera.

El **serrucho de ajustar** (fig. 203) se utiliza para serrar piezas muy estrechas, generalmente bajo la guía de una plantilla o caja de ingletes. Los dientes cortan en ambas direcciones del vaivén.



El **serrucho de punta** (fig. 204) es de hoja muy estrecha que se va adelgazando más aún desde la empuñadura hasta la punta. El dorso de la hoja es más fino que el corte, los dientes no se entraman y se afilan de forma muy diferente a las otras sierras y normalmente, a diferencia de las demás, se vende sin afilar. Aparte de cortes curvados se utiliza a menudo para vaciar el interior de tablas, entrándolo en un agujero previamente taladrado.



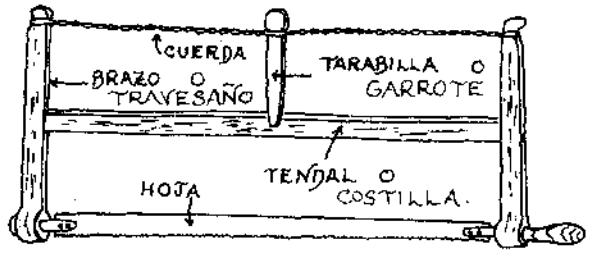
El **serrucho para clavijas** (fig. 205) se emplea para serrar los trozos salientes de las clavijas y espigas al ras de las piezas. Lleva triscado sólo uno de cada dos dientes hacia arriba y el resto sin entrama.

SIERRAS DE BASTIDOR

Reciben este nombre las que constan de una hoja, por lo general de poca anchura, que va dentro de un bastidor de madera o metal para sujetarla, mantenerla rígida y tensarla.

Los armazones de madera son de materiales bien secos y estables, de fibra entera y resistentes: roble, encina, fresno, etc.

Las sierras de bastidor más antiguas y comunes son las **de carpintero** (fig. 206), las típicas que siempre acompañan a San José. Se emplean para



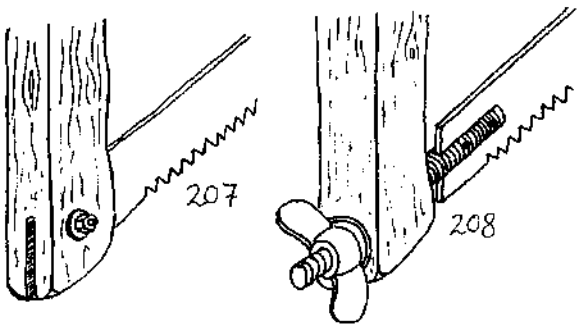
SIERRA DE CARPINTERO 206

serrar piezas en cualquier dirección respecto a la veta. Las hojas tienen una longitud entre 40 y 80 cm. La anchura es de 3 a 5 cm. y el grueso de 0,6 a 1 mm. Para trabajos finos como el serrar espigas se utilizan hojas de diente más espeso.

El bastidor de estas sierras consta de un larguero llamado costilla o tendal, rematado en sus extremos por espigas (en algunos casos en horquilla que abraza los travesaños), que entran en cajas o mortajas situadas hacia la mitad de las dos piezas perpendiculares llamados brazos.

Cada brazo tiene una ranura próxima al extremo donde va el torniquete de tensión, compuesto por un anillo de cuerda que los rodea y una pieza llamada tarabilla o garrote que se mete dentro de él y se gira. Las cuerdas van enrollándose entre sí y quedan alrededor de unas muescas o unas ranuras que tiene la tarabilla en sus lados, cerca de su extremo más ancho; conforme más vueltas se da, más se tensa la cuerda y se acercan los extremos superiores de los travesaños, los cuales hacen palanca sobre los puntos de apoyo en la costilla y separan sus extremos inferiores, donde están los amarres de la hoja de sierra. (Si no se dispone de una cuerda resistente, puede usarse un alambre, pero daña mucho la madera y empobrece la estética de la sierra.)

De esta manera se gradúa con el torniquete la tensión de la hoja. La tarabilla se fija en una muesca que se hace en una de las caras de la costilla. Cada vez que se dejan de usar unas horas las sierras de este tipo es importante aflojar la tensión soltan-



do algunas vueltas para que no se tuerzan las maderas ni se fuerce la hoja al enfriarse el metal.

El engarce de las hojas en los travesaños puede hacerse de varias maneras. Una es serrar una ranura en el extremo de cada brazo, en la que se aloja la sierra (fig. 207), que no debe sobresalir del travesaño por debajo ni por fuera para no herirse. Las hojas llevan en sus extremos unos agujeros. Un clavo despuntado a su salida o un tornillo fijo a su salida con una simple tuerca atraviesa el brazo y la sierra por este agujero. Para este modelo de engarce la costilla debe ser de igual o un poco mayor longitud que la hoja.

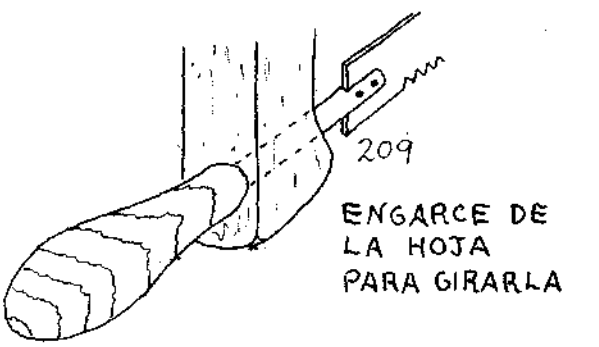
En ésta como en las otras sierras con este tipo de bastidor, las paredes de las mortajas de los travesaños en que se alojan las espigas de la costilla han de ser bastante holgadas para permitir el juego de acercamiento y alejamiento de los extremos de los brazos, pero no otros juegos laterales. Naturalmente, esta unión no se encola ni fija de ninguna forma.

Si la costilla queda un poco más abajo de la mitad de ambos travesaños, el torniquete hace una palanca más eficaz.

Si en vez de la cuerda, ponemos otra hoja de sierra más gruesa o más fina, tenemos una **sierra de dos hojas** y ahorramos armaduras y amontonamiento de herramientas en el taller. Los travesaños, en vez de estar ranurados para recibir la cuerda, tienen un agujero en la dirección de la hoja, por el cual se mete un tornillo o varilla roscada con la cabeza serrada por la mitad longitudinalmente, para recibir la hoja de sierra (fig. 208) que queda sujeta con pasadores que atraviesan tornillo y hoja. En el otro extremo del tornillo, que sobresale por el lado exterior del agujero, se enrosca una tuerca, o mejor palomilla, interponiendo una arandela para, que no dañe la madera. El otro extremo de la hoja puede ir de esta misma forma o con un simple pasador, y la otra hoja con sólo pasadores.

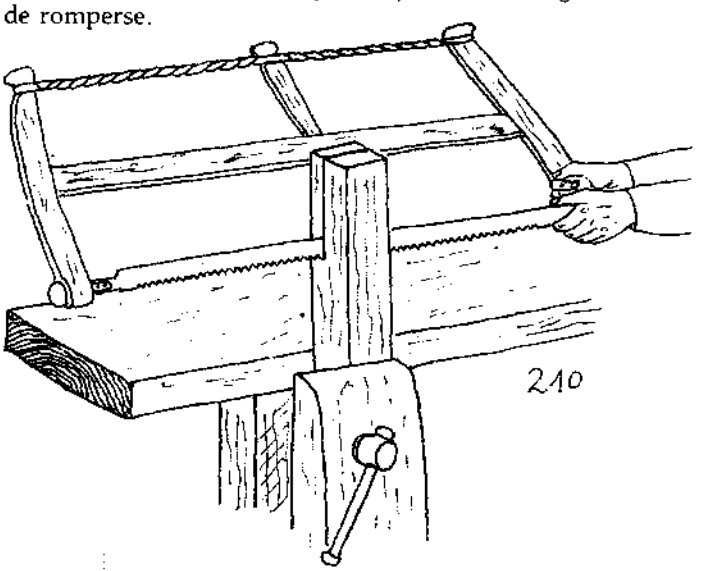
Apretando la palomilla se tensan ambas hojas. Lógicamente con este sistema la costilla ha de ser de mayor longitud que la hoja.

La sierra de dos hojas, lo mismo que la corriente, tiene el inconveniente de su límite de longitud y profundidad de corte, que da la costilla. Para salvar en parte este problema se puede hacer un engarce que permite girar la hoja en cualquier dirección (fig. 209), sustituyendo ambas sujeciones de la hoja por unos manguitos de madera rematados por una espiga redonda de unos 2 cm. de diámetro, con una ranura que, como en el tornillo, parte longitudinalmente el extremo por la mitad y sujeta la hoja con pasadores. La tensión de ésta se regula con tarabilla y cuerda, o con el tornillo de tensión (fig. 208) en el caso de ser una sierra de dos hojas (la hoja que no se utiliza puede dejarse con los dientes

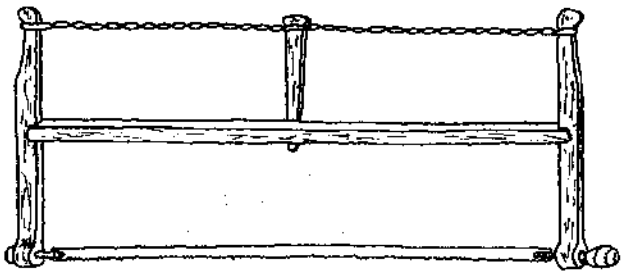


hacia adentro para protegerla de mellas y saltaduras). La oblicuidad que generalmente se da a la hoja forma con los travesaños un ángulo de 45° (fig. 210).

Hay que vigilar que la hoja forme un plano perfecto, porque si está alabeada marchará con dificultad, el corte se torcerá y la hoja correrá riesgo de romperse.

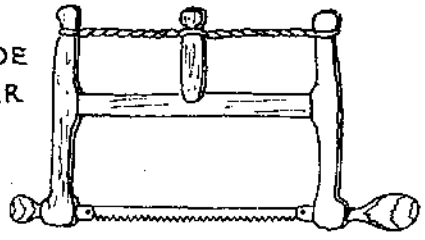


La **sierra de contornear, calar o rodear** (fig. 211) es parecida a la anterior pero la hoja es mucho más estrecha (alrededor de 8 a 15 mm), aunque de longitud similar. Sirve para hacer curvas no demasiado cerradas y adornos. Los tipos más corrientes son el de tamaño normal y el pequeño (fig. 212), de unos 30 cm. de longitud de hoja y que se agarra con ambas manos. Cuando no se llega con esta sierra por topar la costilla con el canto de la madera, se sustituye por el serrucho de punta, de rendimiento muy inferior por doblarse su hoja. Normalmente se trabaja con las sierras de rodear sujetando las maderas en posición vertical, ya sea en el tornillo de banco o en el burro.



211

SIERRAS DE CONTORNEAR



212

SIERRAS DE ARCO

Las sierras que reciben este nombre suelen ser tronzadoras (es decir, que cortan al través) montadas en un bastidor. Las hojas se hacen de varias medidas, y aunque los bastidores no suelen ser caros, podemos construirlos nosotros doblando una barra de hierro a la medida necesaria, con una ranura en uno de sus extremos y un agujero para un pasador (como el de la fig. 207). El otro extremo lleva un engarce de tornillo (como el de la fig. 208) para regular la tensión de la hoja que suele ser de un acero muy duro. Los dientes pueden triscarse con cuidado, pues saltan con facilidad si se les fuerza, pero no afilarse de no disponer de piedras especiales. Afilar estas hojas con lima supone destrozar ésta para obtener unos resultados mediocres.

Se fabrican con dos tipos de diente, el normal y el americano (fig. 213) que entre cada cierto número de dientes triscados, lleva uno doble sin triscar, que saca el serrín y desembota eficazmente el corte

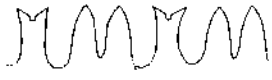


214

SIERRA DE ARCO

DENTADO AMERICANO

213



y es muy útil para madera verde. Algunas tronzadoras de tala se hacen también con este tipo de dientes (fig. 71).

La **sierra para metales**, aparte de cortar hierros puede emplearse para pequeños y precisos cortes al través de la madera.

Las **sierras de marquetería** (fig. 214), de hojas finísimas y muy delicadas o pelos, se fabrican con sistemas de dentado muy diversos: gruesos y finos, rectos y en espiral o redondo, y otros destinados a cortar chapas metálicas delgadas. Los dientes deben ir hacia el mango. El bastidor es un simple arco cuyos extremos se atraen uno sobre otro. Una vez fijado el pelo en uno de ellos, con esta tensión se fija el otro extremo de la hoja en el brazo correspondiente del arco. Como el arco es de un acero elástico mantiene tensa la hoja. Se utilizan para cortar tablas naturales y contrachapadas muy delgadas, sobre todo en dibujos complicados. Los pelos se rompen fácilmente si se fuerzan, sobre todo cuando se calientan con el trabajo. Para serrar agujeros sin comunicación con los bordes de la tabla se taladra un agujero, se saca la hoja de uno de los extremos del arco y se mete por el agujero, y tensando el bastidor vuelve a fijarse en el arco. El medio de fijación suele ser un tornillo qué atraviesa el extremo achatado del arco y contra el cual se aprieta una palomilla o una tuerca que caza el pelo.

SIERRA PORTUGUESA, BRACERA O DE BRAZOS

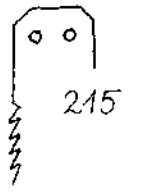
Es una sierra que va montada en un bastidor, pero un poco diferente de los anteriores (fig. 100), como también lo es su uso: se emplea en obras fuera del taller para hender, esto es, serrar al hilo tablones gruesos, vigas, troncos enterizos, piezas muy duras y trabajos que requieran precisión (se describió en el apartado de despiece).

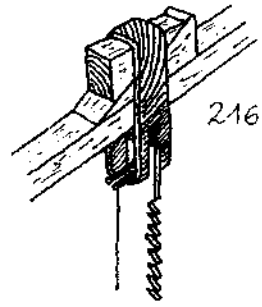
La hoja suele tener de 1,00 a 1,20 m. de longitud. El bastidor está formado por dos largueros ensamblados a caja y espiga en travesaños de unos 80 o más cm. de largo, para formar un cuadro, prolongados unos 20 cm. para asir la sierra.

Por razones de manejo los ensambles suelen hacerse desmontables. Se puede prolongar la espiga para que sobresalga del travesaño y hacerle un agujero o dos al ras de éste, en los que se meten unas cuñitas o clavijas para fijar ambas piezas, de manera que se puedan desensamblar fácilmente.

El corte de esta sierra mira hacia el que la maneja por arriba, y las puntas de los dientes miran hacia abajo, con objeto de aprovechar el peso de la sierra, que corta cuando baja y sigue un movimiento rotativo como el de la sierra de aire (fig. 103).

La hoja queda en la mitad de los travesaños. El extremo inferior puede fijarse a su travesaño (la cabrita) con dos L metálicas enfrentadas y agujereadas al mismo nivel que la sierra metida entre ambas, o por otro sistema diferente. El tornillo para tensar la hoja suele ser único y estar en el travesaño superior. Los agujeros para fijar la hoja pueden estar en una misma línea respecto a la longitud de la hoja (fig. 100), pero mucho más correcto es que estén perpendiculares (fig. 215), pues de esta manera es más difícil que la hoja —y por tanto el corte— se tuerza y alabee.





ENGARCES DE LA HOJA PARA LA BRACERA

Por esta misma razón las maderas del bastidor han de ser bien estables, así como por los esfuerzos a que se somete esta herramienta, tenaces y resistentes. Las de encina y olmo son demasiado pesadas; las de roble, haya vaporizada y fresno son más apropiadas.

Aparte del tornillo y otros sistemas, uno muy empleado es el de abrazadera o cabestrillo (fig. 216), arandela metálica ancha rectangular que se ajusta a la anchura del travesaño. Tiene una ranura de paso a la hoja, cuyos agujeros quedan en el interior y se fijan con pasadores. El otro travesaño puede llevar éste u otro medio de fijación, pues la tensión de la hoja se regula con cuñas que se colocan entre la arandela y la cara superior del travesaño.

MANEJO DE LAS SIERRAS

Antes de comenzar a serrar tablas o maderas usadas, hay que mirar bien que no tengan clavos capaces de desafilar la herramienta o en el peor de los casos saltar sus dientes.

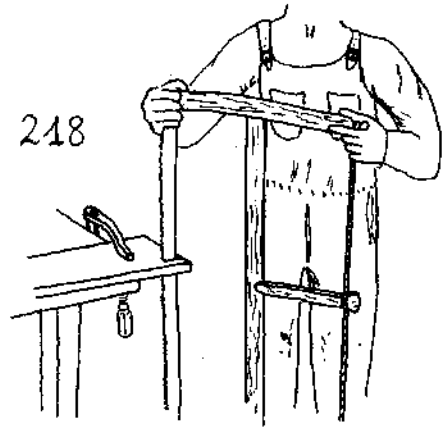
Las **sierras de bastidor** por lo general son más difíciles de manejar, quizá porque no estamos familiarizados con ellas como con los serruchos.

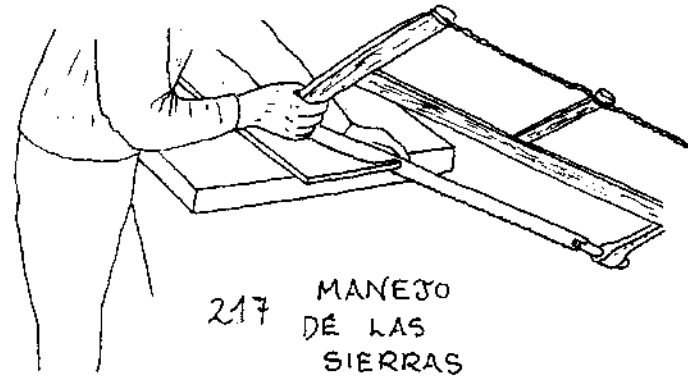
La tensión de la cuerda debe ser grande y el garrote fuerte para que la hoja no se tuerza cuando se da impulso a la sierra. La tabla para serrar se coloca sobre el banco de forma que sobresalga unos centímetros la línea por donde se va a serrar, y se asegura con un sargento o barrilete.

Se mira la hoja de la sierra en línea con el corte y si está alabeada, es decir, retorcida, se corrige el defecto girando una de las clavijas. Se toma la sierra por el travesaño, justo encima de la hoja, y con la armazón un poco inclinada a un lado del corte y hacia abajo se comienza a serrar poniendo una mano sobre el tablero, con el índice o pulgar junto a la línea, para guiar el corte (esto se hace con todo tipo de sierras, excepto claro está, con las grandonas como el serrón, la tronzadora y la bracera). Hay que tener cuidado sobre todo si los dientes son grandes, pues pueden saltar y herir la mano o el dedo; las sierras de arco son especialmente traidoras. Se empieza atrayendo la sierra hacia uno, es decir hacia atrás hasta que se abre un poco la ranura. Entonces ya se puede serrar con movimiento de vaivén, dando el mayor empuje cuando se aleja la sierra, que se lleva algo inclinada respecto a la superficie del tablero (fig. 217). Cuando se trata de cortes muy profundos hay que inclinar la hoja de forma que el puente (costilla) pueda resbalar sobre el borde de la pieza (fig. 210).

Al llegar al final del corte se sierra con suavidad, sosteniendo con la mano libre el trozo en el aire para que no caiga antes de serrarse completamente, en cuyo caso podría llevarse una astilla.

También se puede serrar al hilo llevando la sierra siempre vertical (fig. 218), o inclinando el

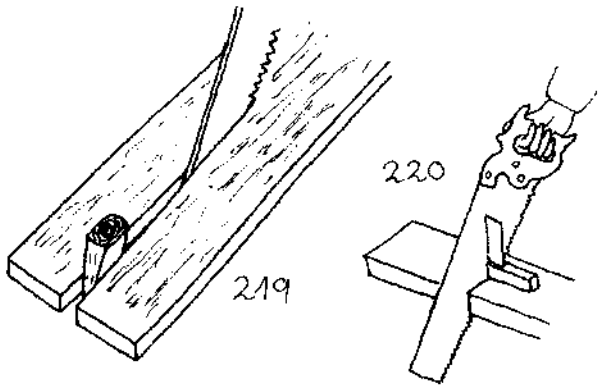




bastidor cuando la costilla impide profundizar (fig. 210). Con forzar la sierra o el serrucho sólo se consigue torcer el corte. La sierra bien afilada no necesita empujarse más que para el movimiento de vaivén. Cuando las paredes de la ranura serrada aprisionan la hoja, se mete una cuña fina para abrirlas, con cuidado de no rajar la pieza (fig. 219). Si se trabaja con maderas resinosas o encoladas, para evitar el embotamiento se unta la hoja ligeramente con grasa o aceite y mejor si se mezclan con un poco de petróleo.

Cuando cualquier tipo de sierra se tuerce constantemente hacia un lado, la razón suele ser el triscado desigual. Entonces los dientes del lado hacia el que se inclina no se tocan sino que se da más entrama a los del lado contrario.

Si se tuerce el corte por nuestra causa —unas veces a un lado otras a otro— se rectifica procurando inclinar la hoja de modo que el corte vuelva a la



línea y el lomo se aleje de ella, pero para serrar bien la hoja no debe inclinarse en su anchura, pues es mucho más difícil y costoso llevar un serrucho cuando la hoja está rozando por todas partes con las paredes del corte. Hay que mantener la conciencia necesaria para que la sierra pase cada vez rozando sólo lo necesario, es decir el fondo de la ranura; y si se sierra en vertical, con serrucho, serrón, sierra portuguesa, etc., no rozar al subirlo, sino solamente al bajarlo. El cuerpo (mano, brazo y hombro que empuñan y ojo que ve) se mantiene en línea con el corte, pues al inclinarse hacia un lado de la línea, se tuerce inevitablemente la sierra.

La perpendicularidad del **serrucho** puede comprobarse con la escuadra (fig. 220). Los serruchos también comienzan el corte dando unas pasadas hacia atrás para que luego agarren los dientes. Se empuja con decisión, mirando de no doblar la hoja, y se la atrae descansando la mano, aflojando la empuñadura y subiéndola con el dedo meñique para que roce menos. Tanto en el aserrado oblicuo (fig. 220) como en el vertical (fig. 198) al subir el serrucho cuelga de las manos sin tocar con los dientes; al bajar, en cambio, se procura que no doble la hoja y se baja de un tirón seco y rápido, cortando. El movimiento de la empuñadura también es el de la fig. 103; merece la pena aprender a serrar así cuando se trata de cortar grandes piezas, muy largas o muy gruesas, pues se cansa uno menos en cuanto se coge el ritmo, se sierra más rápido y es más fácil dirigir el mango cogido con ambas manos. El comienzo del corte se hace con un ángulo un poco más inclinado, para ir cogiendo progresivamente la línea vertical del ataque.

Para serrar oblicuamente es útil disponer de una o dos banquetas para apoyar las tablas; deben tener la altura aproximada de la rodilla. Las piezas se sujetan con la rodilla o el pie y sargentos si es necesario para que la mano quede libre.

El **serrote de costilla** se emplea para cortar listones y otras piezas pequeñas mediante el cortador o cabezal de banco (fig. 150). La pieza se comprime contra el listón superior con la mano libre, que lo abraza junto con la pieza a serrar. Conviene utilizar siempre la misma cara del cortador y la otra para trabajos con el formón y otras herramientas cortantes que pueden alterar su superficie.

Es necesario que la pieza que se sierre con este serrucho esté bien fija para evitar el torcer la hoja.

En trabajos de alguna precisión se corta por el lado de la línea exterior a la pieza; si se trata de dividir una pieza en varios trozos es mejor marcar una y cortarla, marcar la siguiente y así sucesivamente, pues hay que tener en cuenta que aun suponiendo que el corte sea perfectamente recto y preciso, la sierra comerá una porción de madera igual a la distancia entre las dos filas de dientes triscados.

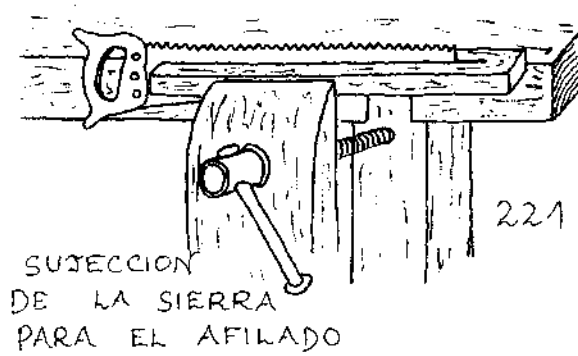
La **sierra de calar** y las de **marquetería** se llevan rectas, es decir perpendiculares a la superficie de madera.

Si la hoja de sierra se oxida, aparte de hacerse su filo defectuoso, se atasca más en el corte debido a la superficie áspera del óxido. Hay que frotarla con parafina y pasar luego una tela esmeril muy fina. Para evitar la oxidación se frota la hoja con vaselina o aceite mineral.

Hay que tener cuidado de que los dientes de las sierras para madera no rocen metales, piedra u otros materiales (incluido el tornillo metálico y otras herramientas o accesorios del banco) que los pueden desafilar o romper.

AFILADO Y TRISCADO DE SIERRAS

Cuando compramos una sierra de segunda mano, o después de usarla durante mucho tiempo, los dientes quedan a alturas desiguales y mientras unos llegan al fondo del corte y sierran, otros no lo hacen por no alcanzar sus puntas; es necesario entonces igualarlos. Para esto se sujeta la hoja con los dientes hacia arriba, con una sujeción firme que evite en lo posible las vibraciones de la hoja. Se venden tornillos especiales para esto, pero un método excelente es serrar un listón por la mitad en toda su longitud, excepto unos cm. en un extremo por el que ambas partes quedan unidas o bien unir dos listones en un extremo mediante un tornillo con tuerca de palomilla. Estos listones se aprietan en el tornillo del banco con la hoja en su interior.



El amarre de estos medios de sujeción ha de estar justo bajo los dientes, y si la sierra es muy larga se va corriendo sobre el listón o tornillo para tenerla siempre bien amarrada (fig. 221).

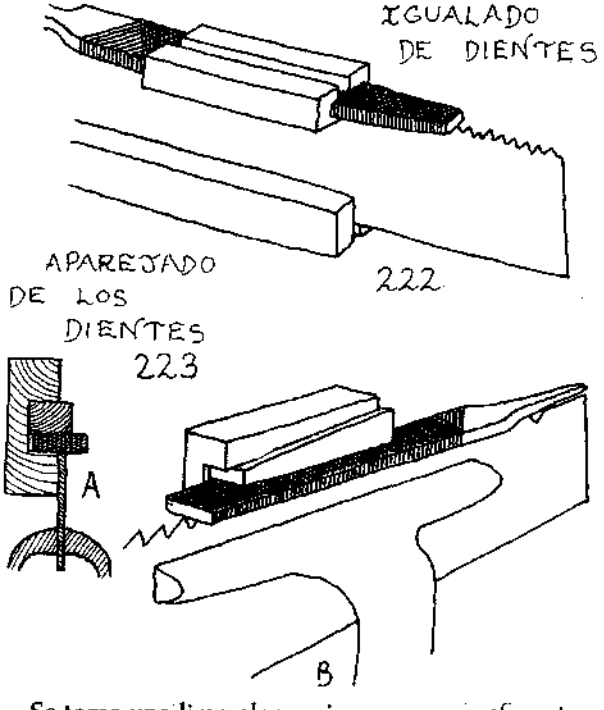
Otro sistema es el de hacer un corte o ranura de



Triscadores o lizadores.

sierra sobre una esquina del tablero del banco (aunque estropea un poco la superficie), sobre un tajo, etc., donde se introduce la hoja con los dientes hacia arriba y si quedara demasiado holgada se le oprime con una cuña, pero es preferible utilizar los métodos antes dichos.
Observando la sierra vemos de qué pie cojea y cuál es el tipo de afilado que hay que darle.

A menudo se gastan más los dientes en el centro de la hoja por el mayor uso de esa parte; si al cabo del tiempo no se iguala este vacío, puede mermar gravemente la eficacia de la herramienta, pues para que agarre, la línea de corte ha de ser recta o incluso algo abombada (como en las tronzadoras).



Se toma una lima plana, sin mango y preferentemente algo desgastada para que no coma tanto y para no estropear una nueva. Para agarrarla y guiarla se emplean unos soportes de madera como los de la fig. 222 y 223, que se hacen en un instante e impiden que la lima se ladee.

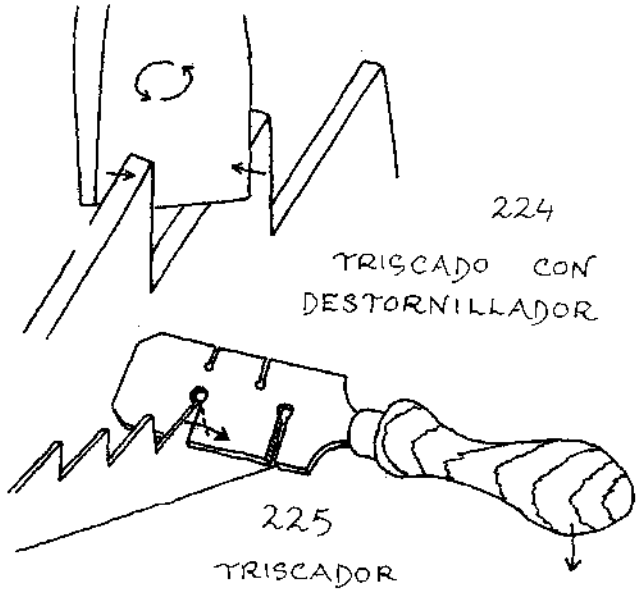
A continuación y antes del afilado se trisca la sierra debido a que de lo contrario se desafilaría el corte al andar sobre él con los lizadores o triscadores, herramientas que tuercen los dientes hacia los lados para obtener una mayor anchura del corte y facilitar la salida del serrín y el deslizamiento del resto de la hoja en la ranura. En general, el trisque debe ser tanto menor cuanto más duras y secas sean las maderas, y más ancho cuanto más verdes y húmedas, que es cuando más facilidad hay de que el serrín se acumule y embote la sierra o desvíe su curso.

Por la misma razón, para serrar madera verde convienen sierras de dientes largos y espaciados, y a menudo se deja entre cada dos o cuatro dientes triscados uno derecho con objeto de que expulse el serrín de la ranura.

La inclinación de los dientes ha de ser en todos ellos, de uno y otro lado, lo más parecida posible, o de otra manera la sierra se tuerce en el corte.

Al doblar cada diente hay que tener mucho cuidado de no hacerlo demasiado ni violentamente, pues podría romperse. Estas precauciones se extreman cuando la hoja está muy fría como en tiempos de helada, y para aceros muy duros como los de las hojas de sierra de arco. Se pueden evitar estas roturas si antes del triscado se pasa por unos instantes una llama de cerilla, sin que se destemple, o se calienta junto a una estufa, o también serrando con ella.

Para dar entrama se tuercen los dientes en unos dos tercios de su altura con unos alicates, un destornillador (fig. 224), o mejor un triscador (fig.



225). Los triscadores suelen ser una simple lámina con ranuras en las que se mete el diente para doblarlo, o una especie de alicatillos que gracias al tornillo de tope que suelen tener en uno de los brazos regulan el trisque de todos los dientes por igual. Este último método es el mejor pero también más caro. Podemos hacernos un triscador sencillo con una hoja de sierra vieja perforada y ranurada a



Afilado de un serrucho.

diferentes anchuras para dar cabida a los diversos tipos de hojas.

Se triscan los dientes correspondientes por un lado —es decir uno sí y otro no— fijándonos que sean los mismos que ya estaban así, luego se da la vuelta a la hoja y se triscan los restantes. La anchura que adquiere el corte al ser triscado debe ser aproximadamente de una vez y media el espesor de la hoja, aunque esto depende del material en que trabajemos.

Si después de triscar vemos que la inclinación es excesiva, puede disminuirse poniendo los dientes entre dos listones y dando pequeños golpes de mazo sobre uno de ellos.

Ahora se afila la sierra, sujeta donde siempre y mediante limas triangulares. Los picados de estas limas de afilar, en vez de dobles como los destinados a otros trabajos, son sencillos: tienen las líneas de picado en un solo sentido en vez de cruzadas, su temple es especial para este cometido y trabajan sólo de atrás hacia adelante (para volver atrás se levanta un poquito la herramienta). La lima de triángulo se presiona firmemente en el fondo del ángulo entre los dientes y debe raspar también los lados. Es bueno contar el número de veces que se pasa la lima sobre cada diente para que el desgaste sea por igual, o de otra manera habrá que recurrir más a menudo al aparejado y siempre gastaremos más acero inútilmente.

Si se comienza a afilar teniendo el mango de la herramienta a la derecha, se pasa la lima por la izquierda de los dientes triscados hacia nosotros, y cuando están todos éstos se da la vuelta a la sierra de forma que el mango queda a la izquierda y se afilan los dientes restantes. Para ver más fácilmente qué dientes están hacia cada lado, se puede marcar con una tiza en las caras de los salientes.

La lima siempre se mantiene horizontal.

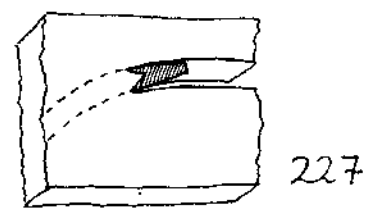
Al afilar las sierras de cortar al hilo, cuyo ángulo de ataque es de 90°, o sea perpendicular a la hoja, no se da bisel a los dientes (fig. 193 y 197a). Para las sierras de corte al través, se forma con la lima un ángulo de 70° con el mango del serrucho, de manera que queden filos biselados (fig. 196 y 197 b y c).

Para refinar el afilado y quitar las rebabas hay quien pasa por los lados de los dientes y con muy poca presión una piedra de aceite, pero esto no suele ser necesario.

Los **serrotes de punta** (fig. 204) no se triscan, sino que sólo se les pasa la lima para afilarlos. Comenzando por la punta, se pasa la lima por el primer diente de forma que labremos un bisel en la cara que mira hacia nosotros y otro en la cara contraria del siguiente diente (fig. 226). El tercer diente se afila en dos direcciones, una hacia la punta, biselando la mitad de una cara y la otra del segundo diente y en la otra dirección, biselando la otra mitad de la cara y la primera cara del cuarto diente. Y así sucesivamente se van obteniendo todos los dientes con



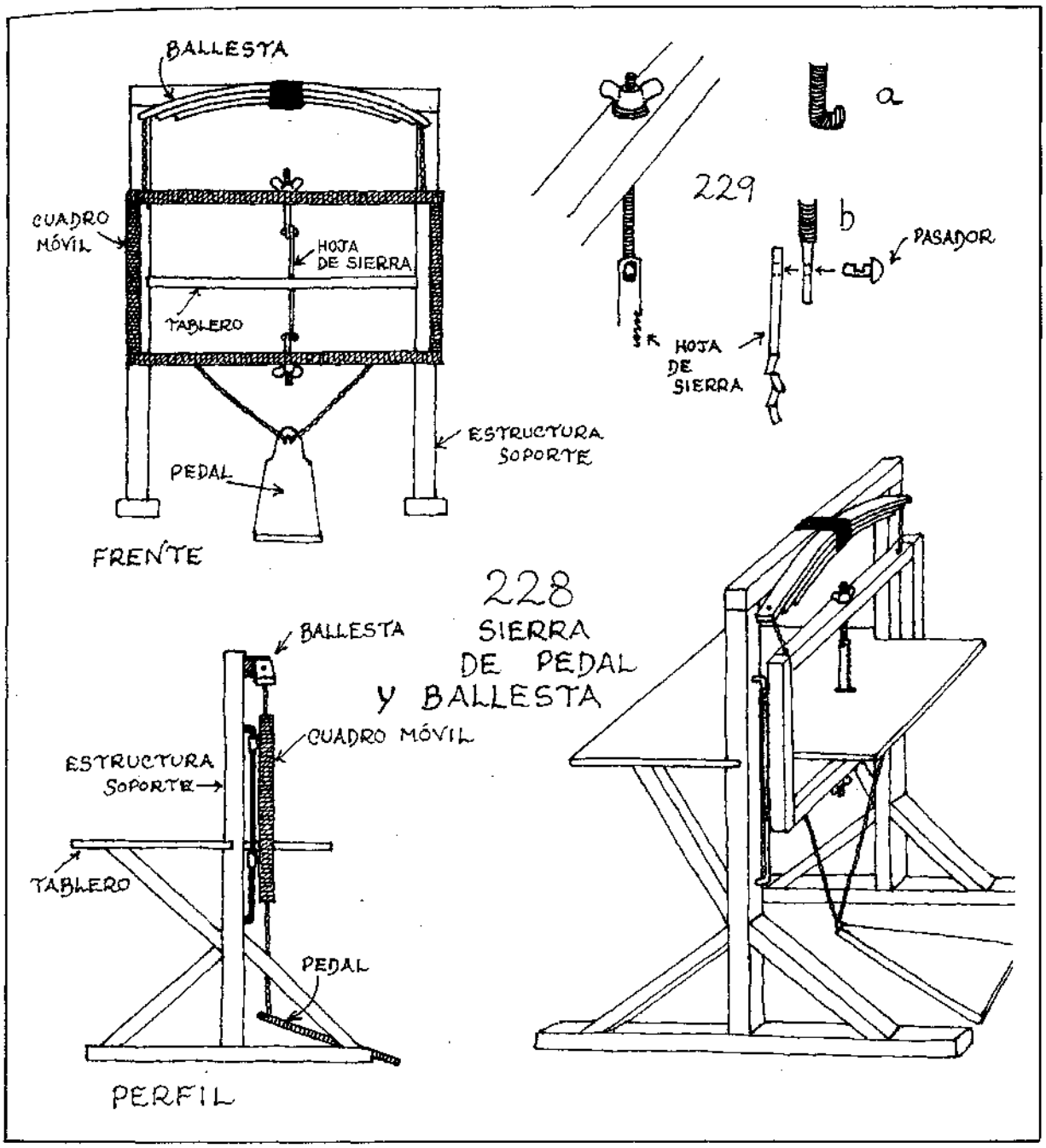
sus caras «internas» divididas en su mitad por los biseles. Los biseles de los dientes pares mirarán hacia un lado y los impares hacia el otro. El efecto del corte de esta herramienta puede verse en la fig. 227. Gracias también al adelgazamiento en el dor-



so de la hoja se consigue una gran facilidad para serrar formas curvas.

SIERRA A PEDAL

Esta sierra (fig. 228) puede servir para madera o metales blandos, según la hoja que se le acople, que asimismo puede variarse de tamaño según convenga al trabajo. Básicamente se compone de un cuadro que soporta el resto de las piezas y se asienta verticalmente en el suelo, sobre una pieza horizontal y sostenido por unos puntales. Otro cuadro se desliza arriba y abajo y lleva en su parte media la hoja de sierra. A él van a parar por abajo las cuerdas o cadenas del pedal y por arriba las de la ballesta resorte. Un tablero fijo hacia la mitad de la altura y escuadrado con la hoja de sierra sirve para apoyar las tablas que se sierran; se encaja en los montantes de la estructura soporte y se sostiene también con puntales.



La ballesta está formada por listones flexibles como los del torno y se sujeta al travesaño superior de la estructura soporte con una abrazadera de hierro o simplemente bien amarrado entre dos clavijas.

Para que el cuadro móvil se deslice, se puede dotar de unas lengüetas metálicas o labradas en la misma madera, de forma que pueda correr sobre ranuras o piezas metálicas en U dispuestas en la parte interior de los montantes de la estructura soporte. Estas partes, cuya realización ha de ser perfecta para el buen funcionamiento de la sierra, se mantienen siempre lubrificadas para que el movimiento sea suave.





Otro sistema de corredera es el de la figura: por unas barras metálicas dobladas en ángulo recto por sus extremos, bien embutidos en la madera de los montantes de la estructura soporte, se deslizan unos tubos fijos al cuadro móvil.

La hoja de sierra se sujeta con un par de varillas roscadas que atraviesan los travesaños del cuadro y se fijan por la parte exterior gracias a una palomilla con una arandela para no dañar la madera (fig. 229).

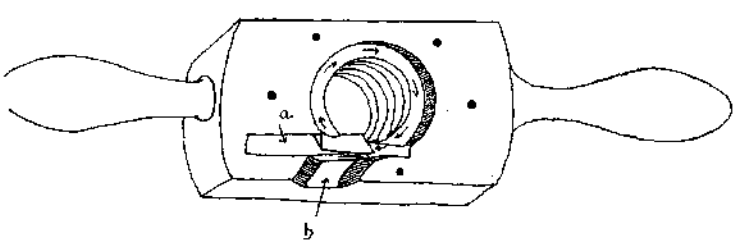
El engarce de la hoja en el extremo de las varillas se hace de muy diversas formas: lo mejor es agujerear los extremos de la sierra y aplanar al rojo el extremo de la varilla para agujerearlo; cazar ambas piezas con un tornillo y tuerca o con un pasador ranurado con lima o sierra de metales a fin de que la sierra asiente y no salga. Otro sistema puede ser doblar la punta de la varilla en ángulo recto y hacerle una ranura para que en su fondo asiente la hoja de la misma manera. La sierra se tensa girando una o las dos palomillas. Hay que tener mucho cuidado de que la hoja quede plana y no alabeada, pues se rompería fácilmente.

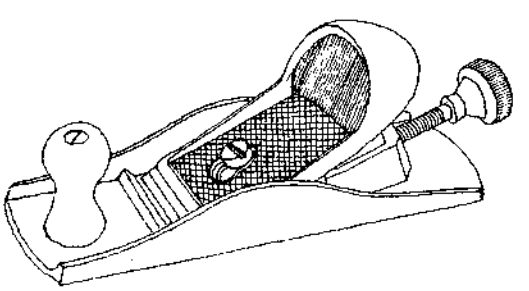
Un extremo del pedal asienta sin más en el suelo, y el otro queda colgando de las cadenas. Las uniones se hacen a caja y espiga y se fijan con clavijas y cola. Se imprime el movimiento al pedal con un impulso enérgico y se suelta para que la ballesta se recupere, y así sucesivamente.



CAPITULO VI
Labra

Donde se habla de las herramientas de labra; su utilización, características, afilado, cuidado, etc.; del hacha de labra, azuelas, raseros, herramientas de caja —cepillos y garlopas—, formones, gubias, bedanos, etc., y de cómo lograr algunas formas en la madera, escultura y talla.

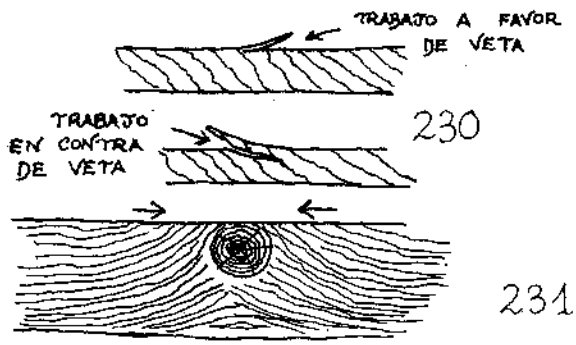




Una de las operaciones más importantes que se hace con la madera es la labra: obtener tablas o vigas de formas diferentes al aserrado a partir de un tronco, o de una tabla hasta lograr otra bien plana y escuadrada, hacer rebajes, canales, molduras, etc., o trabajar con el formón, gubias...

Para labrar siempre es esencial tener muy claro el concepto de veta y contraveta.

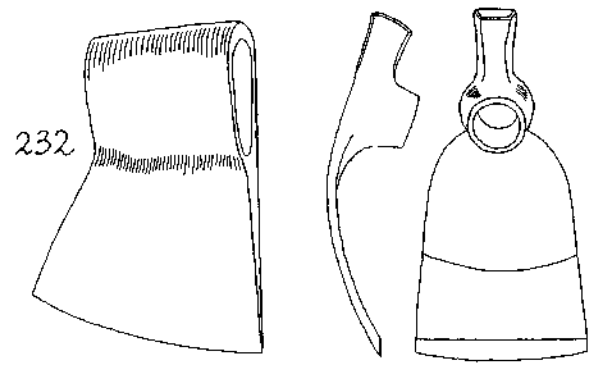
Cuando al labrar con cualquier herramienta notamos que la madera se raja hacia adentro, es decir, que la herida abierta se introduce demasiado en el interior de la pieza, nos encontramos con lo que se llama contraveta: un cambio en la dirección de la fibra, que en vez de seguir saliendo paralela a la superficie de la madera, se inclina hacia dentro de la pieza (fig. 230). A los lados de los nudos, arriba y abajo respecto a la posición que ocupan en el árbol, se encuentra la fibra así torcida en contraveta (fig. 231), y en las inmediaciones del nudo sólo puede labrarse hacia él (en el sentido de las flechas



de la figura), pues en sentidos opuestos estropearemos la pieza, abriendo una gran raja si trabajamos con el hacha y levantando astilla si trabajamos con el cepillo.

Mi maestro en el arte de de la carpintería, Paco, me lo explicó con un cuento, que a su vez le había contado su maestro y que gracias a la propia sencillez del relato deja grabada en la memoria del aprendiz la forma de manejar estas contravetas: Estaba una mujer muriendo y haciendo el testamento. Bajo su ventana, un carpintero labraba un madero con su hacha y la señora iba diciendo: «A mi marido le mando, le mando...» y así sucesivamente hasta que acabó con los parientes. Entonces empezó: «al carpintero le mando, le mando... —el carpintero que oye esto deja el hacha y se hace todo oídos para escuchar—... que cuando encuentre la contraveta le cambie la mano». Y el cuento acaba así, pero cada vez que Paco veía que con el hacha entraba en la fibra, me decía, «Al carpintero le mando, le mando...», y yo daba la vuelta al madero con una sonrisa y seguía labrando en dirección opuesta a la anterior.

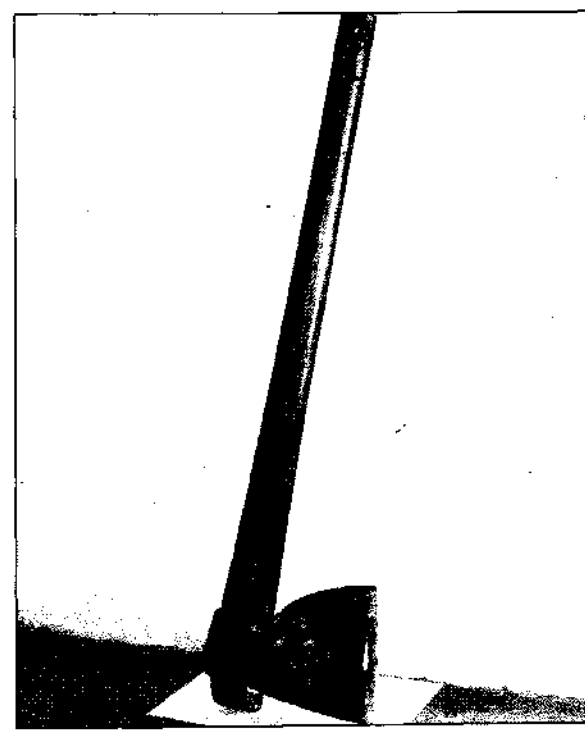
La comprensión de este concepto es esencial para labrar, de ahí que alguien, quién sabe hace cuántos años, inventara esta historia para enseñar con dulzura a su aprendiz. Espero que os quede tan grabado como me quedó a mí.



Todas las herramientas de labra se utilizan para desbastar la madera cuando el pedazo sobrante no se utiliza, es decir que sólo se intenta conseguir una pieza y el resto son astillas o virutas. (Existe la excepción de cuando se raja con el hacha.)

Hay dos tipos de herramientas: los cepillos o herramientas de caja por una parte, y las hachas, azuelas, navaja, etc. por otra. Estas son de filo libre; las otras van guiadas por una caja de madera o metal que cerca y paralelamente al filo impide el desbaste de una viruta o astilla demasiado gruesa.

Entre las herramientas de labra de filo libre, la más importante es quizá el **hacha de labra** (fig. 232). Es poco conocida su gran utilidad para dar todo tipo de formas a la madera, al menos entre las personas que viven en la ciudad. Con un poco de práctica se puede conseguir una precisión increíble y labrar toscamente tanto la cara de una tabla como una viga, un mango, cucharas, piezas de carro, zuecos, etc.



Hacha de labra.

El hacha de labra tiene el filo recto o con una curvatura mucho menor que la de tala (fig. 58) y el mango ha de ser recto, en contraposición a los de tala, que pueden ser curvos.

Para labrar piezas grandes se utiliza un mango largo (alrededor de 80 cm.), aunque muchas veces se lleve con una sola mano. Para las pequeñas el mango suele ser más corto, hasta un mínimo de unos 30 cm., para manejar con una mano. Estas últimas hachas o destrales de una mano suelen hacerse de hoja especial, que en vez de adelgazarse hasta el filo simétricamente tiene un cara plana: la izquierda para los diestros, es decir la que mira la madera o está en contacto con ella cuando se labra. Por la otra cara sobresale el ojo, se va adelgazando y por tanto lleva el bisel del filo. De este modo la hoja incide en un ángulo más agudo sobre el material y es más preciso y cómodo trabajar, especialmente las piezas pequeñas.

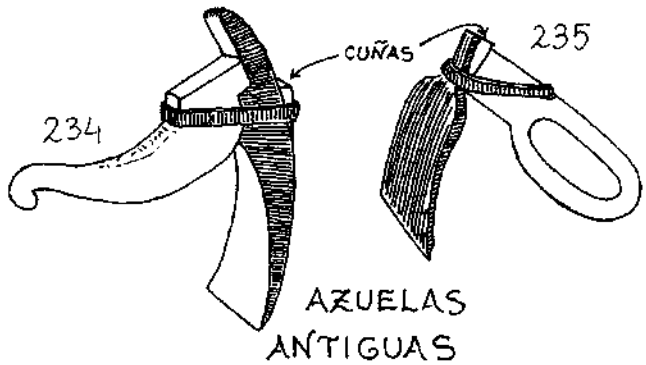
Aparte de estas diferencias, el hacha de labra es igual a las otras y se afila del mismo modo. En las ferreterías no es muy difícil encontrar este tipo de hachas.

Otra herramienta algo menos conocida pero muy empleada para la labra manual de tabla y superficies planas es la **azuela** (fig. 233), una especie



Azuelas de mango largo.

de azada de hoja algo curva y con un bisel como el de un formón por su parte interior. (Una azada bien afilada puede servir de azuela, si bien su acero, peso, temple y forma de la hoja no son tan apropiados.) Hay dos tipos de empuñaduras: una de mango exactamente igual en longitud y sujeción al de la azada, y otra, más apropiada para el taller y otros trabajos menores, con mango corto como

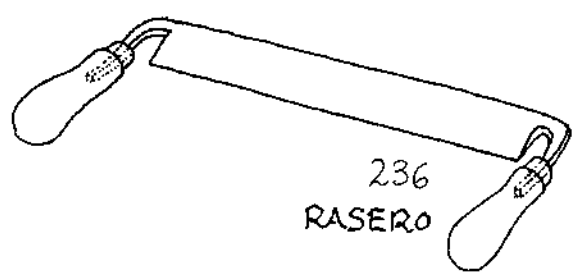


el anterior o una empuñadura sujeta por medio de una abrazadera de hierro llamada cabestrillo (fig. 234, una azuela antigua de cabestrillo, y fig. 235, algo más moderna con el mismo sistema).

Las empuñaduras de azuela suelen hacerse de maderas fuertes como la de encina, haya, fresno, olmo, serbal; los mangos, de fresno o cornejo. El cabestrillo suele fijarse por medio de cuñas u otros sistemas.

La mayoría de las azuelas tienen en el ojo, por el extremo contrario a la hoja, una cabeza de martillo que se usa como tal; otras como la de madreñero —de la que luego nos ocuparemos— tienen en cambio otra hoja cuya boca por lo general es de diferente anchura. Estos suplementos dan mayor peso a la herramienta, beneficiando su manejo. Fabrican excelentes azuelas de todo tipo las empresas Arrue y Onraita de Oñate, y Bellota, pero es un poco difícil encontrarlas en ferreterías por el poco uso que se hace hoy de esta herramienta... por otra parte tan útil.

La **cuchilla de dos mangos**, también llamada rasero, plana o simplemente cuchilla (fig. 236), con-



siste en una hoja alargada y estrecha con dos vástagos para recibir dos mangos que se colocan como cualquiera otro de los cortos (de formón, escofina, etc.). Es una herramienta de mucho uso entre madreñeros, toneleros, carreteros y otros oficios, en los que se emplea para labrar toscamente, a menudo antes de pasar el cepillo o la garlopa, para escuadrar, aplanar o dar formas a la madera, para descortezar troncos o varas, reducir la anchura de tablas, etc.

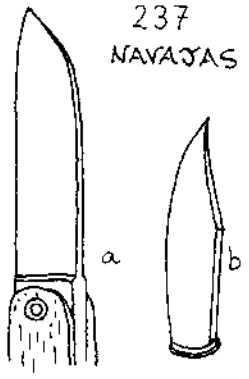
El filo es recto o ligeramente curvo. La hoja tiene una inclinación hacia abajo respecto a las empuñaduras y en esta posición se maneja normalmente. Se afila a bisel solamente por su cara superior,



Trabajando en el mochuelo.

mientras que la inferior debe quedar intacta o solamente se le da una pasada en la cara plana del esmeril para quitar rebabas o puntos de óxido.

La **navaja de tallar madera**, aunque poco utilizada en el trabajo de la madera, puede servirnos sobre todo en el monte para pequeñas cosas. Su mayor ventaja es la facilidad de llevarla a cualquier sitio. Debe ser de filo lo más recto posible (fig. 237a) y no curvo (b), pues este tipo de punta





no agarra, sino que tiende a salir de la madera. También es útil que la hoja tenga un buen sistema de fijación y no pueda doblarse bruscamente y herirnos. En general son más prácticas las navajas de un solo filo, pero si preferimos la multiuso, aun a pesar de que el acero inoxidable no es recomendable, conviene al menos que sea de buena marca. La mejor es la marca Victoria, francesa, y algo inferior pero buena la Aitor, española, que fabrica también unos cuchillos de calidad excelente.

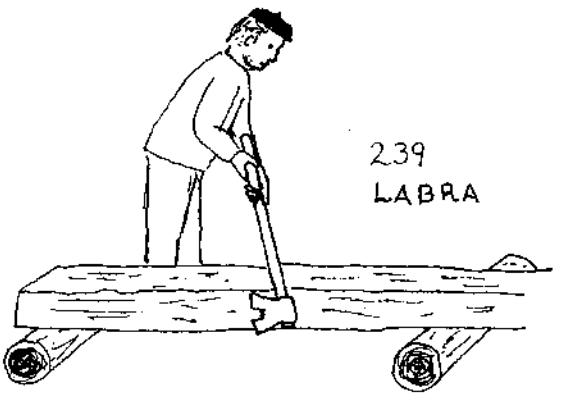
Para el afilado de esta herramienta pueden seguirse básicamente las reglas del hacha: no se afila a bisel sino con curvatura. La navajas de acero blando pueden afilarse sobre piso de asfalto, con agua o aceite.

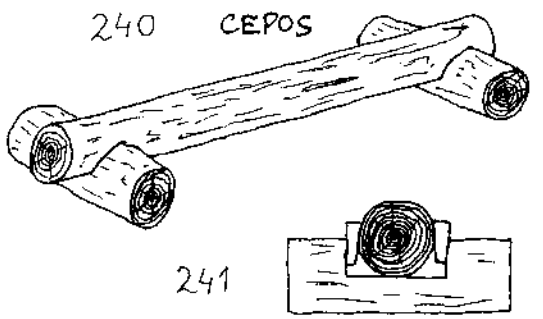
MANEJO

El **hacha de labra** es fácil de manejar, y si no nos cansamos nada más empezar y está bien afilada, su uso se convierte en un sano vicio.

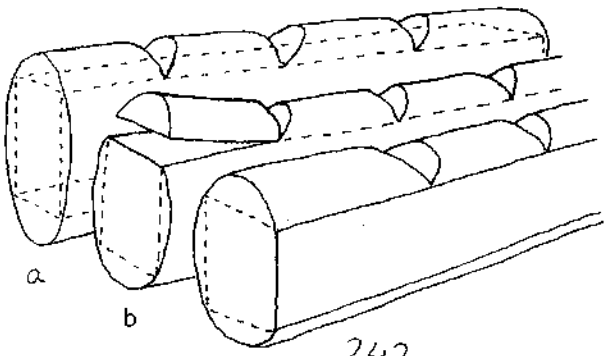
Su precisión es mucho mayor cuando labra en el sentido de la veta que perpendicularmente a ella. El secreto para labrar recto con esta herramienta es mirar entre ella y la pieza; si miramos por fuera, nos inclinamos. Es muy importante tenerla bien afilada: no hay herramienta tan agradecida y en la que mejor se note cuando corta y cuando machaca. La precisión de corte y, claro está, su facilidad, depende del buen filo.

Cuanto mayor sea la dureza de la madera, más perpendicularmente habrá que atacarla; las maderas blandas se dejan penetrar en ángulos muy agudos. Hay muchísimas formas de labra con hacha; en las fig. 238 y 239 vemos dos que pueden darnos





una idea de esta técnica; la primera es la labra vertical, para la que suele sujetarse la pieza con una mano y con la otra se coge el hacha cerca del ojo. Esta técnica se utiliza naturalmente para piezas manejables con una sola mano, es decir, pequeñas y ligeras. La segunda forma es la labra con pieza horizontal, que se hace por los costados de la pieza y muy pocas veces por la cara superior, pues para esto se utiliza la azuela. La viga ha de sujetarse siempre elevada del suelo para que el hacha no se melle, con gatos o en cepos (fig. 240) que son unos troncos a los que se ha hecho en su mitad un rebajo a base de dos cortes de tronzadora y vaciado con azuela o hacha, en el que se asienta la viga y se fija por medio de cuñas (fig. 241). Sujeta la pieza, se



242
ESCUADRADO DE VIGAS

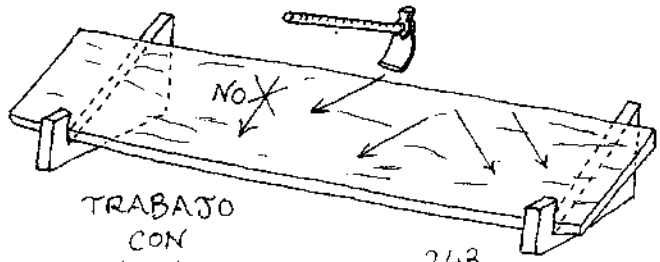
procede a escuadrarla, marcando antes un cuadrado lo mayor posible sobre la testa más delgada —comprendiendo o no la albura— y otro igual, semejantemente dispuesto, en la otra testa (fig. 242). Si se quiere hacer una pieza perfecta, se marcarán los dos lados verticales de cada cuadrado con la plomada. Luego se unen los vértices de ambos cuadrados con la cuerda y almazarrón, y se hacen unas muescas con el hacha o ranuras con sierra, cuyo fondo ha de tocar las dos líneas de una cara. Se vacían a continuación los espacios entre estas muescas con la azuela o con el hacha: apoyando en el lado correspondiente del cuadrado y golpeando el dorso con un mazo saltará la primera pieza. Luego se quitan las demás, seguidamente se da la vuelta al tronco y se labran las otras caras. Se puede refinar el trabajo con la azuela o la misma hacha.

La **azuela** se utiliza para aplanar superficies, y como su hoja es perpendicular en vez de paralela al mango, estas superficies han de mostrarse no verticalmente o de lado como en la mayoría de los casos en que trabaja el hacha, sino de plano u horizontalmente. La azuela se maneja como la azada cuando tiene mango largo: se planta la tabla en el suelo, o mejor algo elevada para evitar que se melle el filo contra las piedras. El operario suele pisar sobre la superficie quitando astillas en las partes más sobresalientes, igualándola.

Dado que la herramienta tiene que estar muy afilada, es peligroso para los pies. Sin embargo Paco me contaba que en su tiempo daban los golpes debajo de la suela, es decir que comían la madera justo debajo del pie apoyado para impedir que se levantasen grandes astillas, pero hay que tener mucha práctica para hacer esto. Con la azuela se igualan las camas de los carros y otras superficies, naturalmente antes de clavarlas.

Las herramientas de este tipo con mango corto son también útiles para quitar madera en vigas de techos y suelos y en postes verticales.

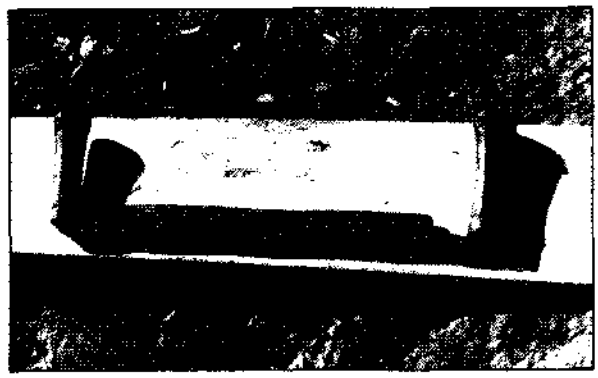
En Asturias tienen un método muy eficaz para labrar tablas con azuela: con unos tablones hacen dos soportes (fig. 243), labrados con la misma hacha o cortados con sierra, y sobre ellos se apoya sin más la tabla a labrar. La azuela de mango corto labra entonces en un sentido sesgado, no al través pues saltaría demasiada madera y quedaría astillada. Así se labra muy bastamente; para labores algo más finas (está claro que no se puede comparar este trabajo con el que hace la garlopa, en cuanto a precisión) labran primeramente con el hacha los cantos y hacen un rebajo en las dos aristas de una cara



TRABAJO CON LA AZUELA
243

con la mediajunta, a una profundidad más o menos igual; los rebajos sirven como inicio del trabajo y se usan de guía para labrar esta primera cara. Para la contraria se puede pasar el gramil, trazando sobre el canto, para hacer con la mediajunta un rebajo en cada arista hasta la marca. Se objetará que el gramil ha de ir sobre superficie bien plana, pero al menos nos da una guía útil, aunque insegura.

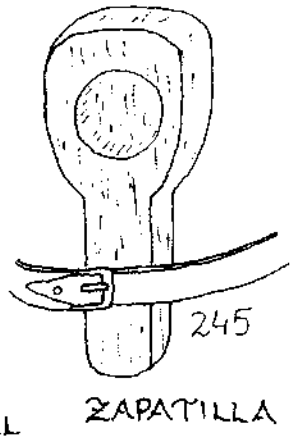
El **rasero** se maneja con las dos manos, atrayéndolo hacia uno con el bisel de la hoja inclinado normalmente hacia abajo, aunque también a veces hacia arriba cuando se teme entrar demasiado en la madera. En ocasiones se maneja con los mangos hacia afuera, alejándolo de uno para «cambiar la mano» al encontrar contraveta y si no queremos movernos del sitio o voltear la pieza. La madera ha de estar bien sujeta, para lo cual hay muchas formas; la más útil quizá sea el mochuelo (descrito en tonelería; ver fig. 847), y otros bancos en los que



puede quedar fijada con una clavija por el extremo hacia el que corta la herramienta y otras dos metidas también en el tablero del banco a cada lado, cerca de la primera. Con cuñas introducidas entre las clavijas y la pieza fijaremos esta última. Otra forma es una cuerda que atraviesa el tablero en dos puntos, con sus cabos atados por debajo y un palo



244
USO DEL RASERO



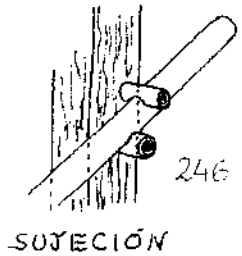
245
ZAPATILLA

de pedal cuyos extremos se apoyan uno en la cuerda y el otro en el suelo (fig. 244). La pieza se rodea con la cuerda y se fija pisando el pedal. Va mejor si añadimos una clavija contra su extremo para retenerla, pues a pesar de pisar muy fuerte se sujeta poco. Casi todos los sistemas de sujeción impiden trabajar por la parte fijada, que ha de labrarse después de trabajar el resto, sujetando lo ya hecho. Con estas herramientas se puede escuadrar toscamente cualquier pieza y son muy útiles para trabajar piezas largas.

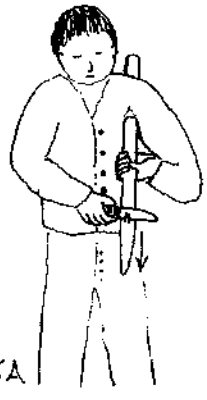
En muchos trabajos, como los de madreñeros, toneleros, etc., se sujeta o se apoya por un extremo la madera en el mochuelo, y el otro se retiene contra el vientre con una pieza llamada **zapatilla** (fig. 245), de madera, que se sujeta con el cinturón y sirve de tajo para no cortarse y para retener y apoyar; a veces tiene una muesca o concavidad adecuada para la pieza que se trabaja y no atraviesa la zapatilla enteramente. Los peladores de mangos asientan en ella la testa del mango mientras lo pelan o descortezan con el rasero; el otro extremo suelen fijarlo entre dos clavijas metidas en un poste (fig. 246) sujeto por su peso y la presión que ellos hacen.

El **cuchillo** es una herramienta de escasa potencia y relativamente frágil: no se puede hacer palanca con él ya que el mejor acero se rompe fácilmente. Se maneja siempre alejándolo de la mano que lo sujeta (fig. 247), pues es muy posible que se escape y cortarse. Es bueno habituarse a llevar uno siempre en el bolsillo para hacer pequeñas cosas como cortar una vara (poco a poco, oblicua y nunca de forma perpendicular, arrancando progresivamente muescas más profundas, ¡no es un serrucho!), una cuerda, hierbas, sacar punta al lápiz... pelar fruta.

La sierra puede agilizar el trabajo de labra: practicando cortes perpendiculares a la fibra con motosierra o sierras manuales, se desbasta luego rapidísimamente con el hacha o azuela, eliminando las tajadas serradas. Así se hace para ensamblar troncos, esculpir grandes piezas, etc.



246
SUJECIÓN PARA PELAR UN MANGO



247
TALLA CON NAVAJA

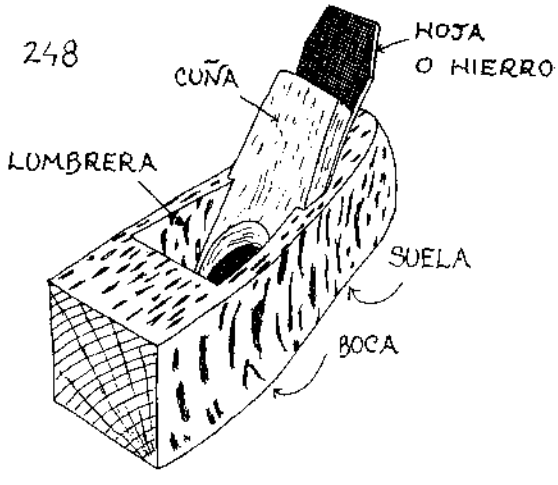
LOS CEPILLOS

Son herramientas básicas en la labra. Es difícil prescindir de al menos uno sencillo... hasta para hacer un mango. Hay innumerables tipos y es importante conocerlos bien.

Podemos labrar o planear una madera con un formón o cuchilla ancha, pero su filo entra unas veces demasiado y otras sale. La dificultad de mantenerlo con la inclinación necesaria es evidente y además se necesitaría mucho tiempo y habilidad para conseguir un resultado dudoso.

Si fijamos una cuchilla de acero en el interior de un taco de madera que quede por una parte con una inclinación determinada, apoyada en la parte trasera del taco, se la empujara con facilidad; si por otra parte sobresale bajo el taco a través de una ranura y posee una cuña que fije la cantidad de hierro saliente, conseguiremos que el corte sólo penetre lo necesario en la madera y que la astilla levantada alcance como máximo un grosor igual al ancho de la ranura por la que sale la hoja.

Si además de esto el taco es bien plano por debajo y el filo se mantiene paralelo a su anchura, la herramienta queda guiada para aplanar y sólo labra en aquellas superficies salientes de la pieza y las iguala con las entrantes. Esto es el cepillo (fig. 248).





Arriba, garlopa y garlopín. En medio, machihembra y acanalador (con mango de serrucho). A continuación, cepillo común y mediajunta. Abajo, guillame y cepillo de moldurar.

El ángulo de la hoja de los cepillos de todo tipo es casi siempre de 45° (fig. 249a). Una inclinación menor facilita el trabajo pues penetra mejor la madera, pero también levanta más astilla; es apropiada para trabajar maderas duras. Un ángulo mayor (b), reduce el peligro de astillamiento y da un acabado más fino, pero aumenta el roce y disminuye el corte, actuando más como rascador que como cepillo.



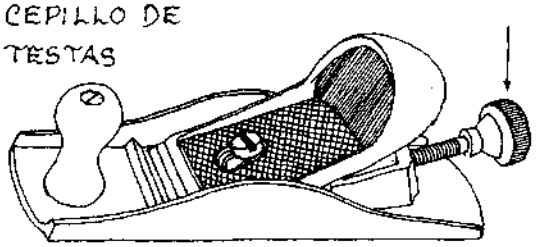
249 INCLINACIÓN DE CUCHILLAS

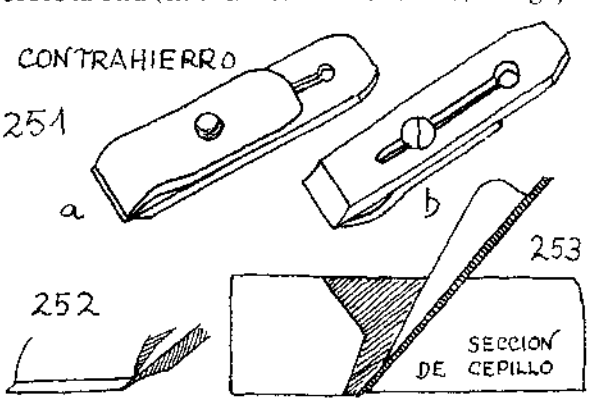
El ángulo apropiado para trabajar las testas suele ser de unos 20°, aunque en realidad siempre es mayor, pues la hoja en este caso se coloca invertida al resto de los cepillos, es decir, con el bisel hacia arriba, y el verdadero ángulo es entonces el del bisel (fig. 249c). Los cepillos que las llevan así pueden hallarse en algunas ferreterías (fig. 250).

La hoja o hierro del cepillo es una cuchilla de acero, rectangular y afilada a bisel en su parte inferior.

Los **cepillos comunes o de desbastar** tienen una sola hoja, pero los cepillos **de alisar o de pulir** tienen además una contrahoja (fig. 251); ambas se unen por medio de un tornillo que las atraviesa y corre por una ranura para regular la altura de ambas piezas, de forma que una puede deslizarse sobre la otra (en el extremo de la ranura, un aguje-

250
CEPILLO DE TESTAS





ro mayor permite la separación de ambas piezas sin necesidad de soltar el tornillo completamente).

El contrahierro es algo cóncavo hacia la hoja y su filo va perfectamente en contacto en toda su longitud y paralelo al del hierro y a una distancia de 1,5 a 2 mm. (fig. 252). Si hubiera resquicios por los que entrase la viruta, se embotaría la boca. Cuando la cuchilla arranca una viruta, el segundo hierro la corta enseguida, antes de que siga desgajándose y se arranque demasiada madera.

Cuanto menor sea la distancia entre ambos filos, más fino será el trabajo. Si se separa más de 2 ó 3 mm., el funcionamiento no es el apropiado.

Hay un tipo de doble hierro especial, cuyo tornillo tiene la cabeza agujereada, que gira metiendo por ella un clavo o vástago de hierro para hacer palanca con él. Dos tuercas atravesadas por la parte roscada van soldadas al contrahierro. De esta manera la contrahoja puede regularse sobre la hoja sin necesidad de desarmar el cepillo.

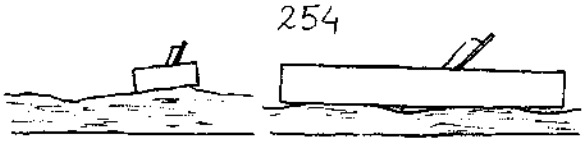
Si a la contrahoja añadimos una boca estrecha, el astillamiento será casi nulo, pues ésta, aparte de impedir la cabida de virutas gruesas, las desvía hacia la contrahoja y hace que se corten antes.

La boca se va ensanchando hacia arriba para dar salida a la viruta en la parte superior de la caja, llamada lumbrera (fig. 253), por la cual se meten o sacan hierro y cuña para armar o desarmar el cepillo.

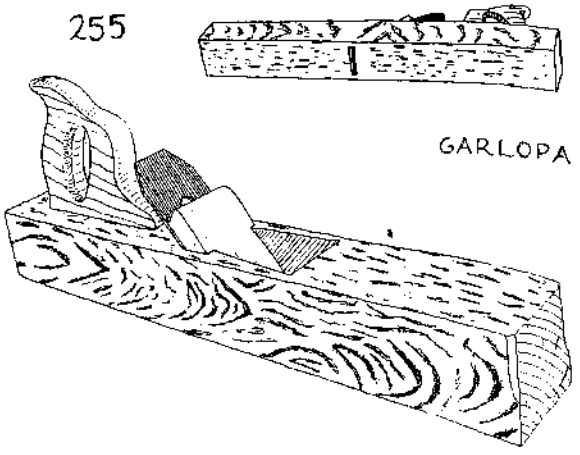
La cuña aprisiona la hoja en la caja para fijarla y ajustar su salida por la boca. Debe entrar un poco más ajustada por abajo que por encima, pero sobre todo debe estar bien apretada a lo ancho a fin de que no entren virutas por los lados. Esto es vital para el buen funcionamiento del cepillo.

Las cajas de cepillos se hacen de maderas estables y perfectamente secas, pesadas, duras y resistentes al roce; la más utilizada es la de corazón de encina, pero también sirven y dan excelente resultado el serbal, cornejo, peral y cerezo. El haya es de una calidad bastante inferior frente a las anteriores.

Para aplanar se utilizan el cepillo, el garlopín y la garlopa (o galera cuando es de gran tamaño). La diferencia básica entre todos es de longitud, aunque también aumenta algo la anchura en los últimos y poseen una empuñadura. Las herramientas largas son más apropiadas para aplanar grandes superficies (fig. 254).

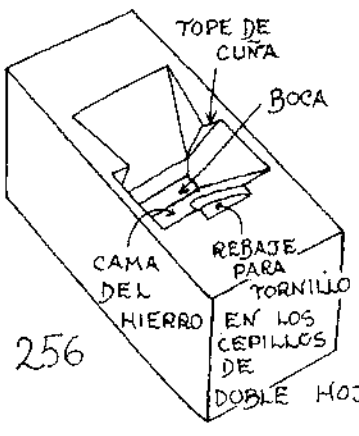


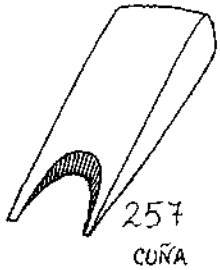
La **garlopa** (fig. 255) tiene una caja de unos 60 a 70 cm. de largo, unos 8 cm de ancho y 8 cm. o algo más de alto. El hierro puede ser doble o sencillo, de unos 5 a 6 cm. de ancho. La suela o parte inferior es perfectamente plana, mientras la superior suele tener los cantos y ángulos redondeados.



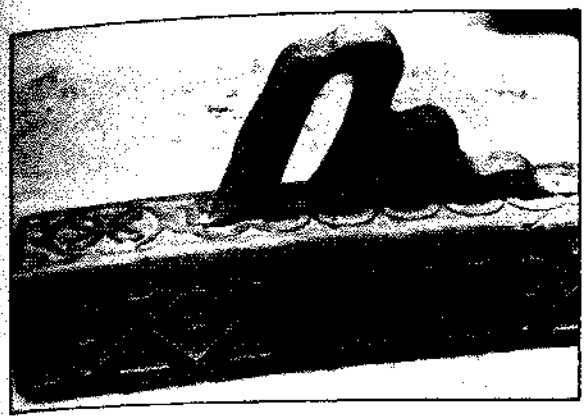
Para construir la caja se labra una madera bien seca de la base del tronco y del corazón para que sea pesada. Se pule fijando un papel de lija bien tenso sobre una superficie plana (por ejemplo la superficie del banco); se pasa la suela sobre él hasta ver que se raya en toda su superficie. Se elige la cara más limpia y buena para la suela; en la mitad del largo de ésta se traza una línea perpendicular, de lado a lado, y otra paralela a ésta a unos 6 a 10 mm. hacia la parte delantera o cabeza de la herramienta, delimitando el espacio de la boca. Para determinar su largo, se toma el hierro que será de la garlopa, se coloca de plano en el centro de esta superficie y se marca su ancho con la lezna, trazando las dos líneas que cierran el rectángulo de la boca.

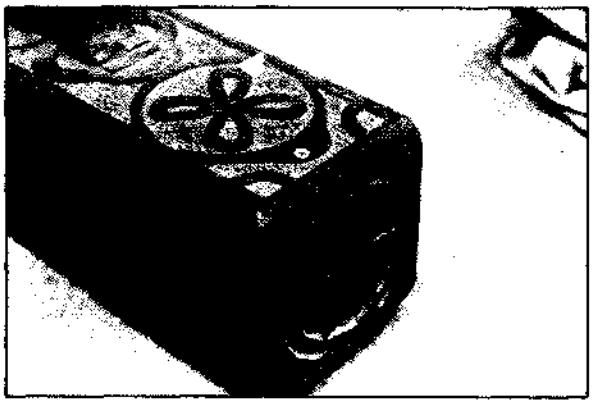
Luego se marca la lumbrera o boca superior en la cara opuesta, es decir, la de arriba de la caja. Para esto se toma con el gramil la distancia que hay desde cada una de las líneas que determinan la anchura del hierro y la arista más próxima, y se transportan y trazan en la cara superior. La cama del hierro (fig. 256) debe formar un ángulo de 45° con la cara

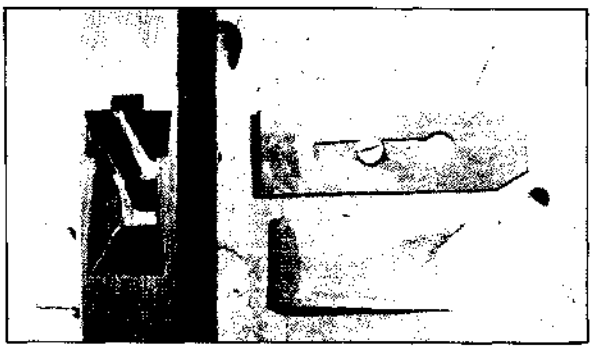




inferior de la garlopa, y se traza esta inclinación sobre las caras laterales con la falsa escuadra de ingletes, partiendo de la línea zaguera de las marcadas en la suela. Con la escuadra se unen ambas líneas laterales inclinadas por la cara superior.





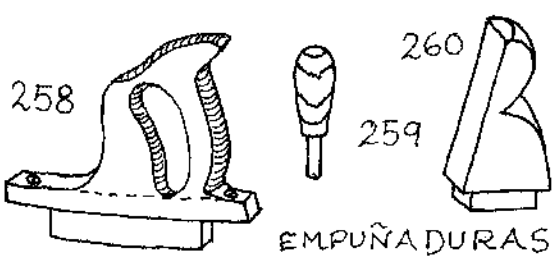


Después se marca una línea paralela a la de la cama a unos 10 cm. por delante y otra correspondiente a la anchura de los espaldones o topes de cuña, a 3 cm. de la primera, es decir el grueso de la hoja y la cuña en este punto. Luego se marcan otras dos líneas que parten del punto de unión entre las líneas trazadas a gramil que delimitan el ancho de la lumbrera, y la paralela a la de la cama del hierro, más delantera, hasta unos puntos en la paralela a la cama de en medio situados a 1 cm. aproximadamente del trazo de gramil, hacia el centro de la cara superior.

Para vaciar la lumbrera se taladran dos agujeros, cada uno en un extremo del rectángulo de la boca y saliendo por la lumbrera. Estos agujeros se unen con dos cortes de serrucho de punta, y luego se cortan los bordes con escoplos y formones hasta obtener la abertura.

La cuña suele ser de la misma madera que la caja u otra dura y bien curada, y en la parte inferior, aguzada, está vaciada en forma de media luna por la cara superior. Ambas caras son de igual anchura (fig. 257). Para que el hierro quede bien sujeto a la cama, es necesario que la cuña apriete o esté más ajustada por abajo que por arriba, tanto de los lados de la cuña como de sus caras. Cuando la herramienta tiene doble hoja, se hace en la cama un rebaje para acoger el tornillo que une estos hierros (fig. 256).

Para el manejo de la garlopa se le dota de una empuñadura parecida a las de sierra, que se fija con una espiga alargada, embutida y encolada en la caja un poco por detrás de la hoja y con tirafondos (fig. 258). En vez de la espiga se puede embutir la empuñadura hasta la línea de puntos de la figura. En ocasiones se añade en la parte delantera de la cara superior de la caja otra empuñadura (fig. 259) que se embute en un agujero y se fija con cola para manejar la garlopa con la otra mano.



Para armar la garlopa se toma la caja de manera que los dedos índice y medio de la mano izquierda queden delante de la boca, el anular y meñique detrás y el pulgar sobre la lumbrera. Con la mano derecha se coloca el hierro sobre su cama y se sujeta con ella con el pulgar izquierdo, luego se mete la cuña apretándola sólo ligeramente, se vuelve la garlopa con la suela hacia arriba y se mira a contraluz que el filo quede a la altura debida, perfectamente paralelo a la suela; una vez colocado se sujeta la cuña con un golpe sobre su cabeza.

Es importante el desgaste que sufren las suelas de esta herramienta y las que citaremos a continuación, siempre expuestas al roce; para atenuarlo conviene untar a menudo esta cara con una gotas de aceite; para remediarlo, es decir, aplanar de nuevo la suela desigualada, se emplea un papel de lija como en la construcción.

Para maderas duras se usa una garlopa más pequeña, de unos 40 cm. de largo y sin empuñadura, con el hierro a unos 35° de inclinación.

Las **garlopas metálicas** pueden ser de suela ondulada o lisa; las primeras son de mayor efectividad pues rozan menos y el desgaste es casi nulo.

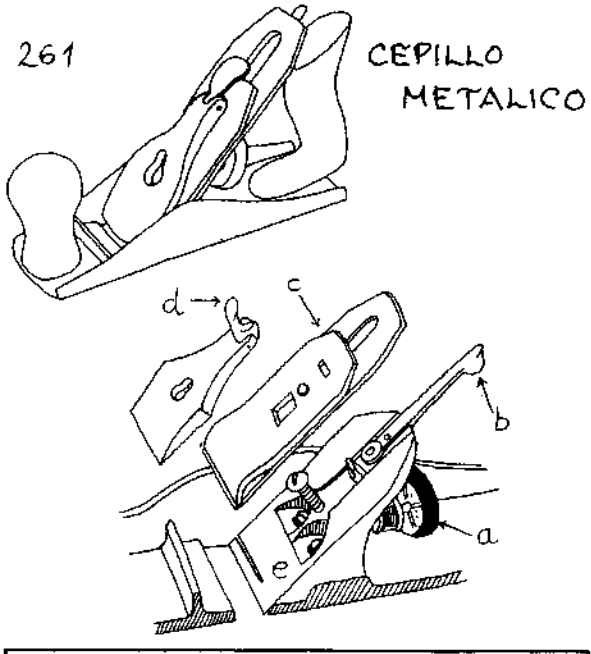
El **garlopín** es igual pero más pequeño que la garlopa: de 35 a 55 cm. de largo y 6 a 6,5 de altura y anchura. El hierro tiene de 40 a 50 mm. de ancho. Generalmente se usa sin contrahierro, para rebajar madera o desbastar lo principal.

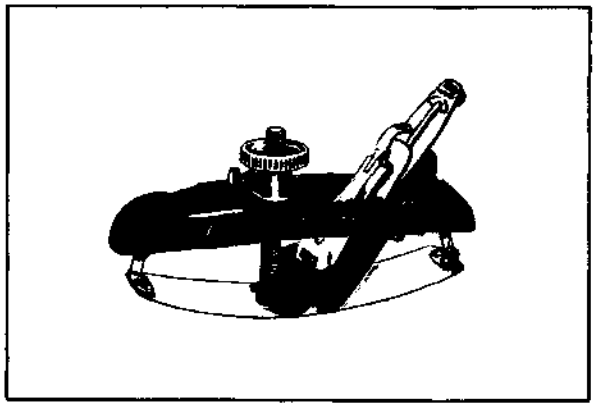
El **cepillo** suele tener unos 20 cm. de largo y 6 cm. de alto y ancho, los hierros aproximadamente 4 ó 4,5 de ancho.

A veces se acopla en el cepillo una empuñadura justo detrás del hierro (fig. 260) que lleva una espiga en su parte inferior y protege las manos de las aristas metálicas, pues al cabo de un rato de trabajo levantan ampollas si no se está habituado.

Los carreteros y toneleros usan el cepillo de vuelta de suela convexa para labrar piezas curvas. Existen también unos cepillos metálicos cuya suela puede curvarse o enderezarse a voluntad, de manera que queda recta, cóncava o convexa.

En un **cepillo metálico** (fig. 261) un tornillo (a) regula la profundidad del corte, la palanca (b) el ajuste lateral del hierro. Hierro y contrahierro (c) van unidos por un tornillo cuya cabeza para aflojarlos o apretarlos está detrás, tiene una palanca para armarlo y desarmarlo (d), y la cama del hierro (e) puede correrse hacia delante o atrás para disminuir o aumentar la lumbrera.



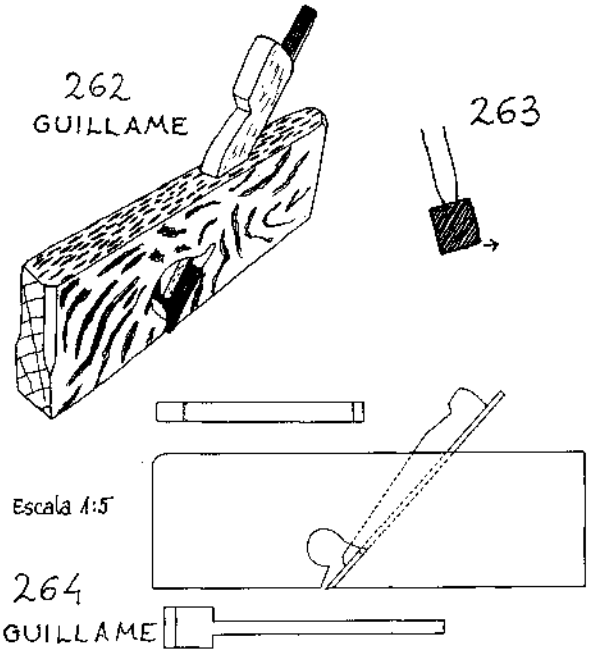


El uso de los cepillos metálicos se ha generalizado; se ajustan más fácilmente, no se desgastan, la lumbrera y por tanto el acabado son más finos, la mano queda más baja y esto permite manejarlos mejor... al menos eso dicen. Sin embargo su armazón de hierro fundido es frágil y no resiste caídas o choques violentos, son caros y por su poco peso es necesario hacer más presión. Hay una cosa sobre todo que hace preferibles los de madera: los puede hacer uno mismo y se trabaja mucho más a gusto con ellos sintiendo la madera. ¡Da gusto ver un buen cepillo de encina, con su hermoso color y los dibujos de sus vetas! La empresa Urko hace cepillos, garlopas, garlopines y guillames tanto de madera como metálicos. Si bien no son como «los hechos en casa», están bastante bien en cuanto a cuchilla y madera.

Cuando se trata de labrar superficies distintas de las planas pero siempre rectas y largas, se usan distintos cepillos, cuya suela y hoja se adaptan a la superficie que se quiere conseguir y son una especie de negativo de ésta. Son muy útiles para labrar rebajes, ranuras, canales, molduras, lengüetas, etc. De los muchos tipos veremos los más comunes y usuales, aunque esto depende de las necesidades del carpintero. Para un taller completo sería útil tener al menos los de la lista de la pág. 17. Es relativamente fácil encontrarlos en carpinterías o rastros, pues están totalmente relegados por las máquinas-herramienta.

El **guillame** (fig. 262) es un cepillo de estrecha y alta caja cuyo filo sobresale aproximadamente 1 mm. por los lados de la madera. Los ángulos, a diferencia de otros cepillos, no se redondean y reciben el nombre de gavilanes.

Aparte de las maderas comúnmente utilizadas para cepillos, a veces se usa también la de fresno y otras para hacer la caja del guillame. La viruta sale a través de una abertura de lado a lado, el hierro entra y sale por la suela y la cuña se afloja golpeándola de frente y de abajo a arriba en su entalladura con un martillo o mazo pequeño (fig. 263).

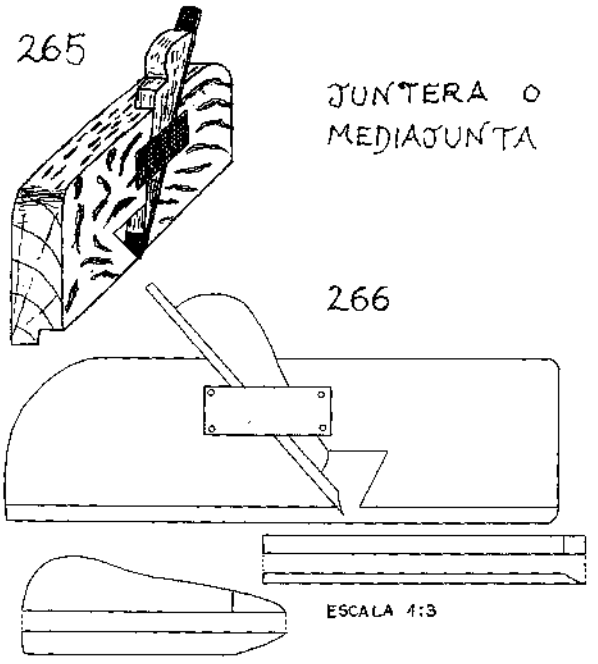


La construcción del guillame es parecida a la de los cepillos anteriores: se hace la abertura lateral taladrando de lado a lado y con formón, gubias y escofina. Luego se vacía el agujero para la cuña y hierro taladrando primero uno o varios agujeros y cortando el resto de la madera con escoplos finos.

Los hierros de guillame pueden comprarse sueltos en ferretería o hacerse a partir de hierros de cepillo, cuidando de no destemplarlos si se cortan o desbastan con esmeril. Para hacer estos hierros en la fragua se usa acero de ballesta o de la marca Bellota.

Esta herramienta se utiliza para cepillar o pulimentar las aristas o ángulos entrantes, para acanalar, moldurar, etc.

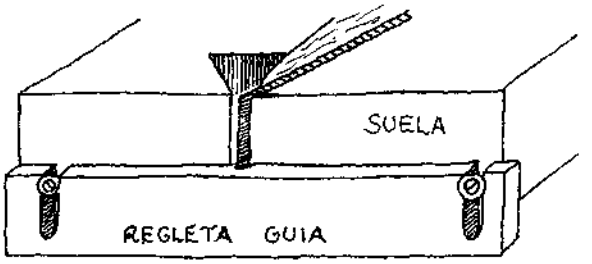
Otro cepillo muy útil es la **mediajunta, juntera o rebajador** (fig. 265). Hace los rebajes de puertas y ventanas en el marco y bastidor para que encajen uno con el otro. También se utiliza para ensamblar generalmente por los cantos y hacer toda clase de escalones.



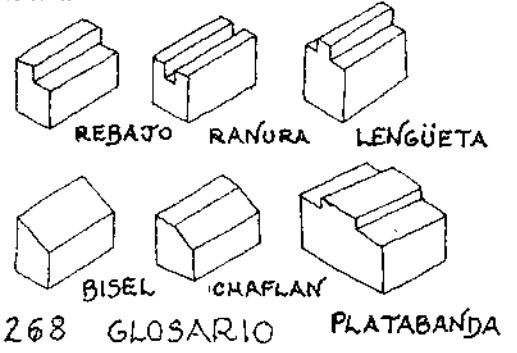
Como es herramienta de mucho uso, a veces se le hace un agujero de lado a lado en la caja y por él se introduce un palo. Así, mientras uno guía la herramienta como un cepillo corriente, alejándola de sí, otro enfrente la atrae agarrándola con una mano en cada lado del palo. Este sistema es muy útil cuando han de hacerse muchos rebajes, pero si no se va a utilizar la herramienta más que de cuando en cuando, basta hacer una caja sencilla (fig. 266). El palo atravesado se usa también para otros cepillos como la machiembra.

La mediajunta lleva en su suelo un rebajo o escalón entrante en uno de sus bordes. La pared vertical de este rebajo sirve de guía que se desliza por el lado o canto de la cara en que se quiere labrar el rebajo. De la otra pared, horizontal, sobresale la cuchilla. Este rebajo se encuentra a la izquierda de la suela —respecto al sentido en que corta la herramienta— para los diestros y en la mano contraria para los zurdos.

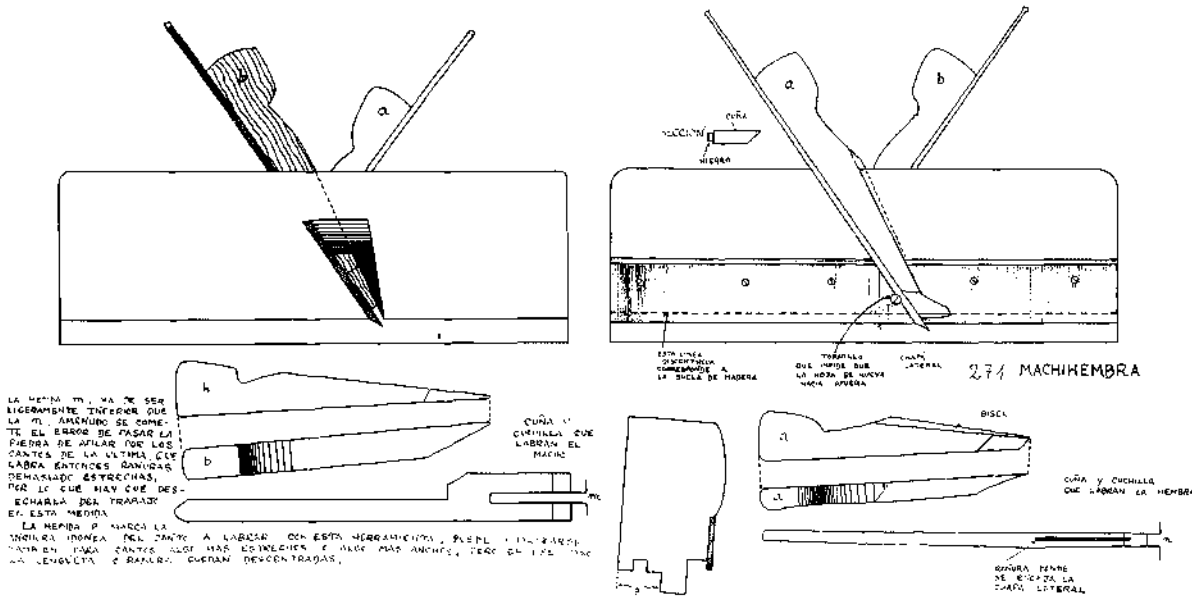
Algunas mediajuntas (fig. 267), en vez del rebajo tienen una regleta adosada a la suela que corre por unas ranuras para regular la anchura del rebajo y se fija mediante unos tornillos o tirafondos a ésta. Su canto sirve de guía. Esta guía debe tener un canal en su cara en contacto con la suela para poder deslizarse acogiendo el saliente del suelo.



Construir una juntera es labor quizá más fácil que los anteriores cepillos. La abertura lateral para la cama del hierro y el tope de cuña se hacen con cortes de sierra; luego se vacía el espacio entre ambos con un escoplo. Una chapa metálica se atornilla en el lateral de la caja con tirafondos para evitar que la cuña y el hierro salgan por este lado. El escalón o rebajo de la suela puede labrarse con otra mediajunta o en su defecto con cortes de serrucho y formón.



Para labrar canales o ranuras y las lengüetas que se introducen en ellos, es decir, machos y hembras para ensambles y acoplamientos de piezas por los cantos, por un canto y por una cara, etc. (fig. 268), se emplea la **machihembra** (fig. 269), herramienta poco útil para quien compre las tablas hechas, pero casi indispensable para quien realiza enteramente el proceso de la madera. Para hacer suelos, techos o paredes, unir tablas, para muebles y muchísimos otros trabajos se utiliza este tipo de unión. En el capítulo de ensambles se habla de la realización de este tipo de ensamble de ranura y lengüeta. A menudo se emplea una misma caja para los dos hierros de la machihembra: el macho, que labra hembra o ranura, y la hembra, que labra el macho o lengüeta. Pero cuando la anchura de estas partes



274 MACHIHEMBRA

es grande (mayor de 1 ó 2 cm.) suelen hacerse en distintas cajas. Los carpinteros de antes solían tener muchas machihembras diferentes, para distintos tamaños, y a veces utilizaban una misma caja para meter diferentes pares de cuchillas. Hoy es bastante difícil encontrarla de segunda mano o hacerla.

La cuchilla hembra se saca por debajo y la macho indiferentemente por arriba o debajo. El centro de la suela sobresale y sus paredes laterales sirven de guía a uno y otro lado para deslizar contra el canto o cara a escuadra de la pieza que se pretende labrar. La suela de la cuchilla hembra está ahorquillada imitando la letra U y los filos quedan en los puntos más salientes de esta U. La hendidura del centro deja paso a la lengüeta o macho que se va formando en la pieza trabajada conforme se pasa la machihembra.

Al otro lado la suela es un rebajo, y sobre la pared lateral de la caja se atornilla una chapa de hierro partida en la parte correspondiente a la cuña, que fija y guía la cuchilla que entra en la ranura labrada.

Las cuchillas pueden encontrarse aún rebuscando en viejas ferreterías, o hacerse a partir de otras de cepillo.

Las direcciones de las cuchillas —opuestas— sirven solamente para los diestros. Los zurdos necesitan invertir su disposición.

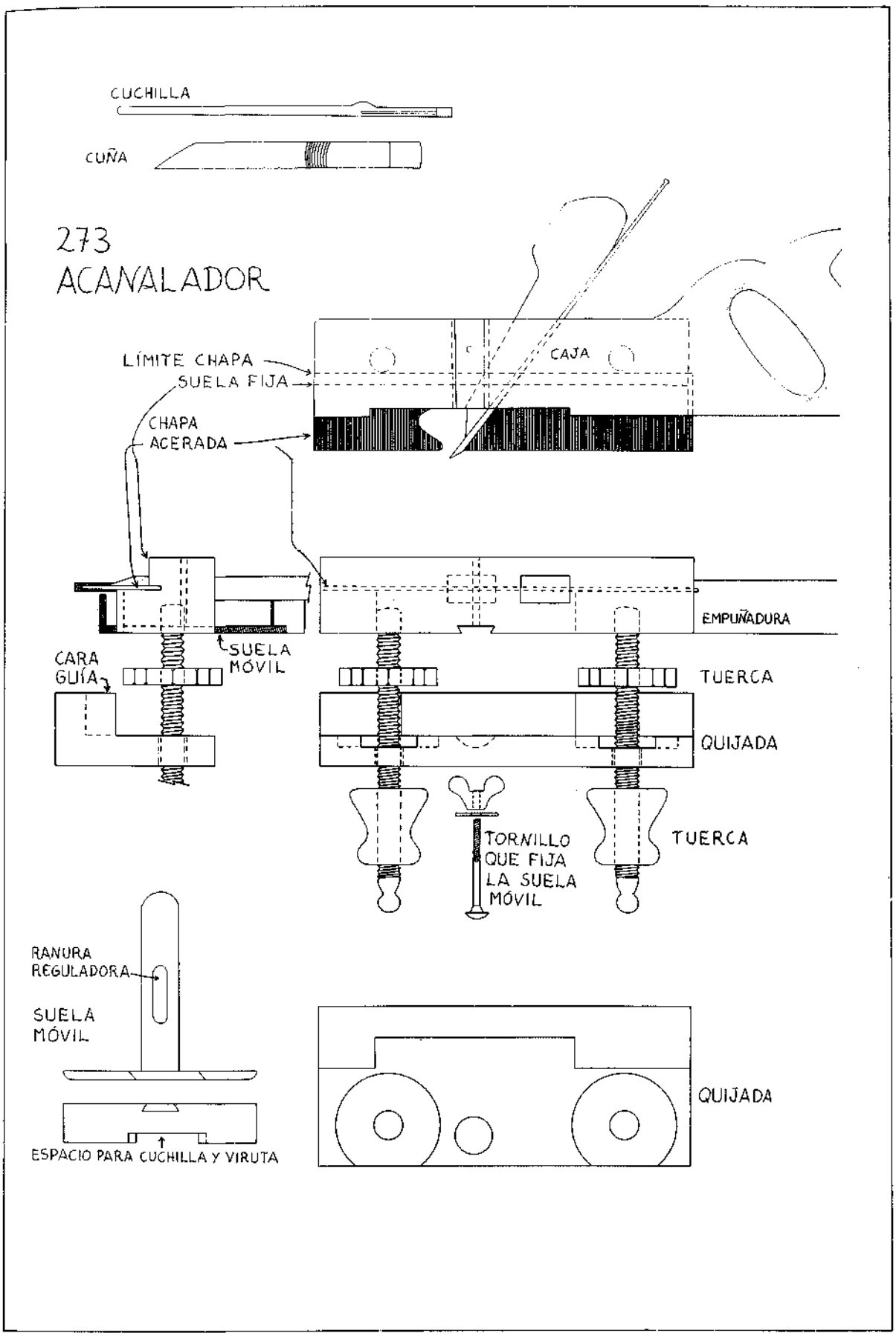
Para hacer la abertura en la caja destinada a la cuchilla macho y su cuña, el proceso es similar al indicado al hablar de la mediajunta; se pueden fijar con una chapa lateral como en esta última herramienta o labrando una cuña con el frente biselado y su tope en la caja también biselado (fig. 271). La cavidad de la cara contraria para acoger la cuchilla hembra se hace de forma similar a la del guillame (fig. 270). Cuando ambas cuchillas complementarias van en cajas diferentes, basta imaginarse una de estas herramientas dobles partida por la mitad. Si la anchura del machihembrado es grande, la chapa lateral de guía y sujeción de la cuchilla macho puede sustituirse por un resalto de madera.

La suela puede labrarse con otra machihembra de similar anchura de cuchillas, o en su defecto se pueden hacer rebajos en ambos lados de la suela con mediajunta y la ranura para la cuchilla hembra con acanalador. Si tampoco disponemos de estas herramientas o las que tenemos no son de las medidas apropiadas, podemos utilizar el serrote de cortes y formones o escoplo, aunque el resultado será muy inferior en cuanto a perfección, y en éste como en el resto de los cepillos, de la perfección de la suela, caja y cuchillas depende la calidad de los trabajos.

Para hacer ranuras o canales simples puede usarse la machihembra, pero hay una herramienta específica llamada **acanalador** (fig. 273) que es como la parte macho de la machihembra, dotado a veces de una empuñadura —como puede llevarla también la machihembra— y de unos sistemas para regular por un lado la profundidad de la ranura y por otro la distancia a que se sitúa ésta dentro de la madera y en relación al canto de la pieza que sirve de guía.

Un guillame no tiene los límites de profundidad y distancia con el canto como los puede tener la machihembra o el acanalador, pero carece de guías (a no ser que se le acoplen, en cuyo caso tiene también el límite de la propia guía). El acanalador posee aún otra ventaja sobre el guillame: una sola caja sirve para cuchillas de varios anchos.

La caja forma una sola pieza con la empuñadura. La suela tiene un rebajo, y entre ambas bases o escalones de esta suela, es decir, siguiendo la pared vertical que las divide, se practica una ranura con el serrote de cortes hasta aproximadamente la mitad de la altura total de la caja. Su objeto es acoger una chapa acerada de igual longitud que la caja y sobresaliendo de ésta por debajo alrededor de 1,5 cm., que va fija a la pared vertical del escalón de la


CUCHILLA
CUÑA
273
ACANALADOR
LÍMITE CHAPA
SUELA FIJA
CHAPA ACERADA
CAJA
EMPUÑADURA
CARA GUÍA
SUELA MÓVIL
TUERCA
QUIJADA
TORNILLO QUE FIJA LA SUELA MÓVIL
TUERCA
RANURA REGULADORA
SUELA MÓVIL
ESPACIO PARA CUCHILLA Y VIRUTA
QUIJADA

suela por medio de tirafondos, con la cabeza embutida para que no sobresalgan.

Otra manera de fijar la chapa es hacer la caja de dos piezas, una correspondiente a la empuñadura y parte más sobresaliente de la suela; la otra a la parte más baja o rebajo y dotada con una entalladura para alojar la chapa. Ambas partes se unen por encolado, de esta manera no se ven las cabezas de los tirafondos y es más fácil la realización de la caja y del agujero de la cuña y la cuchilla.

Esta chapa metálica está partida como la de la machihembra y sirve para guiar y sujetar la cuchilla, cuyo agujero y el de su cuña habremos practicado antes de nada, de la forma ya explicada.

Hasta aquí tenemos un acanalador sencillo, cuyo rebajo tan sólo tiene el sentido de dar salida a la viruta por el lado rebajado, cosa aquí muy necesaria, pues se trata de labrar ranuras a veces profundas. Pero es difícil llevar el instrumento sin que se ladee o tuerza. De ahí que necesite una guía llamada **quijada**. Una quijada fija sería una simple tabla adosada en el lado izquierdo (para los diestros) del acanalador, y que sobresaliera hacia abajo algo más que la cuchilla, pero con esto dispondríamos de una sola distancia desde el borde del tablero hasta la ranura.

Otra posibilidad es clavar o sujetar con sargentos un listón o regla en el tablero y utilizarlo como guía contra la cara de la caja. Este método se practica mucho con el guillame, y con el acanalador o la machihembra sólo podría llevarse a cabo si ninguna parte de la suela sobresaliera más que la cuchilla.

Pero mucho más cómoda es la quijada móvil, una pieza de madera de igual longitud que la caja y que sobresale por debajo; lleva dos barras cuadradas cuyas testas o cabezas están fijas al cuerpo de la quijada y corren por sendos agujeros cuadrados practicados en la caja del acanalador y se fijan en el punto adecuado con un tornillo de presión que la atraviesa o cuña que la oprime.

Mucho más evolucionada, útil y cómoda es aún la quijada móvil con barras roscadas. Es una herramienta ideal con la que se logra una gran perfección de trabajo en todos los sentidos (medidas, acabado, etc.) y aplicable a muchos otros cepillos, como el guillame, de molduras, machihembras, etc.

En madera de encina u otras duras, secas y estables, se hacen los dos vástagos roscados que se meten en una cara de la caja en agujeros no pasantes, roscados o no y fijos con cola.

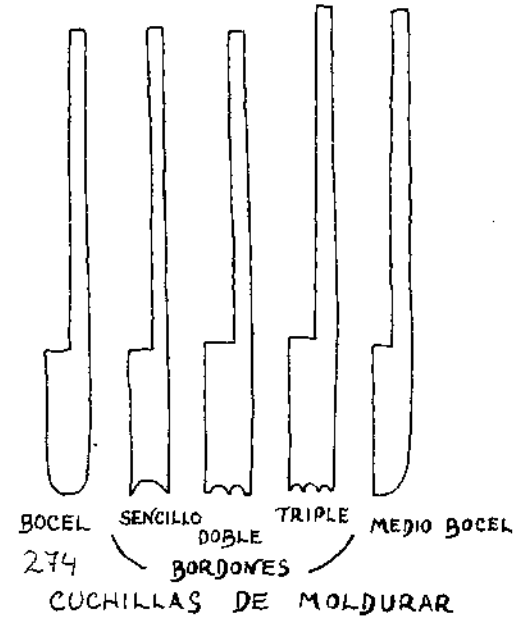
La distancia de la cara guía de la quijada a la cuchilla, o lo que es lo mismo, del borde del tablero a la ranura que se quiera obtener, se logra corriendo la quijada por los vástagos que la atraviesan y fijándola por uno y otro lado mediante las cuatro tuercas.

La suela móvil o regulable se consigue mediante una pieza fuerte, mejor de acero, compuesta de una parte vertical con una ranura y de otra horizontal que queda bajo la suela de la caja. La parte vertical va dentro de una entalladura al lado izquierdo (para diestros) de la caja; un tornillo la atraviesa por la ranura, para fijarla a la altura deseada. La suela móvil puede quedar dentro de la madera, en una entalladura, o bajar para disminuir la profundidad de la ranura que se pretende hacer.

Este acanalador lo fabricaban en Ezcaray; es difícil de conseguir y también de hacer (excepto si se tienen terrajas y herramientas adecuadas), pero presta un gran servicio y en muchos casos merece la pena buscarlo. La dificultad para su construcción disminuye considerablemente si cambiamos los vástagos roscados de madera por otros de varilla roscada de hierro, claro está, más delgados.

Hay muchos tipos de **cepillos de moldurar** y generalmente su trabajo es de embellecimiento de listones para bordes y esquinas de cualquier tipo de obra de albañilería o de madera. También se utilizan los cepillos cóncavos o bordones y convexos o boceles para ajustar cierres de ventana, puertas, balcones, etc. El **bocel** tiene cuchilla y suelas convexas y labra piezas cóncavas; por el contrario el **bordón** es cóncavo y las hace convexas (fig. 274). Se utilizan pares complementarios de estos cepillos para el cierre y unión de bastidores. El cepillo cóncavo puede servir también para labrar superficies cilíndricas como de mangos y clavijas.

Los hierros no sobresalen apenas de la caja y se les suele afilar de modo que sólo corte el centro del filo, para que no dañe las piezas hacia el exterior.



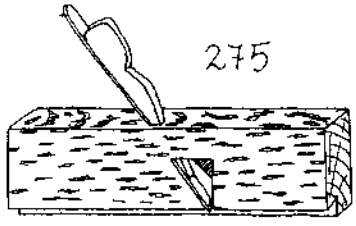
274 CUCHILLAS DE MOLDURAR

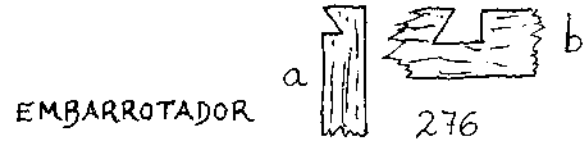
Los cepillos de moldurar labran trazos rectos de perfiles variados: redondeados, angulares o mixtos.

Para las ranuras sobre las que se deslizan tapas correderas, y para otros trabajos especiales, se usa

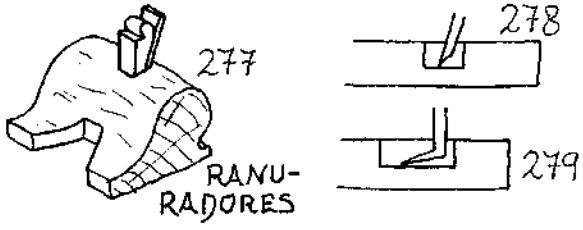
el **embarrotador** (fig. 275). En la figura 276a podemos ver el canal que labra este cepillo y en la b sin la guía o escalón de la suela, sobre la cara de una tabla.

El **cepillo de dientes** es muy parecido al común excepto en que tiene la hoja casi perpendicular a la suela y va provista de unos canales muy finos que la recorren longitudinalmente, de forma que al afilarla siempre lleva unos dientecitos en el filo. Este cepillo tiene un uso muy distinto a los anteriores: raspa la madera dejándola con estrías muy finas que dan la rugosidad necesaria para encolar debidamente los tableros. Se pasa tanto por las caras como por los cantos, en sentido diagonal a la fibra y en ambas direcciones.





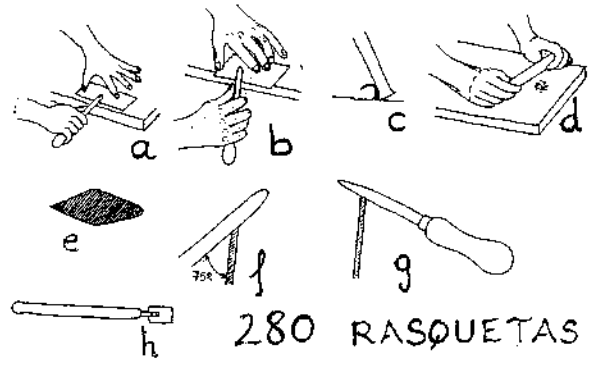
Para alisar fondos de mortajas, canales o rebajes y para labrar entalladuras o ranuras de profundidad uniforme se utilizan los muy antiguos **cepillos de fondos** o **ranuradores**, que consisten en un simple formón o escoplo dispuesto en una caja especial, cuya profundidad de acción puede regularse mediante cuñas u otros sistemas (fig. 277). Unos pueden actuar en superficies muy reducidas y la gran inclinación de su cuchilla impide que se levanten astillas (fig. 277 y 278), y otros cortan con más facilidad y rapidez pero menos limpieza (fig. 279).



Las **rasquetas**, también llamadas cuchillas de sierra, de pulir, de rascar, de carpintero o de cuchillar se utilizan para pulir maderas duras, quitar las marcas del cepillo y escofinas bastas, separar las astillas de la madera, pulir chapas de madera y en general para refinar mangos.

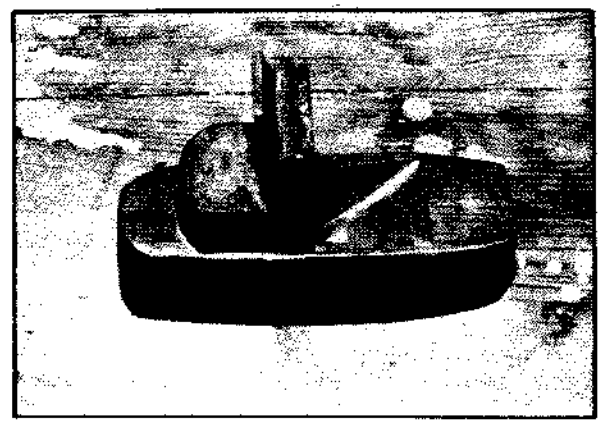
La rasqueta es una simple lámina de acero que puede comprarse o cortarse de la lámina de una sierra rota o vieja. El afilado comienza limando con lima picada en una sola dirección los cantos largos, de modo que queden bien derechos y a escuadra; luego se frota con la piedra de afilar para quitar las marcas de la lima, con cuidado de no cortarse con las rebabas y asperezas, y se pasa de plano por la piedra para quitar estas rebabas.

Para volver el filo se usa una herramienta redondeada, una chaira, o en su defecto el dorso de una gubia. Primero se presiona fuerte y de plano sobre la rasqueta (fig. 280a). Luego se pone plana y se presiona su canto fuertemente con la chaira todo a lo largo para cada lado (b) y por los dos cantos, para dejarle un filo como se ve en c (sección muy ampliada). Cuando pierde este filo se vuelve a pasar la chaira, y así sucesivamente hasta que el filo no salga bien limpio, momento en el que hay que empezar desde el principio otra vez con la lima y la piedra de afilar.





Tres formas diferentes de rasqueta o cuchilla de carpintero.



Cepillo dentado.

La rasqueta corta en cierto ángulo, que depende del de su rebaba (la rebaba será más inclinada para maderas duras), se lleva con las dos manos (d) y con los dedos pulgares se presiona en el centro para que se curve y no entren las esquinas en la madera. Puede trabajar atrayéndose o alejándose de uno, preferiblemente a favor del hilo.

En vez de rectangular, se puede hacer de otra forma geométrica (e) para afinar molduras por ejemplo, y acoplársele un mango (h). De esta manera se utiliza mucho para suelos y entarimados de madera, para igualar tableros, raspar pintura, toneles, etc.

Otra forma de afilar la rasqueta es darle un solo filo. Se le quita un ángulo del canto, limando en ángulo de 45°; se afina este bisel hasta quitar la rebaba y se frota con la chaira primeramente en ángulo un poco mayor de 45°, que se va aumentando hasta los 75° (f). Cuidado de no inclinar más que esto, pues si se aprieta un poco de más se aplasta el filo.

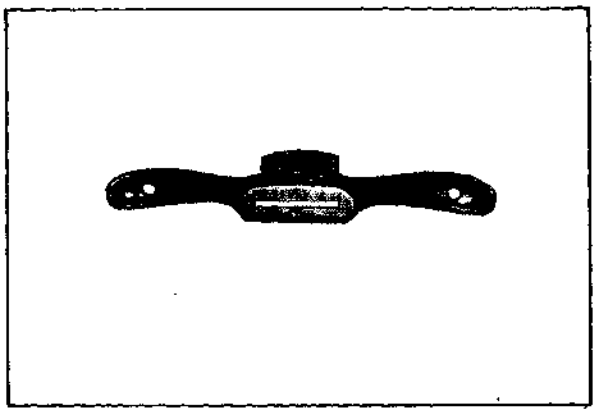
Por último hay quien la afila sin más con la chaira o varilla de acero, untada de grasa y sosteniendo firmemente la lámina en vertical, por ejemplo en el tornillo. Le dan pases por su canto, presionando hasta conseguir el ángulo preciso (g). Este procedimiento será quizás el menos ortodoxo pero sirve igualmente.

Hay que tener cuidado de que los filos no entren en contacto con materiales más duros como metales y piedra, pues el reborde se mella enseguida. Tampoco debe oxidarse la hoja.

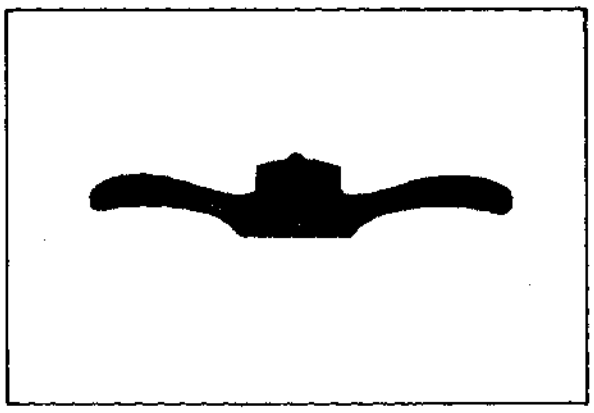
La chaira se puede hacer fácilmente con una simple varilla de acero enmangada o a partir de una lima vieja —mejor redonda— quitándole el picado, destemplándola, alisada en el esmeril y templándola de nuevo. Luego nos servirá para afilar cuchillos y otras herramientas.

Muchos artesanos sustituyen la rasqueta por un simple trozo roto de cristal corriente de ventanas. Cuando se desafilan los bordes, se vuelve a romper.

Los bordes convexos y cóncavos se alisan generalmente con el bastrén, herramienta de dos mangos de madera o metal que tiene una hoja de acero casi siempre regulable. Se coge con ambas manos y se lleva generalmente hacia uno mismo, a favor de la veta (en las piezas curvas hay que tener en cuenta que la fibra suele cambiar de dirección).



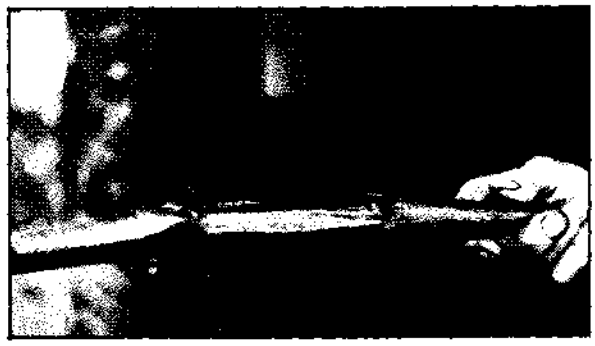
Bastrén metálico visto por abajo.



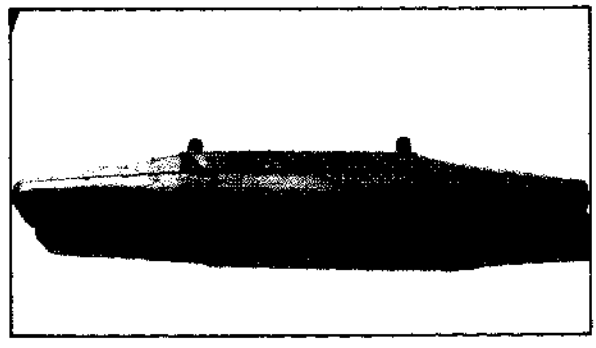
Bastrén metálico visto por arriba.

Esta herramienta es de mucho uso entre silleros, peladores de mangos, madreñeros y otros muchos oficios.

Los tipos de madera son fáciles de hacer. Pueden ser a manera de cepillos con una hoja adosada a un lado de la madera de forma que la viruta pueda pasar entre ambas, o de rasqueta cuando la empuñadura de madera sirve para alojar una cuchilla que actúa casi perpendicularmente al material, rascándolo en vez de cortarlo. En este caso la cuchilla se afila como una rasqueta, y en el anterior a bisel por la parte exterior.



Bastrén de madera.



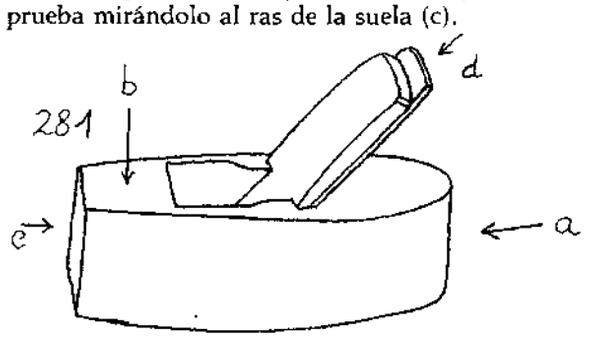
Bastrén de madera.

La parte de madera expuesta al rozamiento se puede forrar con una plaquita de latón, o en su defecto de hojalata, embutida y bien fija.

El tipo metálico más moderno se fabrica aún, pero es algo difícil de encontrar. Se ajusta más fácilmente, mediante un tornillo que regula la profundidad del corte.

AJUSTE Y CUIDADOS DE LOS CEPILLOS

Para ajustar el cepillo se coge en el aire sin que apoye en ningún sitio y se le golpea en la parte necesaria. El aflojamiento de hierro y cuña sucede por la vibración transmitida por percusión. En el cepillo normal (fig. 281) basta golpear en el talón o trasera (a) o sobre la caja, delante del hierro (b), para que el hierro salga y no coma tanta madera, y para aflojar la cuña cuando se trata de sacar la cuchilla. Golpeando en el frente (c), o sobre el hierro (d), se aumenta la profundidad de corte, el hierro se mete más hacia abajo. Para elevar un poco un hierro demasiado saliente se da un golpe tras la caja (fig. 282a), se fija la cuña (b) y se comprueba mirándolo al ras de la suela (c).





282 AJUSTE DEL CEPILLO

La contundencia del golpe para lograr el efecto deseado se aprende con la práctica. Se utiliza un martillo de ebanista para golpear sobre la hoja. A veces se insertan en la madera en los puntos adecuados unos botones de hierro que sobresalen un poco con objeto de no dañarla al golpearla con hierro. Pero si el cepillo carece de estos botones, es mejor utilizar un mazo de madera sobre la madera.

La cuña en cambio, aunque también es de madera, se golpea con martillo porque es difícil meter el mazo para golpear su cabeza (estorba el hierro). Sobre esta pieza se percute cada vez que se afloja. No hay que apretar demasiado para que no salten y se abran los topes de la cuña en la caja del cepillo; ni demasiado poco para que el hierro no quede flojo. Si con el golpe adecuado el hierro no queda sujeto, suele ser por defecto de la cuña, demasiado ancha por arriba y estrecha por abajo.

La garlopa se coge en el aire por la empuñadura y los golpes se dan en lugares equivalentes a los del cepillo. El frente no se suele utilizar porque es incómodo sujetar entonces la herramienta.

El corte de la cuchilla ha de estar bien paralelo a la suela, o de otra forma comería mucho por un lado y poco por otro. Este ajuste paralelo se logra con pequeños golpes en los lados de la parte superior de la hoja.





En las fotografías, dos formas de aflojar el hierro de la garlopa para desmontarla o disminuir la profundidad del corte.

Para comprobar si el ajuste de la herramienta es correcto, se mira la suela al contraluz. La cuchilla debe aparecer como una delgada línea que se esfuma a ambos lados.

Cuando el hierro está en su posición, se fija con un golpe sobre la cuña. Y recordad que el bisel se coloca hacia atrás y abajo.

Para evitar el desgaste excesivo y eliminar el roce, se echa unas gotas de aceite sobre la suela an-

tes y durante el trabajo. Esto es importante para que la herramienta dure. También se lubrifican del mismo modo los cepillos de hierro.

Es bueno untar de vez en cuando el hierro con vaselina para conservarlo en buen estado, o simplemente frotarlo con una vela.

La garlopa o el cepillo nunca se ponen sobre superficies más duras que la madera, pues el filo se estropea muy fácilmente. Cuando se deja la herramienta en el suelo o sobre metal, se acuesta de lado. Para cepillar maderas cubiertas de pintura se pasa primero un cepillo viejo o una rasqueta, o mejor se quita antes la pintura por medio de fuego o agentes químicos —de otra forma se desafila completamente la cuchilla—. Como nunca se elimina del todo la cola o pintura, se untará un poco y muy a menudo la base del cepillo con aceite durante el trabajo, para evitar el desgaste de la madera, disolver estas sustancias y evitar que se adhieran a la suela.

Antes de cepillar maderas viejas, hay que cerciorarse de que no tengan puntas u otros hierros clavados, que mellarían el filo.

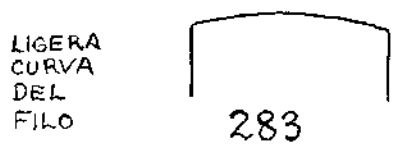
Si el cepillo es viejo y la madera está reseca o con polvo, se frotará con aguarrás y después con aceite por toda la caja e interior de la lumbrera. Antes de su afilado, las cuchillas oxidadas pueden limpiarse de plano en el esmeril o con un cepillo de púas de acero.

Los cepillos metálicos no deben caer al suelo pues se rompen fácilmente.

Al cabo del tiempo, debido al roce continuo que sufre la suela y a las rectificaciones que suelen hacérsele cuando queda desigualada, se reduce la altura de la caja por desgaste, y esto hace que el orificio de la boca se agrande a medida que va subiendo. Este problema se suele reparar elevando la cama del hierro por medio de una pieza de madera o cuero encolada, o bien calzando la suela con una pieza delgada de madera encolada (hay quien pone «fórmica» por su resistencia al desgaste, pero ello es desagradable estéticamente).

AFILADO DE CEPILLOS

La cuchilla de los cepillos suele estar hecha de dos clases diferentes de acero: la cara plana es muy dura para poder afilarla bien y que conserve el filo, y la cara contraria es blanda y tenaz, apropiada para ser desbastada con facilidad.



283

Las esquinas del corte de los cepillos y garlopas corrientes se afilan un poco redondeadas para que no hagan rayas y ranuras en la madera (fig. 283 exagerada). Esta regla no sirve para los guillames, acanaladores y machiembras, que han de labrar ranuras y ensambles ajustados: se mantienen enteras.

El filo debe estar a escuadra con los lados de la cuchilla y al afilar se comprueba esto con la escuadra. El bisel debe tener unos 25° o más y ser plano o cóncavo, nunca convexo. Después del afilado se refina en la piedra de aceite de igual manera que los formones (ver el afilado en el capítulo I).

La contrahoja se afila de tal modo que sea imposible pasar entre ella y la hoja un papel. La distancia entre ambos filos es de 1,5 mm. normalmente, hasta 0,5 mm. para trabajos finos y delicados.

Las hojas de cepillos de moldurar precisan un afilado especial: las cuchillas convexas se afilan en la piedra sostenidas en el aire como si fueran de un cepillo corriente pero moviendo la hoja para obtener el filo con la curva necesaria, y luego se afinan en la piedra de afinar. Las cuchillas cóncavas, sujetas en el tornillo, se afilan con las limas que mejor se ajusten a su curva, y luego se afilan con piedras de aceite especiales, que se ajustan a los diversos perfiles. Debe cuidarse mucho de que al ajustar la hoja en su caja se adapten perfectamente el corte y la suela, pues una pequeña desviación puede estropear el trabajo.

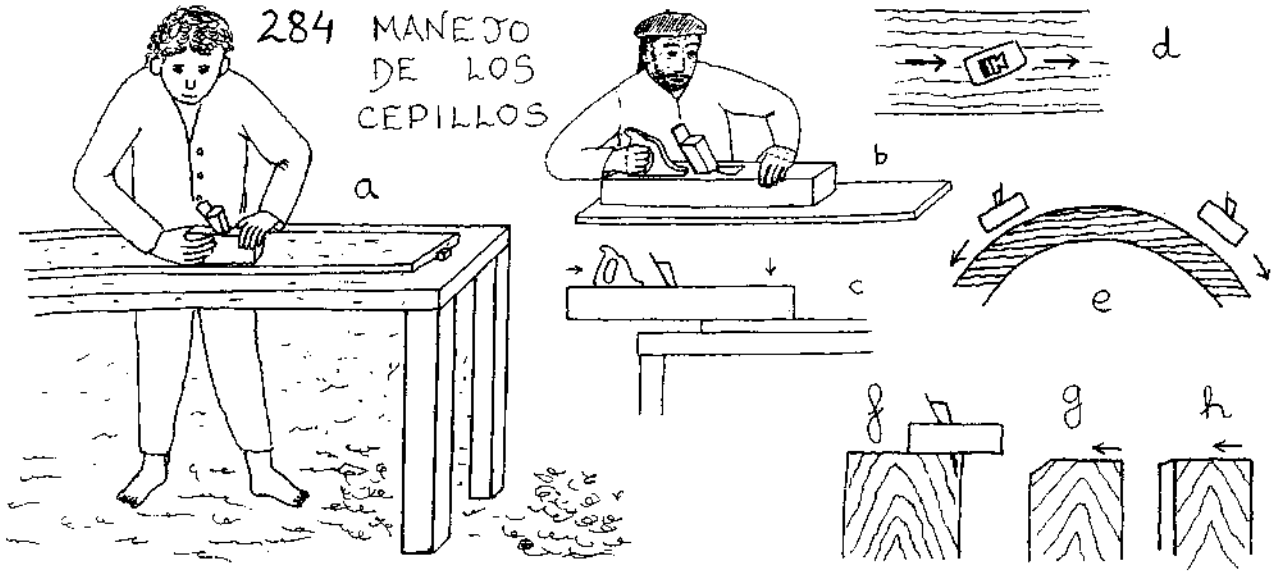
MANEJO Y TRABAJO CON CEPILLOS

Para manejar cualquier tipo de cepillo es imprescindible conocerlo, saber cómo actúa y sentir cómo trabaja. En realidad, el esfuerzo que se hace es simplemente el de guiarlo, eso sí, inteligentemente.

Un cepillo con mucho hierro (es decir, con la cuchilla muy salida) come mucho, pero también ofrece mucha resistencia, es difícil llevarlo y su boca se embota fácilmente. Se gana en buen acabado, rapidez y efectividad si el hierro sobresale lo justo.

Los diestros toman el cepillo con la mano derecha, apoyando la palma en la parte trasera de la caja, con el pulgar e índice en los bordes y los otros





dedos en su lado (fig. 284a). La mano izquierda hace presión sobre la parte delantera. Se puede manejar también con una sola mano cuando se necesita la otra para sujetar la pieza, en casos como la confección de mangos o listones fuera del tornillo.

El cepillo avanza sobre la madera y se lleva sobre todo con las manos y los brazos, pero también juega el resto del cuerpo, acompañando el movimiento y dando un peso necesario para que agarre. Al retroceder, a diferencia de la garlopa y garlopín, el cepillo vuelve en el aire, pues de esa manera se evita un roce innecesario que desgasta el filo y la suela inútilmente, además de que es más cómodo llevarlo así. La garlopa en cambio se desliza en su retroceso sobre la pieza, pues levantarla continuamente exige un gran esfuerzo.

La madera verde o húmeda embota la boca con mayor facilidad, y lo único que puede hacerse es dar el mínimo hierro posible.

Para desembotar la boca, esto es, quitar las virutas que han quedado encajadas impidiendo el paso de las otras, se utiliza una clavijita o astilla de madera y nunca instrumentos metálicos, que puedan dañar el filo y la madera de la boca.

Para labrar con garlopa o cepillo sobre el banco u otras superficies es importante que la altura sea la adecuada, esto es, que pueda manejarse la herramienta sobre la pieza con una ligera inclinación del cuerpo. Si la altura es excesiva, la presión y eficacia son pequeñas, y si es poca hay que agacharse, el trabajo se hace incómodo y de ser continuado daña la columna vertebral.

La garlopa y el garlopín se manejan como el cepillo, con una mano en la empuñadura y la otra sobre la caja, delante de la lumbrera (fig. 284b).

Al cepillar con cualquiera de estas herramientas, la pieza ha de estar bien sujeta sobre el banco o en el tornillo. Para entrar en una tabla se desliza la herramienta presionando la parte delantera contra la cara a trabajar, mientras en la empuñadura sólo se empuja hacia delante y así el corte no come las esquinas sino a un mismo nivel con la superficie de la pieza (fig. 284c). Cuando se labra el centro de la pieza la presión hacia abajo se hace con ambas manos y la empuñadura se empuja también hacia delante. Al salir se hace presión en la parte trasera de la empuñadura hacia abajo; la mano delantera sólo guía y no deja caer la cabecera de la garlopa. De no poner atención en esto, vence el peso de la parte de la garlopa que está en el aire cuando la herramienta entra o sale y la garlopa se inclina. El resultado es una tabla de extremos más rebajados que su centro, defecto muy común cuando se empieza a tratar con la garlopa.

También es corriente el defecto contrario: centro de la pieza deprimido respecto a sus bordes. Esto suele deberse a manejar la garlopa al sesgo (fig. 284d).

El corte a favor de la veta es limpio y no levanta astillas, la viruta es uniforme. Cuando se trata de cepillar en curva se sigue la veta para no astillar (fig. 284e). A contraveta se desgarra y raja la madera, más que cortarse, y la superficie resultante es irregular.

Manejando el cepillo oblicua en vez de perpendicularmente a las fibras, se levantan menos astillas y se desbasta más madera que cuando se trabaja al hilo.

Al cepillar madera de testa hay que tener cuidado de no astillar los bordes (fig. 284f), para lo cual se desplaza el cepillo desde éstos hacia el centro (g) o se practica un chaflán o sujeta fuertemente un listón en uno de los lados (h) contra el tope de la plancha de cepillar.

Cuando el cepillo no agarra y esto no se debe a una depresión en la superficie que se trabaja sino a su dureza, se lleva el cepillo un poco sesgado (fig. 284d). De esta manera se reduce un poco la longitud activa de la base y agarra más fácilmente, si bien la anchura del corte es menor.

LABRA DE TABLAS

Para obtener una tabla, las maderas primero se desbastan, luego se labran y por último se pulen.

Para **desbastar** se utiliza el hacha o la azuela cuando las irregularidades son muy notables, pero normalmente basta el cepillo de una hoja, o el garlopín cuando se trata de superficies más igualadas.

Ya hemos hablado de cómo utilizar la azuela y el hacha. La primera es más apropiada para las caras de una tabla y la segunda para labrar los cantos, pero su trabajo es muy tosco y por ello se emplean herramientas de caja.

Para desbastar con garlopín se sujeta la pieza con sargentos, barriletes o entre los topes, sobre la superficie del banco. Se cepilla al través, un poco oblicuamente. Se trata aquí tan sólo de quitar las mayores irregularidades.

Labrar una madera es cepillarla bien, de modo que resulten superficies perfectamente planas, con cantos, caras y testas a escuadra y medidas exactas.

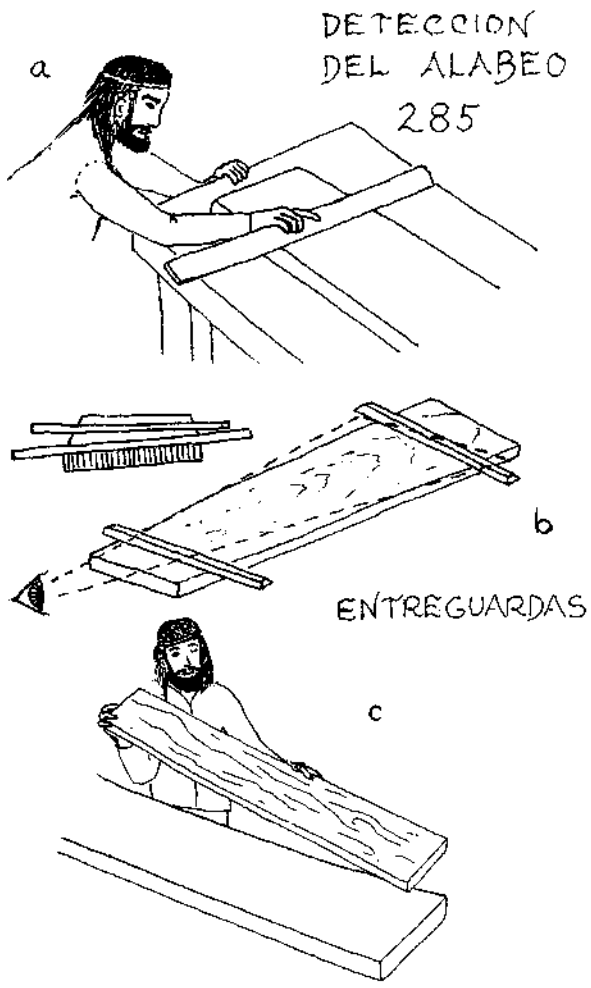
Naturalmente, si sobran grandes trozos de madera para obtener las medidas necesarias, antes de labrar recurriremos a serrar el sobrante.

Para labrar bien conviene mirar atentamente en la tabla sus posibles contravetas y cambios de dirección de la fibra y así decidir el sentido de trabajo adecuado —si no lo conocemos ya por el desbastado.

La misma garlopa señala las partes más elevadas que hay que rebajar, pues en éstas agarra mucho más mientras que en las depresiones se desliza sin cortar. Pero cuidado, esto puede ser engañoso, pues también el agarre es mayor en las partes blandas que en las duras.

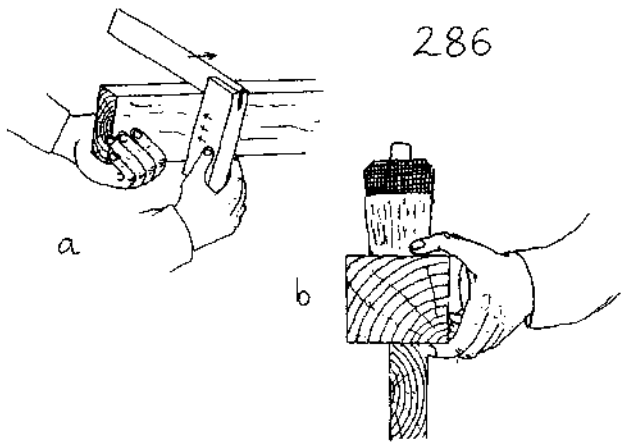
Se sigue este proceso: primero se labra una cara, luego un canto, luego el opuesto y por fin la otra cara. La primera se aplana, sujeta contra los corchetes o topes del banco, pasando la garlopa por toda la superficie hasta ver que una regla de canto deslizada sobre ella a todo lo largo coincide con la tabla en todos sus puntos, es decir, no pasa la luz entre la regla y la tabla (fig. 285a), el resultado es así perfecto. Otra forma de hacer esta comprobación es con las **entreguardas** (b), dos regletas de sección trapezoidal de aproximadamente 30 cm., de madera oscura, una de ellas con una tira delgada de madera de boj incrustada en un lado, cerca del borde superior (éstas son las entreguardas ideales, pero también sirven dos listones simples de fresno u otra madera, siempre que sean bien rectos). Puestas ambas entreguardas sobre la tabla, se utiliza una de «línea de mira», con la cual la segunda ha de verse paralela a la primera; en caso contrario la tabla estará alabeada o mal labrada.

Con cierta práctica la vista detecta los fallos sin ayuda de estos artilugios, mirando simplemente la tabla a contraluz (c).



La misma garlopa nos va señalando cómo va el trabajo, pues conforme la tabla va quedando aplanada la viruta sale entera, sin interrupciones. Cuando la viruta se interrumpe, suele ser debido a que la garlopa no agarra por alguna concavidad de la pieza en ese punto.

Labrada una cara, se sigue con un canto. Se sujeta la tabla en el tornillo dejando fuera la cara labrada y se verifica el ángulo recto con la escuadra guiada en esta cara (fig. 286a); con la garlopa se aplana y escuadra el canto.



Labradas estas dos partes, hay que dejar la pieza del ancho y gruesos necesarios a la vez que se labran las otras. Para esto se marca el límite del otro canto no labrado pasando el gramil por ambas caras guiado en el canto labrado. Si el sobrante es un listón aprovechable se sierra, y si no se labra como el anterior.

La otra cara se marca con el gramil en ambos cantos y se labra de igual forma que la primera.

Para impedir que se ladee la garlopa al labrar a escuadra los cantos, los dedos de la mano delantera guían a la vez que agarran la herramienta (fig. 286b).

Si el tablero del banco es bien plano podemos recostar de lado la garlopa sobre él y sujetarla firmemente con sargentos. Deslizando las tablas de plano sobre el banco contra el corte de la herramienta conseguiremos labrar a escuadra los cantos, pero hay que pasar cada uno por uno y otro lado, es decir, apoyando un rato la tabla sobre una cara y otro sobre la otra, o simplemente elevar la superficie de deslizamiento, pues de otra manera labraríamos un rebajo ya que la cuchilla no llega hasta la superficie del tablero sino que queda un poco elevada.

Cuando se trata de acoplar dos piezas por sus cantos, se sujetan en la prensa enfrentadas las caras que irán en el mismo lado, de forma que los cantos que irán unidos queden parejos, y sobre ellos se pasa la garlopa.

Para cepillar un canto a inglete sin guía (se explica la forma de hacer y usar una de estas guías en el capítulo sobre el taller y el banco), se marca el ángulo de 45° en las testeras del canto bien escuadrado y se marca una línea por la cara con el gramil o la regla para señalar lo que hay que rebajar. La otra línea límite del bisel será la arista que forma el canto y la cara opuesta. Bajo la guía de esta línea se cepilla con la inclinación adecuada. Cuando hayamos de labrar muchos ingletes vale más hacer una guía para ganar en precisión y tiempo.

TABLAS ALABEADAS

Es fácil verse en la situación de tener que enderezar una tabla alabeada, ya labrada o no. Se puede lograr humedeciendo la parte cóncava para que se dilate y secando la cara convexa o alomada para que no se contraiga, o poniendo peso encima, si bien lo más fácil es que al cabo de unos días vuelva a las andadas, a no ser de que se mantengan pesos, sargentos, prensas, etc. durante algún tiempo, pero aun así los resultados son inciertos.

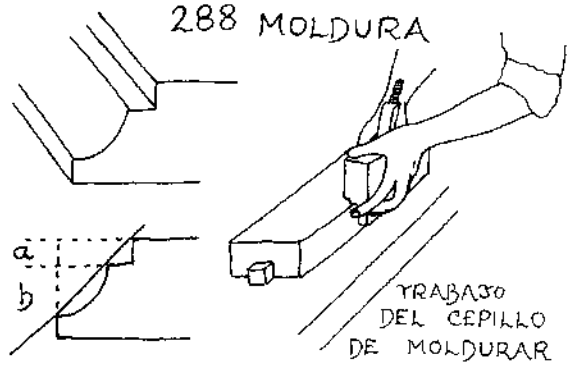


287 LABRA DE TABLAS ALABEADAS

Mediante la labra se pierde bastante madera (fig. 287). Se aplana primero la parte alomada y así el tablero no se balancea al allanar la cara cóncava. Para detectar los alabeos o retorcimientos son especialmente útiles las regletas entreguardas.

MOLDURAS

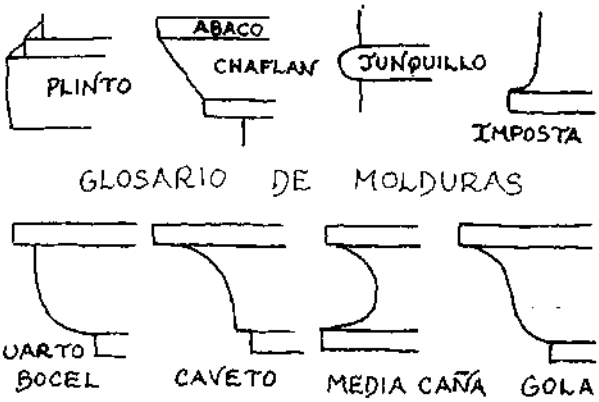
Una moldura (fig. 288) se labra dibujándola primero en las testas. Con la mediajunta se rebaja lo posible (a); con el garlopín o el cepillo se desbasta el ángulo saliente (b), y sobre este chaflán se pasa el bocel apropiado. Los cepillos de moldurar empiezan a trabajar en la arista con una pequeña inclinación para que agarren mejor, y una vez abierto camino se va enderezando hasta trabajar en vertical.



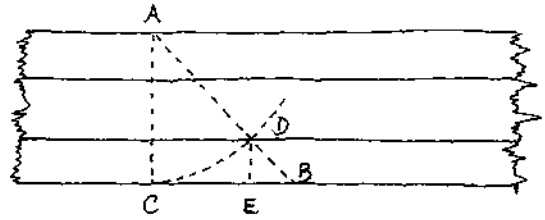
A menudo se matan las aristas de las tablas con una simple pasada de cepillo, cuchilla o escofina; su efecto estético es más suave y se impiden astillamientos.

LABRA DE OTRAS FORMAS

Cuando hay que hacer piezas redondas o cilíndricas para clavijas, engranajes, etc., la manera más rápida de hacer una clavija es cepillar la punta de un palo; obtenemos así una forma troncocónica que puede servir de cuña o convertirse en cilíndrica con algunas pasadas de escofina en la parte más gruesa. Si queremos una varilla larga para utilizarla entera o sacar de ella varias clavijas troceándola con serrote, se puede cepillar el palo desde el centro hacia las puntas. Estas son formas bastas que pueden refinarse con la cuchilla o escofina, pero nunca quedan perfectas. Es mejor partir de un listón cuadrado y matar primero las cuatro esquinas, luego las ocho resultantes y por fin las 16, y refinarlas con cuchilla, lija o escofina. Si se sujeta la varilla o listón en un taco, dentro de una ranura en V (que acabe antes del borde del taco para poder usar este final como tope), queda muy bien fija y se trabaja con comodidad.



Si se trata de hacer un cilindro de precisión, por ejemplo para un husillo o tornillo de madera, se sigue el procedimiento anterior pero marcando las aristas que se quieren obtener, es decir se dibuja con gramil las líneas necesarias para hacer un prisma octogonal, una vez labrado el listón perfectamente con sección cuadrada y lado igual al diámetro del futuro cilindro. Se traza en una cara una línea de lado a lado y en ángulo de 45° con la escuadra de ingletes (fig. 289, AB). Con el compás abierto a una anchura como la del lado (AC), se toma esta medida sobre la línea trazada desde uno de sus extremos, y el punto donde la corta (D) da la distancia a poner en el gramil (DE) para trazar dos rectas en cada cara, guiando una sobre un borde y la otra por el contrario.



LABRA DE UN CILINDRO 289

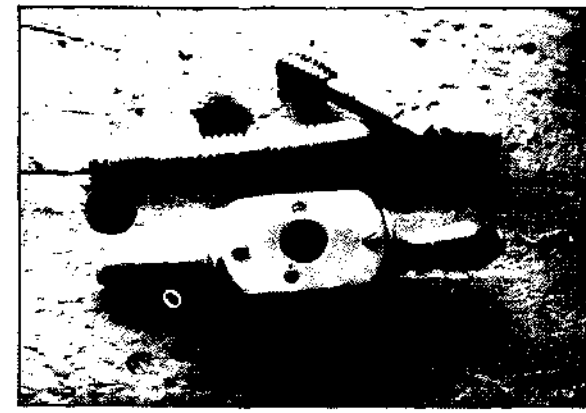
Trazado así el listón, se rebajan con el cepillo las aristas hasta las líneas para obtener el prisma octogonal y después se prosigue como en el caso anterior.

Para comprobar la exactitud de las paredes del cilindro, se toma entre las palmas de las manos y se rueda. Si disponemos de torno el trabajo es mucho más sencillo, rápido y exacto, pero valga esto para quien no lo tiene.

LABRA DE ROSCAS

Para tornillo o husillos y sus hembras o tuercas se precisa un macho, taladro o vástago roscado que labra la hembra en la madera, y una terraja o hembra que a su vez labra el macho o tornillo de madera.

Esta técnica abre un sinnúmero de posibilidades para construir maquinaria de todo tipo y para unir piezas.

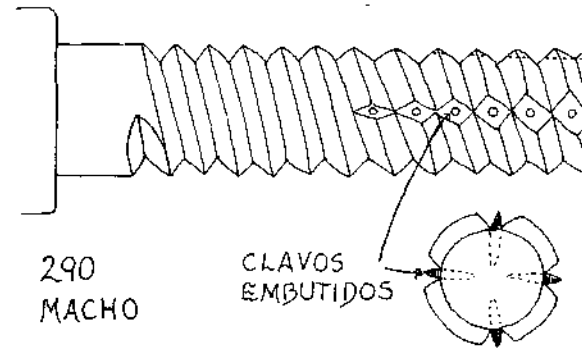


Tornillo de boj. Sobre él, un macho de roscar metálico. Debajo la terraja o hembra que roscó el tornillo anterior.

Las mejores maderas para roscar son el serbal, cornejo y boj, y también sirve la encina. En maderas blandas las roscas se labran mal, corren con dificultad y se desgastan enseguida, además del peligro que tienen de pasarse de rosca bajo un esfuerzo violento o constante.

Cuando la terraja y el vástago roscado están bien ejecutados, el principiante más torpe puede al primer intento hacer un tornillo y su tuerca tan bien como el maestro más experimentado. Encontrarlos aún en viejos talleres es bastante raro, pero podemos construirlos nosotros mismos.

Para empezar hay que hacer un tornillo de boj. Si tenemos una terraja no hay dificultad, pero si no, hay que partir de un cilindro con empuñadura o manija de una misma o de otra pieza diferente para su mejor manejo (fig. 290) y roscarlo. Em-



pezamos a enrollar alrededor del vástago un hilo negro y untado con cola o pegamento, partiendo de un punto cercano a la cabeza y yendo hacia la punta, y con un cierto ángulo, siempre el mismo para no variar la distancia entre una vuelta y la anterior del hilo. La distancia entre vuelta y vuelta del hilo será la distancia entre filete y filete de rosca que deseamos obtener. De la perfección de este trazado depende la de la rosca, que se labra con una gubia entre hilo e hilo, todo alrededor del vástago y a una profundidad lo más igual posible.

Si vamos enrollando el hilo en sentido de las agujas del reloj tenemos un tornillo llamado de pa-

so a la izquierda o levógiro, que se enrosca en su tuerca en el sentido contrario al de las agujas del reloj. Si lo enrollamos en el sentido contrario tenemos un tornillo corriente, de paso a la derecha o dextrógiro, que se enrosca en sentido habitual. Para hacer una tuerca de paso a la derecha, el macho debe ser de paso en el mismo sentido.

Para convertir un tornillo de boj bien hecho en macho de roscar se le cortan cuatro muescas en los 8 ó 10 primeros filetes de la punta, longitudinales (paralelas al eje del tornillo) para dejar espacio a la viruta cortada, de manera que queden a ras con el fondo de las ranuras entre filetes.

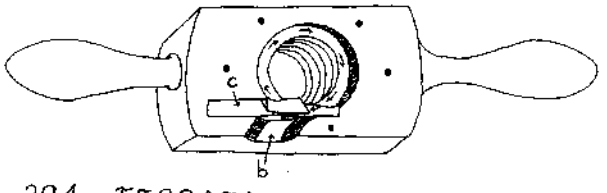
Se reemplaza una parte de la madera cortada con clavos sumidos en ella (se practica previamente un agujero algo más estrecho que el clavo y se mete éste con cuidado de no rajar la madera), sin cabeza y limados para formar una continuación del filete; el primero de la punta sobresaldrá un poco menos que el segundo, y éste un poco menos que el tercero; a partir del cuarto, los restantes quedarán a la misma altura del filete. Luego los tres primeros filetes se rebajan hasta igualarlos en altura con sus respectivos clavos o incluso un poco más bajos que éstos.

Y ya tenemos un macho sencillo y eficaz, que sin embargo cuando se gasta la punta de los hierros no corta con limpieza; la madera es entonces más bien desgarrada que tallada. De ahí que con el paso del tiempo se haya sustituido por otro enteramente de acero, cuyo vástago se ejecuta en el torno y se entalla después con cuidado con la lima (y si no se rosca ya en el torno). Este macho suele ser algo troncocónico o afinado hacia la punta: el filete del extremo es una quinta parte menos alto que el segundo y así hasta el quinto, que tiene igual altura que los demás que le siguen.

Estos machos suelen llevar una cabeza cuadrada para fijarse en terrajas o cortamachos especiales o en el berbiquí.

Paralelamente al vástago se le hacen también cuatro canales que cortan todos los filetes hasta el fondo de las ranuras. Suelen ocupar una octava parte de la circunferencia y estar dispuestos a igual distancia. Se labran con lima.

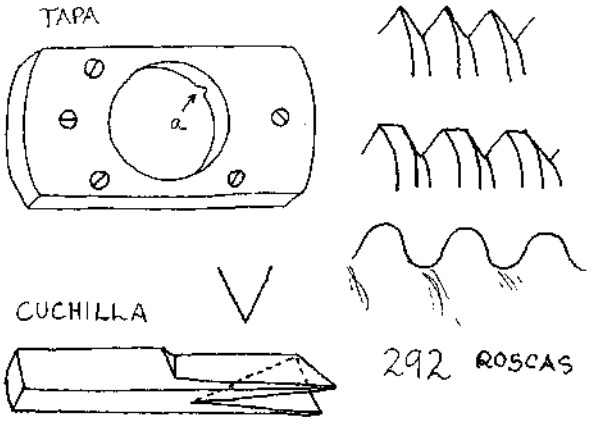
Para labrar una tuerca con estos machos basta hacer un agujero en el taco apropiado, cuyo diámetro sea igual al del macho, tomada su medida en el fondo de las ranuras. Se mete el macho dando vueltas y conforme se enrosca va labrando el interior hembra o la tuerca.



291 TERRAJA

La hembra de roscar o terraja es una caja formada por dos piezas de madera, preferentemente de majuelo, peral bravío o manzano, unidas entre sí con tirafondos (fig. 291). La tapa va provista de un agujero central algo mayor en diámetro que el macho, y con una entalladura (a) en su parte interior destinada a alojar la parte de cuchilla que sobresale (si esto sucede) de la caja propiamente dicha.

La cuchilla (c) puede confeccionarse con un simple trozo de acero templado después de darle forma de V, o con una gubia vieja partida. La V debe corresponder con el ángulo de las ranuras entre filetes del macho, que puede variar mucho (fig. 292).



292 ROSCAS

La caja tiene dos orejas o manijas a los lados para agarrarla y en su centro un agujero que se rosca con el macho como una tuerca normal. En una entalladura en su cara superior se introduce justa la cuchilla, de manera que el vértice de su V quede a la altura del primer filete de la tuerca.

Para hacer el tornillo se mete el cilindro adecuado por el agujero de la tapa (unida a la caja), que sirve de guía, y fijo este cilindro se comienza a dar vueltas a la terraja agarrada con ambas manos. La cuchilla penetra en la madera y corta una ranura que acto seguido se introduce o monta en el filete de la tuerca y va girando en la dirección de las flechas, introduciéndose más en el agujero. La viruta sale por una entalladura (b) hecha a un lado de la caja.

El cilindro que se introduce para labrarle rosca debe ser de diámetro más o menos igual que el macho (diámetro comprendidas las alturas de los filetes). La cuchilla se afila como una gubia normal después de levantar la tapa desatornillando los tirafondos.

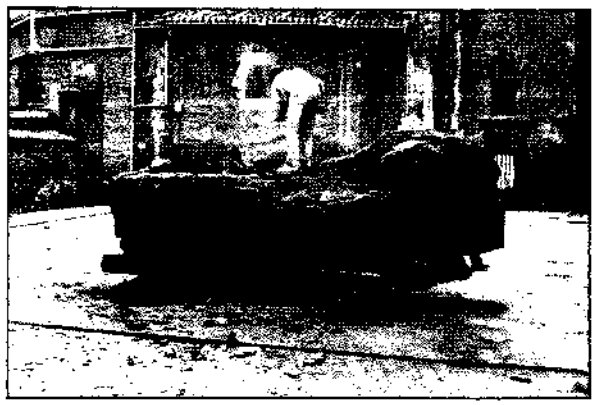
Si esta cuchilla agranda su entalladura en la caja y se mueve dentro de ella al cabo del tiempo, se puede fijar con un pedacito de cinc, una astilla, etc.

Conviene lubrificar un poco tanto los machos y las hembras de roscar como las maderas, vástagos o agujeros con unas gotas de aceite para hacer más fácil el trabajo y eliminar rozamientos.

TALLA Y ESCULTURA

Hemos visto la manera de labrar piezas de formas cuadradas o redondas, muy sencillas y regulares, pero hay otras formas: cucharas, madreñas, etc. Para este tipo de labra las herramientas suelen ser bastante diferentes, y al trazar y comprobar se carece de las sencillas guías como la escuadra y el gramil, propias de formas rectas o más simples.

El artesano se vale entonces de su vista y su tacto, y sobre todo del sentido tridimensional, para mirar una cuchara y ver dónde falta o sobra, para esa curva tan especial que desea darle, etc.



Labrando un tronco de roble con azuela. Delante, una maqueta de cómo será la escultura.

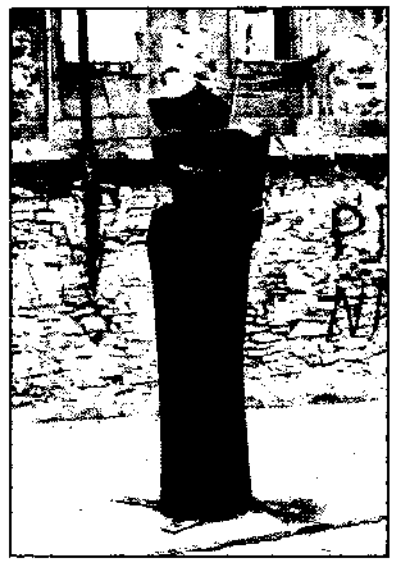


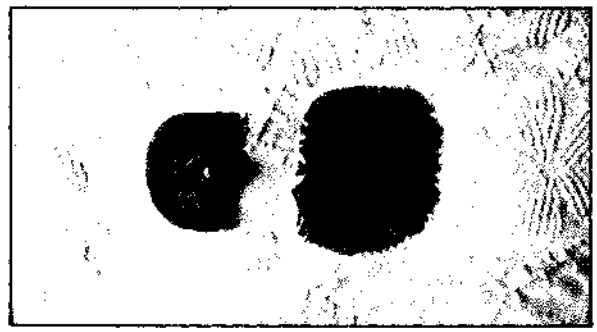
La escultura procedente del tronco anterior, antes de colocarla en su lugar definitivo.

Muchas veces la labra de estos objetos se desarrolla en tres partes, correspondientes a cada dimensión del objeto: podemos trazar y labrar primero su perfil, luego su planta y por último su sección mayor, la de frente y la de atrás, y las innumerables intermedias. Los tallistas y escultores miran de todos los puntos para labrar una figura, y aunque no sigan este proceso exactamente, paso a paso o dimensión por dimensión, necesitan tener un agudo sentido espacial, del volumen.

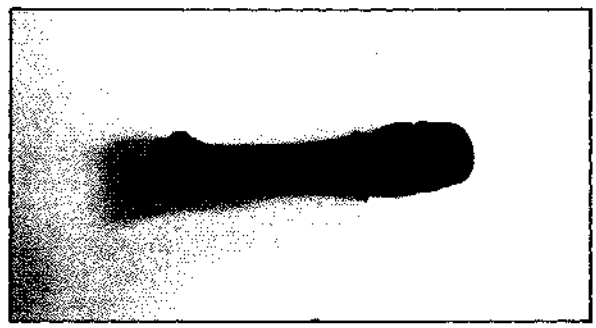
Si algún trabajo carece de pautas, de formas de hacer preestablecidas, este es el de la talla y la escultura. Sólo sirven aquí las indicaciones generales

Escultura de una pieza de madera.

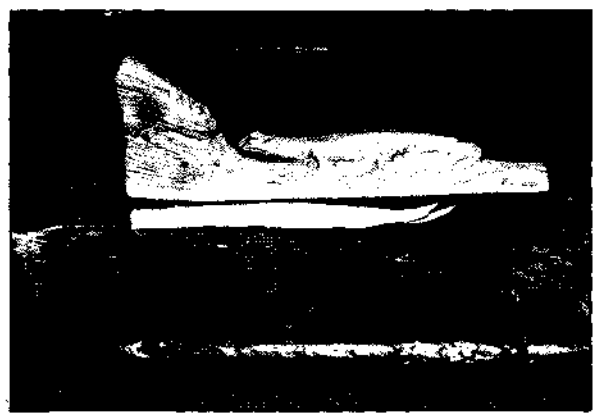




Sol en tejo y luna en boj.



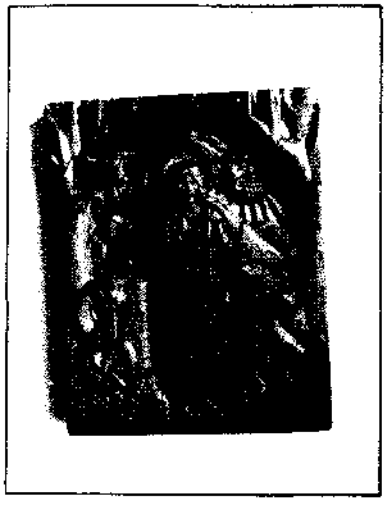
Cabeza de boj.



Salamandra de roble.



Arguizaiola, tabla-soporte que en ritual vasco sirve para enroscar una vela.



Talla.

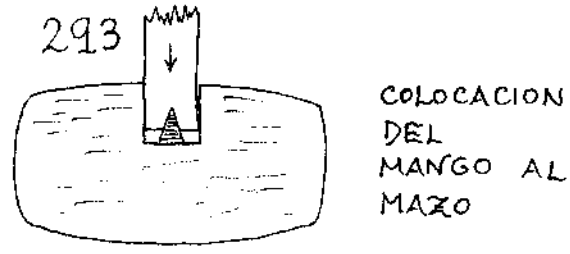
sobre uso, cuidado y afilado de la herramienta, lo demás es cosa del artífice, es creación y poco se puede hablar de ello. Sí conviene, en cambio, decir algo sobre la talla de formas geométricas, que conlleva una técnica especial (hablaremos de ello en el capítulo XI).

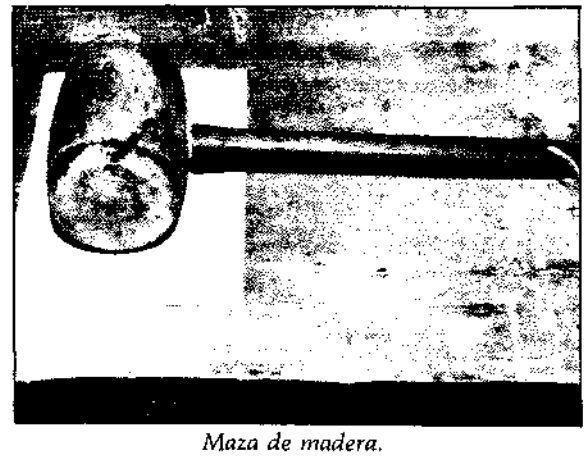
Para las grandes esculturas de madera se utilizan motosierras y otras sierras y herramientas mecánicas, hacha, azuela, raseros, etc. para quitar lo mayor, y para los detalles y su refinamiento así como para pequeñas formas, se utilizan todo tipo de herramientas de labra, en especial gubias y formones o escoplos, golpeados o no con maza generalmente de madera. Vamos a ver estas herramientas y sus múltiples aplicaciones y formas de uso.

La **maza** (fig. 293) se emplea poco o nada para el manejo de formones, algo más para las gubias y casi siempre con los escoplos. Aparte, se utiliza siempre que se necesita dar golpes sobre madera sin que ésta se dañe: ajuste de cepillos y garlopas, armar y desarmar todo tipo de construcciones y ensambles de madera, ajuste de topes del banco, etc.

Nunca deben clavarse puntas de hierro con maza porque se mella y acaba rajando. ¡Además es poco efectiva para este fin!

Las mejores maderas para hacerlas son las pesadas, duras y de poca tendencia a henderse. El olmo y el corazón de encina son las mejores, pero sirven también aunque no son tan buenas el boj, haya y fresno.



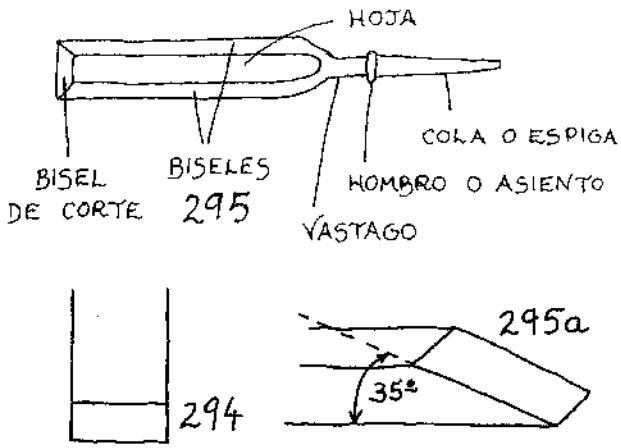


Maza de madera.

La forma de la cabeza de la maza varía mucho; puede ser de boca circular y sección longitudinal un poco ovalada o cuadrada. En cualquier caso los bordes o aristas de las bocas tienen que estar biselados o redondeados para evitar astillamientos. Las cabezas cilíndricas pueden hacerse en el torno, o labrando el cilindro a partir de un tarugo. Los mangos suelen ser cortos para estas mazas de una mano (20 a 30 cm. según el tamaño) y se unen a la cabeza haciendo a ésta un agujero; lo mejor es quizá hacer este agujero hasta la mitad y hacer en él una ranura, en el agujero se mete el mango con una cuña en la testa (fig. 293), para que al abrirse quede bien fijo. Si además la encolamos, esta unión queda muy fuerte. También se puede hacer un agujero pasante y meter la cuña en la testa del mango dentro de su agujero, o ensanchar un poco este agujero por un lado y meter en él el palo como si fuera por el ojo de una azada.

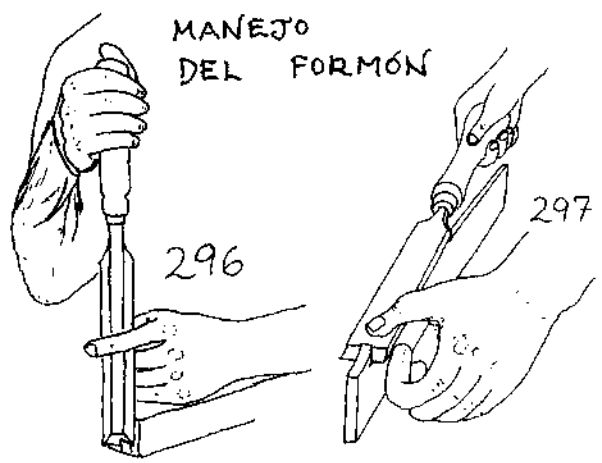
ESCOPLOS Y FORMONES

El **formón** corriente (fig. 294), es de construcción robusta y puede emplearse para trabajos duros. Para desbastes finos se usa el formón **de bisel** (fig. 295), más frágil que el anterior, que no debe golpearse con el mazo.



Ambos se utilizan siempre con las manos por detrás del filo para no herirse (fig. 296).

El **escoplo o bedano** (fig. 300) es de sección más cuadrada. Para maderas blandas y trabajos poco costosos se utiliza una variante más ligera y fina llamada **de mortajar**. El más grueso, llamado **de fijas**, resiste mejor la fuerza de palanca que se puede hacer con él para levantar astillas. Ambos sirven para las ensambladuras de caja y espiga.



Al formón ordinario y los escoplos de fijas se les afila con un ángulo de unos 35° (fig. 295a), pues necesitan unos cantos fuertes para trabajos duros. Los formones de bisel y los escoplos de mortajar se afilan con un ángulo de 25°, sobre todo si han de trabajar maderas blandas.

La hoja del formón tiene las siguientes partes (fig. 295): la cola o espiga es de sección cuadrada para evitar giros dentro del mango, y su extremo es puntiagudo; el hombro es un tope contra el mango para que éste no se abra por la presión de la cola; el vástago une al hombro con la hoja; los biseles laterales permiten entrar mejor a la herramienta, sobre todo cuando se trata de labrar esquinas; el bisel de corte es afilado. El mango ha de ser de madera dura.

Esta herramienta se utiliza generalmente con ambas manos, a veces ayudada con el empuje del hombro, como si de un pujavante se tratara, y en ocasiones también por ligeros golpes con la mano hueca o con un pequeño mazo de madera.

Manteniendo el bisel hacia afuera, o arriba si se trabaja en horizontal, la herramienta tiende a entrar, a cortar más madera; se utiliza así casi siempre para quitar lo mayor y en superficies huidizas (convexas). El bisel hacia dentro penetra menos y es preciso atacar en un ángulo más perpendicular; se usa así para dar los últimos toques o cuando hay peligro de que se nos vaya la mano, y en superficies cóncavas. Lo mismo puede decirse de la posición del escoplo.

A menudo se utilizan los formones conjuntamente con las sierras para hacer ranuras. Éstas cortan la fibra —sea a través o a lo largo— y así el formón trabaja con eficacia, sin temor de rajar ni astillar las piezas.

Los formones y escoplos muy fácilmente hacen de cuña, hendiendo las fibras en sentido longitudinal. Para trabajar el borde de una pieza nunca se ataca por la testera, sino de dentro hacia afuera para evitar que se abra la madera. La labra con estas herramientas no difiere mucho de la que se hace con cepillo, hacha, etc. y hay que tener siempre en cuenta la dirección de la fibra.

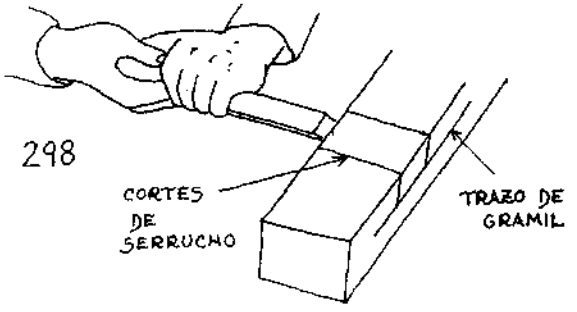
Hay que acostumbrarse a dejar los formones con el bisel hacia abajo, para no dañar el filo. Para protegerlos es conveniente darles de cuando en cuando una capa de vaselina. Si alguna herramienta debe tener buenos filos es ésta: se refinan y protegen especialmente y se tiene cuidado de no topar con clavos durante el trabajo, pues les hacen grandes melladuras. La casa Mifer de Barcelona fabrica formones, escoplos y gubias de todo tipo y gran calidad, pero su precio es muy elevado. Merece la pena buscar esta herramienta antigua —siempre que tenga una longitud razonable de hoja, es decir que no haya perdido todo su temple por el desgaste— pues antiguamente se hacían unos aceros para herramientas muy buenos.

El manejo del formón y las gubias es diferente en cada caso y se aprende con la práctica. Para tallar, mientras una mano retiene, guía y sujeta la herramienta, la otra empuja o la golpea suavemente pero siempre se mantiene bien agarrada con la primera para evitar comer demasiada madera. Las gubias se usan de esta forma cuando se necesita una gran delicadeza.

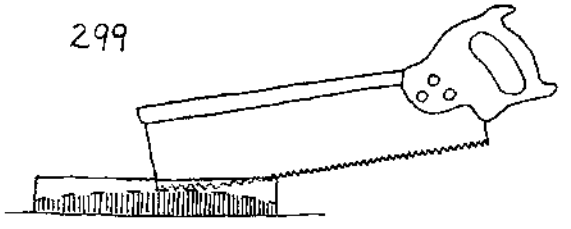
En la fig. 297 se ilustra una forma de labrar con el formón en el sentido de la fibra. Si el borde a labrar tiene curvas, se trabaja siempre hacia la fibra saliente, y se invierte a menudo el bisel cuando es necesario.

Para cortar al través (fig. 296) la herramienta debe estar muy afilada y a veces se apoya sobre ella el hombro contrario a la mano con que se empuña el mango. Labrando de esta manera, y para no dañar la superficie del banco, se pone debajo de la pieza otra inservible.

Para obtener una ranura y eliminar la madera entre dos cortes con el formón (fig. 298), los cortes de sierra han de ser de igual profundidad en toda su longitud, pero a menudo, ya sea por la oscilación del serrucho o porque sus dientes están abombados hacia dentro, el corte queda más elevado en



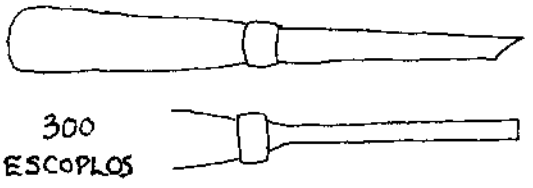
LABRA DE RANURAS CON SERROTE Y FORMÓN



su centro que en sus extremos (fig. 299). Para evitar esto se suele dar unas pasadas más en el centro con la punta del serrote. El fondo de la ranura se acaba cortando con el bisel hacia abajo.

Para labrar cuñas se utiliza también el formón con bisel hacia abajo y se estriba la pieza en el tope del cortador a fin de ir cortando su cara inclinada desde la parte gruesa hacia la que se afina.

Los **escoplos** son mucho más gruesos que los formones y su fortaleza les permite hacer cierta palanca para separar astillas, cosa que un formón nunca puede hacer sin riesgo de partirse o romper el filo. Cortan generalmente a golpes de mazo. Hay escoplos de diferentes tamaños y formas (fig. 300),



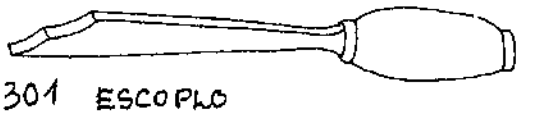
entre los que se utiliza mucho el **escoplo de mortajar** (fig. 301) capaz de abrir agujeros estrechos y profundos. Es más grueso hacia el filo y esto evita que dañe las paredes laterales de la mortaja. Otra diferencia es su afilado en doble bisel.



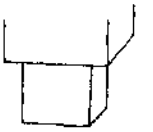
Talla con gubia: una mano retiene la herramienta mientras la otra la empuja y golpea con la palma hueca.

Todos los escoplos se afilan con bisel en ángulo de 35 a 40°.

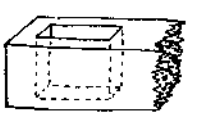
Hay que tener cuidado de no golpear tanto el escoplo que se haga luego difícil sacarlo pues pudiera rajarse la pieza. En el capítulo de ensambles y sobre todo en el de construcción se explica cómo hacer con esta herramientas las cajas o agujeros para ensamblar con espigas (fig. 302). Sobre el afilado de formones y escoplos ver lo dicho para las hojas de los cepillos en el capítulo primero.



301 ESCOPLO DE MORTAJAR

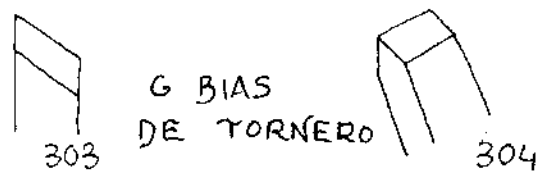


302 ENSAMBLE DE CAJA Y ESPIGA



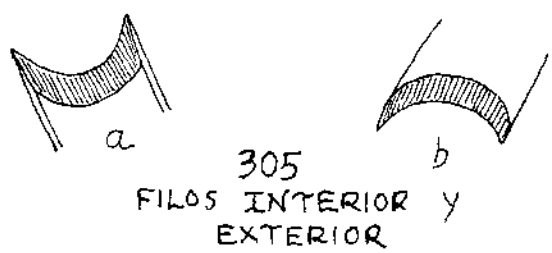
Los formones y escoplos de tornear se afilan en un lado —y no en el canto— de la muela; de esta manera el bisel no queda cóncavo como en los otros sino recto. El bisel convexo no es adecuado y debe reafilarse.

Para tornear a veces se utilizan gubias, formones o bedanos sin mango, pero normalmente suelen llevar uno más largo. Las hojas suelen ser mucho más fuertes y hay gubias y formones especiales para este trabajo, como el de punta corriente (fig. 303) y el de doble bisel (fig. 304).



GUBIAS

Son parecidas a los formones, pero de distintas secciones de hoja y de cortes curvos o angulares. Pueden tener el bisel en la parte cóncava o en la convexa (fig. 305 a y b); en el primer caso se llaman de corte interior, penetran mucho en la madera y son adecuadas para cortes longitudinalmente rectos. La segunda forma, de corte exterior, tiende a salir del corte y necesita gran inclinación para cortar; se emplea más en cortes curvos, para labrar concavidades, redondear el interior de esquinas, etc.



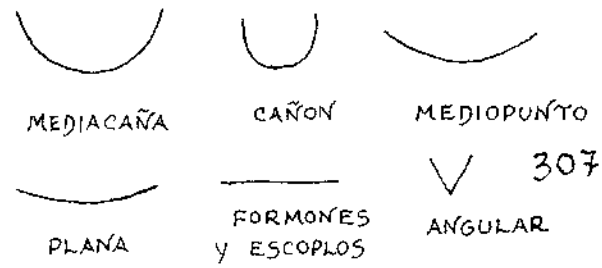
El afilado de gubias se hace como el de las cuchillas de moldurar. Las de bisel interior con lima y piedras de aceite de formas especiales, adecuadas a la curva o ángulo. Las de bisel exterior en la piedra esmeril o asperón y luego la normal de afinar.

El refinado de estos cortes tiene un interés especial, ya que como hemos dicho es importantísimo tener perfectamente afiladas las gubias y formones.



En la fig. 306 puede verse el refinado de una gubia con piedra de aceite por la parte interior, ya sea para afinar el bisel interior o la cara interior (si la herramienta es de bisel exterior) con el fin de quitar la rebaba y puntos de óxido.

Existen infinidad de tipos de gubias (fig. 307). Algunas tienen la hoja acodada o curvada y son apropiadas para llegar a lugares poco accesibles y para vaciar.



SUAVIZADO

El suavizado es una técnica que se utiliza para el último y más fino afilado, especialmente de las gubias, pero también de formones, escoplos, llegras y otras herramientas delicadas.

Se hace con polvo o pasta de esmeril, a la venta, que se disuelve con un poco de sebo o grasa derretida y se extiende sobre un pedazo de cuero o taco de madera.

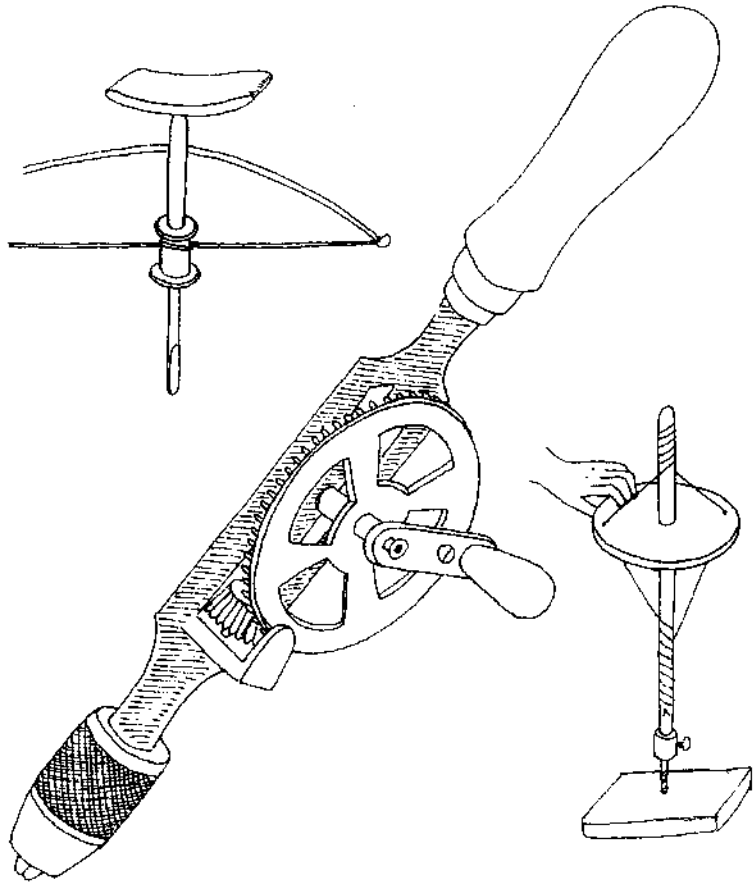
Se pasa la gubia sobre esta pasta como si fuera una piedra de afilar, por la parte interior y exterior, de esta forma se refina muchísimo y los resultados son inmejorables. Si se extiende la pasta sobre un taco de madera, es bueno que éste tenga esquinas redondeadas y otras en arista para el suavizado de los interiores de las gubias.

Abriendo escopladuras.



CAPITULO VII
Taladrar

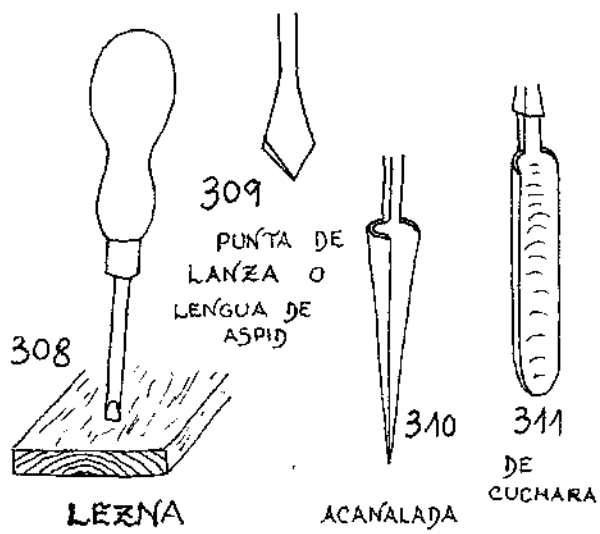
De las herramientas y técnicas de taladrar madera y metales.



La manera más rápida y sencilla de agujerear la madera es clavar en ella una punta o punzón, pero es fácil que de esta forma se raje o astille la pieza, pues en el lugar donde se ha hecho el agujero la materia se expande hacia afuera en vez de eliminarse.

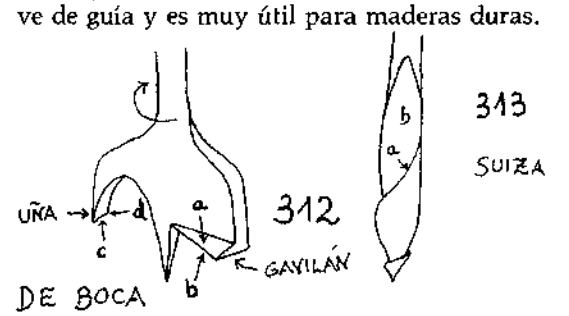
La **lezna** (fig. 308), gracias a su corte, puede hacer agujeros con menor peligro de abrir la madera si se utiliza adecuadamente (ver el capítulo siguiente), esto es, perpendicularmente a las fibras. Pero aun así sólo sirve para hacer agujeros de pequeño diámetro y profundidad, que suelen ser defectuosos en comparación con los realizados por brocas, barrenas o mechas. Estas **barrenas** actúan por giro en vez de percusión y pueden taladrar en movimiento continuo o alternativo, según su forma o afilado. El movimiento continuo utiliza el paso de rosca o hélice de que están provistas algunas de estas mechas, para mejorar su entrada y la evacuación del material.

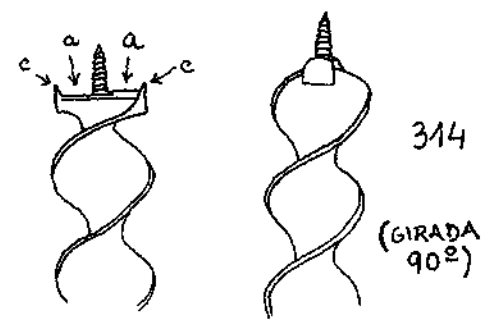
En la antigüedad se utilizó mucho el sistema de taladrado por desgaste o abrasión, interponiendo arena u otros materiales duros entre la pieza a barrenar y el barreno propiamente dicho, que consistía en un simple vástago de materiales diversos al que se daba un movimiento de giro al frotar las palmas de las manos, mediante arcos u otros sistemas idénticos a los utilizados para encender fuego, como veremos en un próximo capítulo sobre el fuego. El gran avance de adoptar un corte se implanta cuando hay aceros suficientemente duros. En el corte se evita en lo posible el frotamiento y el calor que produce éste. El trabajo se hace mucho más rápido, eficaz y preciso.



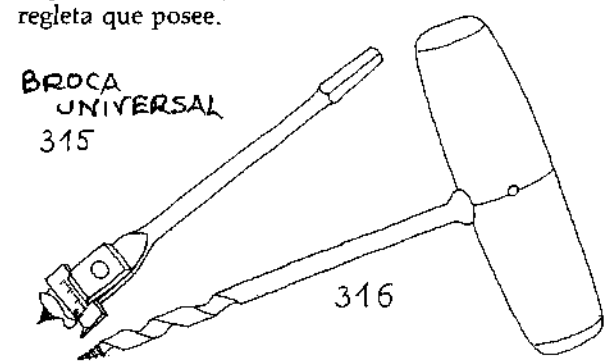
Los tipos de barrenas son innumerables. Los más antiguos y sencillos carecen de sistemas de rosca o espiral para extraer el material agujereado, pero son útiles cuando el agujero es poco profundo (fig. 309 a 312).

Para taladrar con la máxima perfección y el menor deterioro posible, es conveniente que el filo de la barrena corte las fibras de la forma más paralela posible a su dirección. Así, cuando se trata de abrir un agujero en la dirección de las fibras (esto es, por la testa), se utilizan las barrenas acanaladas (fig. 310 y 311) y sirven también las mechas suizas (fig. 313) y puntas de lanza (fig. 309). Cuando los agujeros van perpendicularmente a la fibra se usan preferentemente las barrenas de boca (fig. 312) o helicoidales de cola de marrano (fig. 314). Reciben la denominación de cola de marrano aquellas que tienen punta cónica roscada o de gusanillo, que sirve de guía y es muy útil para maderas duras.





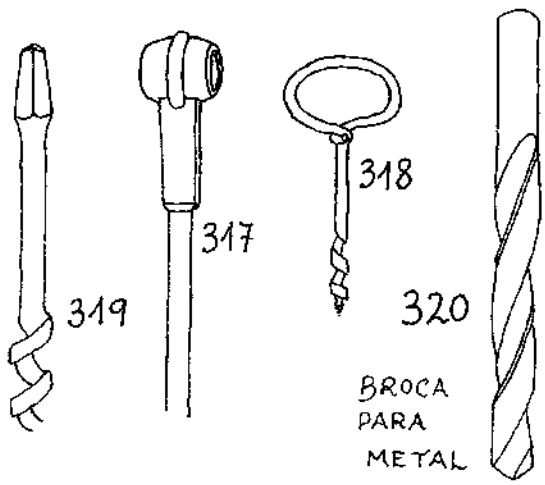
Como lo más corriente es tener que hacer un agujero de un diámetro dado, para evitar tener que comprar un juego de brocas de diversos tamaños, se utiliza la broca regulable (fig. 315), cuya anchura puede variarse y se mide cómodamente con una regleta que posee.



Las formas de accionar las barrenas son muchas; pueden llevar un mango fijo (fig. 316) o un ojo (fig. 317), por el que se mete un palo algo ajustado que se maneja con ambas manos, éstas se llaman taladras, barrenas de ojo de barril o de dos manos, y por la gran longitud que suelen tener se usan sobre

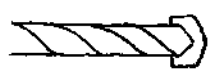
todo para agujeros profundos o de gran diámetro. Otras barrenas tienen el vástago retorcido en su parte superior y forman de esta manera un asidero (fig. 318).

Cuando las barrenas o mechas están destinadas a acoplarse en un berbiquí u otros tipos de taladro, tienen su extremo o cola cuadrado (fig. 319), ofreciendo así un buen amarre en la mordaza. Para maquinarias eléctricas, taladros de pecho, etc., las



colas suelen ser redondas (fig. 320), ya que se aprietan (en vez de encajarse) por un sistema de rueda dentada accionada por palanca o llave.

Para meter una broca de cola gruesa en un aparato de mordaza estrecha, o una de sección redonda en mandril para mechas cuadradas, habrá que quitar acero de la cola en la piedra esmeril o con lima.



Las brocas para metal pueden usarse también para madera, pero dejan de ser apropiadas para este material cuando sobrepasan el cm. de diámetro. Las brocas de Widia o de acero al tungsteno (fig. 321) sólo sirven para azulejos, cemento, ladrillo, y nunca para madera o metales.

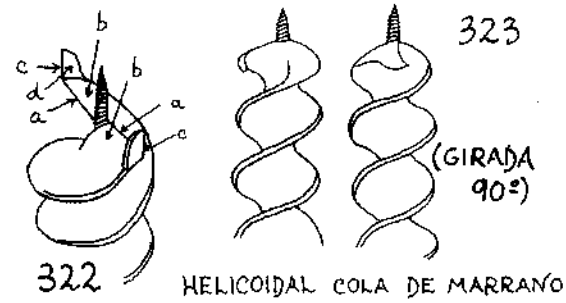
Vamos a ver algunas particularidades de las distintas barrenas y la forma de afilarlas.

La mecha suiza corta con sus bordes o filos laterales (fig. 313a), cuya parte interior puede afilarse con una lima fina, y la parte exterior no se toca salvo si tiene óxido. Su canal (b) sirve para sacar el material de desecho.

Las mechas acanaladas (fig. 310 y 311) se afilan también sólo por la parte interior.

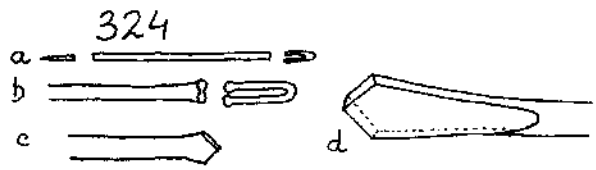
La barrena de boca (fig. 312), también llamada de uña y gavilán por constar de estas dos partes, se afila en su punta si estuviera mellada, su gavilán sólo por la cara superior (a) para obtener el filo (b), y su uña por el borde (c) y la esquina de ataque (d) bien puntiaguda para que realice su función de cortar la madera en círculo, que después el gavilán separa del todo.

Las barrenas helicoidales (fig. 314 y 322), como se ha dicho, de una gran utilidad para agujeros profundos, tienen una guía roscada, dos cortes (a) en direcciones opuestas, y dos uñas o resaltes cortantes (c) dispuestos verticalmente en los extremos para cortar alrededor del círculo. Si la cola roscada se parte —lo que ocurre a menudo si no se tiene mucho cuidado— hay que aguzarla en la piedra o con una lima, aunque sea dejando el extremo puntiagudo cuadrado o redondo, es decir, sin rosca. Los cortes se afilan por la parte interior y no por la superior (b). Los resaltes (c) se afilan por su parte interior (d) y la esquina superior.



Este tipo de resaltes y corte tienen el inconveniente de no ser muy aptos para abrir agujeros en ángulos cercanos a la paralela de las fibras. En cambio el de la fig. 323 sirve en ambas direcciones.

Para hacer barrenas de punta de lanza a partir de agujas de coser lana, se les quita la punta y el ojo (fig. 324 a y b) cuyo extremo es ligeramente más ancho que el cuerpo de la aguja (c), se aplana por ambas caras y se afila con un bisel en cada cara (d). No es de mucha importancia la forma de la punta de esta barrena. Nos servirá para agujerear metales blandos y madera.

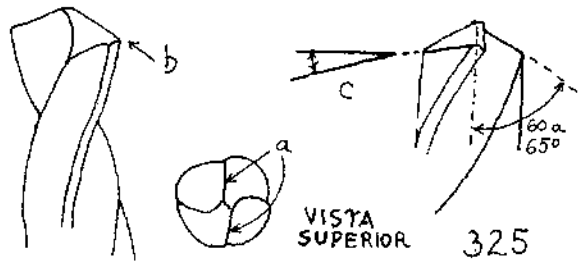


CONFECCIÓN DE PUNTA DE LANZA

Las brocas para metal (fig. 320) son de una gran precisión. Como carecen de punta, a no ser que el material sea muy blando es preciso marcar con punzón el centro del agujero para que no patinen sobre la superficie y encuentren un punto de apoyo.

Afilar bien estas brocas es difícil. Hay que dejar los cortes (fig 325a) de una longitud igual, el ángulo que forma la arista de la punta con un corte debe ser de 120 a 130°, y hay que tener mucho cuidado de no recalentar en la piedra la esquina de ataque (b). El ángulo de incidencia (C) ha de ser de unos 3°.

Se afila apoyando durante un instante sobre la cara plana del esmeril uno de los bordes cortantes de la punta de la broca. Luego se hace igual con el otro.



Al comprar las barrenas de segunda mano hay que tener cuidado de que no estén torcidas, pues entonces más vale desecharlas. Para comprobarlo se hacen rodar sobre una superficie plana.

MANEJO DE LAS BARRENAS

Las barrenas de mano (fig. 316 y 318) y de dos manos (fig. 317) son muy cómodas de usar y pueden emplearse en cualquier momento. Las de mano sirven para pequeños diámetros y poca profundidad, pero en maderas demasiado duras el acero se recalienta y dobla fácilmente si la viruta no sale como es debido. Se usan para taladrar agujeros para tornillos y clavos gruesos y en general para todo tipo de agujeros y pequeñas piezas.

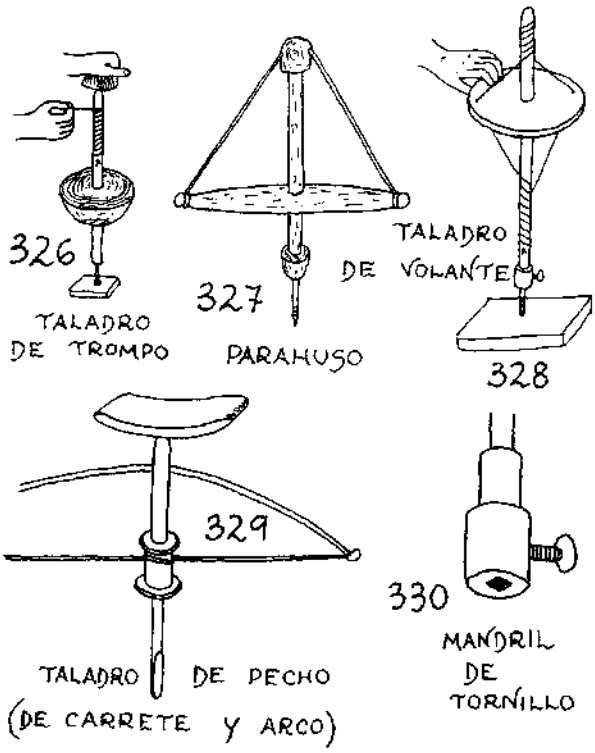
Los procedimientos manuales suelen carecer de la rapidez necesaria para taladrar con brocas pequeñas materias duras (berbiquí, barrenas de mano y taladras), o de potencia para los agujeros de gran diámetro (todas las herramientas de giro rápido, taladro de trompo, parahuso y trépano).

Estos defectos los superan las herramientas eléctricas, sin embargo estas máquinas carecen de la sensibilidad y simplicidad de las anteriores. Un barrenillo para hierro y un berbiquí sustituyen con ventaja la pistola eléctrica como taladradora.

En los aparatos que producen un movimiento circular alternativo, es decir, giran primero en un sentido y luego en el otro sucesivamente (fig. 326 a 329), las mechas más apropiadas son las que pueden cortar en los dos sentidos: punta de lanza y acanaladas.

El **taladro de trompo** (fig. 326) se acciona tirando del extremo de una cuerda arrollada en torno al árbol o eje y se fija a éste por el otro extremo. Se sujeta el aparato con la mano libre, gracias a una especie de concha o madera agujereada, dentro de la cual gira el vástago. Un trompo o volante fijo al eje aumenta el rendimiento del giro y da la fuerza de inercia necesaria para arrollar de nuevo el hilo desenrollado por el tirón. Este aparato puede ser enteramente de madera, salvo la broca. El **parahuso** (fig. 327) actúa de forma parecida, pero con la fuerza ejercida con la mano hacia abajo sobre un palo atravesado perpendicularmente por el árbol, que se trasmite a éste mediante una cuerda cuyos cabos se atan a los extremos del palo después de atravesar el árbol por un agujero en su parte superior. La cuerda se arrolla alrededor del eje dando vueltas al palo y cogiendo a éste por su mitad, de modo que el dedo índice quede a un lado y el medio al otro del árbol; entonces se imprime la fuerza hacia abajo. La cuerda se desenrolla por la tensión, hace que giren el árbol y la barrena adosada, y la inercia vuelve a enrollar la cuerda.

Muy similar es el taladro de volante (fig. 328), que en vez de palo tiene una pieza cilíndrica atravesada con una cuerda, que a su vez atraviesa el árbol por arriba y abajo y se cierra anudando sus cabos.



Estos tres sistemas de movimiento alternativo son de manejo sencillo pero coordinado: la presión ejercida hacia abajo ha de disminuir en el momento preciso en que la cuerda debe arrollarse en el sentido contrario al que anteriormente lo había hecho. El impulso que se da a estos aparatos ha de ser fuerte e instantáneo en su momento, para con un poco de práctica conseguir un movimiento alternativo sostenido durante el tiempo que se desee.

El **taladro de arco y carrete** (fig. 329) se mueve gracias a una cuerda de arco arrollada al árbol: dando un movimiento de vaivén a este arco, de madera elástica o acero, se hace girar alternativamente la mecha. El empuje se realiza con una tablilla en cuyo agujero entra el extremo libre del árbol; se adapta al pecho y puede sujetarse a él con una correa o presionarse simplemente con la mano como en el taladro de trompo.

Las mechas pueden fijarse definitivamente en el árbol y tener de esta manera varios aparatos, cada

uno con su mecha, o tener varios árboles para un mismo volante, palo o arco. Esta fijación puede hacerse de muchas formas: embutiendo la barrena en la madera y atándole alambre o cuerda sobre ranuras previamente hechas en la madera y el vástago de la mecha; utilizando un mandril (fig. 330),

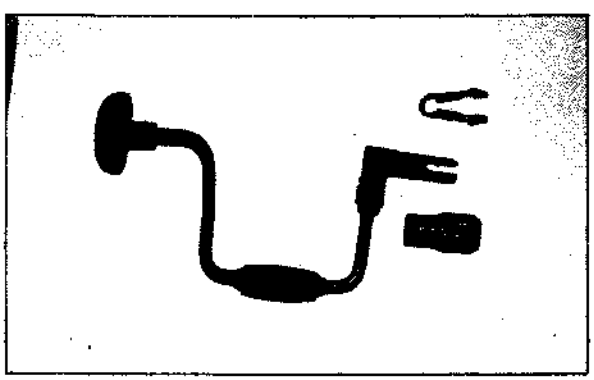




una simple pieza metálica agujereada y unida al árbol con un pasador, con la broca fija mediante un tornillo que la presiona; también podemos emplear un mandril roscado como los que se emplean en los berbiquíes y taladros. Si tenemos una herramienta con su mandril o mordaza de una determinada rosca, podemos cambiar esta mordaza por otra de igual rosca y mayor abertura, esto es, que pueda coger brocas mayores, que agarre mejor o sea capaz de sujetar bien las brocas redondas (el berbiquí sólo aprieta las cuadradas).

Así, sin tener que acomodar la cola, podemos acoplar barrenas de gran diámetro en barrenillos para metal o taladros de pecho, que generalmente suelen ser de mandriles muy estrechos.

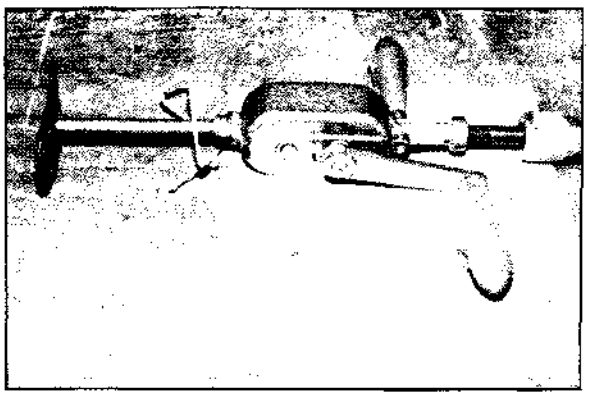
En la herramienta de movimiento continuo en lugar de alternativo la presión sobre el agujero puede ser mucho mayor, aunque el giro no puede ser rápido como en el sencillo **taladro de pecho**



Berbiquí con mandril desarmado.

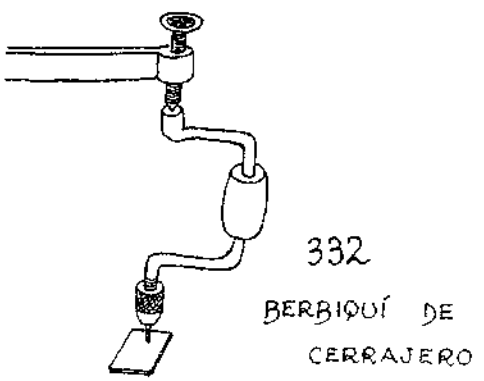
(fig. 330) de gran potencia y que se emplea para agujeros y brocas de gran diámetro. Consiste en un simple tarugo algo fuerte de madera y un disco para apoyar el pecho, atravesado por un tornillo con la cabeza embutida y la punta dentro de un agujero en la cabeza del tarugo. Una tuerca mantiene el disco en el aire para impedir el rozamiento con el tarugo y permitirle girar más libremente; un palo o listón atraviesa el tarugo y sirve para empuñar y empujar el taladro con ambas manos.

En la herramienta manual de movimiento continuo, sólo se consigue acelerarlo por medio de engranajes movidos generalmente por manivelas. Pero esta aceleración es siempre a costa de la potencia.



Taladro de pecho.

El **berbiquí** (fig. 331) es una herramienta casi imprescindible para el trabajo manual de la madera. Se viene utilizando desde tiempos de los faraones con muy pocas variaciones a pesar de su sencillez. El **berbiquí de cerrajero** (fig. 332) en vez de la empuñadura para presionar con el pecho, estó-

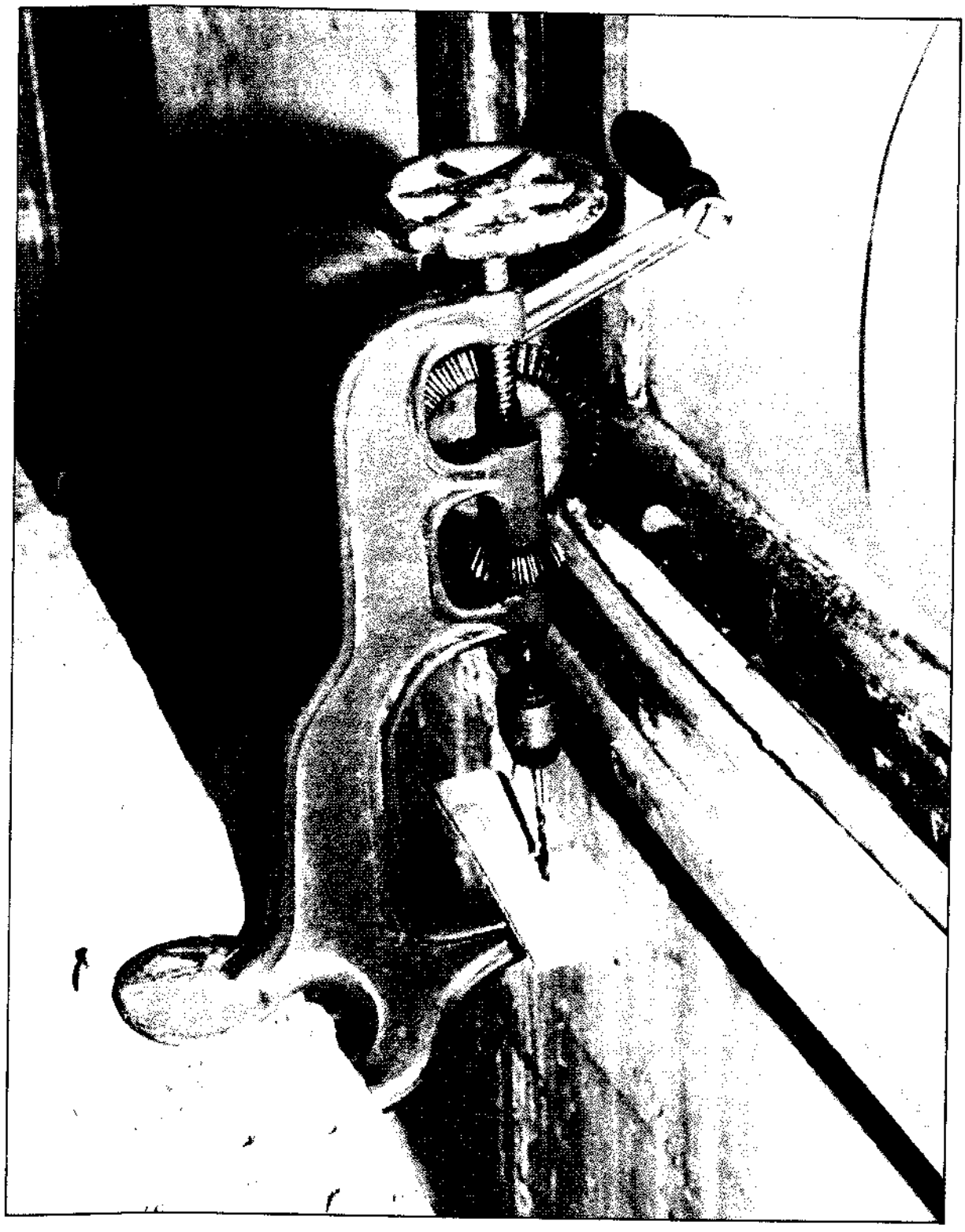


mago o la mano y evitar el rozamiento con estas partes, suele llevar en su cabeza un agujero cónico en el que entra la punta de un husillo vertical roscado en un brazo fijo a una estructura. La presión hecha con este husillo es regulable cómodamente y grande si es necesario con un esfuerzo mínimo. Conforme se va labrando el agujero se aprieta más el husillo, con cuidado de no romper las brocas finas. Si el eje de la broca y el del husillo quedan en línea, los agujeros resultantes son de una gran precisión. Este berbiquí lo utilizan los cerrajeros pero presta unos excelentes servicios para los trabajos con metal del carpintero y para agujeros de precisión en la madera.

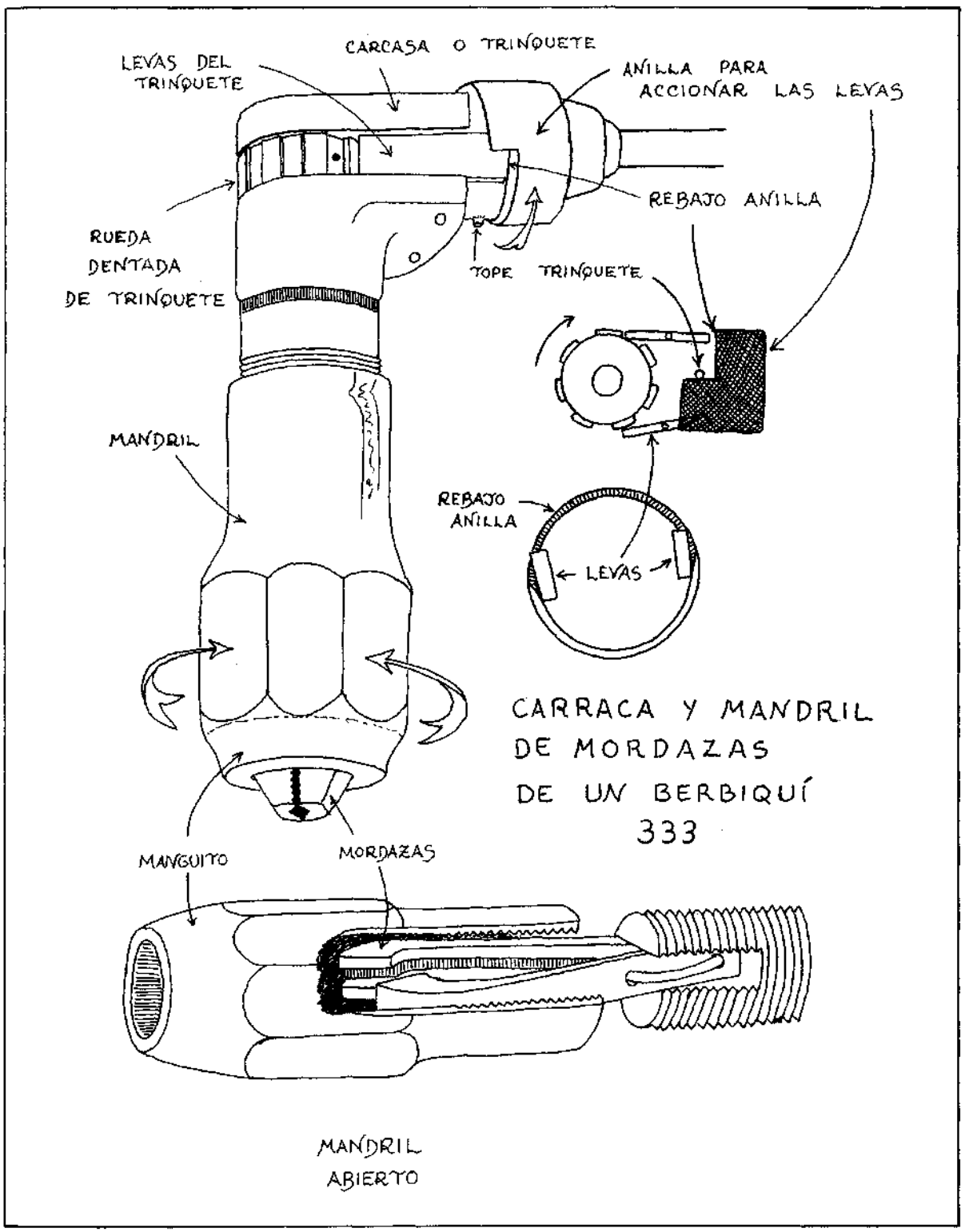
Aún le supera en precisión el **barrenillo para metales**, cuya broca va guiada perfectamente en vertical y del que sólo hay que manejar el husillo y la manivela. Es muy difícil de encontrar, y si lo veis en rastros y talleres no dudéis en comprarlo; suele ser un poco caro pero si los engranajes están en

buen estado, es decir sin holguras, habréis encontrado una joya. Si está algo agarrotado, un poco de aguarrás y luego aceite lo pondrán nuevo. Un defecto muy corriente y bastante incómodo es que las mordazas no se abran al girar el manguito por pérdida o desgaste de los muelles. Esto se soluciona desmontando el mandril y metiendo unos muelles (van perfectamente esos de los mecheros corrientes de gas) entre diente y diente de la mordaza, en los agujeritos que tienen éstos. Se necesita un poco de paciencia para meterlos, pero merece la pena. Con este aparato se taladra lo que sea, sólo hay que cuidar de no apretar demasiado para no romper o doblar las brocas delgadas.

Barrenillo para metales.



Los mejores berbiquíes son los de mandril de mordazas y carraca. El **mandril de mordazas** (fig. 333) consiste en un manguito que cuanto más se enrosca en la herramienta más se aprietan las mandíbulas de las mordazas, una sobre otra, debido a la boca cónica del manguito. Las mordazas se abren gracias a un resorte cuando se afloja el manguito, y tienen unas ranuras longitudinales que se ajustan a las esquinas de las colas cuadradas de las brocas garantizando su sujeción firme. La broca se mete en el mandril con las mordazas abiertas, que se cierran girando el manguito cuidando de que vaya con sus esquinas en las ranuras y quede bien recta respecto al eje del berbiquí (si la mecha es de

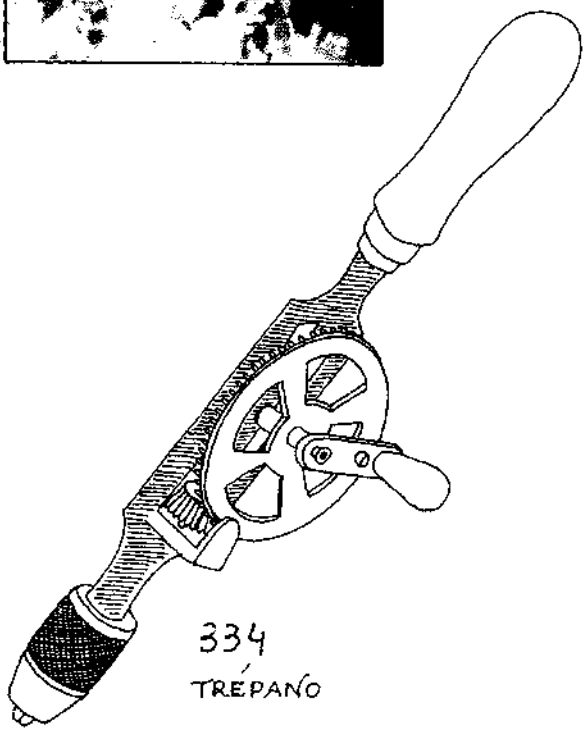


CARRACA Y MANDRIL DE MORDAZAS DE UN BERBIQUÍ

333



Introduciendo una broca en el berbiquí.



boca, se pone con una pequeñísima inclinación para que agarre más la uña o punta que el gavilán cortante, y de esta forma el agujero será limpio).

Algunos operarios como los silleros sustituyen la cabeza del berbiquí por una espiga acerada que entra en el agujero practicado en una tabla, la cual se sujeta al cuerpo con correas, convirtiéndolo así en berbiquí de pecho.

Los berbiquíes están dotados además en la mitad del arco de un manguito de madera que gira libremente sobre el acero y sirve para asir y girar la herramienta.

Para los **trépanos** (fig. 334), taladros corrientes de pecho y en general la herramienta de manivela, se introduce la broca entre las mordazas y con una mano se hace girar el manguito para apretarla, mientras con la otra se sujeta la herramienta y se mantiene fija la manivela, pues si esta última gira libremente no se puede apretar la broca.

Todos estos taladros que tienen engranajes deben engrasarse de vez en cuando en sus partes móviles (roscas, cojinetes en la cabeza del berbiquí, ejes, etc.).

Venden aparatos para regular la profundidad del agujero, pero basta para ello poner como guía un poco de cinta adhesiva a la altura deseada de la broca.

Para medir el diámetro y la profundidad del agujero y de las brocas con precisión se utiliza el calibre. La marca de los agujeros se hace con el lápiz cruzando dos líneas hechas con la escuadra, gramil, regla, etc. En materiales duros como en metales y siempre que se utilicen brocas para metales, se marca un punto con punzón, granete o centrador —simple vástago de acero acabado en punta cónica— y se le da un golpe de martillo para que agarre la broca.

Hay que tener mucho cuidado al taladrar piezas metálicas delgadas —sobre todo chapas de acero— porque cuando pasa el agujero al otro lado, un instante antes de ensanchar su final la broca se parte con facilidad. Esto se resuelve cortando poco a poco el material en lugar de hacerlo de golpe. También hay que vigilar de no destemplar las brocas por excesivo calentamiento. Por lo general, cuando se calientan mucho durante el trabajo es que están desafiladas o no eliminan bien el material (y hay que sacarlo), o no es la broca apropiada o la velocidad adecuada para la broca.

Cuando al terminar un agujero con broca de cola de marrano comienza a salir el gusanillo por el otro lado, se da la vuelta a la pieza y se acaba por este último para no astillar la madera. Además se termina así más rápidamente.

La **carraca** se utiliza cuando se trata de hacer agujeros en una esquina o lugar inaccesible, en que no puede realizarse el giro completo del arco del berbiquí (fig. 333).

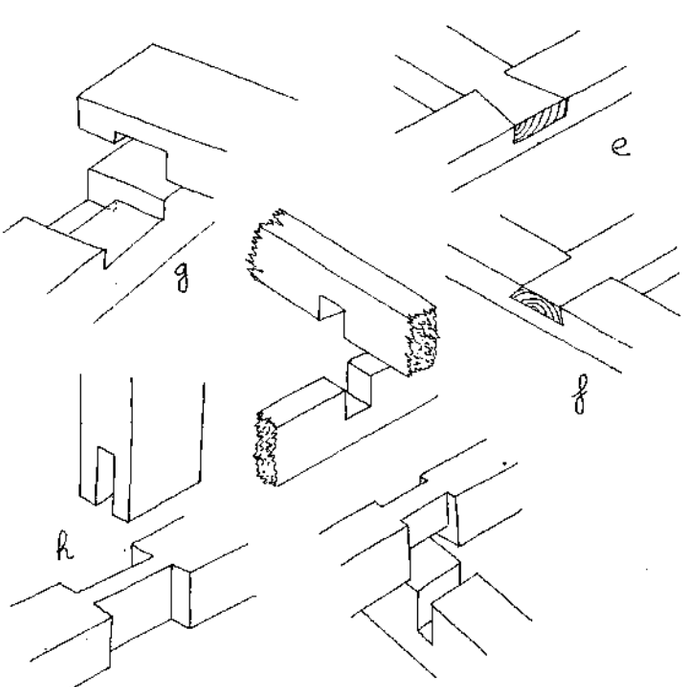
El anillo de la carraca girado bloquea su rueda dentada para un sentido del giro. Cuando se acciona y recupera el brazo, la broca sólo gira en el sentido adecuado para penetrar. Cuando se quiere sacar, se coloca el anillo en la posición opuesta y se produce el efecto contrario.

En materiales muy duros (boj, hueso...), de grano fino, el gusanillo de la broca raja muy fácilmente la pieza; si la penetración se hace perpendicularmente a la fibra, es conveniente agujerear primero con una mecha del mismo diámetro del gusanillo la parte correspondiente a éste.

Para hacer un agujero profundo y exacto en una pieza escuadrada se traza el punto por ambos lados con escuadra y gramil o ambos, se taladra por un lado hasta la mitad y luego por el otro hasta que ambos se encuentren en el centro. Conforme profundiza la broca, conviene echar unas gotas de aceite en el agujero para eliminar el rozamiento y mejorar el corte de la broca.

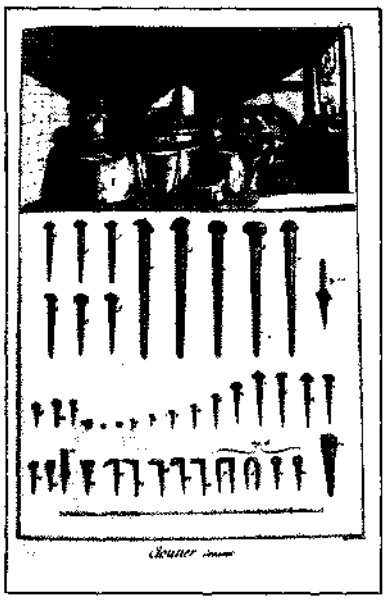
CAPITULO VIII
Unión de piezas de madera

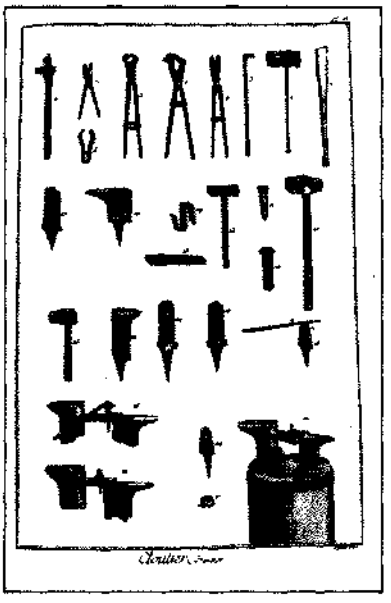
Donde se trata de los clavos, tirafondos, clavijas, etc., de las herramientas y accesorios para utilizarlos, y de los diferentes ensambles para distintos trabajos.



CONFECCIÓN DE CLAVOS

Para hacer clavos se toma alambre o varilla de hierro dulce y se calienta un extremo al rojo, a elevada temperatura para hacerlo el mínimo de veces posible. Se sujeta el hierro con las tenazas y la punta al rojo se coloca sobre el borde del yunque, calculando que encima de éste quede una porción tal de hierro, que estirado dé el vástago o punta del clavo de la longitud deseada.

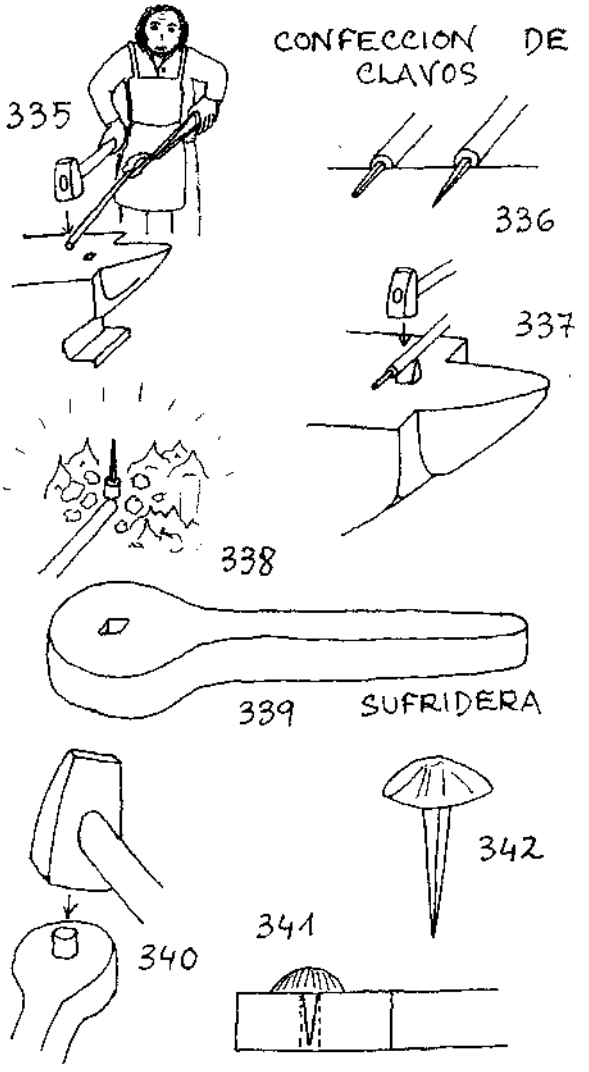




Grabados de la Enciclopedia Francesa (s. XVIII) sobre la confección de clavos: tipos fabricados y herramientas que se utilizaban.

Se golpea con el martillo de fragua justo lo que está sobre el yunque (fig. 335) y se da a la varilla un cuarto de vuelta cada vez hacia uno y otro lado, alternativamente para formar cuatro caras, que se van adelgazando y aguzando en el extremo (fig. 336). Luego se corta alrededor de un cm. de la varilla por encima de la parte adelgazada, poniéndola sobre la tajadera y golpeando en el punto de corte con el martillo (fig. 337), pero no se separa del todo, sino que se deja unido el trozo por un poco de material para calentarlo de nuevo cómodamente (fig. 338), con la punta hacia arriba entre las brasas pues se inutiliza si se calienta demasiado. Otra vez al rojo, se pasa rápidamente el clavo a la clavera o sufridera (fig. 339), pieza de acero que tiene un agujero cuadrado en su cabeza y mango para asirla. Esta clavera se coloca sobre el yunque, y si la punta del clavo es más larga que el grueso de la clavera se pone con el orificio sobre el agujero del yunque que corresponde a la tajadera.

Una alternativa sería coger firmemente el clavo por la punta con tenazas de herrero y machacar sobre ellas, pero el resultado siempre es mucho más imperfecto.



Sin pérdida de tiempo se mete la punta por el orificio y se golpea en la cabeza con decisión y bien de plano para no torcerla (fig. 340), hasta dejarla semiesférica (fig. 341 y 342). En este momento, clavo y clavera se pueden ya enfriar en el agua.

No es tan sencillo como parece pero tampoco demasiado difícil, y con unas horas de práctica se

puede aprender a hacerlo bien. También se pueden volver a utilizar los clavos viejos después de enderezarlos en el yunque. Los antiguos son de hierro muy dulce y se sujetan mejor por la herrumbre que tienen.

Las puntas usadas deben ser arrancadas y no obtenidas quemando las maderas, pues entonces el hierro se ablanda demasiado.

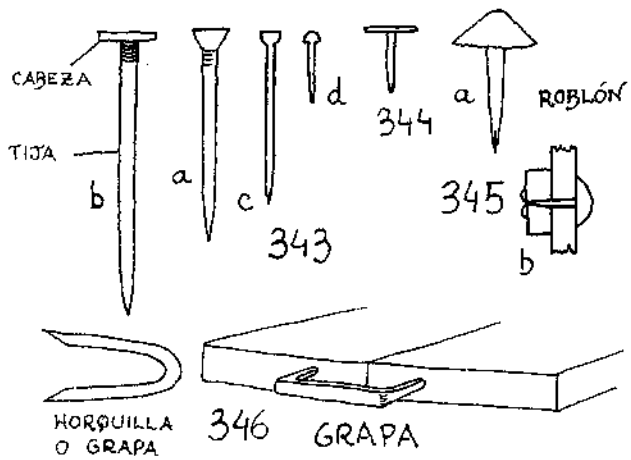
Una manera más sencilla de hacer clavos es cortar alambre de hierro y afilarle la punta.

Para comprar los clavos, se señala la longitud (comprendida la cabeza), el grosor y el tipo de cabeza. Se venden al peso.

TIPOS DE CLAVOS

Normalmente los clavos están formados por alambre de hierro, pero algunos son de acero y entonces penetran en lugares mucho más duros sin doblarse, claro que si la resistencia del material es demasiada o se golpean mal, se parten. Hay clavos galvanizados, protegidos por una capa metálica inoxidable y de otros materiales diversos (latón, cobre, etc.).

La cabeza más corriente es la más o menos cónica (fig. 343a). La plana (b) se usa para unir piezas de poco espesor, cajas, etc., y tiene cierta tendencia a rajar la madera. Los de punta perdida (c) se emplean en ebanistería; son muy finos y se acaban de meter con un botador para embutir la cabeza y que no sobresalga de la superficie de madera. También las hay redondas (d). Existen muchas más clases de «**puntas**», como se llama a este tipo de clavos, pero éstas son las de uso más generalizado.



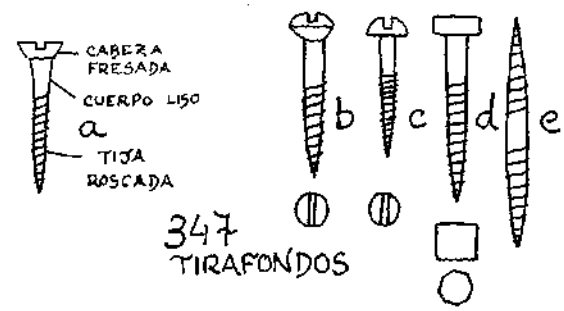
Las **tachuelas** (fig. 344) ofrecen una buena sujeción de materiales ligeros como cartón, papel, tejidos, etc. sobre la madera.

El **roblón** es un tipo de clavo o tachuela de cabeza grande, al que una vez metido se aplasta su punta para conseguir una mejor fijación (fig. 345). Es el padre de los modernos **remaches**.

Las **grapas** (fig. 346) se clavan con una punta en cada pieza que se desea unir. Pueden ir sobre las testeras, caras o cantos de las tablas. Las más de las veces sólo se utilizan como medio auxiliar para el encolado, acoplamiento o cualquier otro tipo de unión.

LOS TIRAFONDOS O TORNILLOS

Los tirafondos son de hierro o latón, y a veces están protegidos contra la oxidación (galvanizados, cromados, niquelados). Constan de una cabeza con ranura u otro sistema, preparada para ejercer en ella la fuerza giratoria que los mete o saca, una punta roscada en hélice, y ambas partes unidas por un vástago o cuerpo liso (fig. 347). Al girarlos con una pequeña presión tienden a penetrar.





La cabeza puede ser de formas muy distintas;
— Plana o embebida (fig. 347a) es la de uso más frecuente en carpintería y ebanistería.
— La gota de sebo, gota de cera o lenteja (b), permanece visible y se emplea cuando se quiere obtener un efecto decorativo.
— Redonda (c).
— Cuadrada o de carretería (d) es el tirafondo original, utilizado desde la antigüedad; sirve especialmente para dar mucha resistencia a las uniones. Se introduce o extrae con una llave que se adapta a su cabeza cuadrada o exagonal.
— El tirafondo doble o de clavija (e) sirve para unir de manera invisible dos piezas de madera.

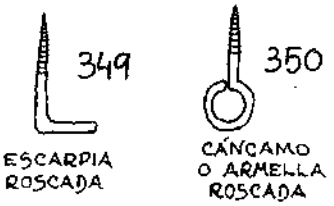
Hay tornillos que en vez de la entalladura diametral destinada al destornillador normal la tienen cruciforme (fig. 348) y se meten o sacan con un destornillador especial con punta también en forma de cruz. Este sistema tiene las ventajas de un mayor agarre del destornillador, al haber mayor superficie de contacto, pero rara vez se utiliza en carpintería.

Al comprar los tornillos normales, para indicar qué tipo se desea hay que señalar la longitud en mm., el diámetro del vástago sin roscar, la clase de cabeza y el material de que está hecho.

La longitud se mide desde la punta hasta el lugar de la cabeza que queda al nivel de la superficie de madera. Así, en el de cabeza plana, que suele ir embutida, se cuenta toda la cabeza; el de cabeza redonda la lleva fuera y por tanto se excluye de la

medición; en el de gota de sebo se toma en cuenta sólo la mitad de la cabeza, pues va media embutida y media fuera.

Tirafondos especiales son las **escarpias** o **alcayatas** (fig. 349) roscadas, que se meten dando vueltas en un agujero preparado (también las hay no-roscadas, que acaban en punta y se meten a martillo). Al igual que el **cáncamo** (cerrado o abierto en forma de gancho), se utilizan principalmente



para colgar y a menudo van en la pared en tacos (fig. 350). Los tirafondos de latón son más blandos que los de hierro, pero presentan la ventaja frente a éstos de ser inoxidables y no quedar agarrotados dentro de la madera, por lo que se emplean para unir piezas que han de moverse entre sí (por medio de ranuras por ejemplo) o desmontarse.

HERRAMIENTAS PARA CLAVAR Y ATORNILLAR

Los **martillos** suelen poseer cabezas de acero templado en las bocas o sólo en la superficie. Las partes destinadas a golpear se denominan cotillos (fig. 351).

El martillo de carpintero (fig. 352), también llamado de embalador o de orejas, se emplea para clavar, arrancar clavos y levantar tablas haciendo palanca, siempre que el mango resista. El de ebanista (fig. 351) se usa para ajustar los hierros de los cepillos y para clavar puntas finas con su boca más estrecha.

El agujero por donde se embute el mango es de sección ovalada (fig. 351), rectangular o circular (fig. 352), y a veces es de sección troncocónica, en cuyo caso se desliza todo el mango por él hasta que



queda encajado, o bien se mete directamente la cabeza, que se ensancha mediante una cuña de madera o hierro de forma que se rellene el espacio más ancho. El mango suele ser de fresno, haya, etc. y ha de estar bien sujeto.

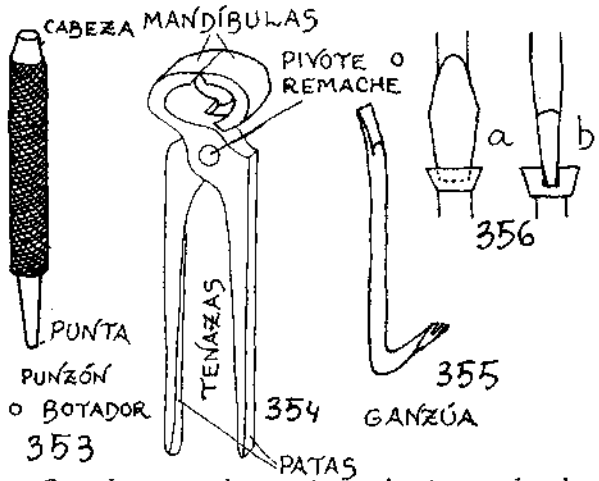
Cuanto mayores sean las puntas, se utilizan martillos de mayor tamaño y peso. Para clavos grandes, en carpintería de armar, se utilizan **macetas** de 1 ó 1,5 kg.

Hay que tener cuidado de que la superficie del cotillo que golpea esté limpia, lisa y sin grasa. Es peligroso e ineficaz trabajar con un martillo resbaladizo o mellado. Por eso es bueno pasar de vez en cuando papel de lija fino. El mango de los martillos conviene que sea algo más grueso en su extremo libre para poder agarrarlo mejor; lo mismo puede decirse de la maza de madera y otras herramientas de mango largo.

El **botador o punzón de asentar** es un vástago de acero (fig. 353), que en su parte superior tiene una cabeza para golpear con el martillo y en la inferior una punta en adelgazamiento, estriada y plana o algo cóncava.

Se utiliza para embutir las cabezas de las puntas en la madera y puede hacerse a partir de una pieza de acero.

Las **tenazas** son dos piezas forjadas que giran una sobre otra en un eje remachado que las une (fig. 354). Las bocas están endurecidas, pues se fabrican con acero templado, y se utilizan para sacar clavos y cortar alambre y clavos.

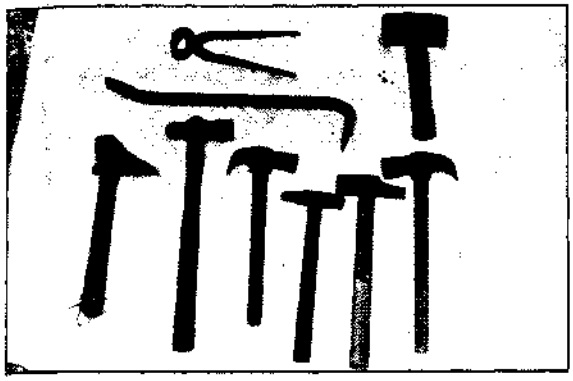


Con el tiempo el remache se desajusta y las dos piezas o brazos empiezan a jugar lateralmente, perdiendo gran parte de su eficacia. Entonces hay que remachar de nuevo, como se explica en el capítulo sobre herrería.

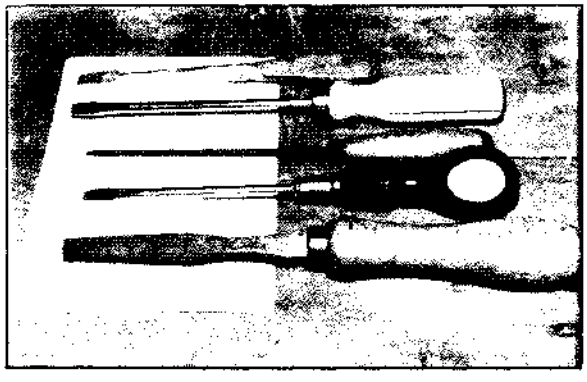
El afilado de las tenazas se hace solamente por el interior de la boca, en bisel poco agudo y preferiblemente con una muela estrecha, ya que las limas se estropean mucho con este acero tan duro.

La **ganzúa**, pata de cabra o barra de desencofrar es una barra larga de acero (fig. 355) que sirve para arrancar clavos y separar maderas clavadas o unidas de otra manera, y hacer palanca en toda clase de trabajos.

Los **destornilladores** se utilizan para atornillar (meter) y desatornillar (sacar) los tirafondos. Tienen una boca de acero plana y ancha, que se introduce en la ranura del tirafondo para hacerlo girar (fig. 356), y un vástago también de acero con



Herramientas para clavar y desclavar. Arriba: tenazas, ganzúa y maceta. Abajo, martillo de chapear, de bola, de uña o de carpintero, de cristalera, de peña o de ebanista, y otro de uña.



Destornilladores. Observemos los mangos: el que está en primer plano y el siguiente son de buen agarre. Sobre el último puede golpearse.

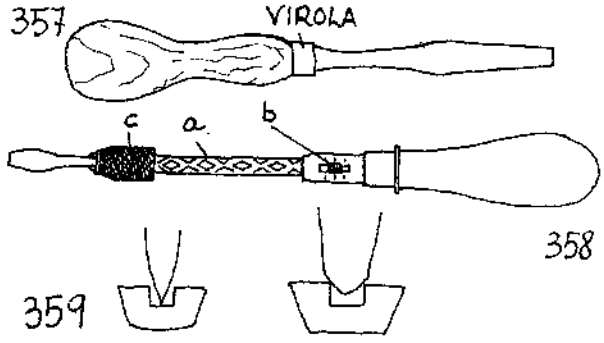
un mango de madera provisto de una virola de hierro para evitar que se abra (fig. 357).

Hay destornilladores especiales como el de espiral (fig. 358), que se accionan apretando el mango hacia abajo y convierten el movimiento descendente de la empuñadura en giratorio. El mango no gira pero sí el vástago metálico (a) por la ranura espiral que tiene y en el sentido de las agujas del reloj. Atornilla cuando la leva del trinquete (b) se coloca en la posición más hacia la punta (más atrasada gira en sentido contrario y sirve para desatornillar, o si se deja en medio se convierte en un destornillador normal). Se maneja con ambas manos, una sujeta a la empuñadura y la otra por debajo del mandril (c), que guía la boca y evita que se salga de la ranura.

Este mandril es como el de los berbiquíes, está atornillado al extremo del vástago y permite cambiar las puntas de destornillador —que acaban en una cola como la de broca— o meter brocas pequeñas para utilizar esta herramienta a modo de taladro.

Cuando la punta es demasiado fina o gruesa (fig. 359) no agarra, enseguida se sale de la ranura y por mucha fuerza que se haga para mantenerla en ella, lo único que se consigue es estropear la entalladura inutilizando el tirafondo, que no se podrá desatornillar.

El destornillador adecuado ocupa casi toda la ranura a lo largo y a lo ancho (fig. 356). Las bocas defectuosas se pueden corregir pasándolas por la piedra de afilar. Es útil tener un juego de distintas bocas, adaptables a las distintas ranuras. De la misma forma, el berbiquí puede apretar y aflojar toda suerte de tornillos adaptando juegos de destornilladores y vasos —exagonales o cuadrados— para tuercas.



Los mangos de los destornilladores suelen ser bastante incómodos de agarrar. Conviene que llenen la mano y posean canales o caras longitudinales.

TÉCNICA DE CLAVAR

Se sujeta el clavo con el índice y el pulgar, o si es muy pequeño con unos alicates finos, o bien se clava antes en el extremo de un cartón.

Normalmente es el peso del martillo el que hace el trabajo y no la fuerza del carpintero. Para empezar a clavar se agarra firmemente el mango del martillo por su mitad, y más atrás cuando la punta está algo metida.

Al principio los golpes son pequeños. Una vez dentro, se quita la mano que sostiene el clavo y se golpea fuerte hasta el final.

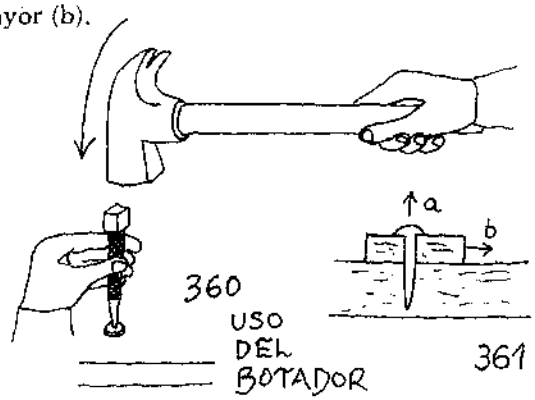
Los clavos se doblan casi siempre por no dar los golpes bien de plano sobre la cabeza. Clavar bien es más difícil de lo que parece y sólo se aprende con la práctica. Hay que mirar siempre a la cabeza del clavo, nunca al martillo.

Cuando la madera es muy dura o las puntas demasiado finas, se hace un agujero más estrecho que el vástago del clavo y algo más corto. Untando la punta en jabón o grasa los clavos se doblan menos. En caso de clavar muy cerca del borde de la pieza se agujerea previamente para evitar rajas o astillamientos. En maderas delgadas o blandas estos agujeros pequeños suelen hacerse con una lezna (fig. 308) de punta en filo lineal, no puntiaguda, que corte las fibras a través.

Para prevenir la hendidura de la madera se remacha un poquito la punta del clavo poniéndolo punta arriba sobre el yunque o una piedra y golpeando con el martillo suavemente la punta.

Si se desea que la cabeza del clavo no sobresalga de la superficie se le embute a golpe de botador (fig. 360), con cuidado de no rajar la madera (esta herramienta evita también las marcas de golpes fallidos del martillo, que afean las piezas). Se mete la cabeza siempre que la madera vaya a ser pintada.

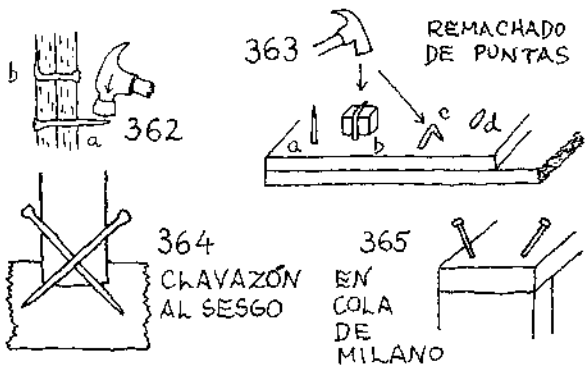
Los clavos se sujetan por rozamiento, y esta sujeción es mucho más débil si están metidos en la dirección de la fibra. Se necesita un esfuerzo relativamente pequeño para sacar un clavo o separar dos maderas clavadas si la fuerza actúa en la dirección del eje (fig. 361a). En cambio, perpendicularmente a ella, el esfuerzo habrá de ser muchísimo mayor (b).



360 USO DEL BOTADOR 361

Se procura clavar siempre la pieza más delgada sobre la más gruesa, para que la cabeza sujete a aquella. Se golpea siempre teniendo la pieza apoyada firmemente de plano; si está en el aire, se desperdicia el golpe y es fácil torcer los clavos.

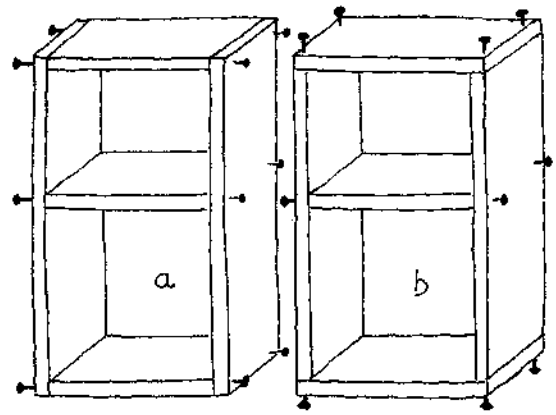
Las mejores sujeciones por clavazón se obtienen con puntas 2 ó 3 cm. más largas que el grueso de maderas. Se doblan las puntas primero (fig. 362) o en U sirviéndose de un taco de madera dura (fig. 363). Este tipo de clavazón se usa mucho en la confección de cajas y siempre que no importe que asomen las puntas.



Para sujetar una tabla sobre un travesaño se elige un clavo aproximadamente tres veces más largo que el grueso de la pieza a fijar, aunque depende también de las características de las maderas.

La mejor forma de unir las piezas con ensamblaje de ranura es clavando al sesgo (fig. 364). Las uniones a tope (sin ensamble de ningún tipo) se clavan metiendo las puntas oblicuamente (fig. 365); de esta forma ofrecen mucha mayor resistencia a separarse por alabeo u otras tensiones de las maderas.

Cuando se clava cerca de la testera de una tabla o un listón, hay que tener mucho cuidado para que no se raje. Si es posible, se clava más atrás que el extremo, dejando un sobrante que luego se sierra. Es peligroso colocar dos puntas en la misma línea de la fibra, pues la madera se hendiría más fácilmente por ahí.



366 CLAVAZÓN INCORRECTA Y CORRECTA

En la fig. 366 puede verse la forma incorrecta de clavar una alacena (a) y la correcta (b). En la primera la estructura tenderá a deformarse y no estará en condiciones de recibir fuerzas laterales pues los clavos se saldrán con facilidad. En la segunda sólo la balda de en medio está clavada por los costados, ya que ha de soportar una fuerza (peso) en sentido perpendicular. Con esta clavazón la estructura estará mucho más segura frente a tensiones laterales, sin embargo es mejor clavar además un fondo.

Para unir dos piezas por el canto o disimular el clavado sin que se vean los hierros, se puede clavar la punta hasta la mitad, cortarle la cabeza, afilarla con la lima y clavar sobre ella la otra pieza dando a esta última unos golpes con la maza de madera hasta que se hunda sobre el clavo y haga tope con la otra pieza.

Para conseguir una mayor sujeción de dos piezas se puede conjugar clavado y encolado. El clavado suple en ocasiones el prensado de las piezas encoladas hasta que la cola está seca.

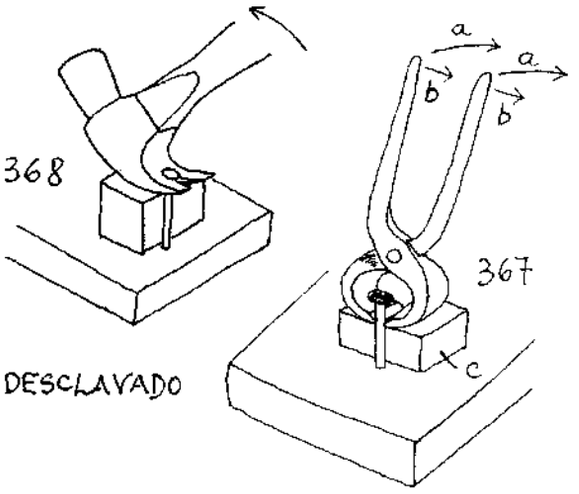
Se recurre a los tirafondos cuando es imposible impedir que la excesiva tensión arranque los clavos.

Clavos, tornillos y cola pueden emplearse para fortalecer las uniones, pero los ensambles ofrecen más resistencia si están bien hechos y son preferibles en la mayoría de los casos.

DESCLAVAR

Cuando una punta está muy metida es difícil sacarla y a veces resulta imposible hacerlo sin dañar la madera. Por eso, antes de clavar del todo las puntas hay que cerciorarse de que las piezas ajustan sin fallos; sólo entonces se procede al clavado hasta el fondo y al empleo del botador.

Para sacar un clavo muy metido se usa la boca de las tenazas. Si aun así no puede cogérse la cabeza, habrá que quitar un poco de madera en derredor con un formón viejo o cincel hasta que se pueda. Entonces se comienza a sacar haciendo palanca con las tenazas (fig. 367) hacia atrás (a) y no lateralmente (b), para que los clavos no salgan torcidos y puedan volver a emplearse. Cuando las tenazas han sacado un pedazo de clavo se pone un taco pegado a éste y bajo las mandíbulas (c) para que éstas no dañen la madera, ello también ayuda a hacer más palanca y a sacar los clavos derechos.



Agarrando el clavo entre las bocas —con cuidado de no cortarlo por apretar demasiado— se hace palanca, se suelta y se agarra un poco más abajo, hasta que salga entero, es decir, a pequeños tirones.

Lo dicho sirve también para el martillo de carpintero (fig. 368) y la ganzúa.

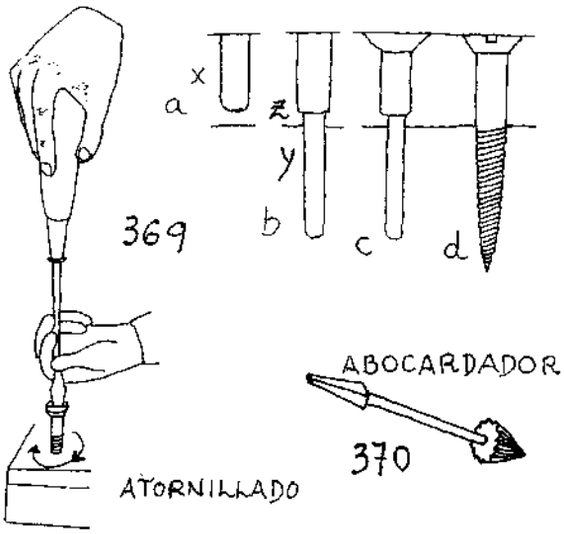
Los clavos un poco doblados pueden enderezarse cogiéndolos con unos alicates o tenazas fuertemente y con la curva hacia arriba y sobre un yunque o pedazo de hierro o piedra golpearlos teniendo cuidado de que la cabeza quede fuera del asiento.

También podemos doblar estos clavos para hacer escarpias (en ángulo recto), eslabones de cadena (para unir cadenas rotas), pasadores, etc.

ATORNILLAR

El destornillador se mantiene bien en la misma dirección del tornillo, para que no resbale en la ranura (fig. 369).

Antes de meter el tirafondo casi siempre se hace un agujero para alojarlo —excepto en maderas muy blandas— en las dos o más piezas que se unen. En las maderas blandas (fig. 369a) se hace un agujero del diámetro y longitud de la parte del tirafondo no roscado (x). En maderas duras, en el caso de tirafondos de cabeza plana y de carretería, se hace un taladro (b) de la longitud del tornillo y diámetro menor que la rosca (y), y luego otro de diámetro aproximadamente la mitad de la sección de la parte no roscada y un poquito más corto (z). Cuando se quiere embutir la cabeza se corta además un agujero cónico con el aborcardador o avellanador (fig. 370), provisto de numerosos filos y que se emplea acoplado en el berbiquí o cualquier otro taladro o simplemente enmangado como un destornillador. Este alojamiento puede hacerse de forma que quede a ras de la superficie (c, d) o aún más metido para ocultar la cabeza con masilla, pasta de serrín y cola o un tapón de madera.



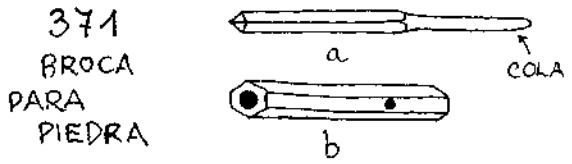
Los agujeros deben ser de suficiente tamaño para que el atornillado sea fácil. Los filetes de la rosca van labrando su ranura en las paredes del agujero inferior, donde previamente se echa a veces una gota de aceite para facilitar el paso.

LOS TACOS DE LAS PAREDES

Cuando se trata de fijar o colgar algo de una pared de piedra, ladrillo o yeso y no se puede clavar o atornillar nada en ella, se abre un agujero y en él se mete a presión, con golpes de martillo, un taco de madera que se ajuste bien, sobre el cual se atornillará la pieza deseada. La madera del taco ha de estar bien seca para que no se encoja y se salga cuando se seque. El taco bien puesto resiste mucho peso, especialmente cuando el tirafondo es algo grueso y expande la madera dentro del agujero.

Para abrir agujeros en ladrillo, cemento, azulejo, etc. se emplean las brocas especiales llamadas de Widia, nunca las de hierro o madera. Especialmente para la piedra se utiliza una especie de punzón (fig. 371) que va dentro de un mango metálico

(b), sobre el que se golpea suave y repetidamente, girándolo un poquito cada vez. La broca puede sacarse introduciendo una punta en un agujero transversal del mango. Se afila la punta en ángulo muy poco agudo y en tres caras, sobre la cara plana de la muela.



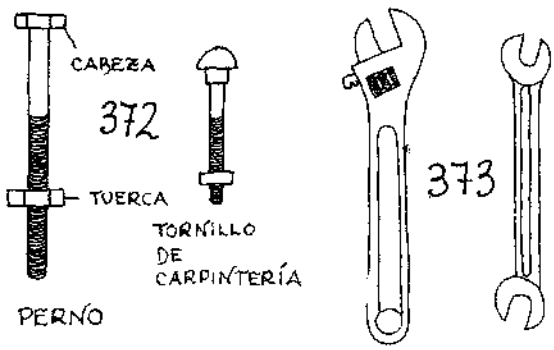
CLAVIJAS DE MADERA

Las clavijas son espigas cilíndricas de madera que a modo de clavos o vástagos sirven para unir piezas y a veces van encoladas. En el capítulo sobre labra ya hablamos acerca de la forma de hacer varillas o cilindros de madera. Para que las dimensiones de la clavija sean exactas, se suele usar una chapa de acero llamada chapa de clavijas, que tiene agujeros de diferentes diámetros por los que se hacen pasar a golpe de maza las clavijas toscamente labradas. Las clavijas deben ser de madera seca para que no se aflojen luego, y si están bien puestas ofrecen un amarre tan bueno como el de los clavos, aparte de más estético. Cuando se encolan, se les hace a lo largo una ranura o se les pasa el cepillo de dientes para permitir la salida a la cola sobrante. Y si van muy ajustadas se les hace una pequeña punta en el extremo para facilitar la penetración.

PERNOS O TORNILLOS CON TUERCA

Son vástagos cilíndricos roscados, con una cabeza que puede ser semiesférica con ranura para destornillador (fig. 372) o exagonal o cuadrada y se aprieta con llaves ajustables o fijas (fig. 373).

Atraviesan el taladro que se hace del mismo diámetro del vástago, hasta hacer tope con la cabeza. El extremo sobresale de las piezas unidas y lleva roscada la tuerca que aprieta las maderas.



Entre la tuerca (o la cabeza) y la madera se pone una arandela para evitar que ésta sufra con la presión del apretado.

Los de cabeza cuadrada y exagonal se aprietan con una llave inmovilizando la cabeza, y se da vueltas a la tuerca en sentido de las agujas del reloj. En los de cabeza ranurada se inmoviliza ésta con un destornillador y se aprieta la tuerca con una llave.

En carpintería se usa un perno especial de cabeza semiesférica sin ranura, que lleva debajo de ella una especie de dado cuadrado (fig. 372) y que se embute en un alojamiento cuadrado hecho en la madera para que el tornillo no pueda girar dentro y se ponga o quite la tuerca sin dificultad.

La longitud de los pernos se mide como en los tirafondos.

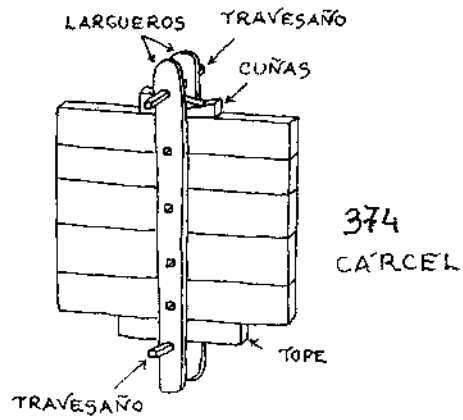
Se pueden hacer tornillos con varillas roscadas del grueso necesario, cortadas a la longitud deseada y con una ranura serrada en la cabeza como la del tirafondo para meter el destornillador. Así salen mucho más baratos, si bien es cierto que el corte en trozos de la varilla —que se hace con la sierra de metal— siempre estropea algo la rosca y hay que forzar un poco las tuercas, pero es sólo la primera vez, y luego entran bien. Para evitar esto se amordaza la rosca en el tornillo interponiendo madera entre ella y las mordazas, y se lima un poco el extremo una vez cortada.

ACOPLAMIENTOS

Llamaremos *acoplamiento* a la unión de piezas por sus caras para ensanchar o aumentar el grosor de las piezas, *ensamble* cuando se trata de unir piezas en ángulo para crear o reforzar estructuras, y *empalme* cuando se pretende alargar piezas.

El acoplamiento de **juntura plana o tope** se emplea sobre todo para hacer tableros de poco grosor, y a veces en tornería y escultura.

Primero se labran los cantos o caras que se desean unir —cuando son delgados pueden cepillarse dos o más a la vez sujetados en el tornillo—. Si es un trabajo fino, al mirar entre las uniones no ha de verse luz. Se pasa luego el cepillo de dientes por los cantos y se encolan las juntas.



Después se ponen las tablas unidas sobre uno de los largueros de la cárcel con un tope o travesaño (fig. 374) por orden, perfectamente ensambladas y sin sobresalir unas más que otras. Se encierra el conjunto con el otro larguero y se pone el otro tra-

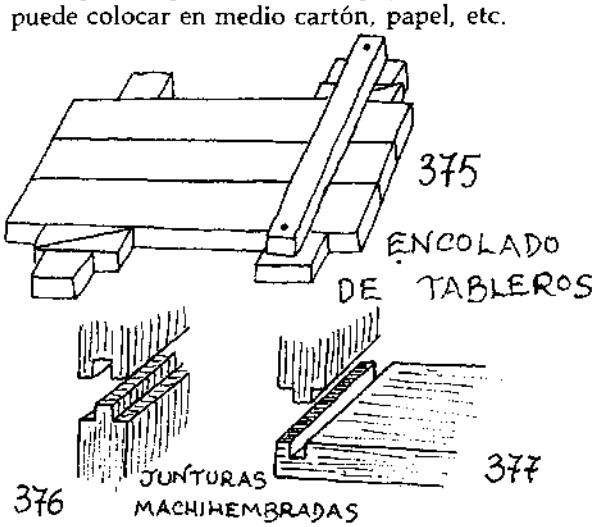
vesaño y las cuñas una por cada lado. Para presionar se golpea la cuña inferior con un martillo, la cual puede correr con facilidad sobre el canto del tablero, no así la superior, que tropieza con la arista del travesaño.

Cuando la cola fragua, se afloja la cuña inferior para abrir la cárcel.

Las cuñas se hacen de madera dura, del grosor de las tablas a encolar, pues si fueran más gruesas quedaría el tablero abombado, y más delgadas se aplastarían fácilmente por la presión.

Si las tablas a unir son largas, se ponen dos o más cárceles. Este acoplamiento es seguro y resistente si la cola es buena.

Sobre una superficie bien plana como el tablero del banco o una mesa, se puede hacer una cárcel sencilla sujetando tacos con clavos, o mejor con sargentos y haciendo presión con cuñas (fig. 375). Para que no quede el tablero pegado al banco, se puede colocar en medio cartón, papel, etc.



El **acoplamiento de ranura y lengüeta o machihembrado** se hace practicando una ranura (hembra) en el centro de una de las tablas donde se encaja un saliente (macho) labrado en el canto de la otra (fig. 376).

El espesor de la lengüeta o saliente suele ser aproximadamente 1/3 del de la tabla y la profundidad siempre algo menor que en la ranura.

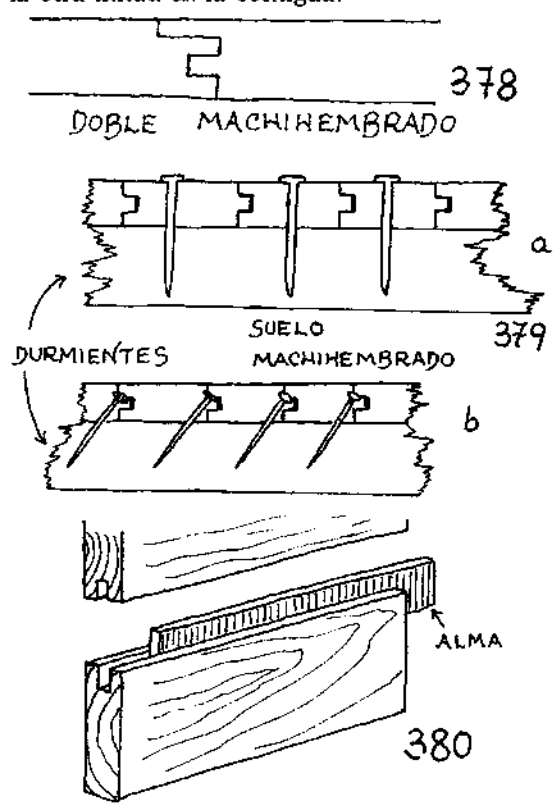
Cuando las tablas están torcidas por sus caras, resulta difícil encajar el macho con la hembra. Hay que empezar a meter por un extremo y ayudarse con pequeños golpes de mazo de madera o de un martillo sobre tacos de madera.

Este tipo de ensamble y el que le sigue se utiliza mucho para entarimados de suelos, techos falsos y paredes y unir tablas formando ángulo (fig. 377). Una variante de machihembrado se ve en la fig. 378: da mayor resistencia a la unión de tablas para hacer muebles, arcas, puertas de armario, etc. que pueden tallarse. Ambas sirven para muebles de todas clases, canales para transporte de agua, cajas y un sinfín de cosas.

En los entarimados se suele labrar la junta un poco más abajo de la mitad, para compensar el desgaste de la superficie. Las tablas machiembradas se fijan en el suelo (o techo) sobre durmientes, que son unos gruesos listones de madera paralelos entre sí y dispuestos a la distancia adecuada. Ésta depende del grosor de las tablas, y bastará pisar un par de tablas unidas y soportadas entre dos durmientes para darse cuenta de cuál es la distancia adecuada: si se comba demasiado, se acercan los durmientes teniendo en cuenta que luego, cuando el conjunto esté armado, las tablas se refuerzan entre sí y por tanto permanecen mucho más rígidas. Por lo general, para tablas de unos 2 cm. de grueso, se ponen los durmientes separados unos 50 cm.

Se fija la tarima sobre los durmientes con clavos tres veces más largos que el grosor de la tabla, perpendiculares (fig. 379a) o con cierta inclinación, por encima de la lengüeta macho y embutidos con un botador (b), antes de colocar la tabla siguiente, para que los clavos queden invisibles.

En la **juntura con alma** las tablas son todas hembras (llevan ranuras), y el macho (alma) es un listón suelto que se suele cortar con la dirección de las fibras perpendicular a las de las tablas que une para dar más resistencia (fig. 380). La mitad de esta alma se encaja en la ranura del canto de una tabla y la otra mitad en la contigua.

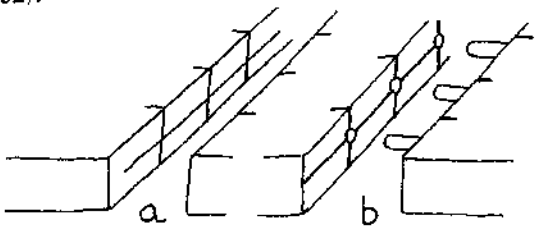


El alma tiene una anchura algo menor que el doble de la ranura, y estas ranuras pueden hacerse con la machiembra o el acanalador. A veces, para que no se vea la lengüeta o el alma, se interrumpe ésta y la ranura antes de llegar a la testera.

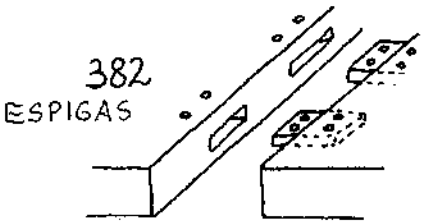
En la unión de tablas con **clavijas** se ponen los cantos de las tablas juntos, como en la posición en que deben ensamblarse, y se marcan líneas en las dos tablas, señalando la altura a que irán las clavijas (fig. 381). Estas líneas se pasan al canto con la escuadra y se marca también una línea con el gramil, que parta el canto por la mitad, Donde se cruzan las líneas se taladrarán los agujeros, del diámetro 1/3 de la anchura de la tabla y de una profundidad de un par de mm. mayor que la mitad de la longitud de la clavija.

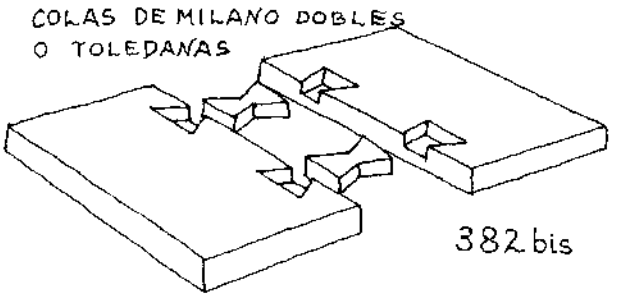
Las clavijas se meten encoladas primeramente todas en un canto y luego se pone el otro canto sobre el primero haciendo coincidir agujeros con clavijas.

Las **espigas** se encolan de la misma forma y ofrecen un acoplamiento o unión de mayor resistencia. Pueden llevar a su vez clavijas para fijarlas (fig. 382).



381 CLAVIJAS


382 ESPIGAS



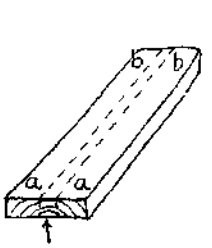
382 bis

El acoplamiento con dobles colas de milano (fig. 382 bis) se utiliza en contados casos, es un ensamble de tracción y se emplea a veces en postes o traviesas que empiezan a agrietarse para retener ambas partes de la grieta, evitando que ésta se siga abriendo, o para unir pasamanos de barandillas.

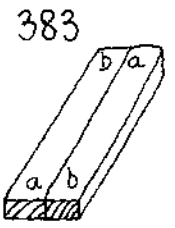
CONTRACCIÓN Y ALABEO EN LOS ACOPLAMIENTOS

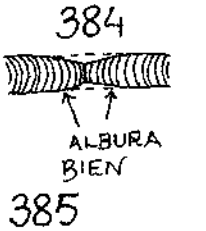
Es importante en el acoplamiento tener en cuenta la posición primitiva de las piezas en el tronco. En muchos trabajos se elimina la parte de la médula y se acoplan entonces las dos partes restantes invirtiendo el sentido de una de ellas (fig. 383).

Debido a la mayor contracción que sufre la albura (fig. 55), se acoplan las tablas —tanto serradas radial como tangencialmente— con los cantos albura con albura y duramen con duramen (fig. 384), pues si se colocan albura con duramen quedará un notable desnivel (fig. 385). Cuando se trata de acoplar piezas por sus caras, especialmente si son gruesas, se pone albura con albura (fig. 386), y no duramen con duramen (fig. 387). De todas maneras el resultado será mucho mejor si se elimina la albura y estos efectos se atenúan mucho en maderas bien secas.

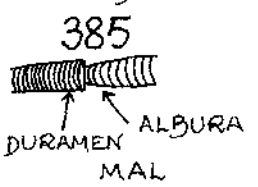


383





384



385


386


387


388 INCORRECTO


389 CORRECTO

Cuanto más estrechas sean las piezas que forman un tablero, menos propenso a combarse será éste.

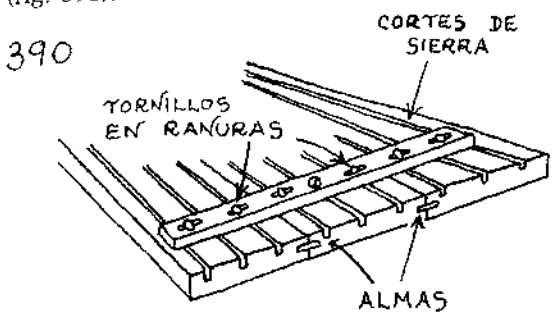
En las caras de las tablas, se entiende por derecha la parte más cercana al corazón e izquierda la más alejada; si todas las caras se ponen a un mismo lado, el tablero se comba mucho (fig. 388). No ocurre así cuando se pone derecha con izquierda (fig. 389); en este caso la ondulación es mínima y puede corregirse con poco desgaste del grueso de madera.

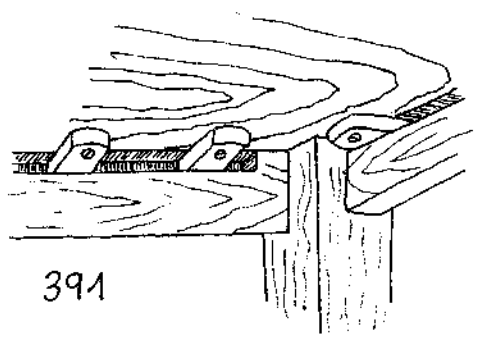
A pesar de que un buen secado de la madera evita la contracción y el alabeo, a veces es imposible que el movimiento no se produzca, porque las maderas secas son difíciles de conseguir y caras. Se pueden reducir o eliminar estos defectos con un trabajo y tratamiento adecuado de las piezas.

No sirve de nada ensamblar las piezas y fijarlas tan sólidamente que no puedan moverse, pues la contracción suele ser más fuerte que la madera y ésta se agrieta por los puntos más débiles, o bien se comba por dilatación. Se trata de dejar libre paso al «trabajo» de la madera, encauzarlo. Por ejemplo, practicando unos cortes de sierra a lo largo del tablero se elimina en parte la deformación

por alabeo (fig. 390): un travesaño sujeto en su centro por un tornillo fijo y hacia los lados por otros que sólo se fijan en el tablero y pueden desplazarse por ranuras en el travesaño, permite la contracción y expansión de la madera. Este listón obstaculiza cualquier movimiento en otro sentido. Es una técnica preciosa en el caso de tableros en que se exige regularidad en la superficie y no mucha resistencia, pues ésta ha sido menguada por los cortes de sierra.

También se utilizan tacos de madera atornillados al tablero de una mesa y encauzados en ranuras practicadas en los travesaños con el mismo fin (fig. 391).



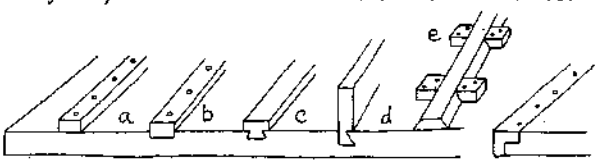


REFORZADO DE TABLEROS

Se hace con travesaños de madera y, como su nombre indica, se colocan con la dirección de sus fibras perpendicular a la del tablero. Hay distintas formas de unirlos al tablero: superpuestos y clavados, que se utilizan sobre todo en las cajas para embalaje (fig. 392a); encajados en una ranura que se hace cortando con la sierra los dos lados y quitando con formón la madera entre ellos (b); encajados embarrotados por ambos lados (c), o por uno sólo (d) utilizando el cepillo embarrotador (los travesaños se meten a pequeños golpes de maza y para su mejor entrada con las aristas de la testera matadas), y no suelen necesitar clavos; superpuestos y con bordes a bisel, encajados entre tacos también biselados (e), clavados o atornillados antes o después de meter el listón.

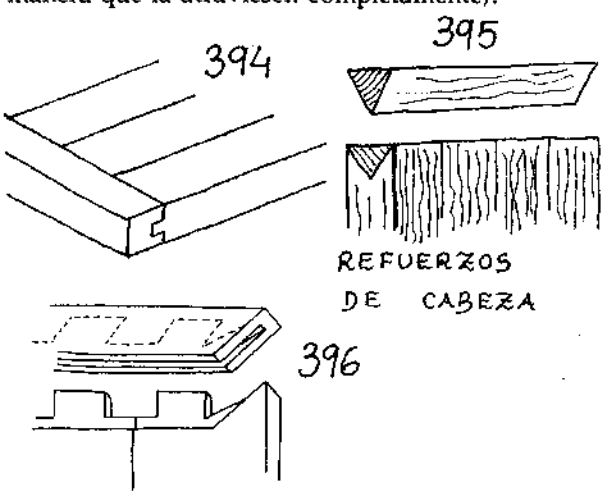
El número de refuerzos y su anchura y grosor dependen de la resistencia que se ha de obtener y la longitud del tablero. La ranura suele hacerse a una profundidad aproximada de un tercio del tablero.

Los refuerzos que van simplemente encajados, sin clavar (c, d, e), sirven especialmente para tableros a la intemperie o que hayan de sufrir humedad, dado que permiten los movimientos de contracción y dilatación (por esta razón tampoco se encolan). Las otras traviesas se sujetan mejor si van encoladas y mejor aún con tirafondos en vez de clavos.



392 TABLERO CON DIVERSOS REFUERZOS DE CARA 393

Los refuerzos en las cabezas de los tableros se llaman *encabezamientos*. El encabezamiento con rebajo (fig. 393) va encolado y clavado o mejor atornillado. El machihembrado suele tener la ranura o lengüeta de una profundidad mayor que en la unión de tablas por los cantos (fig. 394). El encabezamiento con entalladura de cabeza a inglete (fig. 395) se hace cuando interesa dejar los cantos del tablero intactos; con este fin también se utiliza el encabezamiento de espiga y caja con ángulos a inglete (fig. 396), cuyas espigas suelen medir dos tercios de la anchura de la cabeza postiza (se abren en la traviesa las escopleaduras donde se alojan las espigas y luego, con el acanalador, se labra la ranura para el retalón; también se puede hacer de manera que la atraviesen completamente).



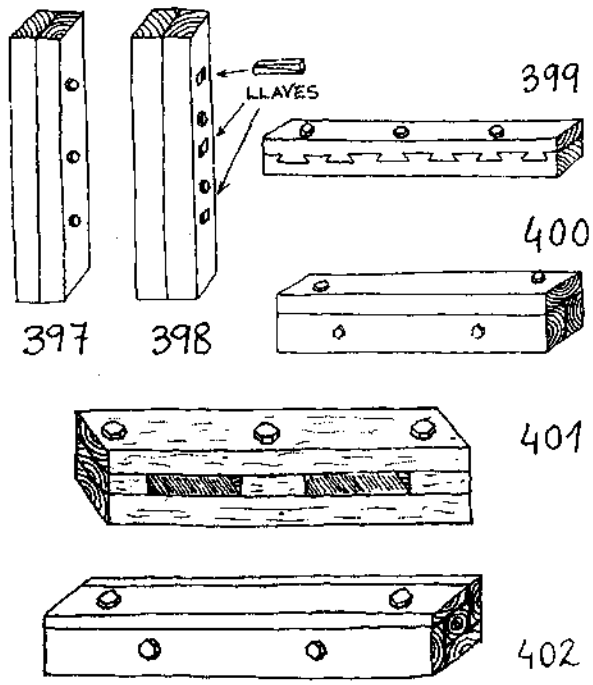
Otros tipos de refuerzos de cabeza pueden verse en el capítulo del taller y banco, donde se explica la construcción del banco de carpintero. A veces las piezas de un tablero se unen solamente con refuerzos, sin encolarlas entre sí.

ACOPLAMIENTOS PARA VIGAS Y POSTES

El acoplamiento a tope (fig. 397) se une con pernos y no ofrece ninguna dificultad. El de llaves (fig. 398) tiene cuñas de madera dura superpuestas y en direcciones contrarias metidas en agujeros pasan-

tes (también el empalme acuñado, de la fig. 448) y se refuerza con pernos. El acoplamiento de redientes lleva rebajes en forma de colas de milano (fig. 399) y se monta lateralmente. También se pueden unir varias piezas a tope por medio de pernos (fig. 400).

Para resistir la comprensión y el pandeo o flexión lateral y ahorrar madera se atornillan o clavan tacos entre dos tablones de forma visible (fig. 401) o invisible, en caja cerrada formada por cuatro tablones (fig. 402), cuya mayor cantidad de madera hace más resistente a la viga.



ENSAMBLES

En carpintería *de taller* raras veces los ensambles (o uniones en ángulo) están sujetos a grandes esfuerzos como en la *de armar*. La rapidez de ejecución, la apariencia final, sus dimensiones, la resistencia que ofrece, etc. son los factores que determinan la elección del tipo de ensamble que ha de realizarse. Los clavos, los tornillos y la cola sirven para reforzar las juntas, pero para obtener una buena resistencia no hay como elegir ensamble adecuado.

Todo ensamble de piezas tiene por lo menos una dirección de libre movimiento, por donde entra una madera en la otra y por donde si no se fija convenientemente (por presión, peso, clavos o cola) puede desunirse. Se trata pues de ver esta dirección a la hora de elegir y fijar el ensamble.

Podemos distiguir los ensambles en esquina de tablas y los travesaños o listones. Para hacer uniones de tablas los cantos tienen que labrarse bien, utilizando si es posible una plancha de acepillar (fig. 160). La dirección en que se clavan las puntas o atornillar los tirafondos, que junto a la cola pueden fijar las piezas, es importante de tener en cuenta (en las figuras siguientes se representan con flechas).

El ensamble **a tope** (fig. 403) es el menos fuerte y ha de atornillarse o clavarse después de encolarlo. Las puntas se introducen con cierta inclinación, como en la cola de milano (fig. 365).

La junta **con rebajo** (fig. 404) es fuerte. Cuando el rebajo llega hasta la mitad del espesor de la pieza, se llama a media madera. Se utiliza a veces por su efecto estético de dejar poca madera de testa visible.

A **inglete** (fig. 405) se llama cuando la unión se hace en ángulo de 45°. Más resistente es el ensamble que además del inglete lleva **espaldón** (fig. 406) o rebaje (fig. 407). Los ingletes se labran en plancha de acepillar especial (fig. 161).

Para reforzar los ingletes y las junturas en ángulo obtuso y agudo, se utilizan **lengüetas** con la fibra transversal a su longitud (fig. 408).

Para encolar las junturas de esquina, especialmente las de tope y bisel, se sujetan sobre un tablero necesariamente bien llano (suele utilizarse de contrachapado), sobre el que se atornillan en dos de sus lados en ángulo sendos tacos de madera que mantienen la unión fija y a escuadra hasta que fragua la cola (fig. 409).

Basta comprender cómo se hace la juntura más complicada de este tipo para dominar las sencillas: la juntura con **lengüeta, ranura, rebajo y sesgo** (fig. 410). El trabajo se hace de diferentes maneras en uno y otro canto. Se comienza por labrar ranuras en ambas tablas con el acanalador. La lengüeta en la tabla a y el rebajo en la b se cortan con serrucho, y para acabar se hace el bisel en a con cepillo de pulir y el b con guillame.

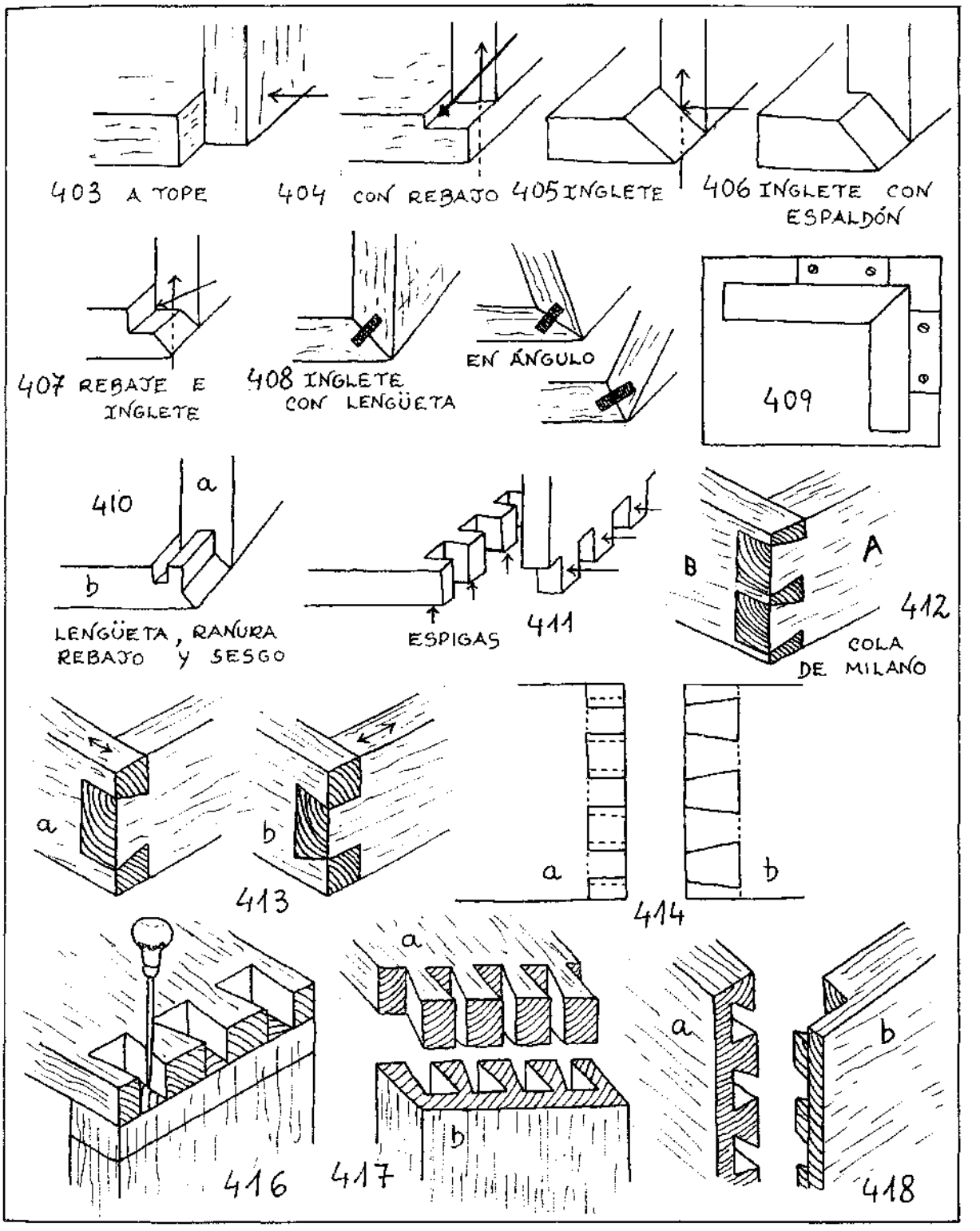
En el ensamble **a espigas** (fig. 411) se dan los cortes que van paralelamente a la fibra con serrote y los perpendiculares a ella con formón (en algunos casos es al revés).

El ensamble **en cola de milano** (fig. 412) se practica también en travesaños y es muy sólido. En carpintería y ebanistería sirve para cajas, arcas y toda clase de juntas en las que se busque fortaleza y estética.

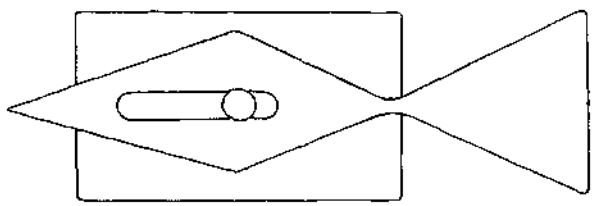
Las colas de milano pueden hacerse de dos formas diferentes. Se realizan igual pero marcando las líneas de forma distinta en las dos caras y en las testeras o en los cantos (fig. 413). Se empieza trazando con gramil una línea paralela a la testa en las dos caras de la tabla b, del grosor de la a (fig. 414). De igual forma, se marca en la pieza a el espesor de la b por las dos caras y los cantos. Esta línea de gramil señala la profundidad de las colas, las cuales se marcan sobre los laterales a las distancias medidas adecuadamente con regla o compás, con una lezna bordeando la plantilla del marcacolas. Ésta es una plantilla universal (para todos los tamaños) que simplifica mucho la operación de tra-

zar las colas. Puede hacerse (fig. 415) de contrachapado o metal, con ángulos diferentes en cada extremo y una tablilla guía para poner junto al canto, cara o testera. Para regular el tamaño la plantilla lleva una ranura por donde corre sobre la guía el tornillo con palomilla que une ambas piezas.

Para quitar la madera de la pieza b (fig. 414), se sujeta ésta en el tornillo de banco. Con serrucho de lazos o costilla se cortan los laterales marcados, respetando la línea hacia la parte de madera que ha de quedar. Para trabajar más cómodamente se cortan primero los laterales de una parte (izquierda o derecha) de cada lazo sujetando la pieza de forma que los cortes queden bien verticales para que el



serrote trabaje adecuadamente; luego se cambia la posición para el corte de los laterales contrarios. Se acaba de quitar la madera entre los cortes con un formón o escoplo, cortando pequeños pedazos hasta llegar a la línea marcada. Si el corte se hace en dirección de la fibra, es mejor no llegar con el formón de parte a parte de la pieza sino dar la vuelta a la tabla antes, para no astillarla.



415 MARCACOLAS DE MILANO

Terminada esta pieza, se pone sobre la testera de la otra y se marca con lezna, utilizando los lazos hechos a modo de guía (fig. 416), si no los hemos marcado ya con el marcacolas. Y se quita la madera como en el caso anterior.

Otra forma de este tipo de ensamble de tablas es la cola de milano *semicubierta o solapada* (fig. 417), sólo visible por una cara y utilizada especialmente para cajones. La tabla b suele ser doble de grueso que la a, y los lazos de ésta cubren tres cuartas partes del espesor. La tabla a se realiza normalmente y la b con escoplo o formón.

En la cola de milano *oculta* (fig. 418) se practican las entalladuras con escoplo o formón en ambas piezas.

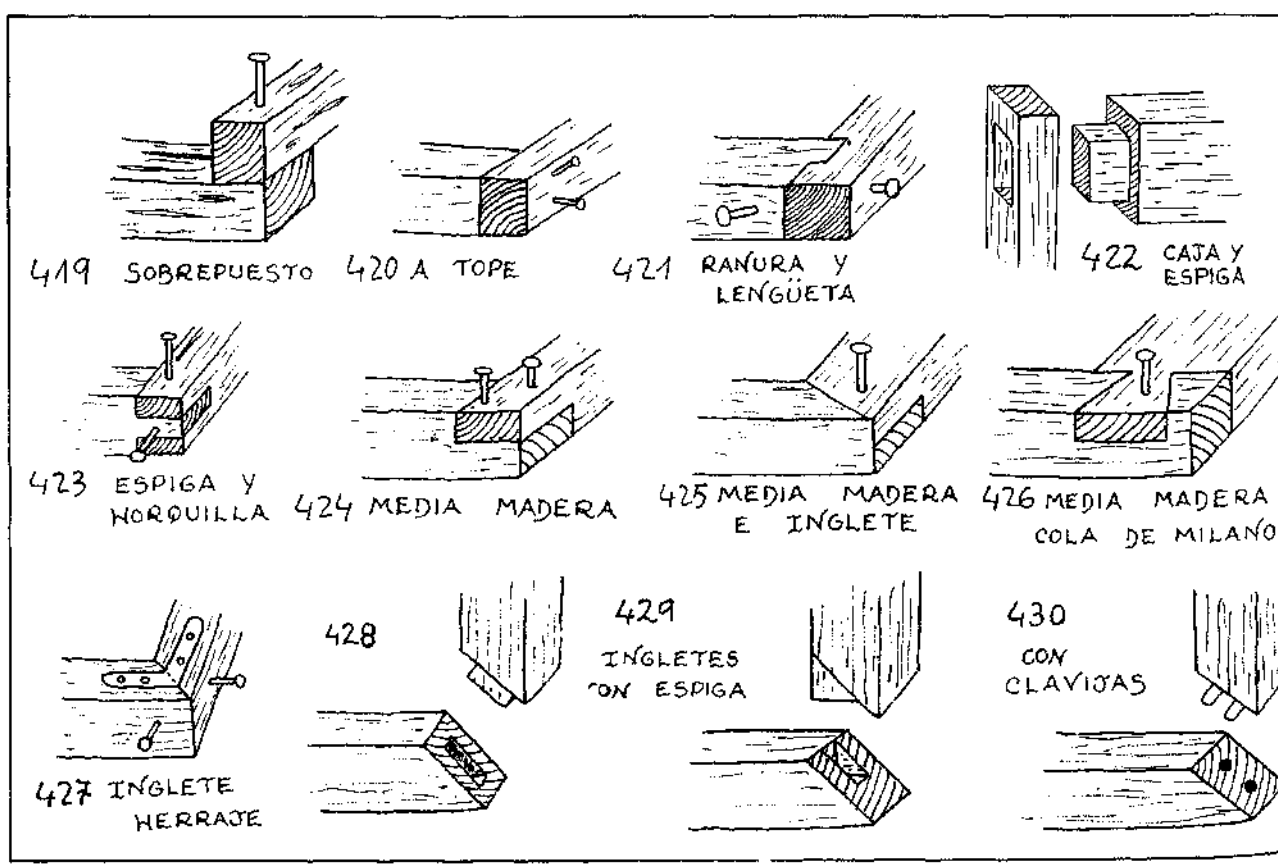
Algunos ensambles **de ranura** para reforzar tableros sirven también para unir cantos con superficies planas o caras, y entonces se pueden fijar con tornillos o puntas. Si no disponemos de machihembra, acanalador o guillame apropiados, las caras de las ranuras y lengüetas pueden labrarse con serrotes y la madera del interior con escoplo.

En general los ensambles que sirven para unir tablas son aplicables para unir **travesaños** (piezas poco anchas y gruesas), sin embargo hay algunos más adecuados, que ahora veremos.

Pueden realizarse en forma de L o esquina, T y de cruz o X. Los más sencillos de los primeros son los **sobrepuestos** (fig. 419 y 420), que se clavan o atornillan (un clavo hace de eje y permite el giro de los travesaños, dos lo impiden y mejor si se ponen inclinados), o son atravesados por una clavija.

Sobrepuestos son los ensambles de grandes vigas sin labrar ni escuadrar de las antiguas cabañas normandas, fijas con clavijas de madera dura, que forman estructuras de cubiertas muy resistentes.

Algunos ensambles en L pueden sujetarse mejor cuando están en una postura tal que el peso de una pieza recae en la otra (como es el caso de una viga sustentada por un poste), siempre que las piezas re-



sistan y no se deslicen unas sobre otras. Los ensambles de las fig. 420, 421 y 423 son muy apropiados para esta posición.

Otros en cambio, especialmente los de bisel, tenderían a desunirse por el propio peso, sobre todo si el otro extremo de la pieza superior no está bien sujeto y cuando el poste tiene algún movimiento lateral.

El ensamble de **ranura y lengüeta** (fig. 421) suele hacerse con serrote y escoplo cuando las piezas son de gran sección. Se hace en relación al espesor de la madera: de 1/3 a 1/4 de profundidad y de 1/2 de grueso.

Quizá el ensamble más utilizado para este tipo de unión sea el de **caja y espiga** (fig. 422) casi siempre ligado a trabajos de construcción de viviendas.

La unión de **espiga y horquilla** o de **tenaza** (fig. 423) se trabaja con las mismas herramientas que la anterior.

En los ensambles **a media madera**, el sencillo (fig. 424) se realiza con el serrote lo mismo que el de inglete (fig. 425), pero para el de cola de milano (fig. 426) se precisa además formón.

Para el ensamble a inglete de la fig. 427 las testas de los travesaños se cortan en la guía de ingletes y se fijan encoladas y clavadas. Como no es muy fuerte a veces se refuerza con herrajes sujetos con tirafondos o pernos (esto es muy común hacerlo en la construcción). También mejora la sujeción con espigas o clavijas (fig. 428 a 431) que se meten encoladas en escopleaduras o taladros abiertas en ambas piezas, o labradas en la misma pieza (429). Los ensambles para ventanas tienen un rebaje para el cristal (fig. 432) que puede hacerse con la mediajunta y fijarse mediante cola y una clavija que atraviese ambas piezas por su unión.

Muchos ensambles **en T** son ensambles en L con algunas modificaciones lógicas, como que el travesaño vertical de la T encuentre el listón por sus lados, en vez de por uno solo (fig. 433). Sirva para estos ensambles lo dicho en los de L sobre la resistencia.

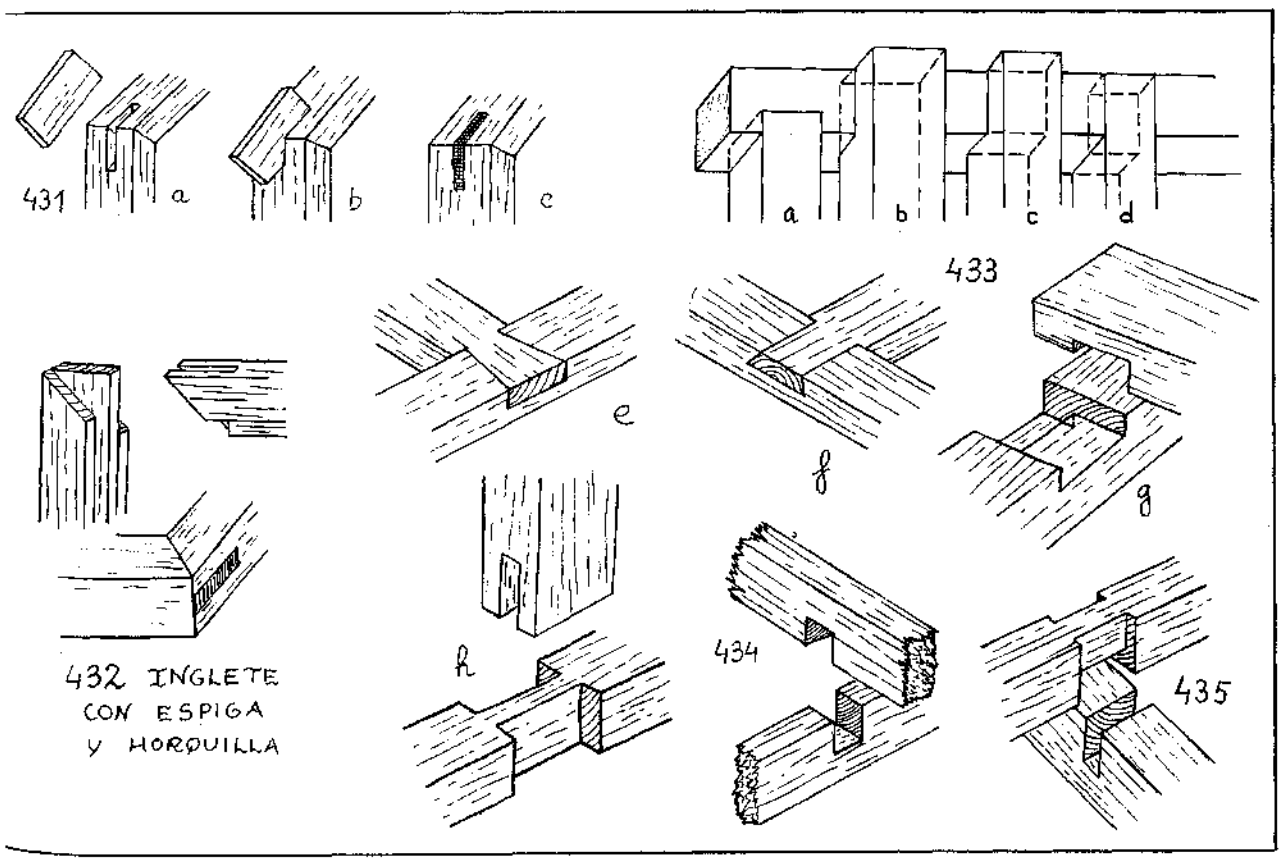
Como ensambles **en cruz** pueden aplicarse los anteriores con las variaciones necesarias. Los hay a media madera (fig. 434). El de la fig. 435 se utiliza para evitar deformaciones de las piezas (alabeamiento).

EMPALMES

Suelen hacerse para obtener maderas de mayor longitud, pero siempre ofrecen menor resistencia que las piezas enteras.

Según el esfuerzo a que se les someta, se sujetan o no con cola, pernos, clavijas de madera, abrazaderas y otros herrajes de metal, que les dan mucha más resistencia.

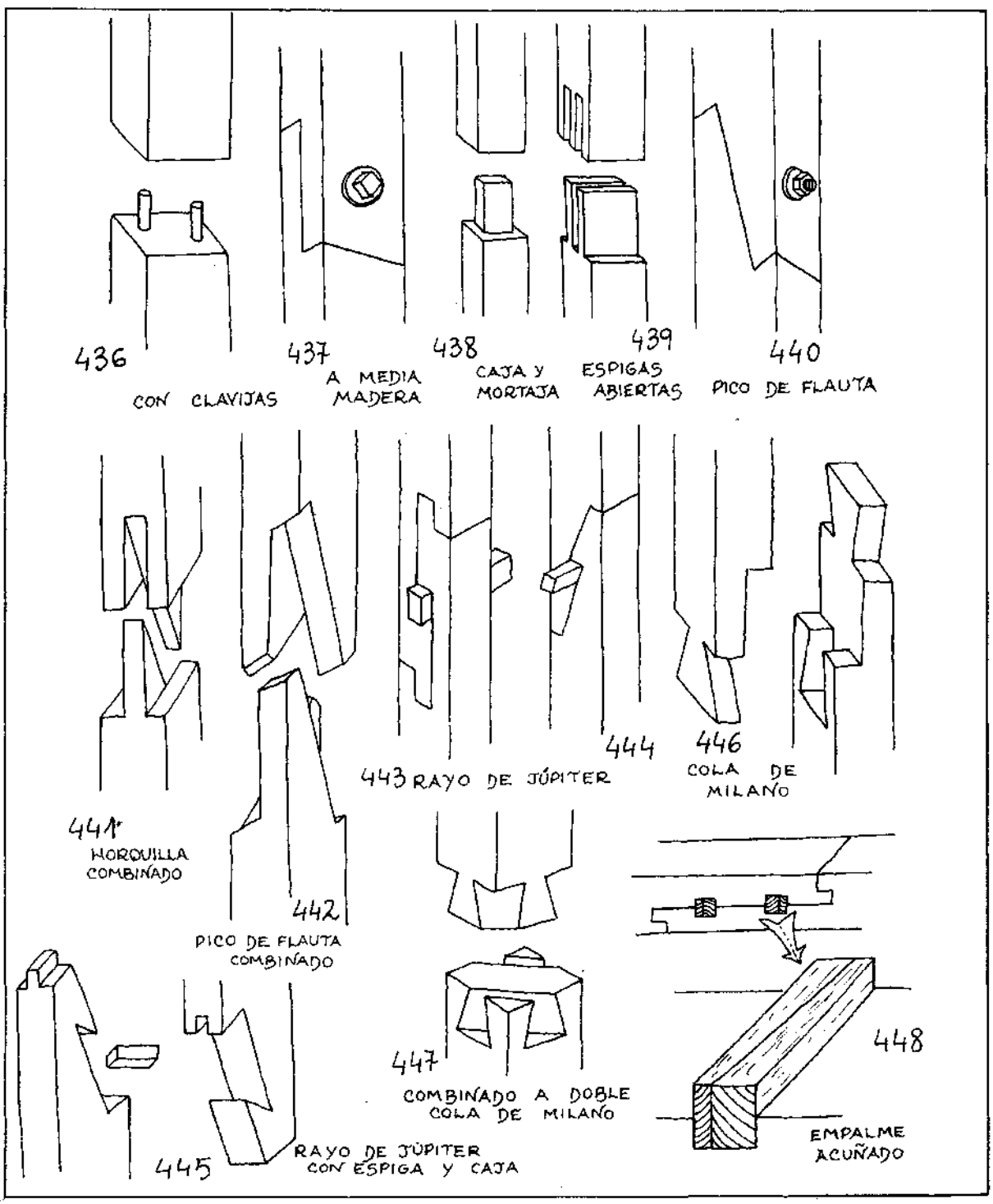
En los empalmes sujetos a esfuerzos **de compresión** con clavijas (fig. 436) para uniones verticales se ponen las clavijas sentido diagonal. En los a me-



dia madera (fig. 437) la longitud del corte suele ser dos o tres veces mayor que el ancho y se refuerza con pernos. Los de caja y mortaja y espigas abiertas (fig. 438 y 439) suelen reforzarse con clavijas; el de pico de flauta (fig. 440) con pernos. También están los de horquilla y pico de flauta combinados (fig. 441 y 442).

Empalmes **de tracción** son el rayo de Júpiter (fig. 443 y 444), que tiene un hueco en el centro por el cual se meten dos cuñas o un pasador llamado llave, que aprieta la juntura, y su variante con espiga y caja (fig. 445). La cola de milano suele hacerse a media madera y con doble cola, una en cada mitad (fig. 446), o combinada (fig. 447).

El empalme acuñado (fig. 448) es muy útil cuando se necesita resistencia a la tracción y a la flexión, por ejemplo cuando la viga ha de aguantar peso encima. Las cuñas se hacen de madera y se introducen con maza después de encoladas si es necesario.

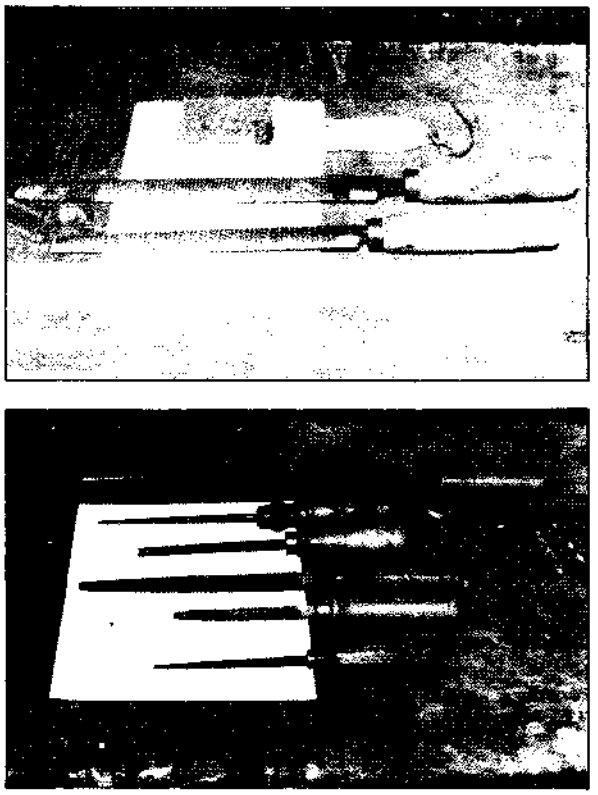


CAPITULO IX
Acabado de la Madera

Donde se habla de las limas y escofinas, del lijado y pulido de la madera. De los pegamentos, colas, masillas, barnices y pinturas, de las fórmulas e ingredientes para hacerlos y la técnica para aplicarlos.



Las últimas operaciones que se hacen con la madera son el pulido y el barnizado o pintado. La confección de colas, barnices, pinturas y otras sustancias protectoras constituye la parte alquímica del trabajo de la madera. Pero primero vamos a ver los útiles (y manejo) para hacer el último desbaste, el más fino.



Arriba: carda y escofinas. Abajo: limas.

LIMAS, ESCOFINAS Y LIJA

Las limas y escofinas son de acero templado muy duro y frágil; suelen rematarse en un vástago, cola o espiga sin templar en el que se introduce el mango; están erizadas de dientes que se labran antes de dar el temple, con cincel (lima) o punzón (escofinas) muy afilados y actuando en ángulo de unos 80°.

La escofina (fig. 449) tiene los dientes separados completamente unos de otros y más gruesos que la lima; se utiliza en el trabajo de la madera, asta, etc.

Las limas pueden tener una fila de dientes alargados en toda la anchura de la hoja y paralelos, dispuestos en ángulo de unos 75° respecto al eje de la herramienta (fig. 450), o bien dos picados o filas de dientes que se cruzan en diferentes ángulos (fig. 451).

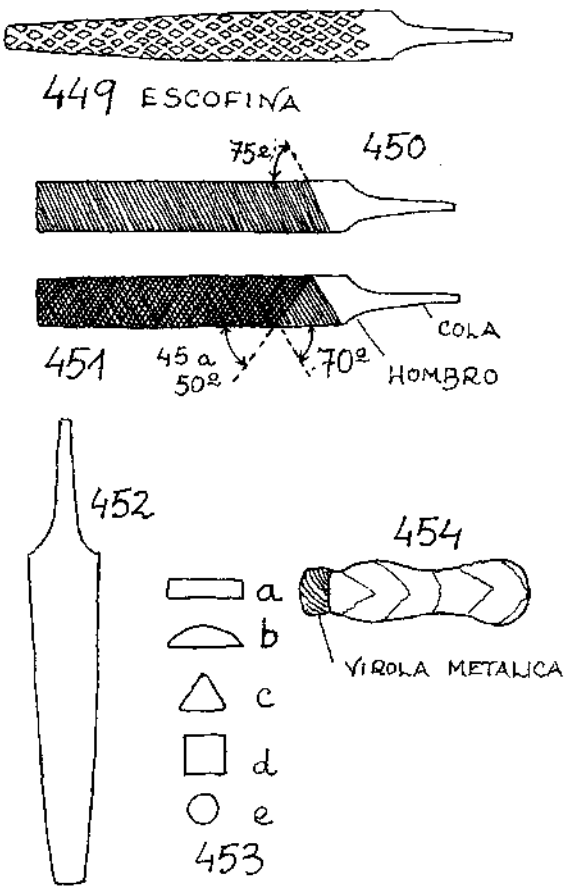
La primera, de picado sencillo, se usa sólo para afilado de sierras, pues en otros trabajos se embota enseguida y su acero y temple no son adecuados.

La segunda se emplea para desbastar metales y madera; se embota con este último material antes que la escofina, pero su trabajo es más fino.

Cuanto más juntos estén los dientes, más fina es la lima. Así se clasifican en basta, entrefina y fina.

Según la forma de la hoja se llama lima carrada a la rectangular, de bordes paralelos (fig. 450 y 451); carleta (fig. 452) cuando estrecha un poco hacia la punta. Y según su sección rectangular (fig. 453a), media caña (b), triangular (c) con aristas vivas o redondeadas, cuadrada (d), y redonda o de cola de rata (e).

Excepto para trabajos especiales, hay que dotar siempre a esta herramienta de mango, porque si no, la punta de la cola es peligrosa durante el limado (fig. 454).



Hay otros muchos tipos de limas, pero éstas suelen bastar para casi todas las labores del carpintero.

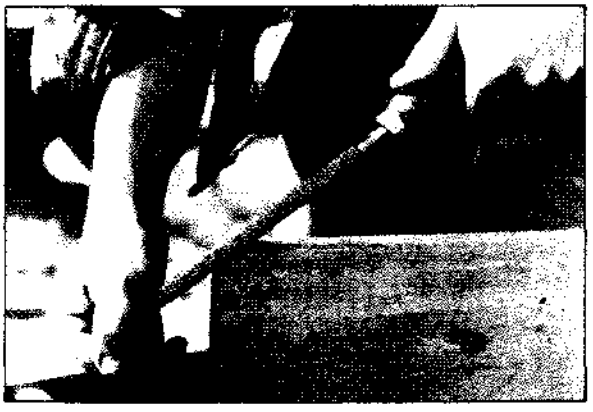
Desde hace poco vienen utilizándose unas escofinas especiales denominadas «suform», que son una plancha de acero con los dientes agujereados y actúan como un rallador de cocina, por los que pasa la viruta que cortan sus bordes. Según la empuñadura que lleve, este tipo de lima puede utilizarse como escofina o como cepillo y se embota muy difícilmente. Además sirve para desbastar metales blandos (no hierro ni aceros) y plásticos.

Las limas y las escofinas se utilizan con ambas

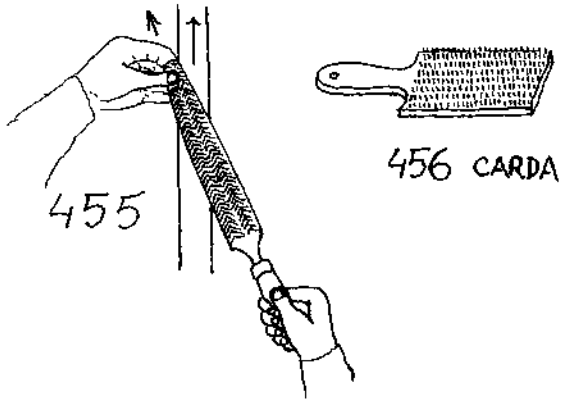
manos: con una se sujeta el mango y con la otra la punta entre el índice y el pulgar (fig. 455). Se trabaja un poco oblicuamente a la superficie de la pieza y casi siempre en la dirección de la veta, con cuidado de no astillar los cantos.

La madera debe estar bien sujeta. Los tipos «suform» se agarran como las limas con la empuñadura de éstas, y como los cepillos cuando llevan otras formas de mango.



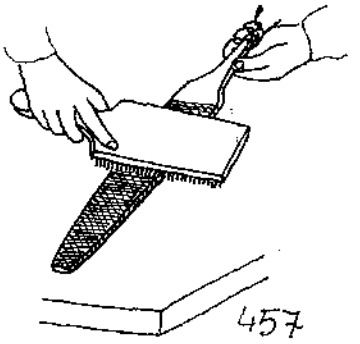


Uso de la escofina; arriba, labrando una espiga; abajo, matando una esquina.



Se utiliza una carda (fig. 456), especie de cepillo de alambre de acero fino fijo sobre una plancha de madera, para limpiar y desembotar las limas pasándola en la dirección de las filas de dientes (fig. 457); en otra dirección se desafilan y no se limpia la herramienta. Una cabeza de cardencha como las que se usan para cardar la lana sirve en vez de la carda y no tiene el peligro de dañar los dientes de limas y escofinas; se puede coger por el tallo.

La resina y la madera verde son las principales



causas del embotamiento.

Debido a la gran dureza de estos útiles, se rompen fácilmente al caer o golpearlos, por lo que hay que tener mucho cuidado. También se procura que las escofinas y limas no se rocen entre ellas ni con otros metales para que se mantengan siempre a punto.

Las limas y escofinas cortan sólo hacia delante, y por ello al volverlas hacia atrás hay que disminuir la presión o incluso separarlas de la pieza en trabajos delicados (como también se hace con las sierras).

Para limar se sujeta la pieza a una altura cómoda, más o menos al nivel del codo doblado. Hay que procurar no inclinar la lima arriba y abajo porque se produce una superficie abombada.

Muy pocos carpinteros afilan sus limas por ser labor algo complicada, pero se desafilan con rapidez si se usan a menudo, sobre todo trabajando con metales.

Cuando las limas ya no muerden de viejas, se lavan con agua caliente mezclada con un poco de potasa y se frotan con un cepillo. Una vez secas, se bañan con ácido nítrico (cuidado con las manos al manejar este ácido), e inmediatamente se frotan con un paño envuelto en un taco de madera. El ácido corroe el fondo de las estrías y al cabo de unas horas se lavan con agua y se frotan con un cepillo. Luego se secan para evitar la oxidación.

Este procedimiento es cómodo, pero los cortes no quedan tan bien como con este otro: se calienta la hoja en la fragua con carbón de madera (nunca mineral, porque las estropea), hasta el rojo oscuro, y se dejan enfriar. Luego con un cincel muy afilado (o punzón para las escofinas) y sobre una plancha de plomo se labran de nuevo las estrías actuando en ángulo de 80°, y se vuelve a calentar hasta el mismo punto. Si se ha curvado al picar, se rectifica sobre un taco de madera bien plano con golpes de mazo de madera y se templa en agua salada. Si el temple es excesivo —lo que puede comprobarse limando— se destempla de nuevo para templar luego en aceite.

En el capítulo de labra ya hemos hablado de herramientas que pueden considerarse como propias para el acabado de la madera: la *rasqueta* o cuchilla, o el trozo de *vidrio* en su defecto, el *cepillo de pulir*, etc.

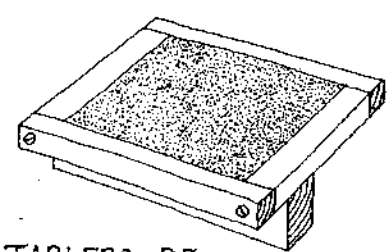
Se puede alisar una superficie por simple presión con una varilla de acero o **bruñidor**, llevada de plano sobre la pieza de manera que la superficie quede alisada por simple aplastamiento. Este sistema es especialmente bueno para maderas duras como el boj.

Algunos cuchareros y otros artesanos utilizan el canto o dorso de su **llegra** (fig. 917) u otra herramienta para este cometido. Hay que tener cuidado de no rayar la madera o cortarla con bordes, resaltes o aristas vivas.

Para terminar cualquier trabajo que se desea quede fino se utiliza la **lija**, que en un tiempo era la piel áspera de un pez de este nombre y hoy es un papel tratado. Podemos fabricarla con papel de embalar extendido en una superficie plana y untado con cola fuerte y espesa por una cara sobre la cual se ha esparcido homogéneamente arena silícea o vidrio molido de igual grosor de grano (se obtiene utilizando un tamiz). Una vez seca la cola, se pasa por encima un rodillo para que se desprendan las partículas mal pegadas. Luego se sacude la hoja y ya está lista.

La lija puede ser más gruesa o más fina según los granos. Este grado lo indica una numeración que llevan impresa las hojas del comercio, más alta cuanto más basta sea la lija.

Para manejar el papel de lija se envuelven con él tacos de madera que tengan superficies planas (una medida puede ser 8 × 12 × 3 cm.). Puede hacerse un tablero para mantener la lija tensa con dos listones que la aprietan por medio de tirafondos en los bordes del mismo (fig. 458). Una madera perpendicular sujeta bajo el tablero permite que pueda cazarse éste en el tornillo de banco. Para quitar lo



458 TABLERO DE LIJAR

mayor se lija transversalmente y para alisar y pulir se lija luego al hilo. Aparte de alisar, la lija basta puede también hacer áspera una superficie para que la pintura, barniz o cola agarren mejor, pasándola en dirección oblicua o perpendicular a las fibras. Se usa mucho la lija para matar esquinas y aristas sin redondearlas demasiado.

Cuando se trata de pulir metales se emplea **tela esmeril** en vez de papel de lija. La tela esmeril se prepara de forma análoga a la de la lija: encolando polvo de esmeril sobre tela.

Para trabajos finos en los que se trata de alisar y pulir madera, estaño, etc. se emplea la cola de caballo (equiseto), planta muy rica en sílice y cuyo tallo erizado de desigualdades lija al frotar con él. Es mejor usarlo un poco verde en vez de seco del todo, pero tampoco recién cogido. El efecto de este pulido sobre maderas duras como boj o tejo es bellísimo.



PEGAMENTOS, PINTURAS, BARNICES Y OTROS PRODUCTOS PARA LA MADERA

He aquí algunas recetas prácticas recopiladas y seleccionadas con mimo de entre todo tipo de librotes antiguos y modernos.

Los criterios de esta selección han sido por una parte la facilidad de hacer o encontrar los ingredientes, por otra la sencillez de las recetas y por último la naturalidad de sus componentes. Todas las cosas naturales están vivas y esto sirve también para los minerales, que pueden cambiar de estado, transmutarse, morir. Aun sin comprender los mecanismos, estas cosas pueden llegar a sentirse.

El desconocimiento sobre la vida de estos seres inmóviles puede hacernos meter la pata quizás, al preferir tal o cual sistema de tratarlos o una sustancia sobre otra por considerarla más natural, viva, sencilla... Resulta difícil trazar una línea que separe lo artificioso y muerto de la vida sutil.

La experiencia puede decirnos que cuando vemos una superficie pintada con un producto en cuyo bote vienen ingredientes de nombres misteriosos en extrañas lenguas, tocamos la pintura y tratamos de sentirla, lo único que apreciamos es su impermeabilidad a toda vibración y sentimiento.

La pureza reside en las cosas más sencillas, que menos cambios en calidad y cantidad sufren. Si además podemos hacerlas nosotros mismos, descubriremos el placer del juego alquimista y el sabor a libertad que dejan las cosas hechas por uno mismo. Si de todas formas no tenéis tiempo de jugar a esto y decidís comprar vuestra cola o barniz, encontraréis aquí algunas ideas de cómo utilizarlos.

Los preparados sintéticos sólo favorecen un sistema sintético y oscuro que camina hacia la destrucción del entorno, de la vida.

La lucha en contra o a favor de este sistema de cosas está en cada pequeña acción, en la compra de un sencillo pegamento o una pintura junto a la cual pasaremos quizás muchos años.

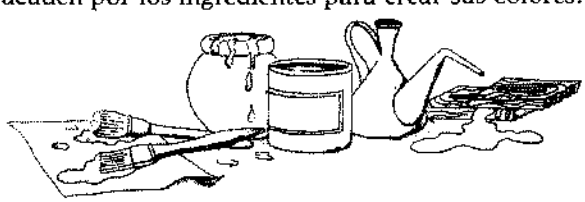
Otro aspecto a tener en cuenta es que no todas

las cosas por el simple hecho de ser naturales pueden utilizarse siempre y de cualquier modo. El asfalto o betún de judea se encuentra en la naturaleza y puede estar muy bien recubrir con él postes y maderas expuestos a la intemperie, sin embargo no es muy sana la costumbre —o manía— actual de cubrir con este material suelos, carreteras, tejados (telas asfálticas), etc. Los derivados del petróleo pueden ser útiles (que cada cual haga su elección), pero el abuso y mal uso que se hace de ellos no sólo no beneficia a nada ni a nadie, sino que tiene —y tendrá, pues sólo estamos viendo el principio— unos efectos nefastos sobre el planeta y sus habitantes.

Los derivados del plomo y otros productos similares son muy «sospechosos». De todos es sabido que el plomo ingerido es tóxico y que impide el paso de muchas radiaciones, tanto beneficiosas como dañinas, sin embargo buen número de las pinturas de ayer y de hoy se basan en sus óxidos y compuestos.

Al final de este capítulo hay un glosario de substancias con algunas explicaciones de su origen, utilidad, propiedades... pistas para el que desee saber más. Las palabras de este pequeño glosario se han señalado con un asterisco* la primera vez que aparecen en el texto. Este capítulo se complementa con el que tratará sobre la extracción y procesado de las gomas, resinas, etc.

Muchos de los ingredientes mentados no se encuentran en droguerías pero pueden buscarse en fábricas o talleres de pinturas, barnices, esmaltes, cerámicas, azulejos y baldosas, o en tiendas especializadas en química, aunque en estas últimas sale bastante más caro. De todas formas, donde mejor pueden encontrarse es en droguerías especializadas en pinturas, a las que los pintores de brocha fina acuden por los ingredientes para crear sus colores.



PEGAMENTOS

Los primeros pegamentos fueron quizá los **engrudos**, hechos con harina y un líquido (normalmente agua). Su poder de unir es relativamente débil y su uso sobre la madera se reduce a pegar entre sí piezas pequeñas o bien papel o tela sobre madera y, claro está, papeles entre sí o sobre paredes para empapelarlas. Los engrudos no deben guardarse en recipientes oxidables.

Un antiguo engrudo se hacía con harina de raíz de aro y otras plantas de tubérculos o rizomas ricos en almidón tostadas y trituradas.

Hoy los engrudos se hacen generalmente con harina de centeno, más asequible que las de raíces, y más barata y menos seca que la de trigo.

La harina de trigo se usa cuando está estropeada. La harina se deslíe con un poco de agua, se va añadiendo agua poco a poco para que no queden grumos hasta que se forma una papilla clara y luego se calienta, removiendo hasta que hierva un poco.

Con otras substancias se obtienen otros engrudos, que en general varían poco en cuanto a la resistencia de este pegamento.

La esencia de trementina* remedia el grave inconveniente de los engrudos que es su poca duración. Se añade esta esencia bien disuelta cuando se acaba de hacer el engrudo y está aún caliente, en proporción de un cuarto de litro por cada dos de masa. Se agita para que se mezclen rápidamente con lo que el engrudo no se descompone sino al cabo del tiempo.

Los engrudos de harina se hacen en recipientes inoxidables, normalmente una media hora antes de utilizarlos (a no ser que sean inalterables).

Otro engrudo es el que se hace disolviendo 120 g. de almidón* por litro de agua. Se pone al fuego lento y se añaden 120 g. de harina de semillas de lino y se aparta del fuego cuando aún está líquido.

Otro *pegamento de secado rápido* para papel, cartón y maderas se compone de **goma arábiga** en polvo (35 g.), almidón soluble (30 g.), azúcar (dos cucharadas pequeñas), y alcanfor* (una cucharada sopera). Mientras se calienta el agua del baño maría, se disuelve la goma arábiga aproximadamente en 45 ml. de agua, añadiendo poco a poco el polvo mientras se remueve para evitar grumos. En otro recipiente, en cantidad igual de agua, se disuelve el almidón y se vierte este líquido sobre el de la goma arábiga. Después se echa el alcanfor y el azúcar y se pone todo el baño maría a fuego lento, removiendo hasta que adquiere consistencia. Luego se deja reposar y enfriar.

También de *rápido secado y muy fuerte* es este pegamento para papel y madera, compuesto por 15 g. de bórax*, 140 g. de dextrina amarilla* y 15 g. de glucosa. Se disuelve el bórax en 130 ml. de agua caliente, se añade la dextrina y la glucosa y se calienta suavemente removiendo al mismo tiempo hasta que todo esté disuelto. Se usa un termómetro para vigilar que la temperatura no supere los 90° y el agua perdida por evaporación se repone. La solución se filtra en un paño y se guarda en un recipiente tapado.

Para *impedir que las ratas o insectos roan la madera* se usa una pasta compuesta por vidrio molido*, pelo de vaca o borras y brea, que se aplica a rendijas y juntas entre piezas de madera.

Un pegamento para *unir metal a la madera o la piedra*: se funden cuatro partes de pez negra y una de cera y a la masa líquida se le añade una parte de creta* o ladrillo molido, después de bien lavado. Se aplica caliente y en capas delgadas sobre el objeto que se quiere asegurar.

Con goma laca* y piedra pómez en polvo se pre-

para un *pegamento especial para unir vidrio y madera*: se embadurnan primero las superficies con una disolución alcohólica de goma laca y se aplica encima la mezcla pulverizada.

Para *pegar piedra con madera* se derriten cuatro partes de brea* con una de cera y se añade a esta masa cuatro partes de polvo de ladrillo o creta.

La **liga**, si bien no es muy fuerte, resiste a la humedad y sirve para pegar y preservar objetos de la pudrición y calafatear embarcaciones. Se prepara con la corteza media del acebo, viburno y muérdago, las bayas de este último o los retoños nuevos del saúco. Se pone a hervir en agua cualquiera de estos ingredientes y se baten luego en un mortero hasta reducirlos a pulpa. En este estado se deposita el mejunje 10 ó 12 días en un paraje húmedo, donde sufre una especie de putrefacción al cabo de la cual está preparado. La buena liga es verdosa, de sabor agrio y olor parecido al aceite de linaza*. Para conservarla se le echa un poco de aceite.

Otras formas de preparar la liga son majarla entre dos piedras hasta hacer una pasta, añadiendo un poco de agua para dar la consistencia deseada, o incluso masticarla —aunque no es muy agradable— pues los fermentos de la saliva aceleran el proceso. De cualquier manera siempre debe dejarse reposar y fermentar después de su amasado.

La liga expuesta al aire se reseca y solidifica y machacándola se puede reducir a polvo. Recobra su viscosidad al humedecerla de nuevo. Para desprender la liga adherida a las manos, ropa o pelo se frota con manteca o aceite.

La **cola de carpintero** es de origen animal (de glutina o gelatina) y forma una unión casi perfecta para la madera. Su fortaleza es muy grande, más incluso que la propia madera (para comprobar la calidad de una cola se intenta romper la unión, y si el pegamento es bueno, se rompe antes una de las piezas, a no ser claro está que las maderas sean muy fuertes o tenaces.

Esta cola natural tiene varios inconvenientes frente a las sintéticas o a las frías: ha de aplicarse en caliente, no resiste la humedad, con el calor se derrite y como el frío la endurece pronto hay que encolar con rapidez. Pero también es barata, relativamente fácil de hacer y seca puede guardarse indefinidamente.

Su uso se remonta a tiempos de los egipcios. Se hace cociendo en agua raeduras de pieles, huesos y cartílagos de animales hasta formar una gelatina que al enfriarse da una pasta traslúcida y resistente. Luego se deja secar.

La *cola de Flandes* se hace con retales de pieles de oveja, cordero y otros animales, y con las pezuñas y orejas de bueyes, caballos, terneros, etc. Bien limpias estas sustancias de grasa y pelos, se hierven en gran cantidad de agua durante mucho tiempo, quitando la espuma que se forma en la superficie. A veces se acelera el proceso añadiendo un poco de alumbre o cal viva. La gelatina que va formándose, aún líquida, se filtra en canastos de mimbre y se deja reposar. Se decanta cuando aparece clara y vuelve a hervirse y espumarse hasta que adquiera la consistencia de gelatina propiamente dicha. Entonces se vierte en cajones de madera para que se solidifique al enfriar. Una vez sólida se desmenuza y se guarda en una red fina o saco colgado en un sitio caliente hasta que se termine de secar.

La gelatina extraída de los huesos disolviendo la parte calcárea con el auxilio del ácido muriático (clorhídrico), da una cola fuerte muy homogénea y de tenacidad superior a la de la cola ordinaria. Se usa preferentemente para las ensambladuras, pero es demasiado fuerte para chapear.

La cola bien preparada, cuando está seca tiene un color moreno oscuro y transparencia uniforme, sin manchas negras, y cuanto más traslúcida mejor es su calidad. En estado fluido no debe tener grumos.

La fortaleza de la cola depende de las materias primas y de su preparación. Se prefieren los desperdicios de animales silvestres a los domésticos, y algunas colas como la *grenetina** llevan pieles y huesos de ternera y animales jóvenes, o se fabrican simplemente purificando colas corrientes, para obtener más resistencia.

La *cola de piel* por lo general es más fuerte que la de huesos. Para hacerla se lavan previamente las pieles en lechada de cal por largo tiempo y luego con agua para quitar la cal.

Para preparar la cola que vamos a usar inmediatamente se sumerge en un poco de agua durante un rato hasta que se ablanda y empapa, y se cuece luego al baño maría, preferiblemente en olla de cobre delgado, que no tocará el fondo del recipiente que la contiene.

Se utiliza aproximadamente un litro y medio de agua para un kg. de cola, dependiendo de la rapidez del encolado y de lo fuerte que se desee. Hay que procurar que no sobrepase los 70 °C., pues perdería parte de su poder adhesivo. Al disolverse queda viscosa. Si está clara, se calienta para evaporar el agua; si espesa, se añade un poco de agua caliente. Se conoce el punto cuando cae del pincel mojado en un hilo que se interrumpe a los 4 ó 5 cm. Si el que usa la cola es lento, se prepara algo más fluida.

Se puede comprar en las droguerías en forma de perlas, placas o en polvo. Las placas se desmenuzan dentro de un saquito para evitar que salten, en pedazos cuanto más pequeños mejor; las perlas y el polvo no hace falta partirlos. Esta cola cada vez es más difícil de ver, pues hoy se prefieren los procedimientos rápidos, aunque sean menos eficaces.

No deben mezclarse las colas con grasa, aceite, aguarrás ni petróleo.

La cola preparada en recipientes sucios se pudre fácilmente. Para que no se descomponga se puede añadir un poco de fenol o sal común, pero lo mejor es preparar tan sólo la cola que va a usarse en el día.

Si la encoladura ha de someterse a la acción de la humedad, para que la cola no pierda su efecto se prepara disolviendo 8 partes de cola fuerte seca en 30 de agua y añadiendo 4,5 partes de aceite graso*. Se hierve todo, removiendo sin cesar durante algunos minutos. De otra forma, la cola sólo sirve para muebles y piezas en interiores.

Otra fórmula de cola impermeable e inalterable al agua y al vapor: se echa la cola de carpintero en agua hasta que esponje y se calienta después en aceite de linaza hasta que se derrite.

En las carpinterías se suele utilizar una olla con asa llena de agua, dentro de la cual se mete otra más pequeña con la cola y que queda ajustada en la boca, sin tocar el fondo de la primera. Así se calienta al baño maría y se mantiene caliente la cola durante su aplicación.

Cuando se cubre un bote de cola, si la tapa está sucia se limpia con el disolvente adecuado o con un trapo. Al destaparlo, la tapa se deja siempre hacia arriba.

La cola animal se disuelve siempre con agua. La brocha se deja siempre limpia —de otra forma se estropea al quedar los pelos encolados— y nunca dentro del bote, pues se endurecerá.

Más cómoda de aplicar es la **cola en frío** hecha a base de caseína*. Se prepara y mantiene en un recipiente de barro o madera (no metálico). Se hace con un kg. de caseína, 4 litros de agua, 700 g. de cal viva y 10 g. de carbonato de sosa. Se disuelve en agua la cal y el carbonato de sosa y se pasa la mezcla por un tamiz fino. Se echa la caseína y se bate todo de 15 a 30 minutos hasta que se convierta en una gelatina ligera. Si está espesa, se va echando agua sin dejar de batir hasta que resulte una mezcla homogénea.

Las brochas para estas colas frías se lavan en cuanto se dejan de usar.

Ya hablamos algo en el capítulo de ensambles sobre el procedimiento para unir maderas con cola, acoplamiento de tableros, etc. Del ajuste de las piezas depende en gran parte la resistencia de la unión encolada y también de la capacidad de la superficie para agarrar la cola. De ahí que en partes muy pulimentadas se haga preciso pasar el cepillo de dientes u otro utensilio que facilite la acción de la cola.

Se da la cola sobre las dos superficies que se quieren unir y se frota una contra otra para eliminar el aire y la cola sobrante. Luego se sujetan en posición adecuada con gatos, cárceles, prensas, etc.

En épocas frías y tratándose de piezas gruesas es preferible calentarlas antes de encolarlas. Conviene realizar rápidamente el montaje y si es posible en lugar cálido. La cola caliente abre los poros y penetra mucho más en la madera. Las maderas para encolar deben estar perfectamente secas.

No debe mezclarse nunca distintas clases de colas.

Las **masillas** se utilizan para rellenar agujeros de clavos o tornillos, grietas, separaciones de las piezas de un tablero o tablas de un entarimado, etc. Con una espátula se rellenan y pegan los espacios.

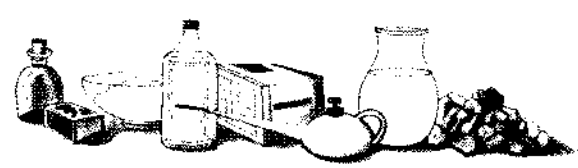
Hay muchas fórmulas, una de las más sencillas es mezclar cola con serrín de la misma madera para mantener el color. La pasta de cola y yeso tapa bien y no se contrae (se puede sustituir la cola por aceite de linaza). También se usa la cola mezclada con barniz espeso.

Una fórmula compuesta de resina, sebo, blanco de España* y un polvo de color similar al de la madera se aplica en caliente después de colar bien la mezcla líquida (fundida).

Una masilla resistente al agua puede usarse para sellar escapes en conducciones de agua de madera u otros materiales. Se prepara mezclando 140 g. de minio*, otros tantos de albayalde* y 115 g. de caolín. Se añade aceite de linaza hasta que pueda amasarse.

La masilla para sellar los cristales de las ventanas suele estar compuesta de una parte de aceite de linaza por tres de albayalde, todo bien amasado y batido hasta que forma una pasta flexible, de olor fuerte y homogénea. Al secarse, esta masilla queda dura e impermeable. Otra masilla de vidriero puede hacerse con 15 partes en peso de aceite de linaza y 85 de creta. Estas masillas pueden conservarse en recipientes cerrados herméticamente, y si están endurecidas normalmente pueden ablandarse añadiendo aceite de linaza y amasándolas de nuevo.

Para desprender la masilla de los vidrios y la madera, se ablanda con una mezcla de lechada de cal recién apagada y potasa, en proporción de 3 a 1 respectivamente, echando agua hasta obtener la consistencia de una pintura. La mezcla se aplica por las dos caras de las uniones del vidrio y se deja actuar durante 12 horas, al cabo de las cuales se puede desprender la masilla y desencajar los cristales.



TRATAMIENTOS DE LA MADERA. CONSERVANTES Y COLORANTES

Antes de abordar las pinturas y los barnices, hablaremos de otras sustancias y procedimientos cuya finalidad no es otra que la de conservar, sin tener en cuenta por lo general el embellecimiento de la madera.

Lo más sencillo para evitar el ataque de hongos y humedad es quizá carbonizar la madera en una hoguera, con un soplete, etc. Esto va bien especialmente para el roble y se emplea para postes, pilotes

y otras piezas que han de ir enterradas o expuestas a la intemperie. Preserva solamente de los hongos y aun así éstos pueden penetrar luego por las grietas.

En muchos casos se usa el humo para curar y proteger de la humedad vasijas, zuecos, etc. El ahumado los ennegrece, da un bello tono y acelera el secado. Hay quien dice que sumergiendo las maderas en un baño de sebo a 200 °C se aumenta su duración de un 40 a un 50%.

El alquitrán protege eficazmente las maderas a la intemperie y puede ser de origen vegetal (extraído de árboles resinosos), o mineral (destilado de hulla).

Una mezcla de dos partes de brea de hulla y una parte de brea de madera cocida con un poco de colofonia* y agitada luego con cuatro partes de cal viva, confiere una resistencia a la acción del sol mucho mejor que las pinturas ordinarias.

Para preservar la madera de la carcoma se aplica con brocha o pincel una disolución en frío de sal en agua, en proporción tal que el agua quede saturada.

La mezcla de Folbaci sirve para dar a las maderas la resistencia y dureza de las piedras y hacerlas incombustibles (es lo que se llama la *petrificación de las maderas*): 5 kg. de sulfato de cinc, 2 de potasa, 4 de alumbre amoniacal, 2 de manganeso, 2 de ácido sulfúrico a 60° y 5 litros de agua pura. Se mezclan todos los ingredientes sólidos en una caldera, vertiéndose luego el agua a 45 °C; en cuanto se disuelven, se añade el ácido sulfúrico poco a poco, con lentitud. Para aplicarla sobre las maderas se colocan éstas en una caja metálica sobre una parrilla, dejando entre pieza y pieza medio cm. y se llena la caja con la disolución que se hará hervir durante tres horas, transcurridas las cuales se sacan las piezas, que una vez secas pueden utilizarse en construcciones de todo tipo, en particular las obras expuestas a incendios.

Los silicatos de potasa y de sosa hacen que la madera no arda, y si el calor es muy intenso solamente se carbonizan. Basta dar varias manos de una u otra solución alcalina, a la que se ha añadido polvo de ladrillo.

Con betún de Judea*, que se compra en las droguerías bajo este nombre o simplemente «judaico», se prepara una mezcla que protege muy bien a la madera de la humedad, insectos y hongos y le da un tono oscuro muy bello (se utiliza sobre todo en interiores): se derriten 2 kg. de cera virgen al baño maría y, apartándola del fuego, se le echan 6 litros de aguarrás y se remueve un poco para disolver la cera. Se vuelve a poner la solución al baño maría, removiendo, y a continuación se echan 100 g. de judaico —machacado en polvo previamente— hasta que quede bien disuelto, momento en el que puede guardarse o aplicarse. Hay que tener mucho cuidado con el aguarrás para que el fuego no prenda en él: el fuego no debe lamer los lados del recipiente.

El sulfato de cobre destruye todos los hongos, pero es muy soluble en agua y la lluvia lo lava. Mezclado con sosa y con cal resulta más activo. Para aplicarlo se disuelve en proporción de 2 a 3 kg. por 100 litros de agua. Se emplea desde muy antiguo.

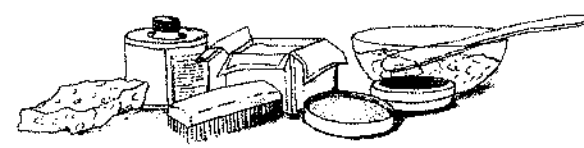
El azufre es completamente insoluble en agua e inalterable a la intemperie a no ser por calor excesivo, que lo derrite. Se funde al fuego hasta que hierve; entonces se baja la temperatura hasta que cesa el hervor, y en este momento es cuando mejor penetra en la madera. El olor es muy fuerte. Preserva del ataque de hongos y parásitos.

Para proteger estacas de verjas y vallados, se puede sustituir la creosota por una disolución a razón de 350 g. de cloruro de cinc por 4,5 litros de agua. Las estacas se ponen en un recipiente de gran tamaño de forma que la solución las cubra 5 ó 6 cm. por encima del nivel que sobresaldrán del suelo. Se dejan empapar durante 24 horas y luego, una vez secas, se clavan.

La creosota es una sustancia que se extrae de la brea del haya; es un excelente medio para proteger las maderas a la intemperie sin que pierdan resistencia ni flexibilidad y puedan labrarse perfectamente. Tiene el inconveniente de exponerlas más a la combustión y el del precio.

La cal viva endurece y preserva la madera de la podredumbre y debe mantenerse en baño durante ocho días. Luego habrá de lavarse perfectamente, pues si actúa más tiempo la dañará.

El aceite residual de los motores de gasolina se puede obtener a muy bajo precio en garajes y se usa con éxito para proteger las vigas de la carcoma y podredumbre. Da un tono oscuro mate y tarda en secarse.



TINTES

Los tintes e imitaciones de madera, que se usan en interiores o bien al exterior si están protegidos por barnices, embellecen la madera pero no la protegen. Se aplican con brocha o pincel, extendidos de manera uniforme.

La diferencia entre el tinte y la pintura es que mientras el primero sólo cambia el color y deja ver las fibras y estructura de la madera, la segunda la cubre totalmente. La composición es también bastante diferente: el tinte se consigue por lo general disolviendo sin más en un líquido los pigmentos pulverizados; la pintura suele necesitar además otros agentes, como los secantes y otros.

Las maderas resinosas son más difíciles de teñir, así como las extremadamente duras.

Antes de aplicar el tinte se ha de limpiar bien la superficie de toda clase de manchas, polvo, serrín, etc.

La **nogalina** sirve para dar a la madera clara el color de nogal o roble viejo. Se cuecen en un litro de agua y durante dos horas 200 g. de la cáscara verde de la nuez. Se cuela el líquido y se aplica el tinte con un tampón de lana. El color resultante es oscuro y puede clarificarse diluyendo el líquido con agua.

Para oscurecer el roble y darle aspecto de viejo basta con bañarlo o impregnarlo varias veces en amoniaco. Esta misma sustancia aplicada sobre madera de encina la torna de un bello castaño rojizo.

Para dar a otras maderas un color parecido a la de avellano se disuelven 25 g. de permanganato potásico en casi un litro de agua y se aplican dos capas a la superficie de la madera. Al cabo de 5 minutos se lava con agua y se deja secar.

El cerezo y el guindo toman un bello color rojo si se sumergen en una lechada de cal o se aplica ésta con esponja o cepillo.

Con gualda (*Reseda luteola*, una planta silvestre) se hace una decocción con un poco de sosa u óxido de cobre y bañando en este agua hirviente las piezas de madera toman un bello color amarillo.

La goma tragacanto* disuelta en esencia de trementina y aplicada en caliente sobre la madera y dejada secar produce una bella coloración roja. Se deja la madera un día sin tocar y se frota luego con un poco de alcohol en un paño para quitar el exceso de goma.

El sulfato de cobre o caparrosa, disuelto en agua muy concentrado hace tomar al nogal un color negro parecido al ébano, y más diluido, sobre el roble claro, da una entonación gris. Disminuyendo aún más la concentración, sobre la encina da un violeta puro. Lo más práctico es comenzar haciendo pruebas con una solución muy concentrada e ir diluyendo en agua, para clarificarlo, hasta encontrar el punto deseado.

Para conseguir un tono de ébano se pueden pulverizar agallas de roble y mezclarlas con vino común en proporción de 2 partes de agallas por 15 de vino. Se deja reposar la mezcla algunos días al sol, se cuela en un lienzo y se añade agua por la mitad de volumen que presenta la mezcla.

En los comercios se encuentran todo tipo de tintes para la madera de distintos colores. Se comprende que colores claros y delicados como el rosa, azul celeste, amarillo claro, etc., sólo pueden darse sobre maderas blancas: arces, acebo, chopo, tilo, etc. El aliso, fresno, nogal, cerezo, haya y manzano toman bien los colores oscuros: rojo, naranja, verde, azul. El serbal, ciruelo, boj y nogal oscuro toman bien los colores más oscuros. El negro puede usarse para cualquier clase de madera.

A menudo se emplea un encáustico o un barniz incoloro para cubrir el tinte. Se puede dar una mano de cera virgen fundida en aguarrás al baño maría y encima un poco de aceite que se frota con un cepillo de esparto.



PINTURAS

Se destinan a proteger las maderas y casi siempre a colorearlas mediante un pigmento sólido y aglutinante. Para ser buena, la pintura debe tener capacidad de cubrición, es decir, de ocultar la madera con pocas manos. No debe tener grumos y ha de conservar el color el máximo posible de tiempo.

Muchas pinturas son o tienen ingredientes tóxicos, por lo cual hay que dejarlas fuera del alcance de los niños y no utilizarlas en sus juguetes, muebles, etc.

Los **pigmentos** son substancias sólidas pulverizadas, solubles en determinados líquidos:

• **Blancos:** El *albayalde** con aceite de linaza da una pintura consistente, de gran poder de cubrición, resistente a la intemperie, de fácil aplicación y mezcla.

La *cerusa** se torna amarillenta con el tiempo, y el *blanco de zinc** no cubre tan bien como las anteriores pero es sólido y duradero.

La *creta** se emplea sobre todo para pintar interiores a la cola.

El color blanco se utiliza sobre todo para dar consistencia a las mezclas y entra a formar parte en casi todas las pinturas.

• **Rojos:** Los *ocres rojos, tierra rosa o almagre** se obtienen calcinando los ocres amarillos; y si la calcinación continúa el color pasa a violeta. Es un pigmento barato y de poca duración si no está mezclado convenientemente.

El *minio** de plomo es tóxico pero se utiliza mucho para impedir que el hierro sea atacado por la oxidación. Al prepararlo no ha de quedar demasiado líquido ni demasiado espeso a fin de que cubra y se extienda por igual.

• **Amarillos:** El *ocre amarillo* da el color dorado. Está compuesto por arcillas teñidas por óxidos de hierro que se encuentran en la naturaleza y no son amarillos puros sino tirando a rojizos. Su poder colorante es muy sólido, pero es necesario añadirle blanco para hacerlo más compacto.

La *tierra de siena* es de un amarillo más fino que los ocres y da mejores resultados para los trabajos al óleo. Cubre bien. Calcinada da un delicado color rojo, pero es difícil de mezclar en esta forma.

Los *amarillos de cromo* dan colores muy puros y luminosos pero son tóxicos.

El *amarillo mineral* es un sulfato de mercurio que proporciona un color duradero, resistente y

bello. Se mezcla bien con otros colores.

• **Azules**: *El azul de Prusia* (ferrocianuro potásico) es muy tóxico. Se usa mucho en pinturas al óleo. Mezclado con blanco da tonalidades azules muy bellas, y con amarillo un verde muy intenso pero poco duradero.

El *azul mineral o ceniza azul* es muy bueno para pinturas a la cola, pero no cubre bien las pinturas antiguas.

El *azul ultramar* es de matiz oscuro muy profundo y de gran poder colorante, muy bello y barato. Proviene de los sedimentos en los hornos de sosa. Puede usarse lo mismo en pinturas al aceite o al agua, se mezcla bien y es muy duradero.

• **Verdes**: Pueden obtenerse de la mezcla de amarillos y azules.

• **Negros**: El *negro de carbón* es muy económico y rinde buenos resultados por su adherencia y capacidad colorante.

• **Pardos**: Los *pardos de carbono* se obtienen a base de hollín levigado en agua.

Todos estos pigmentos o colorantes necesitan de un **aglutinante** que al secar mantenga unidas las partículas del pigmento en la superficie pintada. Pueden ser volátiles, y en este caso se evaporan y dejan el pigmento en una capa rugosa y mate. Algunos de ellos son las colas animales o vegetales, caseínas, ceras, resinas, jabones de resina, lacas al alcohol, etc.

Los no volátiles son sobre todo aceites. El principal es el de linaza, y los de adormidera, nuez, ricino, etc. También son aglutinantes no volátiles los barnices y lacas. Al secarse y oxidarse forman una película de superficie lisa, brillante y sin poros. Los aceites de los aglutinantes necesitan un **disolvente** que les dé la fluidez necesaria para que las pinturas penetren en los poros de la madera y se adhieran y conserven mejor. Para las pinturas a base de resinas y aceite se utiliza sobre todo el aguarrás o esencia de trementina*.

Los disolventes se usan también para limpiar los pinceles.

Por último, es necesario dotar a las pinturas de un agente **secante**, que puede ser el aceite graso*, aguarrás u otro. Sin tales sustancias las pinturas al óleo tardarían muchísimo en secarse.

Pero hay que tener mucho cuidado con estas pinturas al aceite, pues si se les dota de un secante en excesiva cantidad, es decir, si la pintura se seca muy pronto, el resultado es poco duradero.

Son muy corrientes los secantes a base de metales como el plomo, cinc, cobalto, litargirio* (este último es excelente), que secan por oxidación.

Para dar espesor y **cuerpo** a las pinturas se suelen usar los blancos, albayalde, etc. Si son de un color diferente, se mezcla con el blanco el pigmento adecuado.

Dichos los ingredientes principales de las pinturas, vamos a ver a continuación las clases de éstas según sus aglutinantes y algunas recetas de cada tipo. Omitimos por indeseables las pinturas plásticas de aglutinantes e ingredientes sintéticos.

Al óleo o aceite

Son las más útiles en la mayor parte de los casos. Están compuestas por un aceite aglutinante que suele ser de linaza, un pigmento, secante (sales de plomo) y aguarrás como disolvente. Son aptas para interiores y también para exteriores por ser impermeables a causa del aceite. Corrientemente se dan las primeras manos sin diluir y las siguientes diluidas. Veamos algunas fórmulas de pinturas al óleo para madera.

• **Pintura blanca para exteriores:**

	1.ª mano	*2.ª mano*	*3.ª mano*
Blanco de cinc	100 g.	100 g.	100 g.
Aceite de lino	140 g.	21,5 g.	24 g.
Aguarrás	145 g.	9,5 g.	8 g.
Litargirio o aceite graso	10 g.	0,5 g.	0,5 g.

La primera capa es la de mayor poder de cubrición y tiene por tanto mayor cantidad de aceite secante, si bien hay que tener cuidado en no excederse y darse cuenta de que el aguarrás y el aceite de linaza son algo secantes. En las manos posteriores predomina cada vez más el color.

• **Pinturas de otros colores para exteriores:**

Si en vez de blanco queremos dar otro color, sirve la fórmula anterior pero se pone el blanco y el otro pigmento en proporciones que varían según la claridad u oscuridad que se desea obtener. La cantidad de pigmento total, sea cual sea la mezcla de colorante, será igual a la utilizada para conseguir el blanco (100 g. si se emplea la fórmula anterior).

• **Pintura blanca para interiores:**

	1.ª mano	*2.ª mano*	*3.ª mano*
Blanco de cinc	100 g.	100 g.	100 g.
Aceite de lino	50 g.	60 g.	50 g.
Aguarrás	200 g.	100 g.	50 g.
Secante	10 g.	0,5 g.	0 g.

• **Pintura gris para exteriores:**

Esta fórmula tiene más por objeto la conservación (para esto es excelente) que el embellecimiento de las maderas: albayalde 5 kg.; negro de humo* 0,5 kg.; litargirio 0,5 kg.; aceite de linaza 4 litros; aguarrás 0,5 litros. Los tres primeros ingredientes se mezclan separadamente con la menor cantidad posible de aceite, formando una pasta espesa. Se da fluidez con una brocha y aceite a la pasta de albayalde, que batida en pequeñas cantidades en una vasija se va echando en otra capaz de contener los 10 kg. de pintura que resultarán. Se hace después lo mismo con el litargirio y el negro de humo, que

se mezclan luego con el anterior ingrediente. Se añade entonces el aceite y un poco de aguarrás, el resto del cual se va aportando a la pintura mientras se usa para mantenerla en el mismo grado de fluidez. Hay que tener en cuenta que el aguarrás en exceso resquebraja la pintura y si no está bien mezclada se forman ampollas.

Al temple

Son las preparadas a base de cola o cal. Al revés de las anteriores, son mates. No pueden aplicarse al exterior porque se pierden al poco tiempo. El disolvente para las brochas y recipientes es el agua.

• **Pinturas a la cola:** Se usa como aglutinante la cola caliente o el engrudo de almidón y un 10% de agua.

El vehículo (aglutinante y disolvente) del pigmento se hace mezclando a partes iguales agua y cola líquida y añadiendo yeso de pintor muy poco a poco, pues si se echa de una vez se «duerme», esto es, se endurece. Se bate bien la mezcla y se pone el yeso justo para cubrir. Con blanco de cinc o de España se hace la mezcla del color. El primero da tonos más apagados. Si se desea un color distinto al blanco, se añaden como en las demás pinturas otros pigmentos. Esta mezcla colorante se incorpora al vehículo para pintar. Se aplica en caliente sin llegar a hervir. La madera u otro material pintado absorbe el agua de la primera mano y una vez seca esta capa se da la definitiva del color deseado. En interiores dan buenos resultados.

Las pinturas a la cola engañan mucho en cuanto a su tono: es muy diferente verlas en el bote o recién pintadas a verlas en la obra ya secas. Antes de dar por terminada la mezcla hay que probarla sobre un papel o madera y esperar a que se seque para observar los resultados.

• **Pinturas a la cal:** A pesar de ser tan útiles para los materiales de albañilería, la cal daña la madera y no conviene utilizarla sobre este material.

Al esmalte

Son las que emplean como aglutinantes barnices grasos (descritos más adelante) u otros.

Bituminosas o asfálticas

Se obtienen por disolución del betún natural*, o brea de hulla o de madera, con aceites grasos, benzol, etc. Las superficies quedan muy brillantes y si se quiere que sean mates, se emplea negro de humo. Protegen las maderas y hierros que se encuentran en lugares húmedos o enterrados.

A la cera

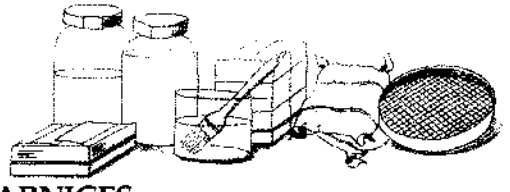
Se obtienen mezclando cera con aguarrás y barniz.

Al guache

Se muelen los colores en el agua y cuando la pasta está fina se le añade goma arábiga hecha en frío. Para un cuarto de litro se echan también cuatro gotas de esencia de almendras amargas y otras cuatro de glicerina.

A la acuarela

Se hacen en pocillos de aluminio o porcelana igual que el guache pero sin glicerina. Otro procedimiento consiste en prepararlas con unos 3 cm.^{3} de miel de romero, la mitad de agua y 0,2 cm.^{3} de azúcar, que se baten con cuidado de que no hagan espuma y luego se añaden los pigmentos.



BARNICES

Son líquidos más o menos espesos que se extienden sobre la madera (también sobre hierros y otros materiales) para obtener una superficie lisa, incolora o con determinado tono suave y brillante o mate, según sea el barniz. Impermeabilizan y protegen la madera de interior o exterior y la embellecen.

Están formados por sustancias resinosas o gomo-resinosas que disueltas en un líquido y aplicadas así sobre el material ofrecen una capa sólida, generalmente transparente y adherida a la superficie a que se aplica.

A no ser que se busque lo contrario, no han de alterar el color de la madera. Cuando se añaden pigmentos, rara vez se busca hacer opaco el barniz.

Veamos los tipos de barnices y su preparación.

Al alcohol

Una fórmula que se emplea para cajas, tallas, etc. es: alcohol de 36° a 40°, 32 g.; almáciga* lavada dos veces, 6 g.; goma de enebro*, 3 g.; trementina de Venecia, 3 g.; vidrio molido a polvo, 4 g. El vidrio se mezcla con la almáciga y la goma de enebro pulverizadas de antemano, y luego se pone todo junto en una vasija estañada de cuello corto o en un matraz de vidrio de una capacidad tres veces mayor que el líquido usado en la mezcla. Se añade el alcohol y se coloca la vasija dentro del baño maría, asegurándola de forma que no cambie de posición.

Con un palo seco y limpio se agita el contenido para deshacer los grumos que se forman. Al cabo de aproximadamente dos horas se termina la disolución y se añade entonces la trementina de Venecia, fundida por separado. Se mezcla bien todo removiendo durante media hora y se sigue removiendo hasta que se enfríe, para evitar que se precipite

la resina. A la mañana siguiente se filtra el líquido obtenido, haciéndolo pasar por un embudo con algodón en rama en el fondo.

Se siguen procedimientos similares para la mezcla de todos los barnices al alcohol y a la esencia.

— *Barniz para utensilios expuestos a roces como muebles, cajones, etc.*: goma de enebro, 4 partes; almáciga, 1 parte; trementina clara, 1 parte; vidrio molido; 1 parte; alcohol de 36° a 40°, 8 partes. Para su confección se sigue el método anterior.

— *Barniz para maderas duras*: almáciga, 187 partes; goma de enebro 94 partes; trementina de Venecia, 94 partes; vidrio molido, 125 partes; alcohol de 96°, 1.000 partes.

— *Barniz copal*: en una botella se pone alcohol de 36° y se le añade el tercio de su peso de copal*; se tapa la botella con corcho y se deja durante ocho días en lugar oscuro, removiéndola tres veces al día. Sirve para toda clase de muebles y objetos.

Grasos

Son muy resistentes a la intemperie y muy sólidos pero no tan finos como los anteriores. Se utilizan para maderas de puertas y ventanas y otras maderas a la intemperie, para carruajes de lujo y de camino, pero también en obras interiores. Pueden lavarse tranquilamente.

Se preparan disolviendo resinas en caliente en aceite de linaza, esencia de trementina y un agente secante. El aceite de linaza se cuece durante dos horas mientras se remueve constantemente. Luego se añade un 3% de litargirio y se hierve tres horas más. A continuación se disuelve la resina.

— Una fórmula: copal, 30; aceite de linaza cocido con litargirio, 30; aguarrás, 40.

— Otra: Se pone en un saco de tela 1 kg. de una mezcla de minio, albayalde y litargirio en polvo y se suspende dentro de 5 kg. de aceite de linaza, de manera que no toque el fondo de la caldera. A fuego lento se hace hervir hasta que el aceite empiece a oscurecerse; entonces se retira el saco y se continúa calentando el aceite y añadiendo uno a uno y retirándolos cuando están tostados, de 35 a 40 dientes de ajo. Luego se funden en otra vasija 2 kg. de ámbar y acto seguido se añaden 3 kg. del aceite anterior. Se hierve todo esto durante algunos minutos, se pasa por el tamiz una vez fuera del fuego y se embotella. (La receta procede de un libro que no dice qué hacer con los 2 kg. de aceite restantes. Pudo haber una errata de imprenta en los 5 o los 3 kg. de aceite.)

A la esencia

Son menos secantes que los de alcohol pero más que los de aceite, más elásticos y sólidos pero menos brillantes que los primeros, y algo menos resistentes a la intemperie que los segundos.

Se componen de las mismas resinas y colorantes que los barnices al alcohol, y el procedimiento de mezcla es igual que para éstos.

Mejoran con el tiempo, al revés de los alcohólicos. Si las botellas bien tapadas se conservan en lugar fresco, las resinas y esencias adquieren cada día una unión más íntima.

Una receta: Se ponen 2 kg. de ámbar molido y tamizado en una cacerola de hierro fundido de fondo plano y se funde a fuego directo hasta que quede bien líquido. Entonces se vierte el ámbar sobre una placa de piedra o fundición donde se enfría repentinamente y se rompe en pequeños fragmentos. En esta operación el ámbar debe perder la mitad de su peso.

Se ponen 500 g. de litargirio pulverizado y tamizado, 125 g. de sulfato de cinc en polvo y un litro de aceite de linaza en una vasija al fuego, de manera que la llenen hasta su mitad. Se hierve hasta evaporar toda la humedad, lo cual se conoce en que se forma sobre el líquido una película, agitando de rato en rato, pero no demasiado, procurando sacar el líquido lo más claro posible. y dejando los posos.

Luego se pone en una cacerola de hierro una parte del ámbar anterior y tres partes del aceite que acabamos de preparar. A fuego lento hasta que se completa la disolución del ámbar, se añaden cuatro partes de esencia de trementina sin dejar de agitar. Cuando el líquido transparenta se pasa por tamiz y una vez frío se embotella.

He aquí algunas fórmulas más:

— Para muebles: trementina, 6 partes; aguarrás, 10.

— Para muebles: copal, 100; esencia de espliego, 200; aguarrás, 600.

— Para grabados: almáciga, 48; trementina, 20; aguarrás 3.000.

Aún hay otras clases de barnices: **al éter, acetona, cloroformo**, etc. pero no son tan interesantes como los anteriores.

Para ensayar los barnices y ver el tiempo de secado y su brillantez se prueban en maderas inservibles. Para hacerse una idea de su duración se calientan fuertemente las maderas, se tratan con agua, etc.

Los barnices han de guardarse siempre bien tapados para que no se sequen. Si el frío los densifica se calientan al baño maría o se disuelven en aguarrás. Para que no queden churretes se aplican con brochas o pinceles con la pieza en posición horizontal, y pueden darse tantas manos como se crea necesario. Las brochas se lavan con aguarrás primero y luego con agua y jabón.





PREPARADOS A BASE DE CERAS O ENCÁUSTICOS

Ayudan a la conservación de la madera y la embellecen y mantienen limpia. La capa queda mucho más blanda después de aplicada que los barnices, y a diferencia de éstos resiste choques y rozamientos (o se reparan fácilmente por frotamiento o nuevas capas de cera), y no cede al «trabajo» y movimientos de la madera. Sin embargo mancha un poco, por ejemplo en asientos donde se está mucho tiempo sentado. Se utilizan mucho en interiores pero no resisten el agua ni el calor excesivo.

La cera virgen o amarilla es la extraída de los panales, separada de la miel que contienen. Se lava con agua caliente y luego se derrite en una cacerola, preferiblemente de cobre. Su color amarillo puede decolorarse exponiéndola al sol.

Otras ceras proceden de vegetales —como la de carnauba, que viene del Brasil— y las minerales se obtienen por destilación del petróleo.

Normalmente la cera se aplica disuelta en aguarrás, cortada en trozos o mejor en escamas, que se calienta al baño maría. También se puede hacer hervir la cera y echar el aguarrás un poco caliente, poco a poco sobre la cera puesta fuera del fuego, mientras se remueve constantemente para evitar el peligro de incendio. (En ocasiones se disuelven las ceras en aceite de linaza.)

Dejando macerar la cera en forma de escamas en el aguarrás en proporción de 300 g. de cera por 1,4 litros de esencia de trementina, tarda varios días en disolverse, pero una vez disuelta se agita la botella y se aplica normalmente.

Otra forma de aplicar la cera es cubrir un poco la madera con esencia de trementina para limpiarla y ofrecer agarre a la cera, y luego se da la cera virgen líquida. Pero la aplicación es mucho más fácil con la cera diluida y por ello nos referiremos a continuación a estas soluciones.

La proporción es de 200 g. de cera por 800 de aguarrás. Sin dejar que se enfríe se extiende con brocha o esponja sobre la madera bien limpia y se frota luego con la mano. Al cabo de 12 horas se frota con una bayeta de lana. Otra proporción es medio kg. de cera por kg. de aguarrás.

Para conseguir un encerado que conserve el brillo y adquiera una mayor solidez, parecida a la del barniz al alcohol y carente de sus inconvenientes, se funde un kg. de cera virgen y a fuego lento se añaden 120 g. de litargirio en polvo, removiendo con espátula para impedir que esta sustancia se sedimente en el fondo. Cuando el litargirio está en parte reducido, la cera ha tomado color pardo y una gota de ella dejada caer en un plato se puede pulverizar con la uña, se saca del fuego y se deja enfriar. Al día siguiente se prepara la solución como se ha explicado antes, tomando 500 g. de la cera así preparada por kg. de aguarrás.

Se puede hacer un sustituto de cera de pulir eficaz y económico con 140 ml. de aceite de linaza y 15 ml. de vinagre. Se mezclan bien y se utiliza con moderación. Se dejará empapar lo suficiente la madera antes de pulir.

Una buena cera para suelos —aunque cara— es la siguiente: cera de carnauba, 55 g.; cera virgen, 15 g.; trementina, una cucharada sopera; petróleo, 570 ml. Se funden las dos ceras al baño maría y se mezclan por separado el petróleo y la trementina, añadiéndolos a las ceras. Se sigue calentando hasta que la mezcla se aclara y se deja enfriar removiendo constantemente. Puede guardarse en una lata o un tarro hasta el momento de aplicarlo.

Sobre la cera no se adhiere el barniz, pero se encera a menudo sobre superficies barnizadas o teñidas. Frotando con paño de lana se saca el brillo y se limpia la cera de polvo.

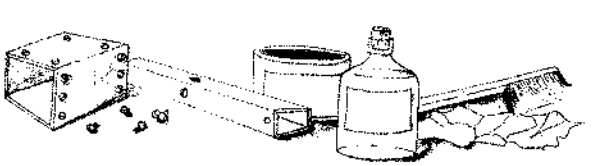


PRODUCTOS PARA PROTEGER METALES

Hemos visto pinturas y barnices para la madera; para el hierro se utilizan otros muy parecidos que lo protegen de la oxidación y a veces también lo embellecen.

Los barnices en general no aportan gran cosa a la estética de los metales, pero sirven como protectores.

El óxido reciente y de poca importancia puede quitarse frotando el metal con un corcho cubierto de aceite. También es muy útil el petróleo o el aguarrás aplicado con un trapo. Si afecta más, se elimina con papel esmeril o con cepillo de alambre y se da después aguarrás o aceite. Las capas gruesas de óxido, se cortan con martillo y cincel.



— Para proteger el hierro se dan pinturas de minio, excelentes ante la intemperie. Una fórmula para 10 kg. de pintura es: minio, 4 kg.; litargirio, 1 kg.; aceite de linaza 5 litros; aguarrás, 0,5 litros. Antes de dar esta mezcla se tiene el metal durante dos días untado en aceite, al cabo de los cuales se

limpia perfectamente y se pinta. La cantidad de minio puede sustituirse por una mezcla de tres partes de minio y una de negro de humo. Resulta un color chocolate que da buenos resultados y es más barato.

Se puede dar antes del minio una capa de *imprimación* —para que agarre la pintura y no gastar tanta— con otra pintura compuesta por cuatro partes de aceite de linaza con secante, una de aguarrás y dos de minio de hierro.

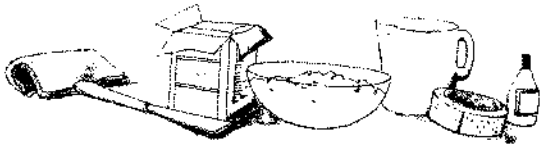
— Pintura negra protectora para hierros: para 10 kg. de pintura se utilizan 3,5 kg. de negro de humo, 0,5 kg. de albayalde, 1 kg. de litargirio, 5 litros de aceite de linaza y 0,5 litros de aguarrás.

Dos barnices al alcohol que protegen al hierro de la oxidación:

— Colofonia fundida, 1,2 g.; goma de enebro, 1,8 g.; laca, 0,6 g.; aguarrás, 1,2 g. Se disuelve todo y se añaden 180 g. de alcohol de 90°.

— Goma de enebro, 3 partes; colofonia, 2 partes; goma laca, 1 parte; aguarrás, 2 partes; alcohol de 90, 3 partes.

Los hierros y aceros que se quieren pintar o barnizar deben estar perfectamente limpios, especialmente de aceites o grasas, para que el agarre sea bueno. A veces se calientan un poco para facilitar la extensión del preparado. Después de limpiarlos y antes de aplicar el protector ni siquiera se tocan con las manos para no dejar grasa alguna.



LA PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

Al hacer piezas que van a pintarse o barnizarse y que deban ajustar o ensamblarse, hay que tener en cuenta que la pintura siempre aumenta algo el tamaño de la madera.

Los nudos de resina se pueden raspar o quemar antes de pintar; de otra forma la resina atravesará la pintura o el barniz. También se suelen disolver estas partes resinosas aplicando acetona. Las maderas resecas y porosas absorben siempre mayor cantidad de pintura y otros preparados y son necesarias más manos.

Antes de pintar se procede al alisado o acabado, que consiste en pulir la superficie y rellenar con masilla las grietas, agujeros y juntas.

La madera debe quedar perfectamente limpia de polvo y serrín y de manchas si se trata de dar barniz, y de grasa para cualquier preparado.

Sobre madera desnuda, las manchas de grasa se quitan con agua y jabón o utilizando una mezcla de magnesia calcinada y bencina.

Para quitar barnices puede usarse una mezcla a partes iguales de aguarrás y de alcohol, que aplicada con un paño los disuelve. Se guarda en una botella con un buen cierre (un corcho que ajuste bien) y se agita antes de usarla.

Para quitar pinturas, un *decapante* barato y muy eficaz es el formado por harina y sosa a partes iguales. Se coloca la harina en un recipiente y se hace un hueco en el centro, donde se echa agua hirviendo para formar una pasta espesa. Se añade la sosa y se remueve fuertemente. Se aplica la mezcla a la pintura que se quiere quitar con una brocha y tras 15 ó 20 minutos se rasca. Finalmente se lava con una mezcla de agua caliente y vinagre para neutralizar la sosa. Es imprescindible trabajar con guantes.

Para quitar pintura se usa también el soplete, que la quema y la deja frágil y levantada de forma que con una espátula o rasqueta salta con facilidad. Pero hay que tener cuidado de no ennegrecer la madera por excesivo calor si se quiere dejar a la vista o cubierta con ceras o barnices. Este método se aplica sobre todo para pinturas al aceite y sintéticas.

Para quitar pinturas al aceite, especialmente en interiores, se usa un método más suave que consiste en someterla a la lejía del siguiente modo: con agua y jabón se limpia la superficie de suciedad y grasa, sin dejar que el agua penetre demasiado en la madera (hay que hacerlo lo más rápido posible). Luego se pone lejía, no mucha ni dejando que penetre demasiado en los poros, y se frota para quitar la pintura. Tanto después del primer lavado como después de la fricción con lejía, se seca bien la madera con un paño o bayeta. Si no se quita a la primera, se repite el tratamiento una o dos veces más.

Si se quiere pintar sobre una pintura al aceite en buen estado, se frota simplemente con una disolución amoniacal de una parte de amoniaco por ocho de agua que proporcione la aspereza suficiente para que agarre la nueva capa. En vez de esto, también se puede lijar simplemente la superficie.

Las pinturas a la cola se eliminan fácilmente con agua.



APLICACIÓN DE LOS PREPARADOS

Para teñir la madera se pasa la brocha o esponja en dirección de la fibra y de un extremo a otro de la pieza. No se deja que se seque el borde de una pasada antes de dar otra, porque luego se ve esta unión.

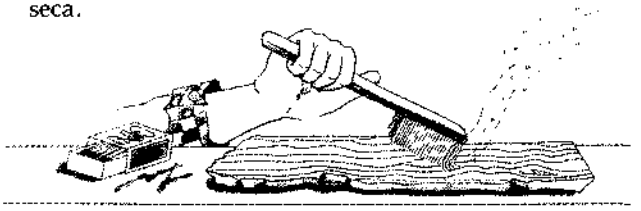
La pintura no puede darse en capas demasiado espesas de una vez, sino que se extiende bien cada mano y no se da otra hasta que la anterior esté bien seca. De otro modo la pintura se seca por fuera y no por dentro, y se abren grietas.

Los barnices se extienden al máximo con un pincel, brocha o esponja fina. Los barnices al alcohol se dan con un tampón o «muñeca» que se hace con lana vieja doblada varias veces y envuelta en un lienzo blanco. Se echa sobre el tampón unas gotas de barniz que no atraviese el tampón y sobre éstas una gota gorda de aceite. Se frota ligeramente sobre la superficie sin pararse muchas veces sobre el mismo sitio hasta que esté bien seca la mezcla. Si se notan surcos, se repite el frotado. Se frota muchas veces, cada vez con más barniz y menos aceite, teniendo cuidado, antes de dar una nueva pasada, de que la mano anterior esté seca. Al final se moja el tampón con aceite y alcohol y se frota por última vez.

Este modo de aplicación es mucho más costoso y algo más difícil que a la brocha, pero los resultados son infinitamente más bellos: la superficie queda con aspecto de cristal y pulimento brillante.

Las brochas se limpian con el disolvente adecuado nada más terminar el trabajo. De otra forma quedan adheridos los pelos y la brocha queda inservible.

El vinagre hirviendo puede utilizarse para ablandar los pelos sumergiéndolos en él durante unos minutos, cuidando de no disolver el pegamento con que se sujetan al mango. Luego se lava la brocha con agua templada jabonosa, se aclara y se seca.

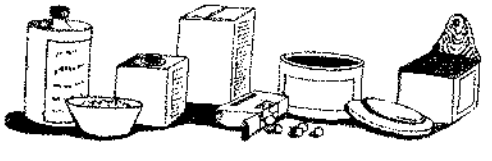


LAS INTOXICACIONES POR PLOMO Y DERIVADOS

Pueden producirse por simple aspiración al frotar estas pinturas, cepillarlas, quemarlas, etc. También pueden ingerirse los residuos depositados en las manos al comer.

Síntomas característicos son color grisáceo de las encías, palidez e irregularidades digestivas y generales que pueden ser muy graves.

Hay que tener mucho cuidado con estos productos: minio, ceruso, litargirio, albayalde y azul de Prusia. Los efectos de algunos de ellos no se manifiestan en el cuerpo hasta pasado un tiempo.



GLOSARIO DE INGREDIENTES

Comentamos a continuación, en forma de glosario, algunos de los productos más utilizados en el acabado de la madera.

Aceite graso. Es un secante excelente para pinturas. Se hace hirviendo a fuego lento y durante dos horas una mezcla de 1 kg. de aceite de linaza, 300 g. de litargirio, 300 g. de albayalde e igual cantidad de tierra sombra* y talco. Se remueve para que el aceite no se ennegrezca, y cuando suelta broza se espuma. La operación se termina cuando la espuma empieza casi a desaparecer y a convertirse en roja. Se deja entonces reposar y se clarifica. Es tanto mejor cuanto más reposado está.

Aceite de linaza. Ver linaza.

Aguarrás o esencia de trementina. Es un secante y aglutinante de pinturas y además disolvente de las de aceite y resinas. Es insoluble en agua y soluble en alcohol, éter y benzol. Hay que conservarlo bien tapado para que no se evapore, pues queda entonces demasiado espeso e inservible para la pintura. Si se abusa del aguarrás en pinturas al aceite les quita brillantez y las vuelve mates. Se utiliza mucho para limpiar recipientes y pinceles. Hay que tener sumo cuidado cuando se ha de calentar, pues prende fácilmente. Se calentará siempre al baño maría, y aun así con precauciones.

Albayalde o blanco de España. Es carbonato de plomo sólido y de color blanco brillante, insoluble en agua y soluble en ácidos y aceites. Cubre bien y tiene propiedades secantes, por lo cual se emplea mucho en pinturas. Sin embargo es muy tóxico y puede llegar a producir parálisis si la intoxicación es grave o prolongada.

Alcanfor. Se extrae del alcanforero y otros árboles de la familia del laurel, principalmente de Asia. Además de servir contra las polillas, se emplea para barnices y pinturas.

Almáciga. Es una gomorresina amarillenta y aromática que se extrae por incisión de una variedad del lentisco *(Pistacea terebinthus)* propia de la región mediterránea.

Almagre. Ver minio de hierro.

Almidón o fécula. Se extrae de cereales, raíces y otras plantas y órganos vegetales. Sirve para hacer engrudos y dextrina.

Alquitrán. Ver brea.

Betún. Se llama betún a una mezcla que se hace con brea, pez o resina, sebo y otras sustancias con objeto de conservar la madera, hacer barnices, etc.

Betún de Judea, brea mineral o asfalto. Se encuentra en forma sólida o líquida en la naturaleza. Además de recubrir calles y pavimentos, su inalterabilidad al agua, aire y ácidos lo hacen un valioso conservante de la madera. Lo disuelven la gasolina y el aguarrás.

Blanco de cinc. Es muy resistente a la intemperie y útil como pintura de interiores y exteriores a la cola, aceite y laca. Se vende en polvo y en pasta. Se utiliza en grandes cantidades por ser bastante inconsistente. Es casi inocuo.

Blanco de España. Ver albayalde.

Blanco de plomo. Ver cerusa.

Bórax. Es una sal blanca compuesta de agua, so-

sa y ácido bórico. Con goma laca da un barniz soluble en agua. Con caseína forma un pegamento de gran poder adhesivo.

Brea. Ver capítulo XXIII.

Caseína. Es una proteína soluble en agua que se obtiene de la leche y determinadas plantas como las leguminosas. Tiene diversas utilidades, como la de emplearse junto con otras sustancias —como la cal— en pegamentos, o como mordiente para tintes.

Cerusa. Es el carbonato de plomo que se extrae del mineral llamado cerusita. Da un blanco brillante que cubre muy bien, pero es tóxico. Es muy resistente a la intemperie pero se torna amarillento con el tiempo, por lo que no se utiliza para interiores. Se encuentra a la venta en pasta, mezclada con aceite de linaza, y es difícil encontrarla en polvo. No es adecuado usarla junto a la creta*, pues hay peligro de intoxicación por el polvo que se forma.

Colofonia o pez griega. Es el residuo de la destilación de la trementina cuando se obtiene esencia de la misma. Es soluble en alcohol, aguarrás y acetona. Se emplea para los barnices ordinarios.

Copal. Es la resina incolora que se obtiene del árbol silvestre tropical del mismo nombre. Se disuelve más en el alcohol si se reduce a polvo muy fino y se mezcla con agua, dejándola en contacto con el aire durante algunos meses. La industria usa con el mismo fin procedimientos más complicados.

Creta. Es carbonato de cal terroso tal como se encuentra en la naturaleza, que se utiliza sin más preparación que la de disolver la tierra en agua, mezclarla, esperar a que vayan las partículas gruesas al fondo y separar el líquido restante, que albergará las partículas finas en suspensión. Entonces se decanta y la creta sedimentada y seca se utiliza como colorante blanco o ligeramente amarillo para preparar las pinturas. No conviene emplearla para exteriores pues absorbe el agua. Se utiliza como aditamento para las pinturas a la cal y a la cola. Su poder de cubrición es normalmente pequeño, salvo en algunos tipos especiales de pintura.

Dextrina. Se obtiene calentando fécula de patata, cereal, etc. a determinadas temperaturas. Es soluble en agua y se utiliza para pegar, encolar, espesar. Sustituye a veces a la goma arábiga por poseer propiedades muy parecidas.

Esencia de trementina. Ver aguarrás.

Fécula. Ver almidón.

Goma de enebro, sandaraca o grasilla. Se extrae del enebro *(Juniperus comunnis* y *J. foenicea).*

Goma tragacanto. Se extrae del tragacanto, árbol asiático, y puede encontrarse en droguerías.

Grenetina. Es la cola animal depurada que se obtiene lavando con agua fría las escamas sólidas de cola y disolviéndola luego en agua caliente; después se dejan sedimentar las impurezas y se cuela. También se obtiene por los procesos de una cola corriente, pero con materias primas seleccionadas.

Laca. La resina seca, transparente y traslúcida que se obtiene de algunos árboles asiáticos —u otras resinas como la elemí, almáciga, colofonia, etc.— junto a otros ingredientes, entre ellos pigmentos, dan esta especie de tintura con lustre de barniz.

Linaza (aceite de). Este aceite y secante que se extrae por prensado de las semillas del lino, expuesto al aire se deseca paulatinamente y forma una capa como de barniz que no se funde por la acción del calor. Entre sus múltiples aplicaciones entra como ingrediente en barnices, pinturas, etc. y sirve como aceite de mesa, alumbrado y en medicina. A veces, para pinturas a la intemperie, se espesa por ebullición para volverlo más resistente a la humedad, brillante y duradero.

Litargirio. Es un óxido de plomo fundido en pequeñas escamas o láminas de color más o menos rojizo y lustre vítreo. Resulta un excelente secante.

Minio de hierro o almagre. Se usa para proteger el hierro de la oxidación, mezclado con el anterior para sustituirlo dado que aquél es caro. Es un polvo fino rojo azulado o marrón que se seca también con lentitud, pero luego se agarra bien y es muy resistente a la intemperie. Sirve para pinturas a la cal, cola, aceite o laca.

Minio de plomo. Es el tóxico óxido de plomo, de color rojo anaranjado. Posee buen poder de cubrición. Se encuentra naturalmente o se hace calcinando el óxido de plomo mineral llamado masicote. Se utiliza mucho en pinturas para proteger los metales de la oxidación. Por su peso se sedimenta rápidamente en la solución y hay que removerla constantemente. Sólo se disuelve en el aceite. Tarda de 5 a 10 días en secarse y si se da antes de este tiempo una nueva capa, ésta no se adhiere al fondo. Normalmente se utiliza cubierto por otra pintura.

Negro carbón. Es carbón vegetal finamente molido. Se usa mucho el de los sarmientos de la vid.

Negro de humo. Se obtiene de la combustión incompleta de resinas, aceites y otras sustancias cuyo humo queda en forma de hollín, en las paredes de hornos especiales. Para obtenerlo en casa se pone un embudo boca abajo sobre una corteza de abedul (yérgola) o una lámpara de petróleo sin el tubo de vidrio. La capa de hollín que se deposita en las paredes del embudo es el negro del humo y se extrae raspando con un cuchillo.

Sandaraca. Ver goma de enebro.

Tierra sombra. Es una mezcla de arcilla con hidróxido férrico que se usa para dar tonos castaños y puede aplicarse a pinturas a la cal, cola, aceite y laca. Se vende en forma de polvo o pasta.

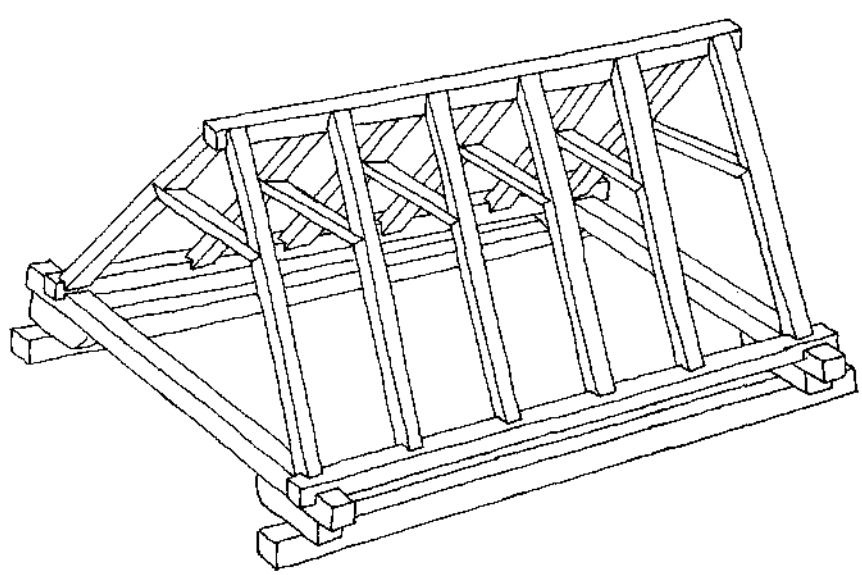
Trementina. Resina que se extrae de las coníferas, especialmente del abeto y los pinos. Si se destila se obtiene aguarrás o esencia de trementina y queda como residuo la colofonia.

Umbra. Ver tierra sombra.

Vidrio molido. Sirve para dividir las resinas, impedir que se adhieran en el fondo de la vasija y retener las materias extrañas que pudieran quedar en suspensión.

CAPITULO X
Carpintería de armar

De los distintos trabajos del constructor: edificación de cabañas, hórreos, casas de troncos, estructuras de madera para cubiertas, muros, etc., cercados, escaleras, puentes...



Las cabañas ancestrales eran espacios mágicos y circulares con el fuego como centro, los ángulos acordes con los puntos cardinales y una ventana al cielo como techo. Pero poco a poco las habitaciones fueron perdiendo su magia circular hasta llegar al espacio cuadrado.

El paso de la primitiva forma de construcción en redondo a la moderna cuadrada es un paso quizá necesario en el camino del hombre; marca el cambio de una mentalidad universal a otra más cerrada; de un espíritu simple a otro más complicado y desarmónico.

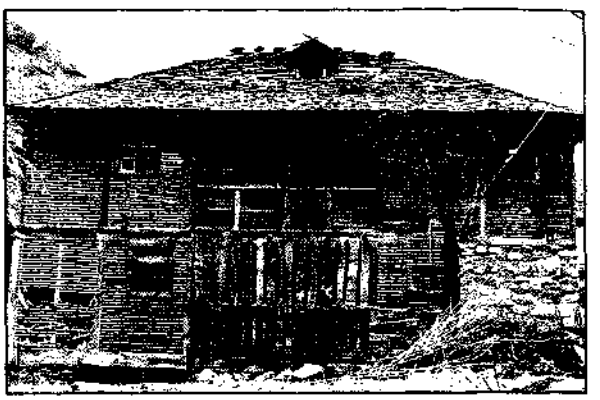
El jefe indio Halcón Negro dice al respecto: «Es una mala forma de construir, pues no puede haber fuerza en un cuadrado. Habéis visto que un indio hace todo siempre en círculos y esto es así porque el poder del mundo vibra siempre en círculos y todas las cosas tienden a ser redondas (...). Este conocimiento nos viene del mundo exterior con nuestra religión. El cielo es redondo y he aprendido que la Tierra es redonda como una pelota y las estrellas son redondas. El viento en su paroxismo se arremolina. Los pájaros hacen su nido redondo, pues su religión es la misma que la nuestra. El Sol se levanta y se acuesta luego siguiendo un círculo...» Nos hemos alejado del círculo y volver supone todo un cambio de actitud ante la vida. Es más difícil de lo que parece adaptarse a vivir en círculo y construir en círculo, pues nuestra mentalidad es cuadrada y pragmática. (la construcción de tipi se explica en la pág. 191).



Otro aspecto importante es la orientación de las casas y sus puertas, ventanas o habitaciones. Hoy se mira esto por simples razones de frío, calor y humedad, pero hay otros caracteres más sutiles que pueden hacernos preferir una u otra orientación para un determinado trabajo o destino (dormitorio, cocina, taller, sala de meditación, etc.).

Las formas de construcción varían mucho de un lugar a otro, aunque hoy las técnicas tienden a unificarse en una búsqueda de lo más rápido y barato, a costa muchas veces de la belleza, el placer del trabajo y la solidez de la obra. Por ello trataremos no sólo las técnicas más conocidas y modernas, sino algunas otras antiguas y olvidadas que aún hoy podemos retomar por su interés práctico y estético.





La mejor guía para el constructor autosuficiente es sin duda la de los carpinteros de la zona, que pueden enseñarnos sus técnicas y ayudarnos a realizarlas. Lo principal, sin embargo, es no creerse del todo ninguna cosa y obrar con sentido común y calma. Los siguientes ejemplos de estructuras son sólo eso: ejemplos, y podemos variarlos en la medida de nuestras necesidades para crear nuestros propios modelos. Veamos algunos principios generales.

— Las vigas empotradas no deben estar con las testas en contacto con la pared, sobre todo si ésta es de mortero. Se deja un espacio de unos 2 cm. aproximadamente y se embrean o protegen de algún modo.

— Cuando se trata de obtener dos vigas simétricas curvas, se suele recurrir al serrado o hendido de una pieza con la curva necesaria, por la mitad. De esta manera la fibra se mantiene intacta.

— Debido a la mayor contracción de la madera en sentido transversal que longitudinal, no hay que preocuparse mucho de las variaciones que experimentan clavijas, vigas y postes en su longitud; pero sí en cambio en su anchura, pues una clavija puesta con la madera aún verde puede quedar floja en muy poco tiempo, lo que produciría holgura en

los ensambles y juntas.

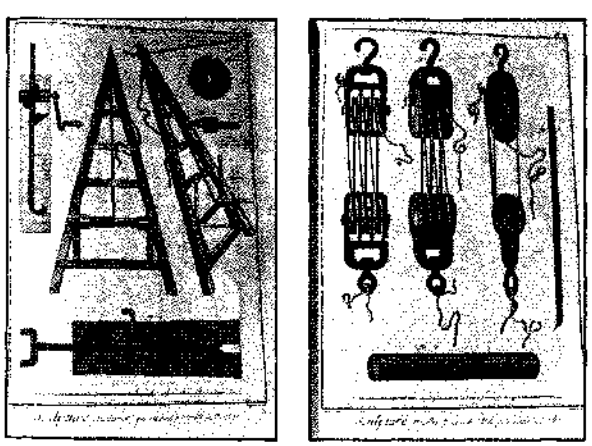
— Los ángulos en que se unen las piezas se determinan tendiendo una cuerda en el lugar de las maderas y ajustando la falsa escuadra, o dibujándolas sobre una plantilla rígida.

— La resistencia de un poste o pie derecho y la viga que sujeta se puede reforzar por medio de tornapuntas (fig. 499), lo cual proporciona también luces más amplias.

— Para evitar el deterioro del pie derecho se suele incorporar una base de piedra que lo aísle de la humedad del suelo. Pero la piedra —y especialmente algunos tipos— no es un aislante perfecto, por lo que conviene poner debajo una materia impermeable como la corteza externa de un abedul: durará más que la casa y no dejará pasar nada de humedad.

— Los pies derechos, ya sean postes, puntales, pendolones o cualquier otro, deben ir perfectamente aplomados. Para ello se echará la plomada por dos de sus cuatro caras y justo debajo de la unión con la pieza que sustentan. Cualquier inclinación puede ser causa de flexiones o roturas y en todo caso les resta mucha resistencia.

— Para el trabajo de armaduras se emplean herramientas pesadas: la tronzadora y la sierra de aire y portuguesa, largos serruchos, hachas y azuelas de labra, macetas para clavar, mazos fuertes y gruesos escoplos para las cajas y mortajas.



Sistemas para la elevación de vigas y otros materiales en las obras. (Láminas procedentes de la Enciclopedia Francesa.)

ESTRUCTURAS DE MADERA PARA CABAÑAS

Cúpulas

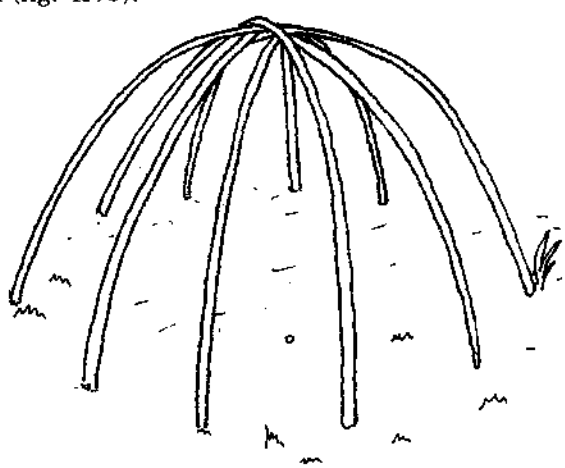
Fueron de uso frecuente en las culturas antiguas. La forma se suele obtener mediante palos verticales clavados en el suelo que se arquean para unirse en lo alto.

Casi siempre se carboniza superficialmente la punta, ya que al hallarse en contacto con la tierra está más expuesta a la podredumbre.

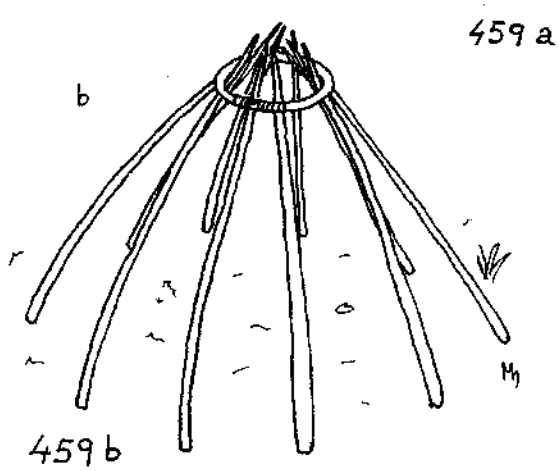
A estos tipos de construcción pertenece la cabaña de sudar que hacían los indios con fines de purificación y siguiendo reglas rituales *(inipis)*.

Cuando los palos son gruesos, muy largos y flexibles, como los de sauce, pueden doblarse también de manera que pie y punta se planten bien hondo en el suelo (fig. 459a).

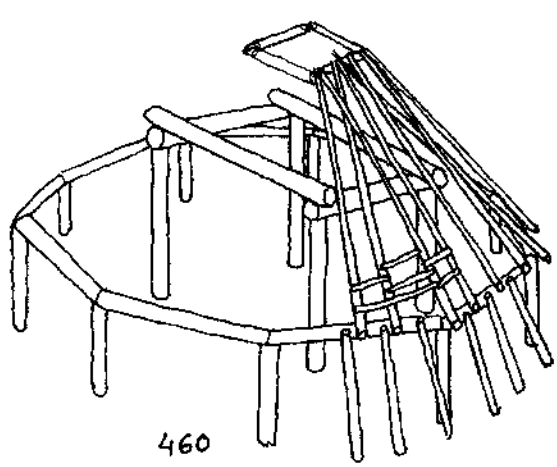
Una variante de la anterior es clavar sólo el pie de cada palo y unir las puntas por medio de un anillo hecho simplemente con madera curvada y atada (fig. 459b).



459 a



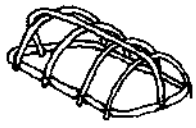
459 b



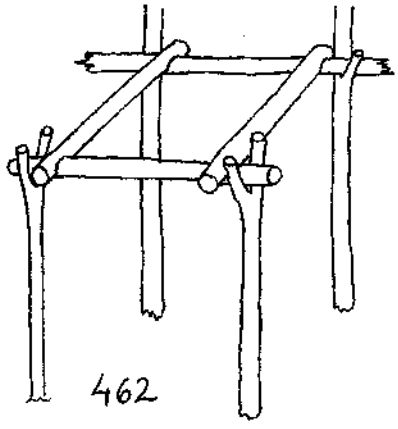
460

Una vivienda tradicional más evolucionada es la de la fig. 460, que se aguantaba sobre postes derechos clavados en el suelo que encima de sus cabezas llevaban otros palos horizontales. Luego esta estructura elemental se cubría rellenando huecos con palos más ligeros unidos en la cúspide por un bastidor, cuyo fin era dejar pasar el humo.

Las uniones, tanto en ésta como en las anteriores cabañas, se hacían sobre todo atadas con lías o cuerdas, o con un ensamble sencillo como el de media madera. Los huecos se cerraban con travesaños o bien mediante un entramado de varas.



461

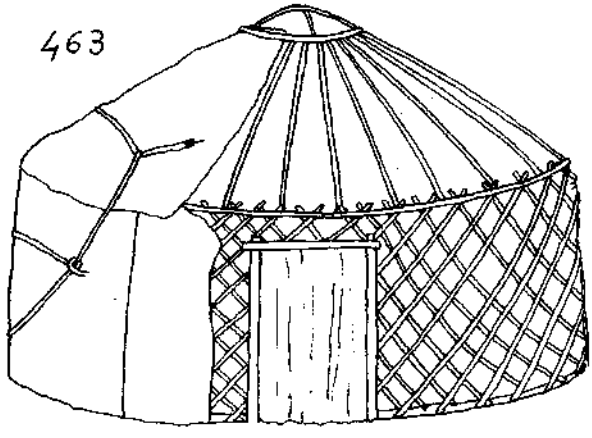


462

Para proteger de la lluvia el hueco de la chimenea se ponía un armazón de varas finas (fig. 461) tapado sólo por arriba, de forma que por los lados podía seguir saliendo el humo. El sol, al entrar por la chimenea, recorría las paredes y servía de reloj.

La puerta solía colocarse hacia el sur y en lugares fríos sólo había un atrio (fig. 462) a fin de conservar mejor el calor (obsérvese también en la fig. 462 otro tipo de unión: la horquilla, en la que se apoyan los travesaños por su peso).

Durante siglos, muchas tribus orientales han transportado con caballos o camellos la yurta (fig. 463), la tienda mogol, que con práctica se monta en media hora. Se compone de un panel extensible formado por listones unidos entre sí con cuerdas,

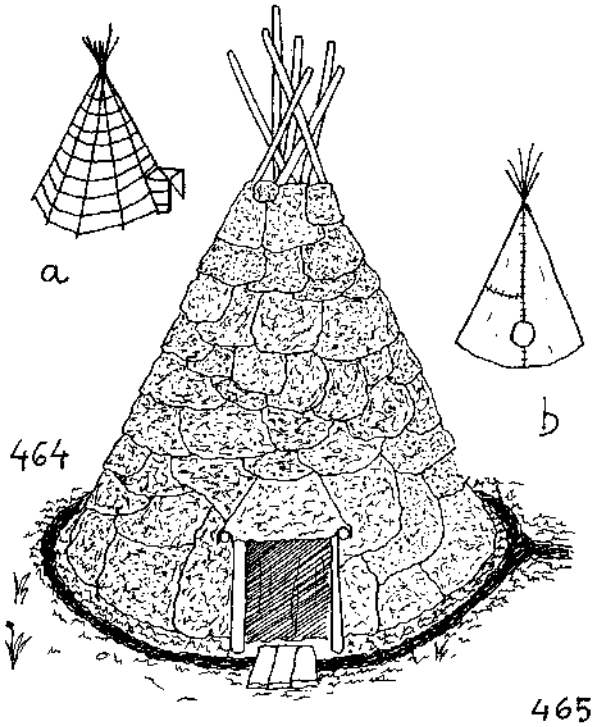


463

que deja un hueco para la puerta y da forma a un cilindro muy resistente. De esta pared y atadas a ella parten unas varas que van a reunirse en el círculo del agujero de la chimenea. Se cubre todo con pieles retenidas por una red de cuerdas o con fieltro hecho con pelo de rumiantes.

Cabañas cónicas

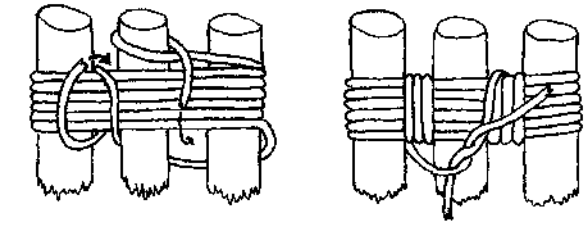
El tipi indio (fig. 464) es de fácil construcción y transportable. Ofrece un espacio sencillo, práctico, redondo y apacible. Consta de tres pértigas altas (el de la foto al principio de este capítulo tiene cuatro metros de alto y pudimos levantarlo entre dos), atadas en el suelo con un nudo especial (fig. 465), que una vez bien apretado se moja para que se contraiga. Se levanta el trípode y se insertan los pies de las tres pértigas en otros tantos hoyos.



a

b

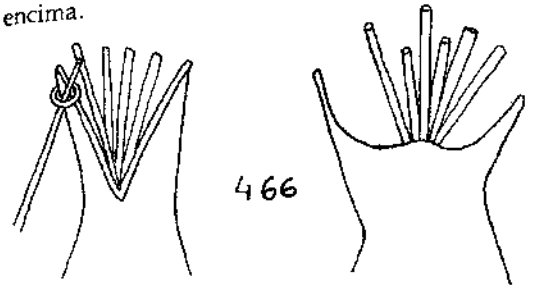
464



465

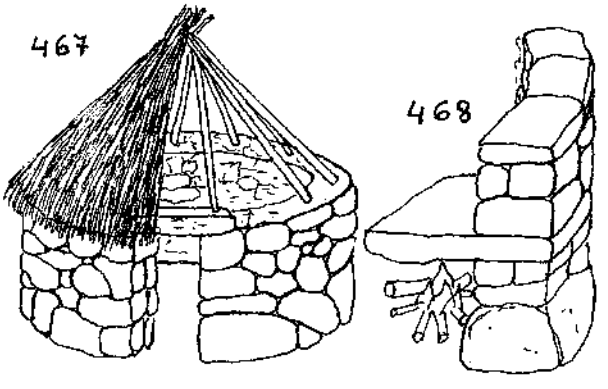
Sobre el nudo y entre los tres primeros postes, se asientan otros que no es preciso sean tan fuertes, pero que deben estar afirmados en sus hoyos. Por medio de ataduras, clavos o ensambles se unen travesaños de pértiga a pértiga y se crea una tela de araña, tan cerrada como sea necesario para sustentar el material de cubierta (fig. 464a). También se pueden simplemente entretejer varas o ramas flexibles de avellano, sauce, retama, etc.

Los indios cubrían sus *tipis* con pieles que pueden sustituirse hoy por lona. El sistema de apertura de la chimenea (fig. 466) era accionar la piel desde abajo, por medio de pértigas. La entrada solía ser un simple agujero que se tapaba con una piel sujeta encima.



Los celtas construían cabañas generalmente redondas, utilizando piedra para las paredes y una sencilla estructura cónica para el techado, que a menudo consistía en retama, paja, etc. (fig. 467).

En ocasiones el vértice del cono se sostenía mediante un poste en el centro de la casa; el fuego quedaba relegado así a un lado, junto a la pared. Para evitar el peligro de incendiar la cubierta de la pared sobresalía una laja en la que chocaban las llamas y chispas (fig. 468).

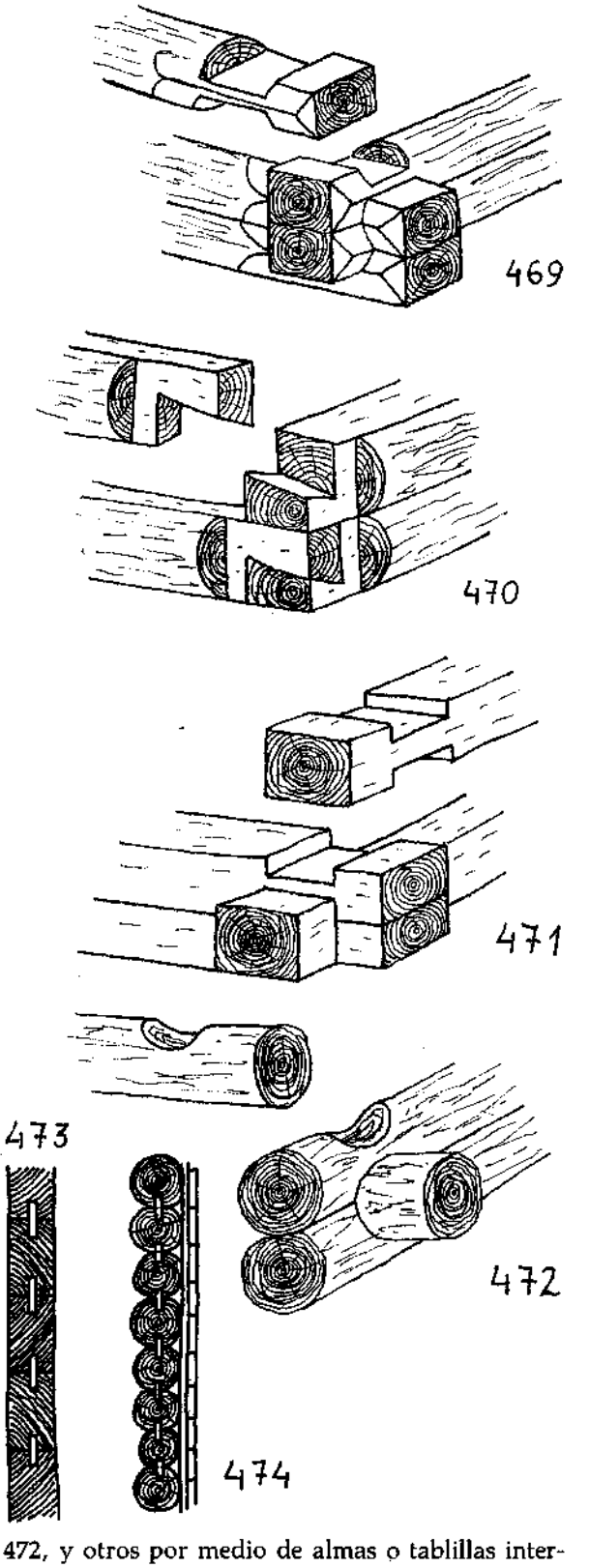


La cobertura se puede hacer hoy rápidamente con tela asfáltica, cartón embreado y otros materiales modernos. Pero si construimos con sencillez y armonía con el entorno, haciendo nosotros mismos todo lo que podemos, merece la pena cubrir también con materiales naturales, que favorecen el fluir de las energías.

En el n.° 48 de Integral apareció el artículo titulado «Techados de retama». Sólo falta añadir aquí que en las cubiertas cónicas se remata el vértice con barro o boñiga en caso de que no interese dejar libre el agujero de la chimenea (otros materiales pueden ser los tepes, la corteza, etc.).

Cabañas de troncos

Se componen de troncos dispuestos horizontalmente y ensamblados por las esquinas (los ensambles más comunes pueden verse en las figuras 469 - 472, y otros por medio de almas o tablillas intermedias alojadas en ranuras labradas, en las fig. 473 y 474.

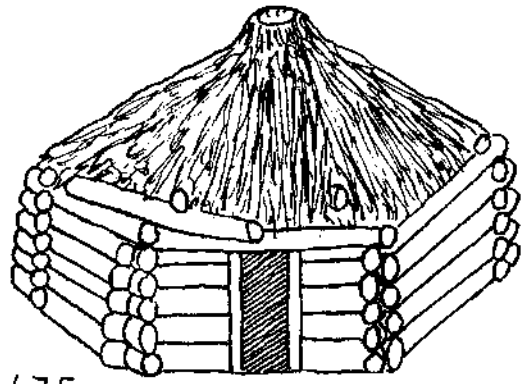


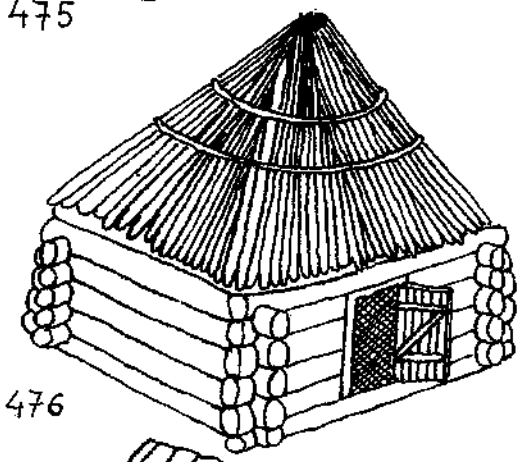
En la fig. 475 las paredes octogonales sustentan una estructura para el tejado en forma de cúpula y que se consigue ensamblando las esquinas de los troncos de arriba sobre la mitad de los de abajo.

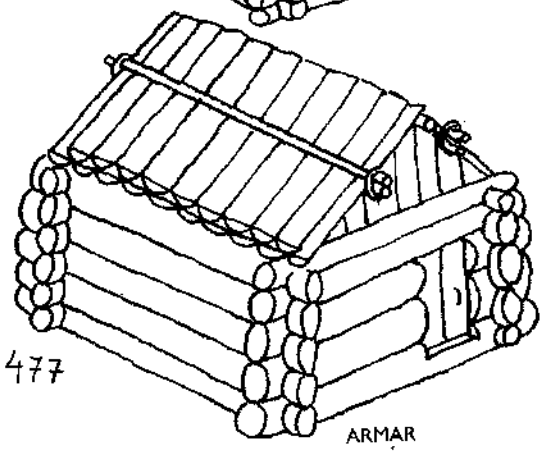
Las cabañas más antiguas de este tipo son las *isbas* rusas y eslavas y las *chatas* eslovacas; todas ellas cuadradas. El tejado suele ser cónico (fig. 476) o a dos vertientes (fig. 477).

Los troncos se pueden asentar sobre la misma piedra o sobre cimientos de piedra. Los resquicios entre los troncos se tapan con arcilla o cepellones, y si queremos que duren el techado debe cubrir también las testas de los troncos.

Para este tipo de vivienda es muy apropiada la cubierta de corteza, que puede desgajarse de los mismos troncos utilizados y ponerse en forma de tejas, unas boca arriba para canal y otras boca abajo para cubrir. Estas tejas, en vez de ser tan cortas como las de barro cocido, cubrían de arriba a abajo cada una todo el tejado o una gran parte. El suelo se allanaba apisonando la tierra con mazos o echando estiércol y batiéndolo de la misma manera.


475


476


477

ESTRUCTURAS PARA CUBIERTAS DE MADERA

Los armazones sobre los que descansan los tejados de un edificio constan de los siguientes elementos.

• **Cuchillos** (fig. 478), que son las piezas triangulares que constituyen la base de la armadura y se colocan en el plano vertical. Están formados por *los*



pares, piezas inclinadas que hacen la pendiente y ángulo del tejado, y *el tirante*, pieza horizontal que se apoya por sus extremos en los muros e impide que los pares se abran por el peso. Cuando hay otra viga intermedia entre el tirante y el vértice uniendo los pares se le llama *falso tirante, contratirante o nudillo* (fig. 490).

Los ensambles han de hacerse meticulosamente para los tirantes y nudillos sujetos a fuerzas de tracción.

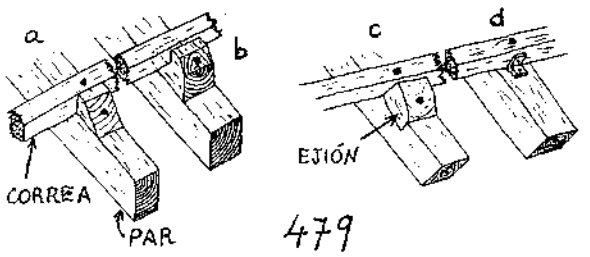
El pendolón o montante maestro va verticalmente desde la *parhilera* al tirante. Esta unión de péndola con tirante se suele hacer por medio de una abrazadera de hierro llamada cuchillero.

Las *tornapuntas* y las *manguetas* están destinadas a sostener los pares; las primeras se disponen inclinadas y las segundas derechas.

Los cuchillos van al menos en el frente y parte trasera del edificio, y si éste es largo se ponen otros intermedios. Al espacio entre cuchillo y cuchillo se le llama crujía.

ARMAR

• Sobre los cuchillos va el **entramado** donde se apoya el tejado, el cual está formado por la *parhilera, hilera* o *cumbrera,* viga que va en el vértice, ensamblada en los pendolones; las *correas,* viguetas paralelas a la cumbrera, que se sustentan por



479

medio de *ejiones* o *cuñas de anaquel* (fig. 479), fijas en los pares; los *cabios, cabrios* o *parecillos,* viguetas paralelas a los pares que van sobre las correas, la carrera y la parhilera. Encima y perpendiculares a estas piezas, se ponen los *listones* o la tablilla *ripia;* sobre los muros y a lo largo de ellos, van las *carreras,* que transmiten el peso de la cubierta a toda la longitud de las paredes.





Esta es una forma común de construir; hay muchas otras cuyo entramado es algo diferente al que hemos mentado, y más adelante describiremos algunas. Veamos primero otras características de las cubiertas.

Las maderas más comunes son el pino, el abeto, el alerce y muchas otras, pero el roble y la encina son las mejores con mucho. Se utilizan a menudo el haya y el chopo, pero son poco duraderas. Deben estar bien secas, sanas y sin nudos, y es importante que las piezas que requieran resistencia posean las fibras lo más enteras posibles en toda su longitud. La madera de roble tiene a veces el inconveniente (otras, la ventaja) de ser poco elástica, pero es inmejorable para postes, puntales, suelos, etc.

La inclinación de las cubiertas depende de la pluviosidad de la zona y del material utilizado para techar. En general la pizarra ofrece más resistencia que la teja a que el viento la levante por ser más plana, y así puede ponerse en pendientes poco pronunciadas. Por simple geometría, cuanto menor sea esta pendiente, menor será el gasto de material de techado y de madera del armazón. En techados planos (con plomo, cinc, cobre, etc.) la inclinación mínima será de 4 mm. por metro. A menor impermeabilidad del material, mayor ha de ser la pendiente. Es esencial que las maderas de la cubierta no sufran goteras, porque pudren con rapidez las piezas.

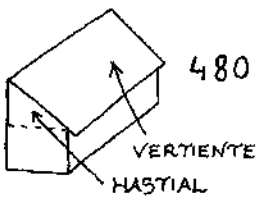
Cuando el frente y la trasera del edificio están

formados por caras planas (fig. 480 y 481), éstas reciben el nombre de hastiales y pueden ser de pared o vacías en el caso de que el edificio sólo tenga paredes laterales.

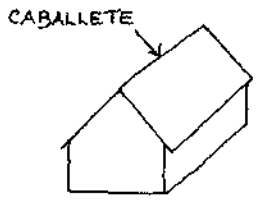
Cuando el hastial es vacío, se construye la cubierta sobre cuchillos, claro está. Cuando esta superficie va cerrada, la pared que forma el hastial puede sustituir a los cuchillos si tiene en su parte superior un triángulo adecuado —continuación de la pared de mampostería— para sustentar los pares. De esta manera sólo serán necesarios cuchillos cuando el edificio sea tan largo que se precisen otros puntos de apoyo además de los extremos.

Cuanto mayor sea la luz o anchura de la base del cuchillo, más fuerte habrá de ser el cuchillo y en general el armazón de cualquier tipo que sea, pues habrá que aumentar el número de correas (en la fig. 478 el cuchillo tiene tres correas y sirve para luces de 8 a 10 m), aunque ello depende de factores como la madera empleada, el grosor de las piezas, el peso del tejado, etc.

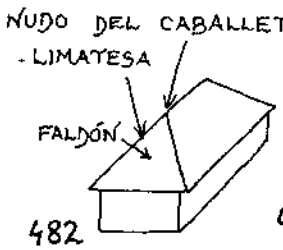
Para luces de 12 y más metros, se utiliza el *cuchillo a la paladio* (fig. 484), y otros con más refuerzos. Muy interesante también es el *cuchillo de dientes de sierra* (fig. 485) aunque nos recuerde a esas monstruosas naves industriales. Son sencillos de construir y permiten el paso de luz uniforme y bien distribuida; suelen orientarse los cristales hacia el norte, para evitar los rayos directos del sol, y la cubierta se asienta sobre postes o pilares verticales.



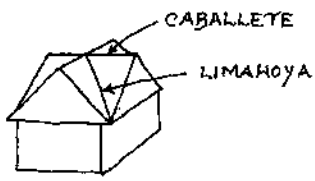
CUBIERTA A UN AGUA



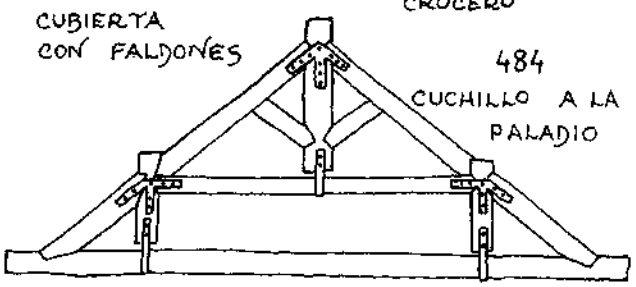
481 CUBIERTA A DOS AGUAS



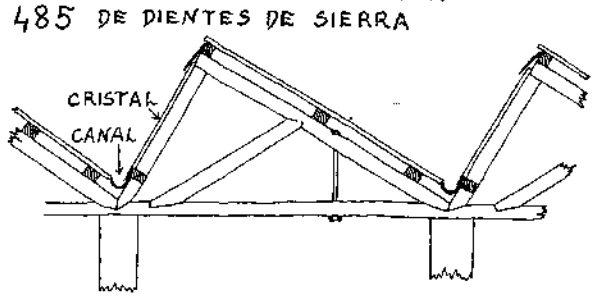
482 CUBIERTA CON FALDONES

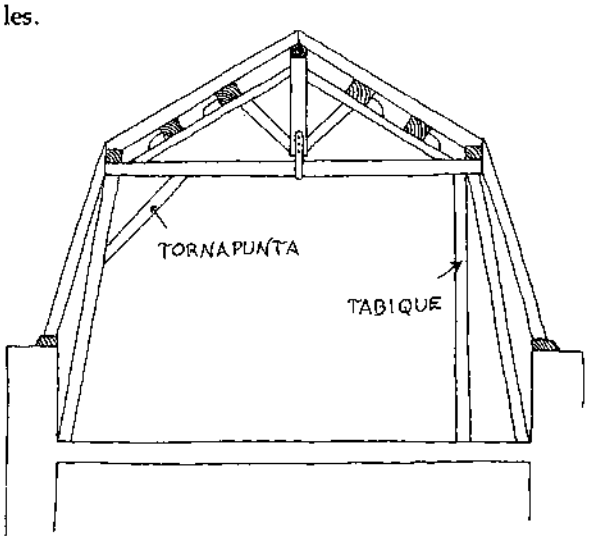


483 CUBIERTA DE CRUCERO

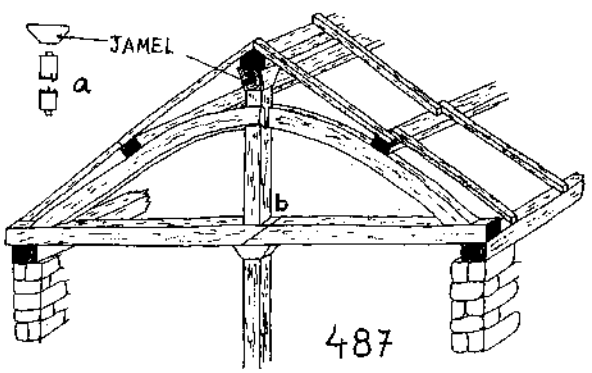


CUCHILLO PARA CUBIERTA
485 DE DIENTES DE SIERRA





486 CUBIERTA MANSARDA



Cuando se cubre con teja plana, el entramado fino es de listones; cuando la teja es curva (teja árabe) se utiliza la ripia, conjunto de tablillas lo suficientemente fuertes para aguantar el peso de una persona, pero que no es preciso sean de calidad.

En las cubiertas de diente de sierra se hace de la misma manera excepto para los cristales, que se sostienen con unos hierros en forma de T, atornillados a la parhilera por arriba y por abajo a una pieza que va junto al canal. Naturalmente, el agua debe resbalar por el cristal hasta el desagüe.

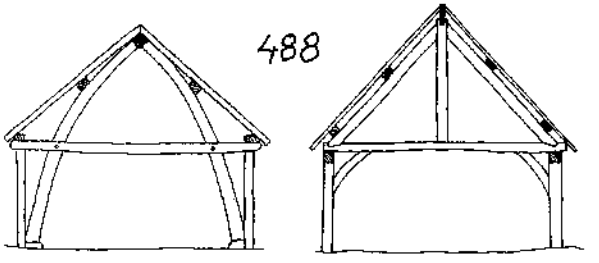
Las *cubiertas mansarda* (fig. 486) tienen unos cuchillos especiales cuya ventaja es elevar el espa-



Los pies derechos sustentan unas correas que soportan los pares y una especie de cuchillos formados por una sola pieza curva. De este modo se consigue ampliar la luz de la cubierta.

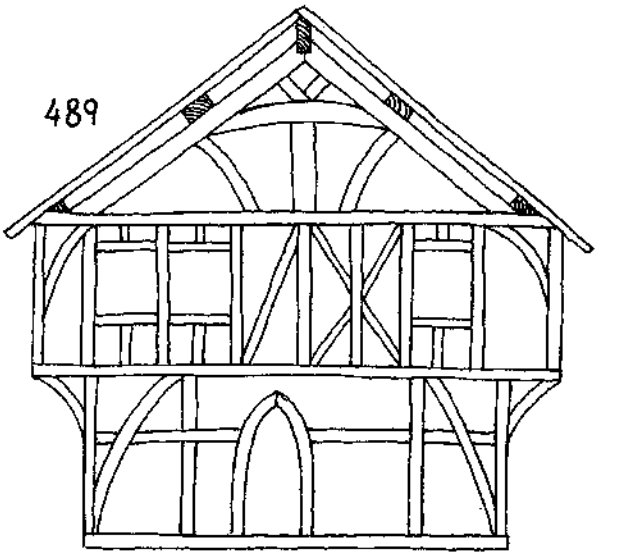
cio de manera que puede hacerse un desván cómodo. Sus tornapuntas pueden quitarse después de colocar los tabiques.

Un sistema de cuchillo utilizado con muchas variantes en el País Vasco (fig. 487) emplea el jamel, simple pieza trapezoidal que asienta su parte estrecha en los pies derechos, ya sea en el pendolón o sobre los postes. La unión se hace a espiga y mortaja (a), y la parte ancha que se coloca arriba no suele llevar ningún tipo de ensamble. Esta pieza sirve para repartir mejor el peso de la parhilera (arriba), del tirante (abajo) o de cualquier tipo de viga. Los cortes oblicuos del jamel se hacen con la tronzadora. El empalme de dos piezas de tirante (b) se hace —cuando es necesario— sobre jamel y poste, con corte al sesgo y dejando un diente en la pieza baja, que entra en la mortaja de la sobrepuesta; luego se clavan. Los pares son curvos y se insertan en el pendolón, uno por delante y otro por detrás, en ranuras labradas que son más profundas en la parte inferior (unos 8 cm.) que en la superior (2 cm.).

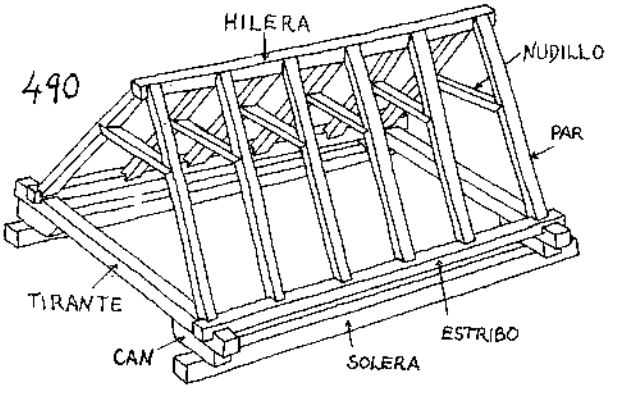


Hay otras estructuras tradicionales (fig. 488). La fig. 489 muestra un edificio cuyo piso superior sobresale del inferior y se sujeta en éste mediante tornapuntas y vigas horizontales prolongadas.

Como hemos dicho, cada par de piezas curvas simétricas se suele obtener por serrado de un madero curvo, es decir se escoge un árbol con la curva necesaria. La mayor parte de las uniones de estas estructuras antiguas se hacían a caja y espiga y se fijaban con clavijas de madera.



Otro tipo son las *cubiertas de par y nudillo* (fig. 490) en la que éste se encuentra a un tercio de la altura del triángulo que forma el tejado y sujeto a fuerzas de compresión; sustituye al resto de las piezas del cuchillo, exceptuando a los tirantes. Se ensambla embutiéndolo simplemente en los pares. Para obtener una buena resistencia, los pares se suelen poner muy cerca unos de otros y de esta forma la ripia o los listones se clavan de par en par sin necesidad de que medien cabios ni correas.

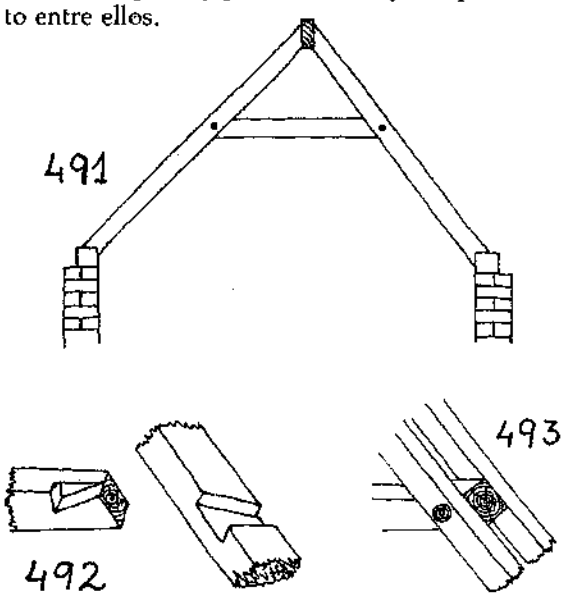


La parhilera queda entre las testas biseladas de los pares y se fija por clavazón o ensamble. Los pies de par se ensamblan en pico de pájaro con el *estribo*, que hace las funciones de carrera y a la vez de tirante, pues impide que se abran los pares y soporta su peso y el del tejado. Este estribo es retenido por los verdaderos tirantes, los cuales se asientan sobre las *soleras o carreras*, que a su vez se apoyan en el muro.

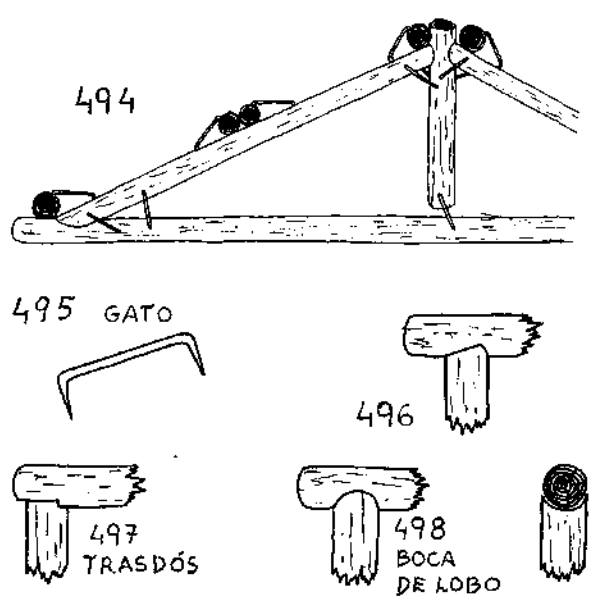
También puede elevarse el muro hasta cubrir el

hueco bajo el estribo; los tirantes se apoyan entonces sobre el muro y el estribo se convierte en solera.

Vemos, pues, que los nudillos impiden la flexión que imprime el peso del tejado sobre los pares. Pero también sustituyen al tirante (fig. 491) cuando se ensambla a media madera con cola de milano (fig. 492) o, mucho mejor, va sujeto entre dos pares por medio de un pasador (fig. 493), lo cual no debilita los pares y permite un mayor espaciamiento entre ellos.



También puede hacerse una cubierta formada por piezas enterizas, sin labrar (fig. 494). Las uniones van por simple clavazón con puntas fuertes o por medio de gatos (fig. 495). Este tipo de construcciones generalmente se utiliza para edificios rústicos, cabañas, cuadras, etc., y los ensambles son muy simples, como los utilizados para el entibado de minas (fig. 496, 497 y 498).

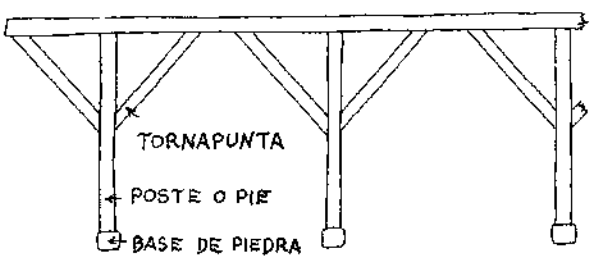


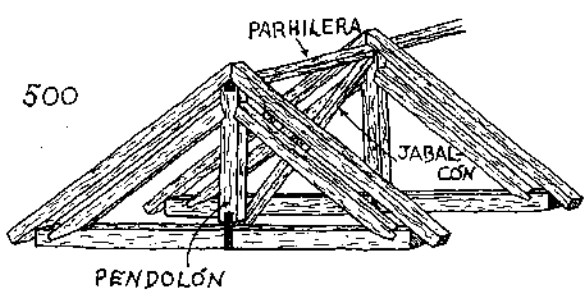
Arriostrado

Arriostrar es una palabra de origen provenzal y quiere decir obstaculizar o impedir. Aquí significa fijar piezas en ángulo para impedir su movimiento. Es una técnica de mucha importancia, especialmente para la construcción sobre pies derechos.

En las construcciones que nos ocupan, las riostras son los jabalcones, cruces de San Andrés o tornapuntas que unen el pie vertical con el tirante o con la carrera, es decir, garantizan la verticalidad de los pies que sostienen los cuchillos (fig. 499).

También se utilizan para asegurar la verticalidad de los cuchillos y evitar que el viento los pueda mover, ensamblando entre la parhilera y el pendolón un jabalcón o cruz de San Andrés entre dos cuchillos por el punto más alto y el más bajo de los pendolones (fig. 500).





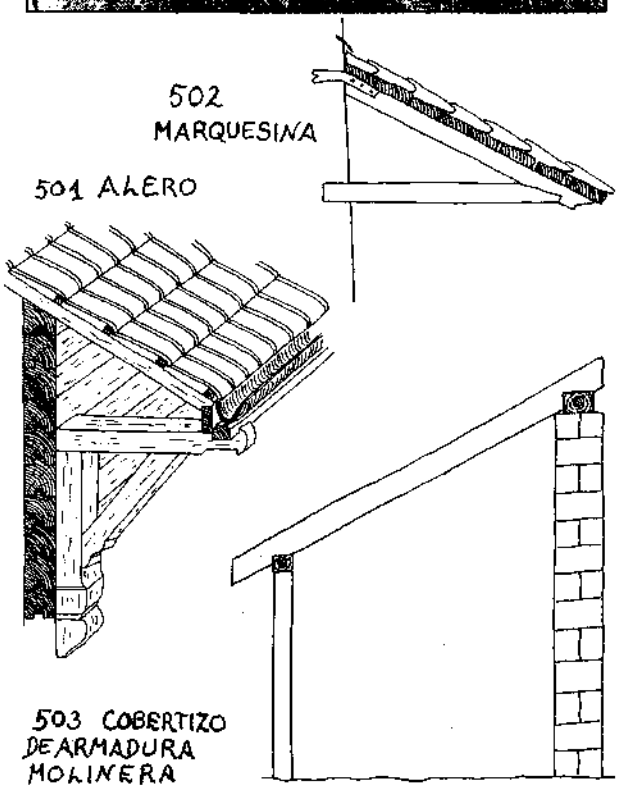
Aleros, marquesinas y cobertizos

Los aleros son prolongaciones del tejado que sobresalen más allá de las paredes para evitar que se desmoronen por la lluvia o para aumentar la superficie de tejado alrededor de la casa y cubrir puertas, balcones, etc. del sol y del agua.

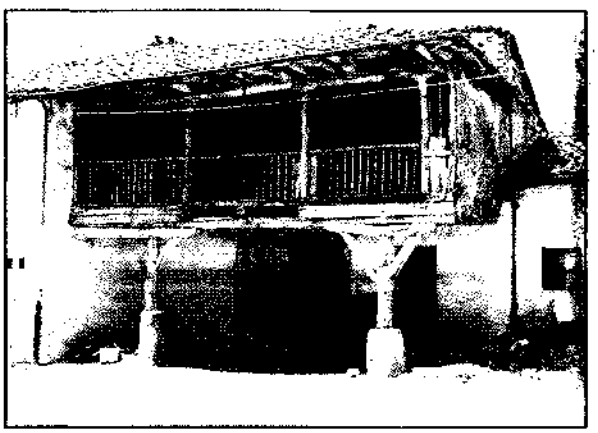
Los aleros más corrientes salen hacia fuera sostenidos simplemente por los cabios o los pares, que con este fin se dejan más largos. Pero cuando el alero sobresale demasiado, se utilizan tornapuntas adosadas a la pared, o sobre una pieza vertical, pegada a ella (fig. 501).

Con el mismo fin se construyen las marquesinas, que en vez de ser parte y prolongación del tejido, son cubiertas independientes de él y adosadas a la pared (fig. 502). Hay infinidad de estructuras diferentes, con postes, tornapuntas y piezas horizontales empotradas en la pared.





Para luces de hasta 2,50 m. un cobertizo sencillo puede apoyar su parte superior en una *carrera* puesta sobre el muro (fig. 503) o fija a un lado como se hacen en los entarimados (fig. 541 y 542), y su parte baja puede sostenerse con otra pared. Basta luego con poner cabios ensamblados con las carreras a pico de pájaro (fig. 512) y clavados, y encima de ellos la tablilla. Para conseguir un espacio cubierto en forma de cobertizo, terraza, galería o habitación que sobresale de la casa, se usan pies derechos (fig. 499). Es una buena forma de aumentar una casa sin hacer una obra demasiado grande, y los resultados suelen ser siempre muy bellos.





Buhardas y otras aberturas

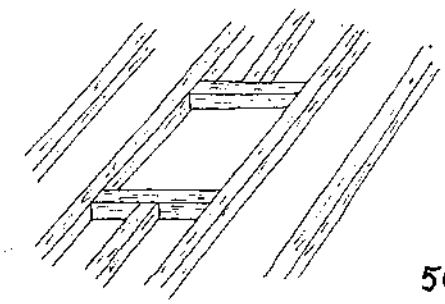
Buhardas, buhardillas, tragaluces o lumbreras son aberturas en el tejado para iluminar y ventilar desvanes.

La estructura básica más sencilla es un agujero (fig. 504) cerrado con cristales sobre marco de madera o hierro y sellados con masilla. Naturalmente, las tejas de encima deben montar en este marco y las de abajo ser montadas para que el agua resbale. Conviene poner sobre la parte baja del marco que sostiene la cubierta unas piezas que eleven el bastidor y cierren el paso del aire (se cerrará también por los lados). El bastidor ha de estar preparado para que su travesaño inferior elimine el agua con facilidad.

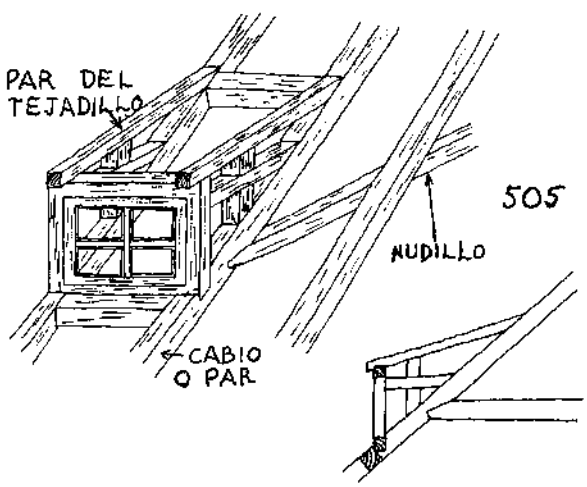
Otro tipo es la *buharda rampante* (fig. 505), de ventanuco vertical con su propio tejadillo el frente. Se hace un hueco como para la anterior. El marco o cerco del ventanuco asienta su travesaño inferior sobre los cabios o pares del tejado y el superior más largo y grueso (aunque en el dibujo esté repre-

sentado igual por razones de claridad), sirve para apoyar los pares del tejadillo, que van desde aquel hasta unirse con los cabios y el travesaño superior del hueco. De esta manera, el tejadillo, más ancho que la ventana, echa el agua hacia abajo. Los laterales pueden cerrarse con ladrillos o madera. En la fig. 505 aparece un par principal del tejado reforzado con un nudillo.

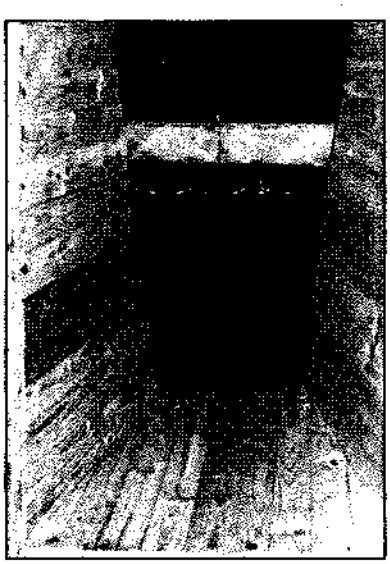
La *buhardilla de caballete* se diferencia de la anterior en que el tejadillo va a dos aguas. El ángulo diedro va a nivel (horizontal) y el agua se escurre hacia los lados.



504



505



Campana para claraboya construida en un techo de cocina, robando espacio al desván y cerrada con paredes de tablas machihembradas, clavadas a las viguetas del suelo del desván por debajo, y por encima a los pares del tejado.

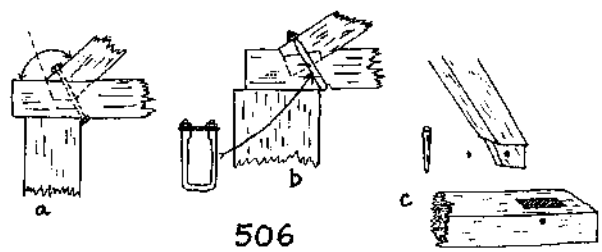
Si, en vez de angular, la sección del tejadillo es curva, se llama a la buhardilla «combada».

Las **salidas para chimeneas** en los tejados se hacen por un marco igual que el de las buhardas (sin el tejadillo, claro está) y cuidando que la chimenea no toque la madera (se puede proteger ésta con pintura resistente, yeso, etc.). Los tubos de estufa salen simplemente por entre las tablillas del tejado o por agujeros en éstas.

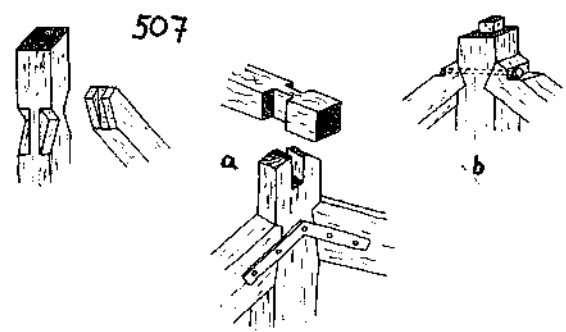
UNIONES Y ENSAMBLES PARA LAS CUBIERTAS

De las uniones depende la solidez de la estructura, por eso deben estar perfectamente hechas y pensadas para soportar los esfuerzos de tracción, compresión y flexión. Hay que evitar en lo posible debilitar las piezas con rebajes excesivos.

Los taladros de tornillos y clavijas se hacen justos para meter estos pasadores un poco forzados, sobre todo si la unión ha de soportar esfuerzos de tracción.



506



507

La *unión del par con el tirante* puede hacerse a caja y espiga y barbilla (ésta alcanza la mitad del ángulo que forman las dos piezas al unirse), fija con un tornillo (fig. 506, a) o con una abrazadera (b), o con una clavija y sin barbilla (c).

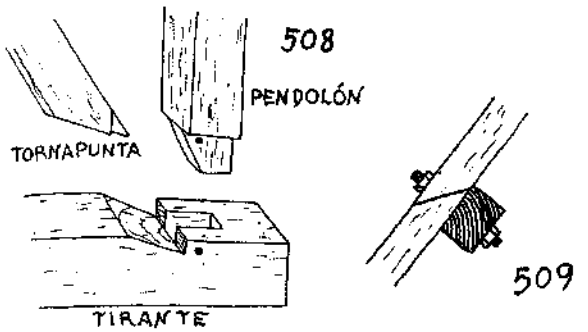
Para que el cuchillo repose bien centrado deben coincidir en un punto los ejes del par, el tirante y el muro. Lo mismo puede decirse de otras uniones que han de coincidir en un punto de apoyo.

La *unión de los pares con el pendolón* (fig. 507) se refuerza con herrajes o perno, como respectivamente se ve en la unión de parhilera y pendolón a espiga y horquilla (a) o a caja y espiga (b).

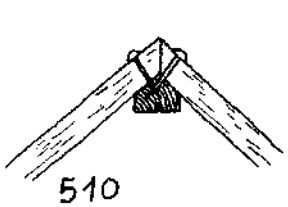
Las *tornapuntas* se ensamblan con el pendolón,

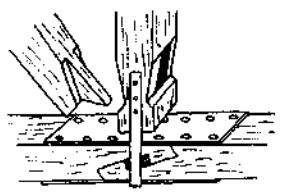
pares y tirantes por medio de caja, espiga y barbilla (fig. 508).

Las *correas se unen con los cuchillos* con la ayuda de ejiones (fig. 479), piezas que se clavan al par e impiden el deslizamiento de la correa. Normal-



509


510


511

mente se clavan de plano (a), pero para mayor seguridad se embarbillan en el par (b). Los ejiones gruesos que entran bajo las viguetas sirven para elevar las correas cuando es necesario (c). Hay también ejiones metálicos en forma de L que se sujetan con tornillos (d).

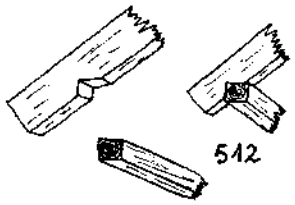
Los cabios, listones y tabla ripia se superponen simplemente; los primeros sobre las correas, perpendicularmente, y los segundos sobre los cabios. Esta unión se fija con clavos y debe dejar un armazón suficientemente cerrado para que la tejas no caigan y seguro para resistir el peso de un hombre.

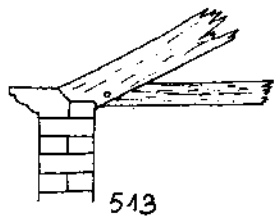
Los cabios se empalman a inglete sobre las correas (fig. 509) o en el vértice (fig. 510).

Si hay que empalmar dos piezas para formar un *tirante*, se hace en rayo de Júpiter, reforzado con herrajes y coincidiendo con la abrazadera del *pendolón* (fig. 511). La unión de estas piezas con clavijas (similar a la fig. 508) es muy rara.

Las correas son las piezas que más a menudo necesitan empalmarse, y esta unión se hace superpuesta o bien con empalme a pico de flauta o rayo de Júpiter, siempre sobre el par (aparte del método ya indicado de los ejiones). Cuando se superponen una con otra, no van una encima y otra debajo, sino al lado, de manera que ambas se apoyen en el par.

El ensamble del *cabio sobre la carrera* se hace a pico de flauta (fig. 512) con una muesca de una profundidad aproximada a un tercio de la altura del cabio.


512


513

Para evitar el deslizamiento de las maderas sobre los muros, aparte de las uniones a pico de pájaro, pueden atornillarse los pares o cabios a las viguetas del techo (o suelo si es desván), que de esta forma actúan como tirantes (fig. 513).

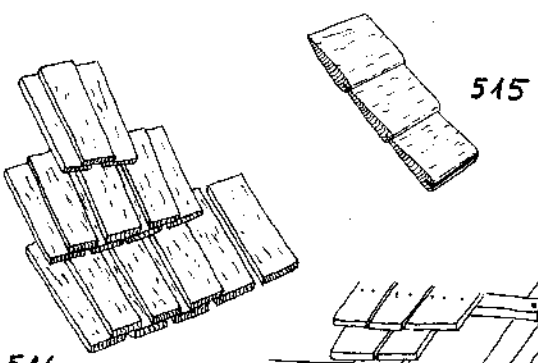
Tejados y paredes de tablas

El tipo de tabla llamado «chilla» se raja radialmente para obtener su mayor impermeabilidad. La que cubre un techo no puede tener nudos ni otros defectos. La inclinación de vertiente mínima para estos tejados es del 33% (en cada metro 33 cm. de desnivel). Suponiendo que se obtengan piezas de 60 cm. de longitud, las de arriba habrán de superponerse 35 cm. sobre las de abajo.

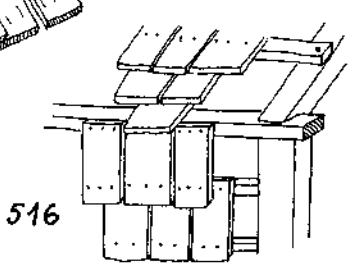
Hay que dejar una separación entre tabla y tabla de unos 7 cm., pues es fácil que con la lluvia y la humedad se dilaten (fig. 514), y clavarlas con puntas inoxidables, a ser posible sobre la ripia. Los clavos se introducen siempre con inclinación para que sujeten mejor.

Se pueden colocar también con la veta en sentido transversal (fig. 515), respetando la forma triangular que sale al hender y haciendo una ranura ancha y profunda con la sierra en el canto más grueso, por la que se introduce el más fino de la tabla siguiente. Si la inclinación del tejado es mucha, las tablas anchas y la longitud a cubrir pequeña, basta poner en la unión de dos hileras paralelas una tercera a caballo. De otra forma, a no ser que se pongan varias capas, este método no es válido.

Para cubrir las paredes (fig. 516), estas tejas pueden colocarse más espaciadas y ser de peor calidad.

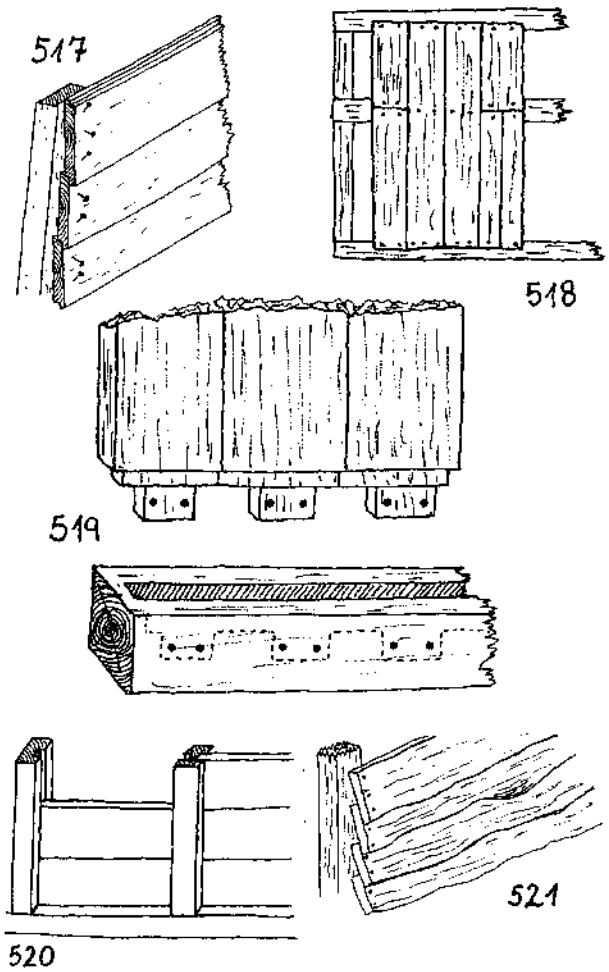

514

515


516

Otra técnica de cubierta de paredes es con tablas que se ensamblan de formas muy diversas o se clavan sin más a caballo una sobre otra (fig. 517). Para tabiques, especialmente los interiores, se utilizan tablas machiembradas dispuestas vertical u horizontalmente (fig. 518), que pueden ser desmontables (fig. 519 y 520).

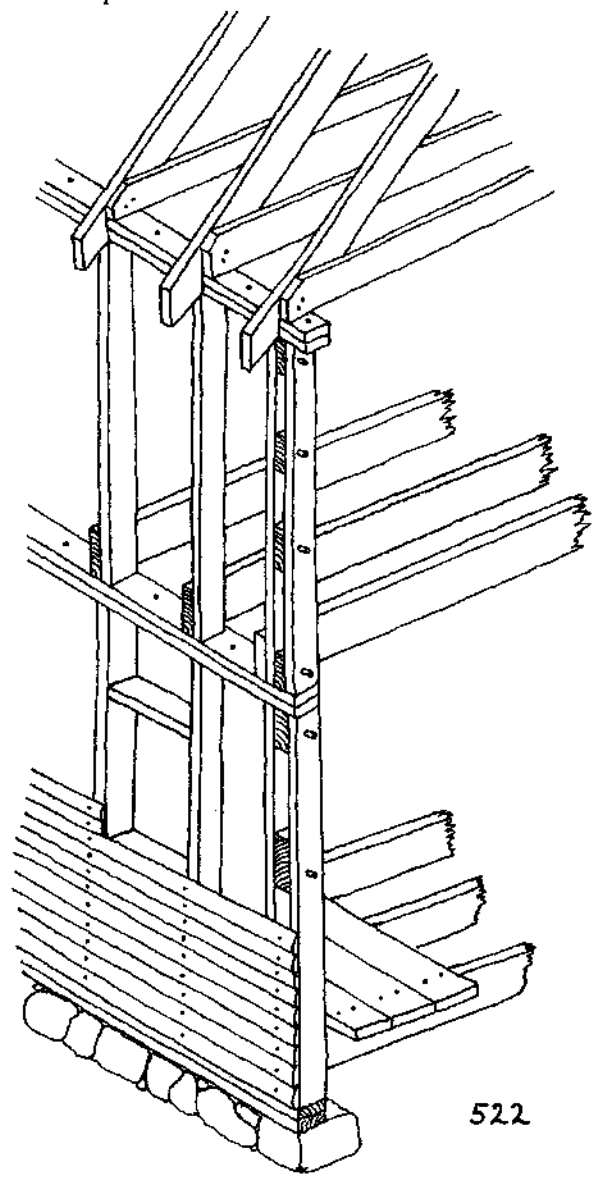
En construcciones rústicas las tablas que han de cubrir las paredes se pueden serrar del tronco dejando los cantos enteros (fig. 521). Así la pérdida de madera es mínima y el trabajo menor, sin embargo la albura se pudrirá antes.



En muchas ocasiones, las tablas revisten el armazón por dentro y por fuera, dejando de este modo un espacio intermedio de aire que puede rellenarse con serrín u otro material aislante.

Cuando se trata de conseguir una gran ventilación interior en pajares, secaderos de plantas, etc., el revestimiento se hace dejando entre tabla y tabla cierta separación. Entonces la superfície del tejado también se aumenta sacando más el alero para proteger la construcción de la lluvia cuando se acompaña de ráfagas de viento. Este método no es muy aconsejable para zonas de montaña debido a las ventiscas.

Habrá que tratar las tablas para coberturas con barnices, brea o pinturas, teniendo en cuenta que van a sufrir heladas, lluvia, sol y nieve por estar a la intemperie.

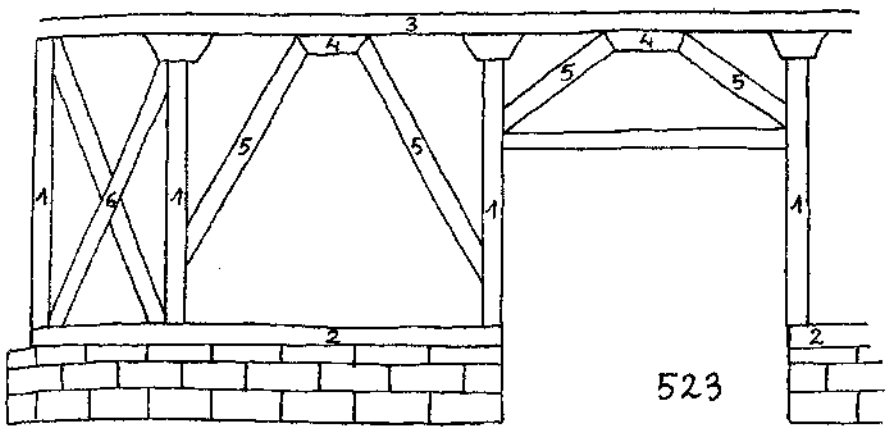


ESTRUCTURA DE TABLAS

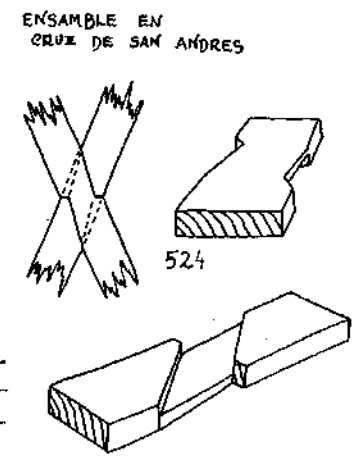
La construcción con tablas unidas por clavazón requiere poca experiencia. Se realiza en muy poco tiempo y el resultado —a pesar de las apariencias— es de una gran solidez (fig. 522). Lo único que llevará ensamble son los cercos de puertas y ventanas. Los postes de las esquinas se clavan por su base con puntas oblicuas.

ENTRAMADOS PARA TABIQUES

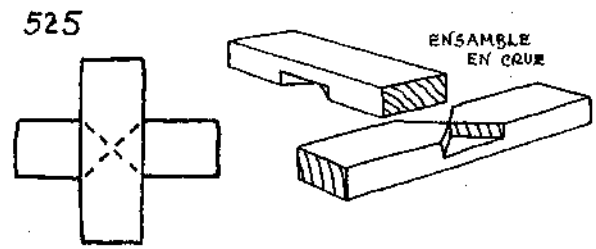
El entramado es una forma de relleno de paredes que se realiza sobre postes y travesaños-soporte, rellenos de material de albañilería (fig. 523). Sirven para la construcción de paredes tanto interiores como exteriores. La función de las maderas en el mu-

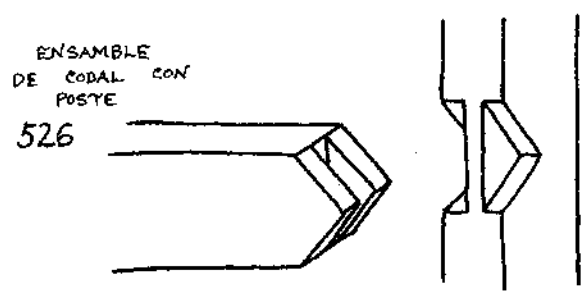


523



524


525



526

ro es simplemente sostener los otros materiales que sólo cierran la pared. El armazón se basa en postes verticales ensamblados encima de una pieza horizontal llamada *solera* (2), que se apoya en el suelo o mejor en un muro de piedra o ladrillos que aísle la madera de la humedad, y a otra paralela superior (3) que es la *carrera* o el tirante, según se trate de un muro lateral o una fachada.

Su construcción es de bajo costo, pero hacer los ensambles. requiere tiempo. Las piezas principales suelen unirse tumbadas en el suelo, para luego elevarlas, aplomarlas y rellenarlas. Son paredes bastante aislantes del calor.

La cal y el cemento no favorecen nada la conservación de la madera, por lo cual es preferible dejar sin recubrir el frente y trasera de los postes y otros maderos principales del entramado. Esto no sólo beneficia a la madera sino que tiene además un efecto muy bello. Si se hace el relleno con cemento o mortero, se puede poner también yeso entre éste y las maderas, dado que el yeso no las daña.

Es importante que las maderas estén bien secas, pues en caso contrario sus contracciones y movimientos resquebrajarían el enlucido.

Los pies derechos pueden coronarse con jameles para aumentar la superficie de apoyo de la carrera. Y cuando la distancia entre dos postes es demasiado grande se coloca bajo la carrera, con el fin de impedir su flexión, una *sopanda* (4), apoyada en tornapuntas (5).

Cuando entre dos postes se quiere hacer una puerta ancha, el travesaño superior se libera de toda carga disponiendo encima la estructura mencionada de sopanda y tornapuntas, que llevan el peso a los postes. También se recurre a cruces de San Andrés para consolidar los rectángulos (6).

Se emplean ensambles como en la construcción de cubiertas (en las fig. 524, 525 y 526 hay algunos más).

Si el entramado es para un muro exterior del edificio, recibe el nombre de *maestro*. Si comprende dos o más pisos, se hace que las testas de las vigas del piso (fig. 527, 7) descansen sobre la carrera (3) y encima de ellas se coloca la sobrecarrera (8), que hace las veces de solera para el entramado del tramo siguiente. Otras veces se suprime esta pieza y se asientan los nuevos postes en la misma carrera, lo que da mayor trabazón al conjunto.

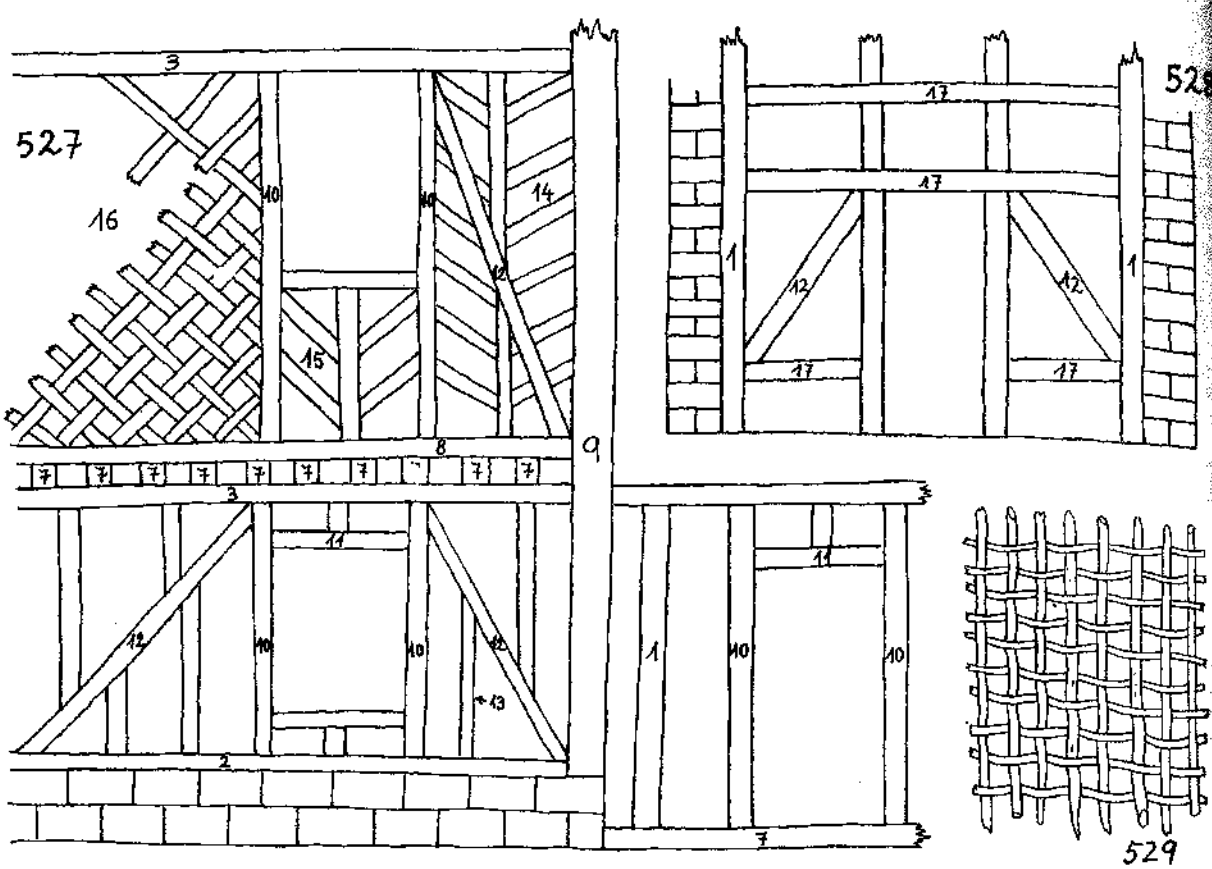
Los postes angulares del edificio (9), llamados *cornijales*, han de ser de mayor escuadría que los otros.

Las puertas, ventanas y demás aberturas, se limitan por los lados con postes llamados *jambas* (10) y por encima con travesaños o codales denominados *dinteles* (11), ensamblados a caja y espiga.

Los jabalcones (12) consolidan, rellenan y fijan el entramado; pueden ser sostenidos por puntales (13) que también rellenan. Existen los de helecho (14), de espiga (15), ambos formados por listones ensamblados entre sí o clavados, y los entrelazados (16).

Los tabiques interiores suelen ir entre dos postes (fig. 528, 1), empotrados o no en los muros exteriores, con vigas (17) que vienen a desempeñar el papel de carreras y soleras.

Cuando el relleno de estos tabiques se hace de ladrillo unido con yeso, se deja una distancia entre el entramado y el suelo y el techo para que la ten-



sión no sea excesiva, dado que el yeso se dilata después de fraguar. Es decir que las piezas horizontales (17) no llegan a tocarlo y quedan suspendidas por sus ensambles sobre los postes. Gracias a los jabalcones (12) casi todo el peso del entramado se transmite a los postes laterales y de éstos a los muros; las piezas horizontales reciben así menos presión del relleno.

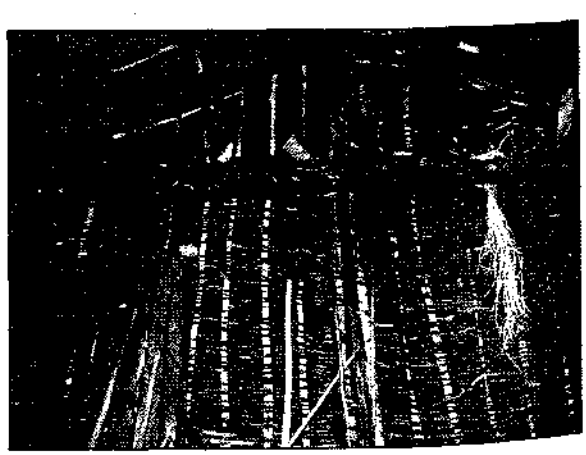
Para que el yeso agarre mejor, la madera se suele astillar picándola con una azuela o se entomiza, lo cual consiste en rodear los maderos del entramado con una tomiza o soga de esparto que proporciona una superficie con entrantes y salientes y asperezas, muy adherente.

Aparte de con yeso y ladrillo, el relleno de tabiques se puede hacer con tablas clavadas al entramado (que en este caso ha de ser mucho menos espeso), con argamasa sola si las maderas están lo bastante juntas, o bien con tiras de madera hendidas o con cañas, varas de avellano, sauce o de cualquier otra especie que proporcione varas flexibles —hendidas por la mitad para conseguir un mejor agarre de la masa —tejidas entre las piezas soporte o sin más unas con otras (fig. 529 y 527,16). Si las planchas así formadas quedan poco firmes, el enlucido se hace por ambas caras del tabique a la vez para evitar que la superficie quede abombada. Las planchas entretejidas se pueden sujetar con ranuras o agujeros, clavadas o atadas.

Para suelos y tabiques de pajares, estos entrelazados de varas pueden dejarse al desnudo y son bastante resistentes como para pisar encima con tranquilidad. Esta misma técnica sirve para cerrar vallas o jaulas, gallineros, etc., dejando el entrelazado sin recubrir.

ENTARIMADOS

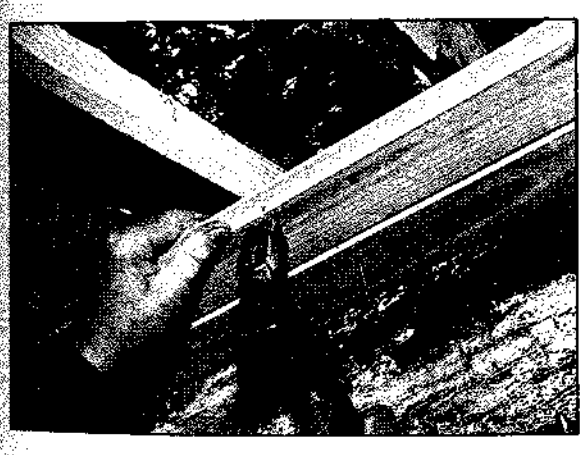
Las maderas más útilizadas para los suelos de madera son las de pino, haya, roble, castaño y algunas otras. La tarima no debe colocarse antes que el tejado, las puertas y las ventanas con sus cristales a fin de que no se alabeen las maderas, que se guardan en lugar seco y debidamente apiladas. Por norma, cuando se compra tabla machiembrada y no va a usarse en un tiempo, se dejan atados los

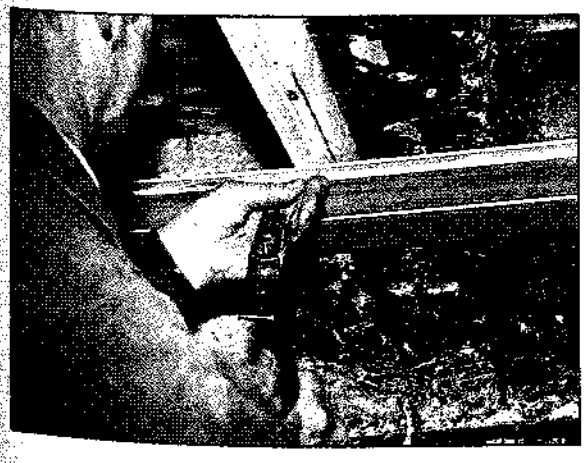


paquetes como vienen.

La tarima se coloca sobre las mismas vigas cuando son de madera, o sobre rastreles o ristreles cuando las vigas están a demasiada distancia unas de otras o son de cemento o hierro (las vigas sobre las que se asientan los ristreles se llaman *jácenas de piso* si están sobre piso elevado y *durmientes* si pertenecen a la planta baja). Si se pone la tabla directamente sobre las vigas, éstas deben quedar a nivel por su cara superior (ver cómo se nivela en el artículo sobre trabajos con piedra del n.º 49 de Integral). Para ello se rebaja con la azuela o se aumenta el grosor clavando una pieza de madera que rellene el espacio vacío, según se necesite.

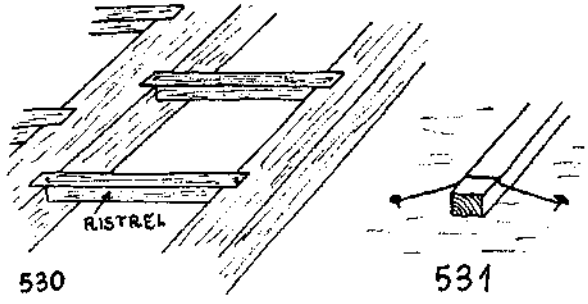






Cuando se usan ristreles, se colocan sobre las vigas de madera en entalladuras (fig. 530) o simplemente clavados encima; en cuyo caso se eleva el nivel del suelo.

Cuando el piso tiene vigas de hierro o cemento, los ristreles se fijan con tornillos o abrazaderas; también puede usarse un alambre fuerte, fijo en el suelo, que aprisiona el durmiente, tras hacer un corte previo de serrucho en su cara para que no sobersalga (fig. 531).

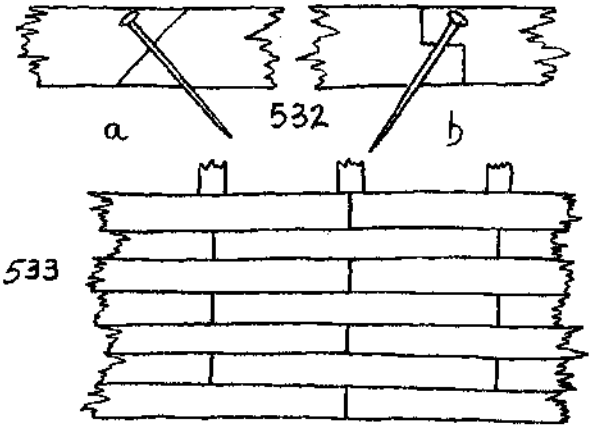


530 531

Para colocar un suelo de tarima en planta baja, los durmientes suelen sujetarse con mortero o cemento y el espacio entre pieza y pieza se rellena de serrín, cenizas, etc. a fin de aislar la madera de la humedad. Con este método, los durmientes deben tratarse antes con brea u otra sustancia protectora duradera.

Cuando se trabaja sobre suelo desnivelado, los durmientes mismos contribuyen a nivelarlo si se labran de la forma adecuada.

Normalmente se disponen los durmientes a lo ancho y las tablas a lo largo del suelo de la habitación, por simple razón estética. Reiterando lo dicho en el capítulo VIII sobre el acoplamiento de tableros, cuanto menor sea la anchura de las tablas que se unen menos notable será la contracción. Ya vimos cómo hacer las ranuras y lengüetas para ensambles machiembrados y cómo unir y clavar las tablas a los durmientes (fig. 378 y 379; ver también la fig. 533). Hay distintos tipos de entarimados: en



532

533

ENTARIMADO A LA INGLESA

el entarimado sencillo todas las tablas quedan con las testas a una misma altura, o bien distintas sobre los durmientes sin tener en cuenta la disposición; en los otros (fig. 534 a 537) se machiembran a veces también las testas para ensamblarlas, y cuando se hace la juntura con alma se puede practicar asimismo la ranura en la cabeza. Los ángulos del entarimado de punta de Hungría van de 38 a 45 grados.

Existe una gran variedad de formas más complicadas de disponer las tablas que se utilizan para embellecer los suelos.

Puesta la tarima, se iguala la superficie con la cuchilla de carpintero y con lija. Si quedan espacios entre las tablas, pueden taparse con una mezcla de cola y serrín o con otra en caliente de resina, cera, blanco de España y polvo del mismo color de la madera. Estas pastas se aplican con la espátula.

Para acabar se limpia bien la madera con gasolina y cuando está seca se le dan tres manos de cera con aguarrás dejando algunos días entre cada mano. Un par de días después de la última se frota con un paño para dar lustre.

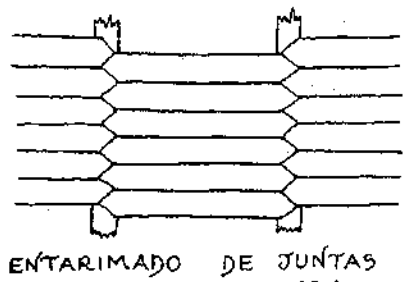
La misma técnica de entarimado para suelos se utiliza para tapar techos o forrar paredes. Las tablas son más finas y se clavan de la misma forma en ristreles colocados previamente.

Las testas de los durmientes pueden descansar sobre las paredes o bien sobre pilares a la distancia adecuada (fig. 538). Para la buena conservación de las maderas es esencial que las paredes estén construidas dejando huecos entre ellas a fin de que el aire circule bajo la tarima, dado que debe eliminarse la condensación de agua —que aparece particularmente sobre suelos de hormigón— y la humedad del terreno. Con este fin, en las paredes externas también deben hacerse orificios de ventilación, procurando no dejar ninguna bolsa de aire estanco bajo la tarima. Todo ha de estar ventilado y a la vez los orificios que se dejen no han de ser tan grandes como para permitir el paso a los ratones.

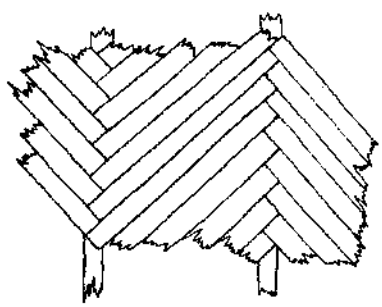
Para mantener el edificio libre de humedad, es decir que ésta no suba por las paredes, debe ponerse una capa de pizarra, asfalto o metal entre el terreno y las paredes que estén en contacto con él, o sea justo encima de los cimientos y antes de empezar a construirlas.

Las testas y otras partes de vigas empotradas en la pared se tratan con brea o minio o se recubren con chapa o yeso. De otra manera no duran mucho.

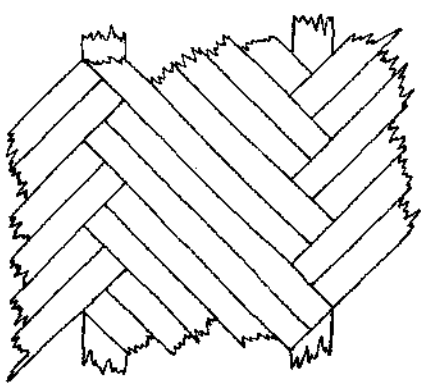
Las jácenas de piso deben ir sobre las carreras del muro de madera, ensambladas a media madera, o como en las fig. 539 y 540 si van sobre una solera; si solamente se apoyan sobre las carreras, estas últimas pueden ir sobre canes de ladrillos (fig. 541) o de lajas de piedra formadas al construir la pared y



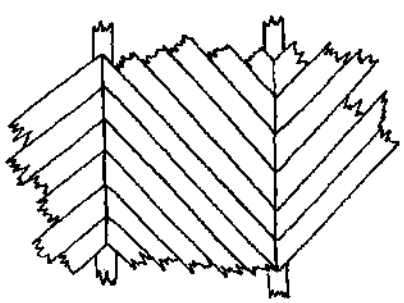
ENTARIMADO DE JUNTAS AL SESGO 534



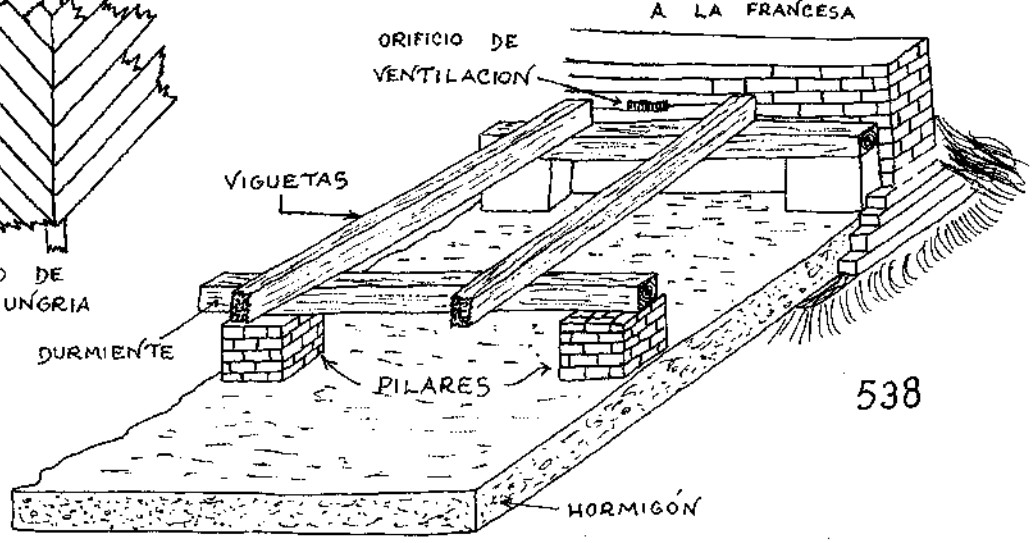
535 ENTARIMADO A LA FRANCESA



536 ENTARIMADO DOBLE A LA FRANCESA



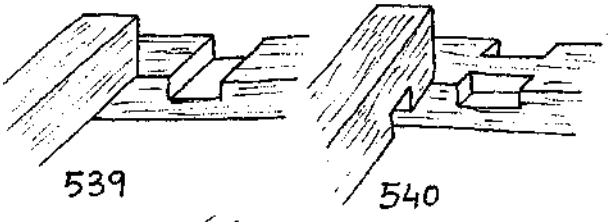
537 ENTARIMADO DE PUNTA DE HUNGRIA

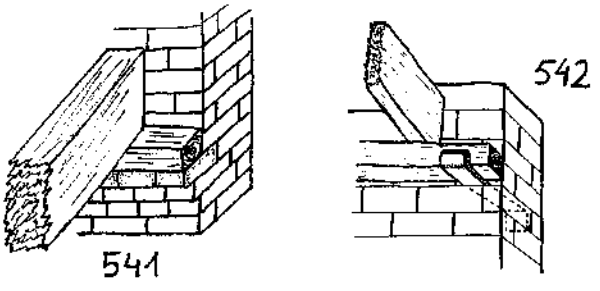


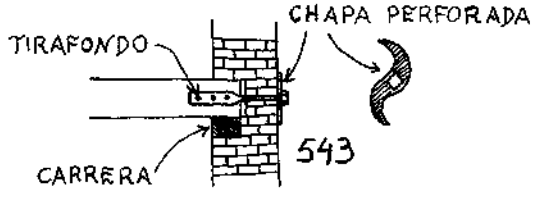
538

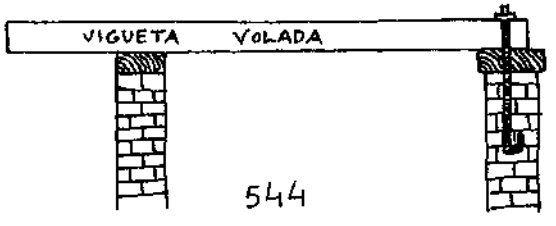
salientes de la pared; o bien sobre piezas de hierro acodadas en sus dos extremos para sujetarse al muro (fig. 542). Se usan también largos clavos cuyas puntas se abren en una U de chapa que abraza la viga y se sujeta con tirafondos; por fuera una chapa perforada retiene la viga contra el muro (fig. 543).

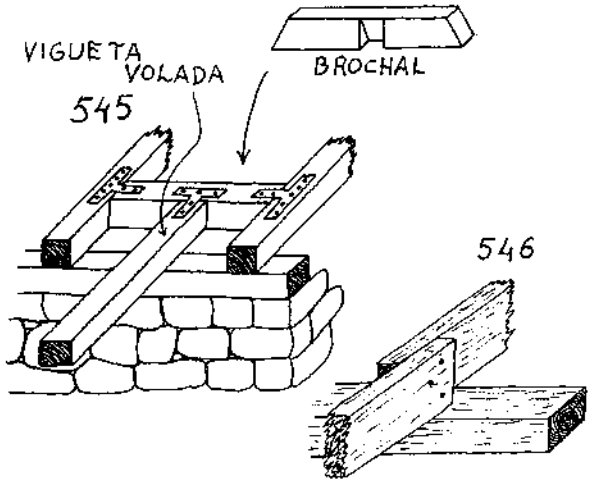
Las vigas voladas para la construcción de balcones o galerías necesitan sujeciones especiales (fig. 544 y 545).





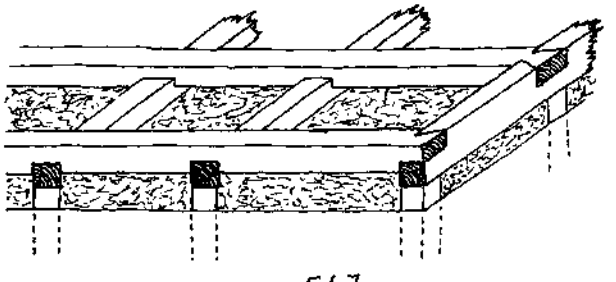


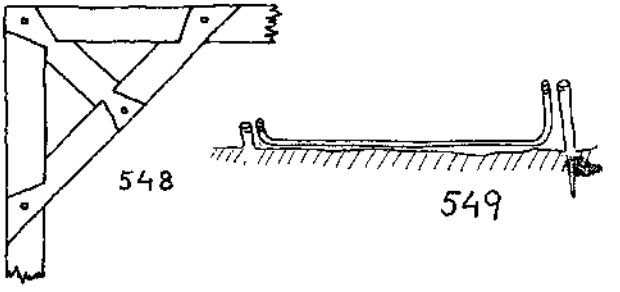




Cuando las jácenas se empalman sobre la carrera de un tabique, se clavan cara a cara y la unión queda muy fuerte (fig. 546).

El sistema de zampeado (fig. 547) se utiliza en los casos en que el terreno para los cimientos es húmedo o poco consistente. Se basa en la fundamentación de la obra sobre pilotes clavados en el suelo, que sobresalen para apoyar la estructura; todo el espacio entre pilotes se rellena de balastro (grava como la que se usa para asentar las traviesas de ferrocarril) u hormigón. Los ángulos rectos de esta estructura se suelen reforzar (fig. 548).





Un sencillo nivel, muy adecuado para trabajos de cimentación, consiste en una simple manguera llena de agua, cuyos niveles en ambos cabos se marcan en el terreno con el auxilio de estacas clavadas (fig. 549).

ESCALERAS

Las maderas empleadas para la construcción de escaleras fijas han de ser resistentes, de fibras rectas y desprovistas de nudos. Se usa el roble, haya, pino, fresno, nogal, etc. En las escaleras de mano y móviles se buscan las mismas propiedades, pero sobre todo la ligereza: tilo, álamo, fresno, etc.

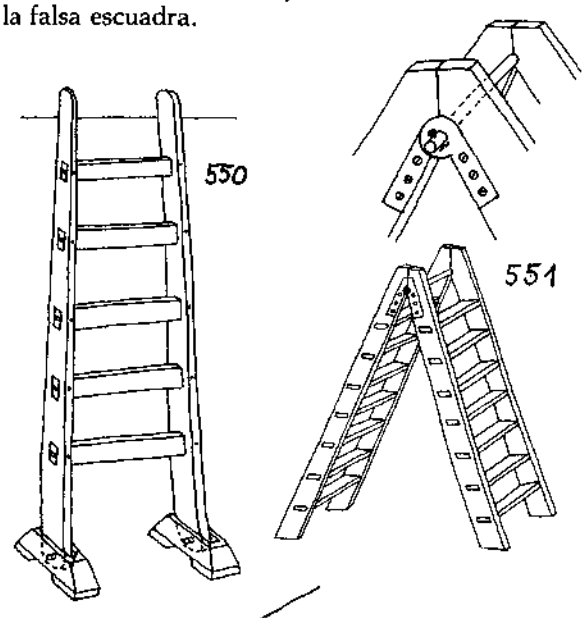
Construcción de escaleras de mano

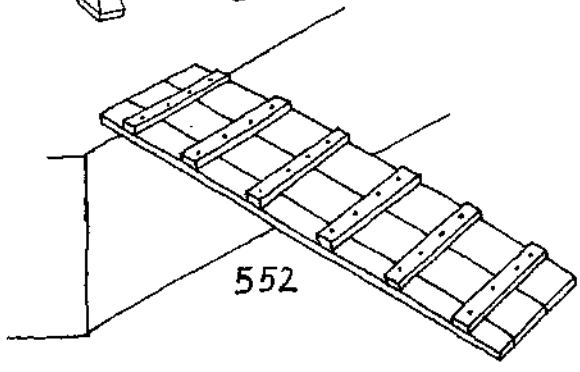
Son las más simples, las que pueden transportarse de un sitio a otro.

Un tipo está formado por dos largueros que se distancian poco a poco hacia la base para obtener una mejor estabilidad (fig. 550) unidos por travesaños a caja y espiga, fijas con cuñas y clavija y que además pueden encolarse. La distancia entre peldaño y peldaño va de 25 a 30 cm.

Para marcar la longitud de los travesaños se ponen juntos por sus cantos e igualados por un extremo. En dicho extremo se marca en todos la longi-

tud de la espiga, algo mayor que el grueso del larguero, con una pequeña señal en el borde superior de la cara. A partir de esta señal se marca en el primero y último la longitud respectiva del peldaño sin contar las espigas. Estos dos trazos se unen con una regla y queda así delimitado el largo de los intermedios. Las espigas se dejan de unos dos tercios del grueso del travesaño y sus caras se marcan con la falsa escuadra.





El extremo inferior de los largueros puede estar simplemente redondeado por la esquina o bien llevar zapatas de goma de madera (como en la figura) para que no se resbale en el suelo. El eje de las zapatas de madera suele hacerse de hierro.

Otro tipo de escalera de mano, más segura y estable pero más pesada y de menor altura, es la doble o de tijera (fig. 551). En esencia es la unión de dos simples —cada una de las cuales se llama hoja— por su extremo superior mediante unas bisagras especiales que permiten cerrarla para que ocupe menos espacio. Para construirla con peldaños planos paralelos al suelo cuando la escalera está abierta, con la falsa escuadra se dibuja primero sobre el papel a escala reducida el ángulo que tomen los largueros con el suelo. Este ángulo se marca en el extremo inferior de cada larguero para señalar su límite, que luego se sierra, y se marca también a las distintas alturas tomadas sobre el larguero donde irán las botanas de los peldaños. Con el mismo ángulo también se biselan los cantos de las espigas para que queden paralelos a los largueros.

Entre el peldaño de una hoja y el de enfrente de la otra se suele poner una cuerda o herrajes a una altura media de la escalera para asegurarse de que no se abra del todo en caso de que cediesen las bisagras.

La bisagra de hierro puede comprarse o bien hacerse con una barra de hierro como eje —cuyos extremos se fijan con una chaveta—, y con unas chapas de hierro reforzado.

Las escaleras de rampa están formadas por una superficie inclinada lisa con listones paralelos clavados para no resbalar (fig. 552). Se utilizan mucho en obras

Construcción de escaleras fijas

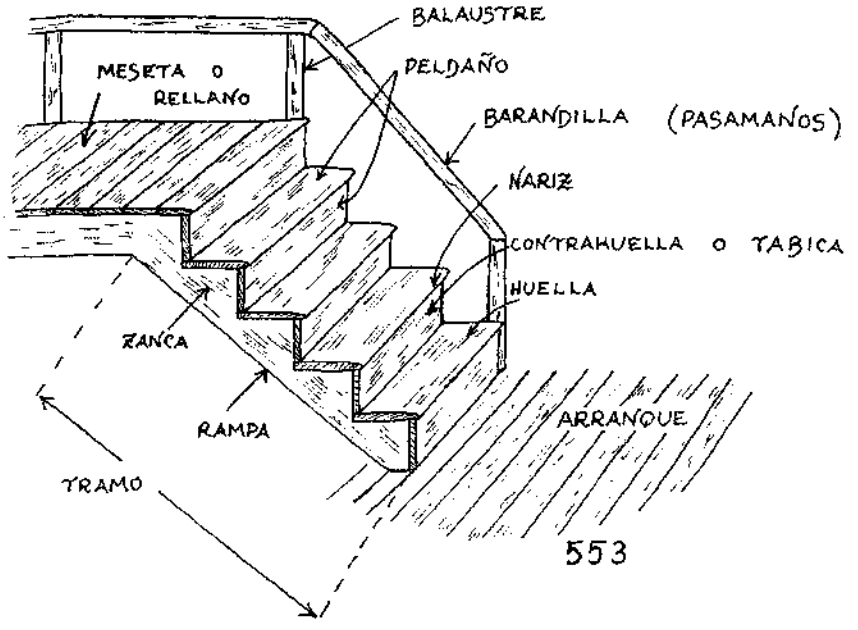
Cada *peldaño* o escalón está formado por la *huella*, que es la superficie donde se asienta el pie, y la *contrahuella*, que es la cara vertical que sostiene a la huella (fig. 553). *Nariz* se llama la esquina presente entre estas dos caras. El conjunto de peldaños separados por un *rellano* o *descansillo* se llama tramo. El rellano se utiliza para variar la dirección de la escalera o simplemente para hacerla menos costosa de subir. El nivel donde comienza la escalera es el *arranque* de la misma y el fin, el *desembarco*. La *zanca* es la pieza inclinada que sostiene los extremos de los peldaños; que a veces se tapa por debajo la escalera ensamblando o clavando en los cantos de la zanca piezas que reciben el nombre de *cielo raso* o *rampa*. La *barandilla* o *pasamanos* es un sistema de largueros que sirve para evitar caídas y ayudarse a subir o bajar; se sostiene por columnitas de madera llamadas *balaustres* o adosada a la pared.

Para que una escalera sea cómoda, la medida del peldaño de una huella más dos contrahuellas debe ser de unos 64 cm. Esto depende, claro está, de las posibilidades de espacio y la inclinación que demos a la escalera.

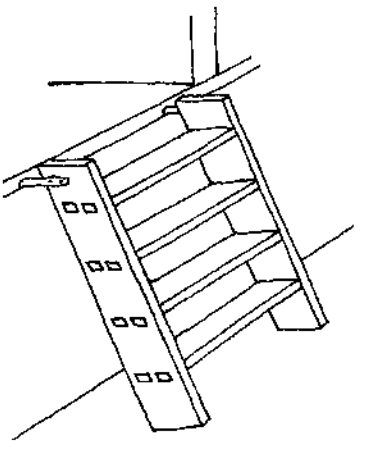
Por razón de seguridad y comodidad se procurará que los peldaños sean iguales en toda la escalera.

Las barandillas suelen ponerse a una altura de unos 80 a 85 cm. medidos desde la huella a la superficie superior del pasamanos. A veces, especialmente si hay niños, se cierra completamente el espacio de la barandilla con un número más elevado de balaustres o con largueros paralelos al pasamanos o al suelo.

La escalera de molinero carece de contrahuella y por eso puede tener mayor inclinación (fig. 554); se utiliza mucho para subir a pajares, graneros, desvanes. Su construcción es sencilla. Los largueros hacen las veces de zancas y tienen la anchura de las tablas de huella. El ensamble de estas piezas puede hacerse con dos espigas como en la figura, en ranura abierta en las zancas y fijado con tornillos o



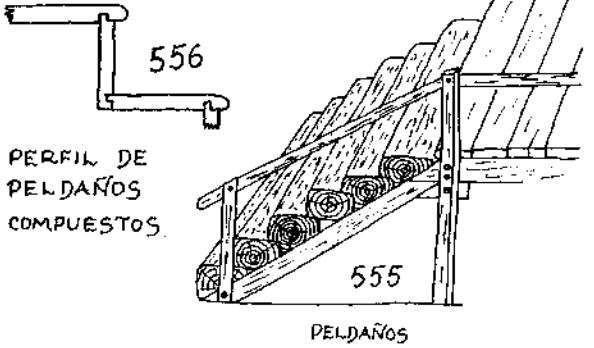
553


554 ESCALERA DE MOLINERO

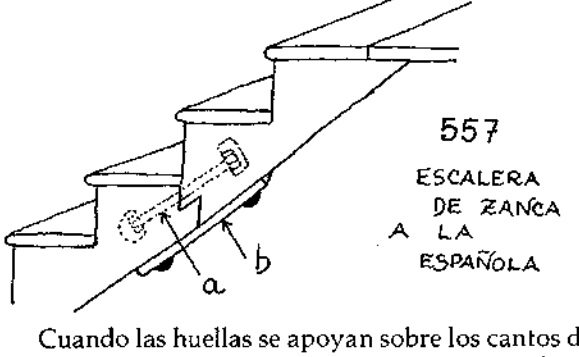
puntas, o colocando listones atornillados a las zancas sobre los que se apoyan las huellas.

Antiguamente y aún hoy, donde la madera es abundante y las técnicas de construcción rústicas, se hacen peldaños macizos, que pueden ir empotrados en la pared por uno o los dos extremos, o sobre viguetas (fig. 555).

Pero lo más corriente es que los peldaños estén compuestos por la huella y la contrahuella ensamblados a tope, o a ranura y lengüeta (fig. 556) fijados con clavos o tirafondos y cola. El grueso de estas tablas depende de su longitud.


556 PERFIL DE PELDAÑOS COMPUESTOS

555 PELDAÑOS MACIZOS

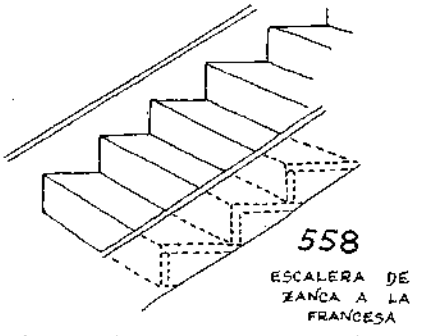


557 ESCALERA DE ZANCA A LA ESPAÑOLA

Cuando las huellas se apoyan sobre los cantos de las zancas (fig. 557) hay que dejar una anchura mínima de zanca en las esquinas entrantes en relación con el grueso de la pieza y el peso de la escalera, aparte de que lleve o no contrahuella. Cuando hay que hacer empalme en la longitud de la zanca, se agujerean las piezas por las testas para meter una varilla roscada (a). Se abren unas mortajas hacia los extremos de ésta y por ellas se meten unas tuercas que aprietan la unión. Una pieza de hierro en el canto (b), las asegura. Luego se marcan las zancas con la falsa escuadra de forma que las huellas queden perfectamente a nivel.

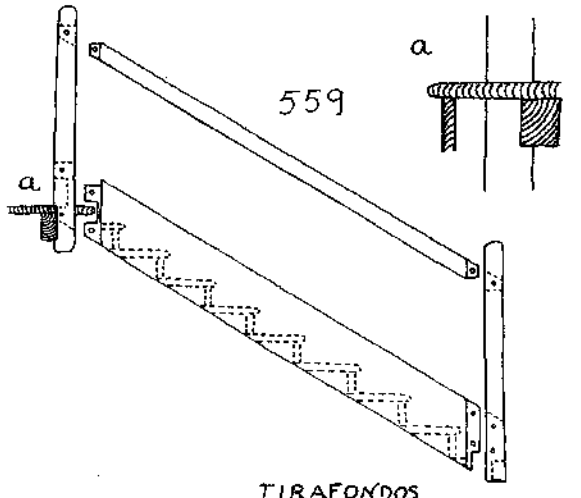
Los peldaños pueden ir flanqueados por las zancas y los cantos embutidos por ranura o espigas y mortajas en ellas (fig. 558). Los empalmes de zancas se realizan como en el caso anterior, y de trecho en trecho se pueden poner varillas roscadas de zanca a zanca contraria, para asegurarlas.

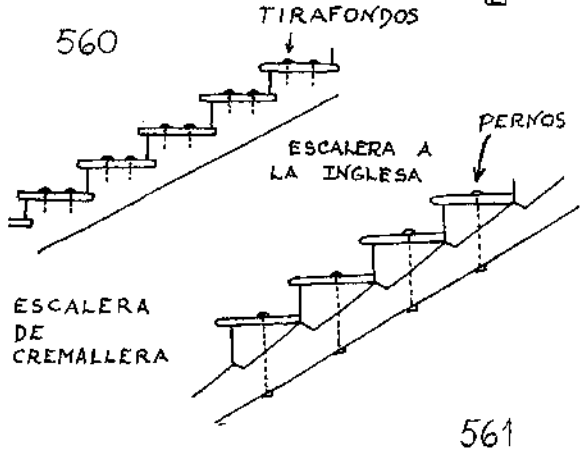
Las zancas pueden colgarse de o apoyarse sobre balaustres, en cuyo caso estos deben ser fuertes y estar firmamente sujetos por medio de viguetas y postes en la pared, en el suelo, etc. Para la colocación de peldaños y balaustres es conveniente utilizar el nivel y la plomada.


558 ESCALERA DE ZANCA A LA FRANCESA

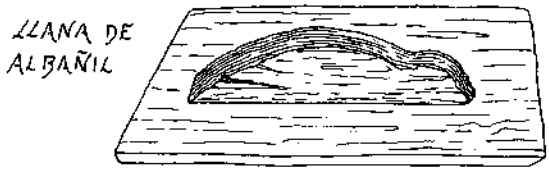
La escalera fija puede sustentarse de muchas formas: mediante viguetas atravesadas y empotradas en la pared, mediante postes, con la parte baja en el suelo y la alta en una viga del rellano (fig. 559). Las espigas de las zancas y pasamanos ensamblan

en las cajas de los balaustres y se fijan con cola y clavijas. El balaustre de rellano se llama *pilarote* si se prolonga hasta el suelo y sirve de sustento.





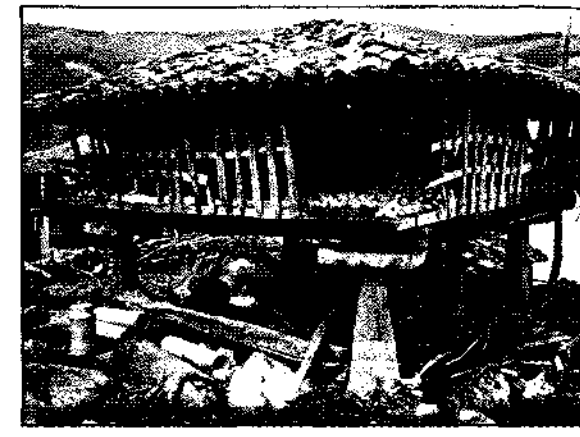
561

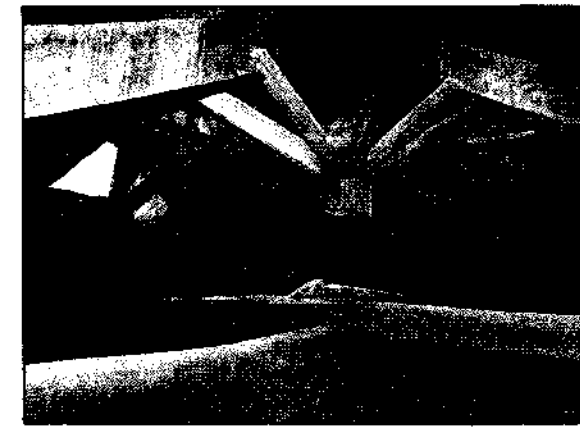


Con una tablilla estable y bien labrada se puede hacer una sencilla **llana de albañil** o talocha para alisar el enlucido. Basta atornillarle con tirafondos un taruguillo para asirla. Los tirafondos se meten por debajo y sus cabezas han de ir perfectamente embutidas, sin que sobresalgan de la superficie de la tablilla.

LOS HÓRREOS Y LAS PANERAS DE ASTURIAS

En las regiones húmedas de Europa el almacenamiento de la cosecha de cereal ha supuesto siempre un importante problema. Durante el invierno el grano ha de ser preservado, no sólo de los ataques de los roedores, sino sobre todo de las consecuencias de una excesiva humedad que origina pérdidas por pudrición, hongos, etc., si el grano no ha sido suficientemente aislado del medio climático.

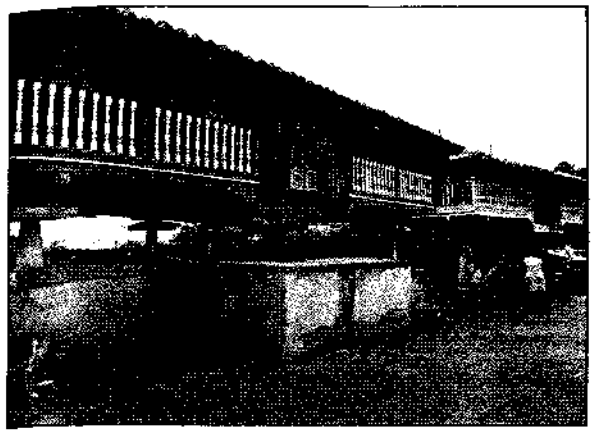


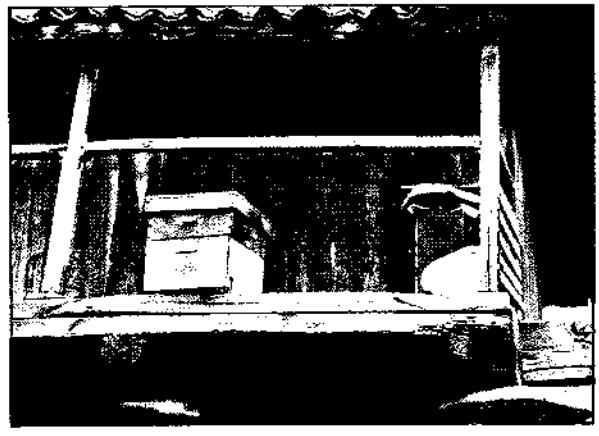


En regiones mediterráneas de clima seco y cálido los cereales se conservan perfectamente en silos excavados en el suelo o en grandes tinajas de barro, mientras que en las tierras verdes de frondosa vegetación el problema se resuelve con variadas soluciones, siempre ingeniosas y muy elaboradas. Una de ellas es la construcción de graneros levantados sobre pilotes y aislados de este modo del suelo; son los llamados hórreos, que se distribuyen por buena parte de Europa, especialmente en regiones montañosas como los Alpes o las montañas del Norte de la Península Ibérica.

Asturias está inmersa en un dominio climático de largos inviernos lluviosos y veranos cortós y también húmedos. Durante siglos los asturianos basaron su vida en la ganadería a la vez que cultivaban los frutos necesarios para completar su alimentación y sobre todo para pagar en especie las rentas a los señores propietarios de las tierras.

Gracias al clima y a este aprovechamiento combinado de los recursos de la tierra, la mayor parte del territorio asturiano mantuvo hasta hace poco menos de dos siglos sus densos bosques de árboles caducifolios; otra parte, menor, estaba dedicada al pasto de los animales domésticos (cabras y ovejas,





vacas y caballos), y una porción mínima localizada en las tierras más próximas a pueblos y lugares, era labrada cada año para sembrar en ella los granos. Los productos se almacenaban en las propias casas, colocados encima del «lar» para que el humo facilitase su conservación. Pero los cereales (mijo, centeno, escanda, trigo) necesitaban un lugar apropiado para estar a salvo de roedores y lluvias: el hórreo (orrio, orru, urro).

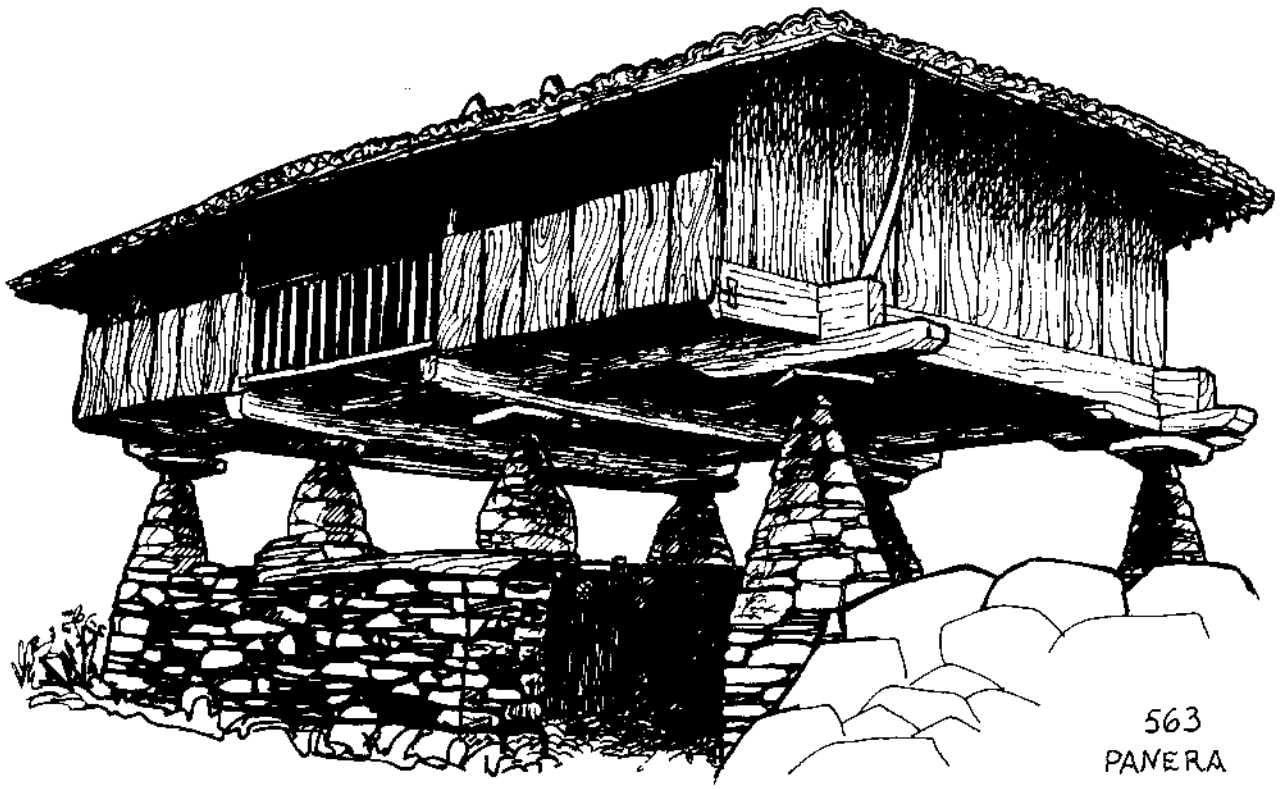
El hórreo asturiano es un cajón de gran tamaño levantado del suelo y construido casi exclusivamente con materias vegetales. Aunque ya existía en época romana, y posiblemente con anterioridad, el tipo que hoy perdura en toda la región no parece que sea mucho más antiguo del siglo XV. El modelo anterior a esta fecha no se ha conservado en Asturias, pero sí en Galicia y norte de Portugal; es de construcción muy sencilla y primitiva y consiste en un gran canasto de forma cilíndrica trenzado con varas de avellano o castaño y de una altura entre un metro y metro y medio. Se levanta sobre cuatro pilotes de madera o piedras de menos de medio metro de alto. Por su parte interior se introducen los frutos que se desea conservar, por lo general castañas o maíz. Se cierra con una paja trenzada en forma de cono que se retira cada vez que se quiere sacar o meter algo. La capacidad de este tipo de granero es reducida y no permite guardar más que un tipo de producto. Suele fabricarse cada vez que hay necesidad de usarlo, pues la facilidad de construcción es grande y su coste mínimo.

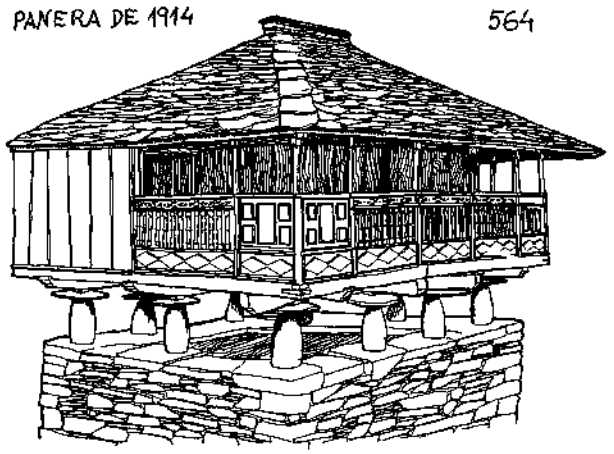
En cambio el hórreo asturiano es más complicado de hacer, ya que ha de ser sólido y duradero. Tiene diversas funciones: en su interior se guardan los granos metidos en grandes cestos de varas trenzadas; las patatas y la cosecha de los frutales, como manzanas, avellanas, nueces y castañas, se extienden por el suelo; del techo penden los embutidos, jamones y quesos. Colgados de la pared se guardan instrumentos de trabajo, tales como guadañas, monturas y yugos, albardas, cencerros, etc. Junto a un arca grande para guardar ropa suele colocarse la masera de la sal, utilizada para salar los productos de la matanza. Por fuera se cuelgan de las paredes arados y otros aperos agrícolas; habas y maíz para que se sequen al sol y al aire pero protegidos de la lluvia por el amplio alero del tejado. Muchas veces se colocan columnas apoyadas en las vigas que forman el cuerpo del hórreo. Por último, el espacio comprendido entre los pies que lo sostienen se utiliza para guardar el carro, la rastra y otros útiles de transporte, para trabajar en la fabricación de zuecos y mangos de madera y para almacenar un montón de leña.

En suma, con el hórreo se busca un lugar bien seco y ventilado por todos los lados, incluso por debajo e inaccesible a los ratones. Para ello se alza del suelo y sus pies tienen una pieza horizontal que evita que por ellos puedan subir los roedores.

La estructura de los hórreos más antiguos que han llegado a nosotros, y que son del siglo XV, estaba ya perfectamente estudiada para obtener el máximo espacio de almacenaje, así como otras







cualidades típicas del hórreo, como son la desmontabilidad, la ligereza de su construcción, combinada con una gran estabilidad y la durabilidad de todos sus elementos.

Algunas de estas características se obtienen por la forma de sus partes y el modo en que van engarzadas; otras, por la cuidadosa elección de la madera a utilizar y por el adecuado tratamiento que se le da una vez cortada. Las maderas que se emplean son siempre castaño bravo y roble, abundantes ambas en el país y de muy buenas propiedades mecánicas; además son muy ricas en tanino y resisten bien estar al aire libre.

De gran importancia es la elección de los árboles, que se escogen en función de cada una de las piezas a fabricar. La corta ha de hacerse en los períodos más favorables, es decir entre los meses de noviembre a febrero y en fase lunar menguante, especialmente en el menguante de enero. De cada tronco sólo se aprovecha el duramen o madera lignificada, y se desecha la albura o madera nueva. Sin embargo siempre quedan partes de albura que no es posible retirar, y sólo con la corta en el mejor momento se evita que sean rápidamente atacadas por los insectos y la humedad.

Después de esto se procede al secado, que ha de hacerse evitando el sol y abriendo los troncos para que no se rajen. Los buenos maestros conocían las cualidades de la madera y sabían prever las deformaciones y contracciones que sufre al curar, por lo que podían calcular para qué parte era más indicada cada pieza.

Terminado el período de secado de la madera se procedía a tallar las piezas con sierras de aire y azuelas, y una vez hechas todas se procedía al montaje. Éste puede hacerse con tan sólo dos personas, aunque para las operaciones de ensamblado y colocación de las vigas sea preciso el esfuerzo de al menos cuatro hombres. Una vez montado el hórreo ya no son necesarios más cuidados que el retejado periódico.

Construcción de un hórreo o panera

1. Apoyo

El hórreo o la panera se levantan del suelo por medio de cuatro o más apoyos consistentes en columnas de madera o piedra de metro y medio a dos

metros de alto, y de forma troncocónica, esto es, más anchas en la base que en la parte superior. Son los llamados *pegoyos*.

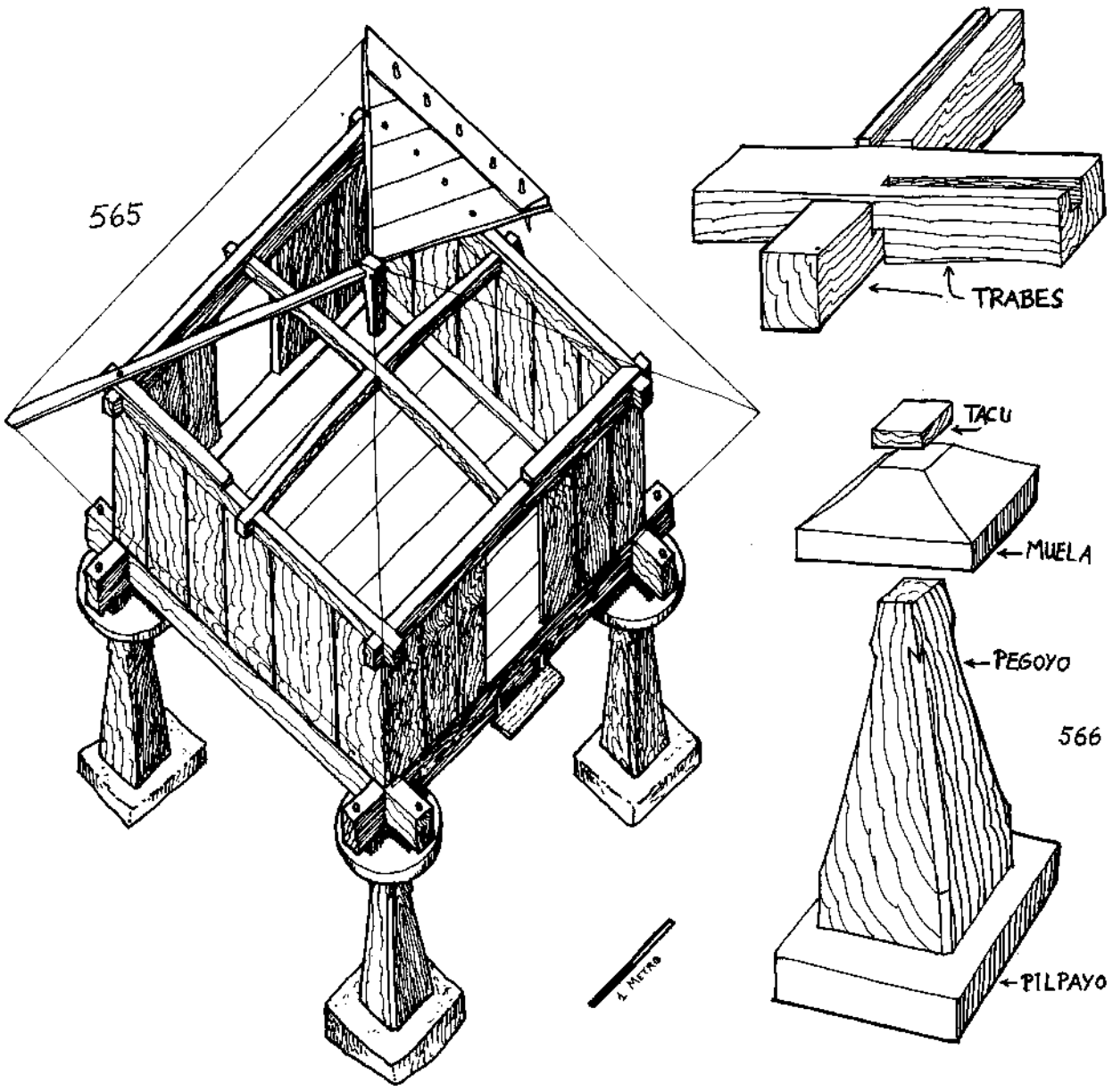
Aunque los hórreos más antiguos se apoyan en pegoyos colocados directamente sobre el suelo, se aprovecha mejor el espacio si bajo ellos se construye un cuarto cerrado por muros de piedra. Este cuarto puede estar abierto por uno de los lados y por arriba, o bien cubrirse con un techo plano de tablas y contar con una puerta y algunas ventanas. Suele usarse para guardar el carro, animales y aperos de labranza, como taller o para vivienda.

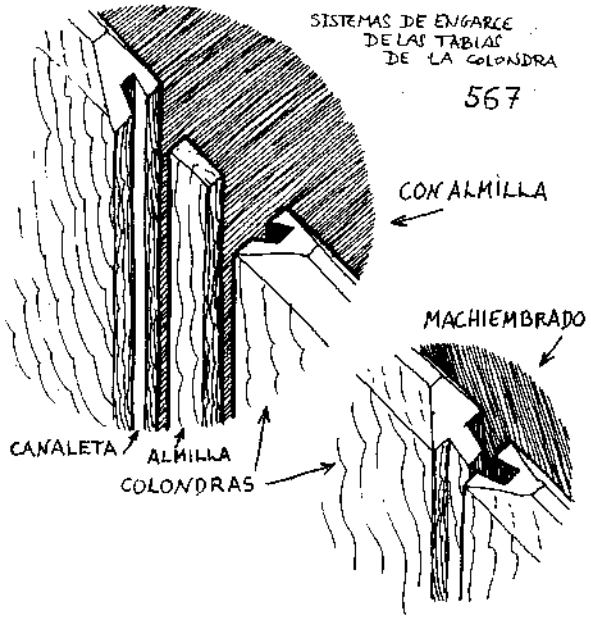
Cuando existe este cuarto los pegoyos se alzan directamente sobre el muro. Si no es así han de aislarse de la tierra colocando una losa de piedra encajada en el suelo y sobre ella el pegoyo. Tal losa se llama *pilpayo* y su función es evitar que las humedades del suelo pudran la madera del pegoyo. Es importante que éste quede perfectamente vertical, nivelándose por medio de cuñas de madera puestas a dos vientos, o sea, en dos de las caras del pegoyo —que suele ser de sección cuadrada— y colocando dos en cada lado.

Se traza entonces el centro de la superficie superior del pegoyo, para centrar sobre ella la *muela*, pieza cuadrada o circular de piedra con forma de rueda de molino o plana que impide que los roedores suban por el pegoyo hasta el hórreo.

2. El cuadro

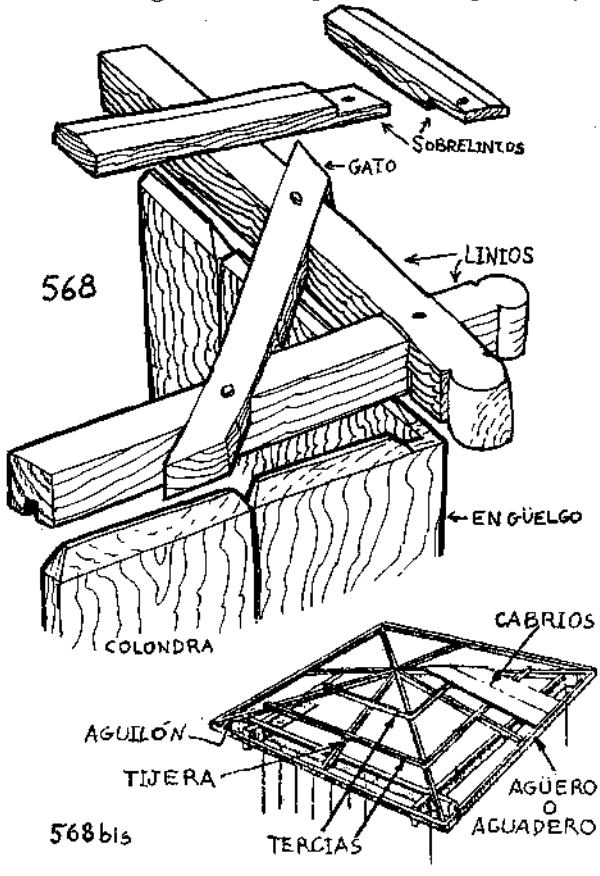
Cuando están colocados los cuatro pegoyos y sus muelas, todas ellas perfectamente niveladas, se ha de colocar el cuadro, que está formado por cuatro vigas, las *trabes*. Suelen ser de madera de roble y de igual longitud cuando se construye un hórreo (entre 4 y 6 metros) o un par mayor si es una panera (de 7 a 9 metros). Entre las muelas y el cuadro va una pieza cuadrada de madera, el *tacu de pose*, que corrige posibles diferencias de altura entre las muelas y sobre todo sirve de articulación





entre el hórreo y los pegoyos. En este sistema radica la gran estabilidad de los hórreos. Además el tacu amortigua el contacto entre la piedra y la madera, pues si ésta fuera colocada directamente sobre la muela podría romperla.

Las trabes son engarzadas entre sí a *doble encaje*, colocándose en primer lugar el par más largo si es una panera, y encima el otro par. En las paneras y en algunos hórreos se dispone otra viga de refuerzo, la *viga carcelera*, que se amarra por debajo a las trabes. Se sostiene por medio de unas abrazaderas de metal, o más frecuentemente de madera, clavadas a las trabes para que éstas no se desplacen lateralmente. En algunos casos la viga carcelera apoya en sendos pegoyos.



3. La colondra

Sobre el cuadro y encajada en él se levanta la colondra, que es el cuerpo del hórreo o panera. Está formada por tablas de castaño de unos 7 a 10 cm. de grueso. Su altura oscila entre poco más de un metro a metro y medio en las paneras más modernas, y su ancho va de unos 40 cm. a un metro. Cada esquina de la colondra está formada por una pieza enteriza, el *engüelgo* o *esquinal*, obtenida de una roya tallada en ángulo recto; en los hórreos más recientes también hay esquinas de dos piezas clavadas con puntas de hierro.

Tanto los engüelgos como las restantes tablas de la colondra están provistos de unas espigas en su canto inferior que sobresalen unos 5 cm. y que se encajan en las escopladuras que al efecto tienen las trabes en su cara superior.

Para armar la colondra se colocan en primer lugar los cuatro engüelgos y se aploman para que queden perfectamente verticales. Después se inmovilizan mediante unas tablas clavadas oblicuamente que unen los engüelgos y las trabes. A esto se llama *rostrar* los engüelgos.

Se colocan entonces las restantes tablas de la colondra —también llamadas colondras—, que van engarzadas en las trabes por medio de las espigas del canto inferior y entre sí a través de los cantos laterales. Para esto cada canto está provisto de una *regadura* o canaleta, y cuando se juntan dos cantos forman una ranura en la que se encaja, desde arriba, una fina tablilla llamada *almilla* que une las dos tablas y cierra perfectamente la unión impidiendo que entren el aire y la humedad.

En hórreos modernos la unión entre las tablas está machiembrada con espiga en un canto y ranura en el otro.

Cada costado de la colondra comienza a cerrarse partiendo del engüelgo de cada esquina, de modo que la última tabla en colocarse, la central, se mete a presión desde arriba a fin de que toda la pared quede ajustada perfectamente y no se muevan las tablas. Como es lógico, en el costado de la puerta esto no hace falta.

4. El cuadro superior

Completada la colondra se dispone sobre ella el cuadro superior, que es similar al inferior pero con vigas de menor escuadría: los *linios*. En las paneras el par más largo se coloca el primero, y encima el otro engarzado a *media madera*. La cara inferior de los linios cuenta con una regadura continua en la que encajan los cantos superiores de las tablas de la colondra, que para ello terminan en bi-

sel o *cortados de uña*. Con esta disposición el peso de la techumbre se reparte sobre toda la colondra y a través de ella pasa a las trabes sin que haya puntos de apoyo concretos.

5. La techumbre

Para levantar la cubierta se colocan los *perros*, que son vigas similares a los linios y que sirven de tirantes que unen dos linios opuestos. En las paneras se pone un par y en los hórreos también o un perro solo. Su unión con los linios es a media madera.

Sobre los linios y cerrando las uniones de linios y perros se pone el *sobrelinio* o *touca*, que es una tabla clavada al linio con *tornos* de madera, espigas de sección cuadrada de unos 25 cm. de longitud por dos y medio de grueso. El agujero en el que encajan es circular para que la presión se ejerza en cuatro puntos y no en toda la superficie de la perforación, pues en este caso se aflojarían al poco tiempo y podrían sufrir dilataciones que rajarían la madera.

Sobre los pernos y apoyando en el sobrelinio se disponen las *armaduras*, compuestas por las *tijeras*, y los aguilones que se cruzan en su parte superior (fig. 568 bis). En las paneras este cruce se realiza sobre el *cumbre*, viga horizontal cuya longitud ha de corresponder a la diferencia de longitud de las trabes cortas y largas y que determina que las cuatro aguas de la cubierta tengan la misma inclinación.

En los hórreos la armadura puede no existir, en cuyo caso la cubierta se organiza mediante cuatro vigas que van desde las esquinas de la colondra al centro de la techumbre, uniéndose las cuatro en el punto más alto (fig. 565). En ocasiones, en la unión se coloca un pendolón vertical que cuelga en el aire.

Las cuatro aguas así formadas se tapan con los *cabrios*, tablas que siguen la línea de la pendiente y se encajan por su extremo superior en un riego del aguilón, apoyan en el sobrelinio, el que van clavadas por tornos, y vuelan hasta creca de un metro fuera del linio para formar el alero. En el extremo de éste una tablilla recorre por encima los cabrios, que también están sujetos a ella por tornos, llamados en este caso *tornos de aire* porque sobresalen y quedan vistos.

Sobre los cabrios, se disponen ya los elementos de cubrición, que pueden ser tejas curvas o losas de pizarra. En los hórreos, sobre la unión de las cuatro aguas se coloca una losa plana y encima de ella una piedra de forma más o menos piramidal que evita la entrada de agua por un lugar tan delicado. En las paneras, sobre el cumbre se dispone una fila de tejas, o cuando el techo es de pizarra se construye un pequeño muro de piedra, la *pareina*.

A veces se abre una pequeña ventana abuhardillada en el tejado, sobre todo en paneras modernas que cuentan con un desván interior al que la ventana proporciona ventilación. Normalmente la aireación del hórreo se logra abriendo una puerta trasera, enfrente de la principal, y varios agujeros de pequeño diámetro en otros lugares de la colondra.

Colocada la cubierta, queda por cerrar el piso del hórreo. Para ello se disponen gruesas tablas, de 10 a 12 cm. de grosor, tendidas de un trabe a otro. Se llaman *pontones* y van encajados en dos regaduras de las trabes. Si la distancia a cubrir es muy grande puede disponerse una viga enganchada a las trabes sobre la que apoyan los pontones. Cuando no se cuenta con las tablas del tamaño necesario se recurre a poner un tillado de *pontoncillos* y tablas.

Por último falta resolver el acceso al interior del hórreo, pues la puerta de entrada queda a metro y medio o más de altura. Puede disponerse un tronco casi vertical hincado en el suelo, al que se le hayan hecho unas cajas a modo de peldaños. Más común es colocar delante de la puerta una escalera de piedra, cuidando mucho que entre el último peldaño y la puerta haya una separación de unos 40 cm. para impedir que desde él salten los ratones al interior.

CERCADOS

Los cercados pueden hacerse de madera cortada o viva. Para los setos vivos se usan especies de arbustos espinosos o no, plantados muy juntos, que impidan el paso. Pero no es lo mismo encerrar una vaca o caballo, labor relativamente fácil, a encerrar ovejas o cabras, que saltan y se meten por cualquier sitio. Para estas últimas, más que un seto o cercado hay que hacer una muralla. El espino albar y el endrino, plantados o cortadas sus ramas y entrelazadas sobre estacas o arbustos vivos, forman un cierre que bien hecho y tupido puede frenar a este ganado.

El sauce, el álamo y otros árboles que prenden bien por estaca sirven para hacer un seto que se cierra con varas entrelazadas mientras las estacas prenden. El cornejo, espino cerval, avellano, etc. forman un buen seto. A algunas varas de avellano puede hacérseles un corte oblicuo parcial que las deje unidas al pie por la corteza y por un poquito de madera para ponerlas horizontales y entrelazadas con otras si se quiere, pues siguen viviendo en esta posición.

El tajamatas es muy útil (sin menospreciar por esto al hacha) para cerrar un seto vivo o muerto con espinos y varas; y mejor si tiene el mango algo corto cuando se trata de trabajar entre arbustos y maleza.

Esta herramienta ha de estar bien afilada y conviene llevar al monte con ella una lima y la piedra de afilar de la guadaña, pues a veces es inevitable

mellarla o desafilarla contra las piedras o la tierra.

Cuando se trata de hacer una valla de madera muerta se clavan los postes en el suelo, a distancias que dependen de lo que vaya a ir entremedias, pero inferiores a 2 metros aunque se ponga alambre de espino. Los postes deben ser de maderas duraderas: tejo, castaño, corazón de roble o encina, etc. Especialmente el tejo dura una eternidad, pues no le afecta la intemperie. En terreno calizo la madera dura muy poco, en cambio si se entierra en arcilla y en arena húmeda dura bastante más. Es bueno carbonizar un poco la punta de los postes que irá en contacto con la tierra para que se vea menos afectada por la humedad y los hongos.

No basta con clavar un poquito los postes: en terreno normal conviene meterlos unos 60 cm., y más aún si es muy blando y arenoso.

En algunas tierras poco pedregosas se mete una barra de hierro a golpe de macho, que se afloja con golpes laterales y permite luego hincar el poste a base de maza. Especialmente en maderas quebradizas como el tejo, conviene matar los bordes del extremo superior de las estacas para que sea más difícil que se abran. Por la misma razón, es conveniente utilizar madera contra madera para clavar las estacas en vez del macho de hierro.

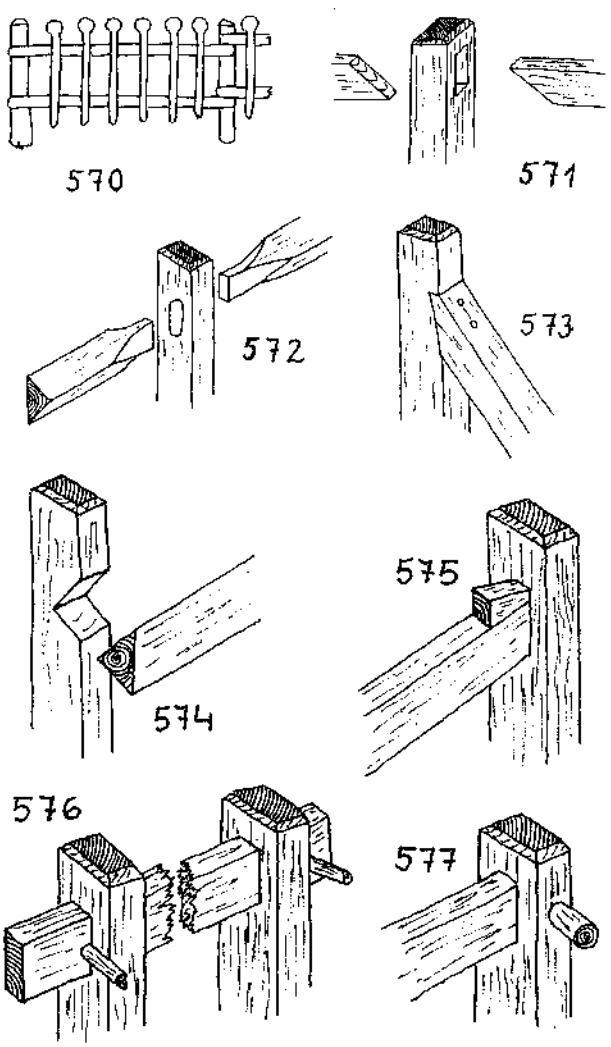
Si el terreno es arenoso hay que cavar muy profundo con azadón, pico y pala; luego, si el subsuelo es más compacto, se mete la barra y por último se clava la estaca lo más profundo que se pueda. Se rellena el agujero a ser posible con piedras y arena o tierra entre éstas.

En terreno pedregoso se utiliza el pico y la barra y se afianza la estaca en su agujero con piedras y tierra entre ellas, y pisando —o mejor golpeando con pilón— fuertemente, hasta llegar al nivel del suelo.

Esta es la fórmula para que los postes no caigan de un empujón o los tire un animal. Si se han de encerrar animales, más vale hacerlo de una vez que tener que volver veinte veces, con los peligros subsiguientes que puede ocasionar cada escapada para huertas, sembrados y pastos propios y de los vecinos.

Entre los postes puede cerrarse el espacio con alambre de espino o con varas de castaño, avellano, aliso, sauce, etc. entrelazadas; con red —muy apropiada con alambre por encima y por debajo— para ovejas y cabras (se puede comprar usada en los puertos); o con largueros. Éstos se sujetan de muy diversas formas. Una de ellas es clavados, en cuyo caso el clavo se mete por el lado en que se cercan los animales, pues de otra manera su empuje puede arrancar más fácilmente las estacas. Se pueden usar clavos largos que traspasen ambas maderas y doblar la punta; la unión queda entonces muy resistente en ambos lados. Con dos largueros y tablas verticales algo labradas sobre éstos se logra un cercado muy bonito (fig. 570). Conviene hender postes y largueros o labrar las caras para tener una mejor superficie para clavar, aunque ello reduce siempre la duración.

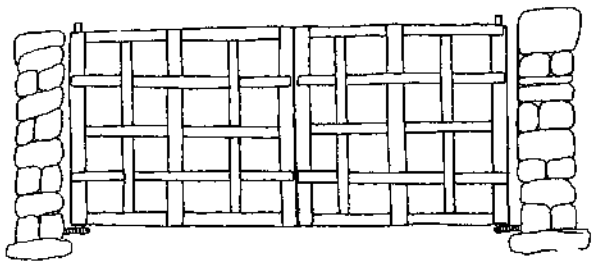
En ocasiones se atan simplemente con cuerda los largueros a los postes, si bien la cuerda no suele ser muy duradera. Es bueno mojar los nudos para que se aprieten, nada más atarlos.



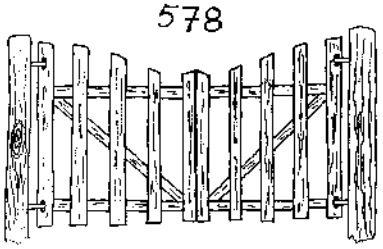
También se hace esta unión encajada (fig. 571 a 577). Los encajes pueden fijarse con clavos o con clavijas o cuñas de madera (fig. 575, 576 y 577), lo que permite desmontar fácilmente las vallas y es muy útil a la hora de cambiar de sitio los rediles. Conviene reforzar los postes de esquina cuando se utiliza alambre de espino, dada la gran tensión a que están sujetos, apuntalándolos (fig. 573).

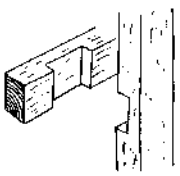
PUERTAS PARA VALLAS Y CERCADOS

Los travesaños entrelazados y unidos por ensambles a media madera y clavazón, dan un resultado más resistente (fig. 579) que si las piezas están clavadas. La *cancilla* (fig. 580) se abre o cierra poniendo o quitando los largueros horizontales de los dos tipos de mortajas presentes en los dos postes verticales. Un extremo entra primero en la mortaja cuadrada (b) y el otro se mete después por

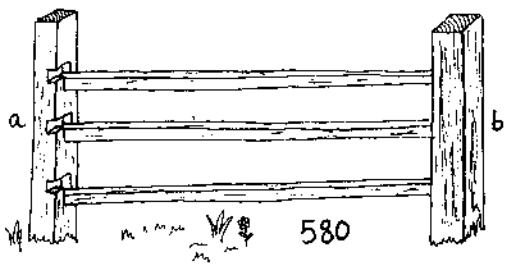


578

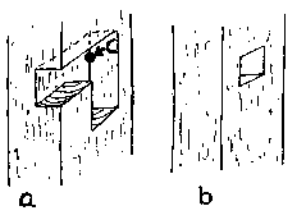


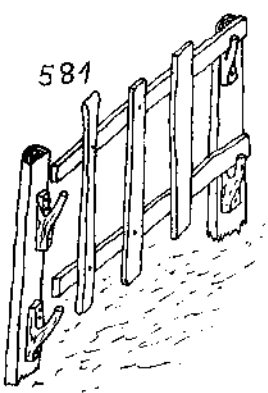


579

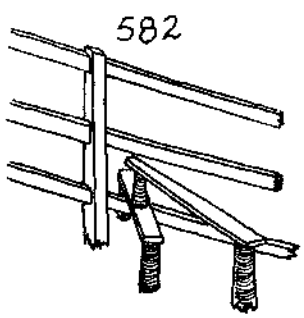


580





581



582

la que tiene forma de L en el otro poste (a) y cae por su peso al fondo de la muesca. A veces, cuando las vacas o caballerías avispadas levantan los largueros se hace un agujero (c) por el que se introduce un palo para impedirlo. En vez de mortaja se puede hacer un agujero de parte a parte del poste, con holgura para permitir el movimiento del larguero cuando entra en el otro poste.

Una puerta de valla se hace clavando en dos postes cuatro piezas en forma de V o de U aprovechadas del ángulo formado por ramas o labradas (fig. 581). Conviene que la valla sea ligera para no trabajar demasiado cada vez que se abra o cierre.



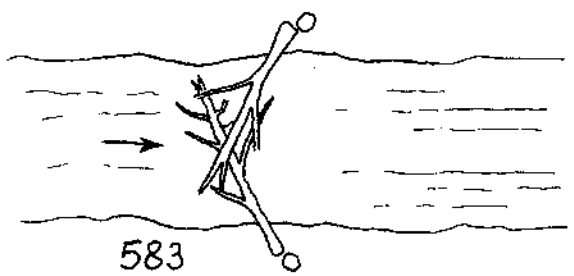
Estas puertas se protegen en ocasiones con un tejadillo. Así se conservan mejor las maderas y ofrecen cobijo para la lluvia.

La fig. 582 muestra un paso muy utilizado para saltar la valla en lugares por los que se transita a menudo.

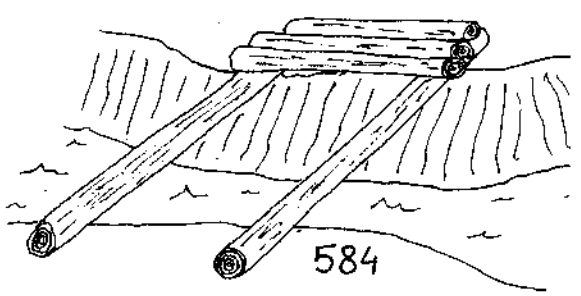
PUENTES

Ya vimos al final del capítulo IV la manera de medir la anchura de un río y la altura de un árbol en pie. La forma más sencilla de hacer un puente es derribar un árbol a la orilla del río y hacer que caiga sobre la otra orilla.

Cuando no es suficiente la longitud del árbol, cortando dos, uno a cada orilla, y haciendo que caigan con cierta inclinación hacia donde viene la corriente, uno sobre el otro, se mantienen unidos.



583



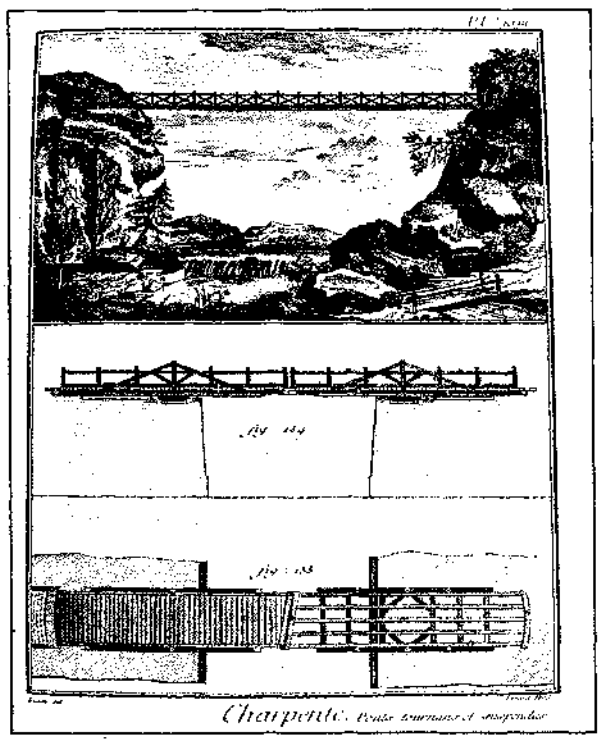
584

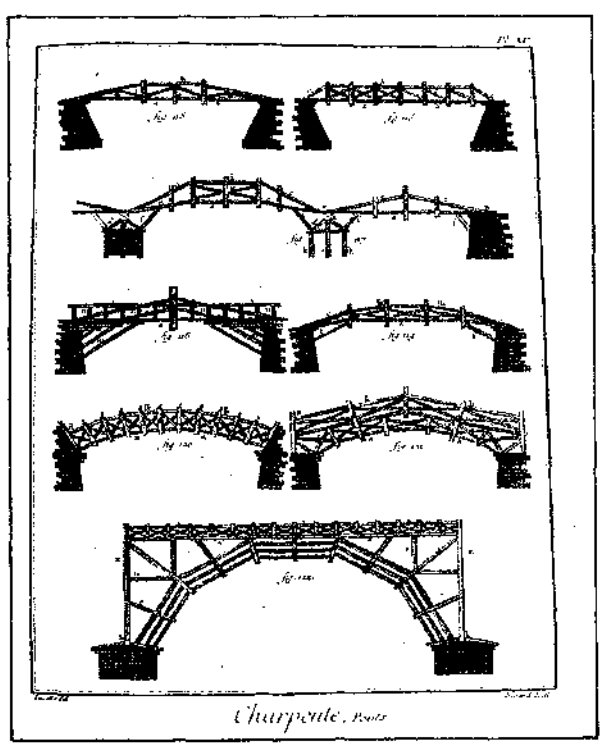
Pero hay que tener cuidado de que el agua no se lleve al primero (fig. 583).

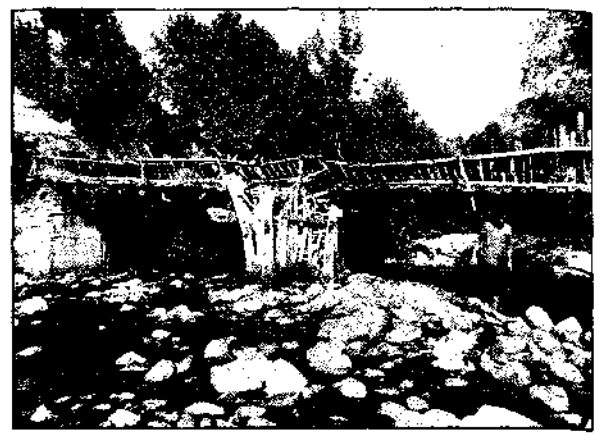
Si queremos pasar una carretilla, animales e incluso carros pesados, podemos derribar dos árboles y colocarlos uno junto al otro paralelos; sus

propias ramas y las de otros árboles servirán de travesaños rellenando todo el espacio entre ambas vigas, sin ninguna sujeción, pues basta echar encima tierra o grijo para que todo quede bien sujeto (fig. 584).

La resistencia del puente dependerá lógicamente de su largura, del grosor de sus piezas y de las maderas utilizadas. Estos factores determinarán también su duración. Los puentes son obras muy ex-









puestas a la pudrición y los ataques fúngicos. Cobra aquí especial importancia la época de corte de las maderas (ha de ser en luna menguante), el tratamiento que se les dé (impregnación con sustancias conservantes) y la especie a que pertenecen (es absurdo usar tilo, chopo y otras maderas poco resistentes; se preferirá roble, castaño, encina, etc.). Si el puente queda perfectamente horizontal y plano, sus maderas absorberán más humedad. Es preferible inclinarlo un poco para facilitar la evacuación de la lluvia.

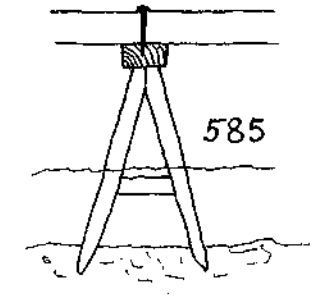
Si elegimos cubrir la obra con tablas, dispuestas de viga a viga, ganará mucho estéticamente, pero la superficie de las tablas es muy resbaladiza especialmente cuando llueve y para los animales de pezuña. Por ello es preferible cubrir la superficie con tierra o labrar muescas en ella para facilitar un mejor agarre —sin embargo las muescas también facilitan una mayor absorción de humedad por las maderas.

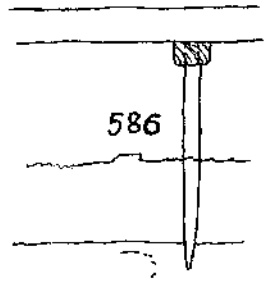
Las testas de los largueros o vigas del puente se empotran generalmente en el suelo después de carbonizarlas. Las tablas se clavan sobre el larguero.

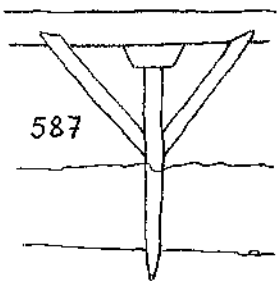
Hasta aquí cuanto se refiere a cruzar ríos o precipicios de poca anchura. Conforme aumenta la longitud de la obra, es preciso aumentar también los refuerzos. Para empezar, suelen colocarse caballetes o postes que sostienen los largueros del puente (fig. 585). Si los largueros no son de suficiente longitud para cruzar el paso, se harán las uniones de dos largueros sobre estos postes o caballetes con ensambles como los ya comentados al hablar de construcción.

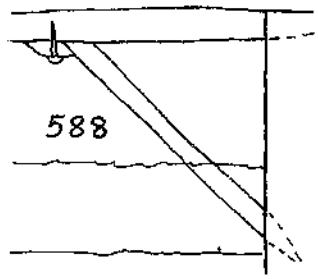
Todas las partes que van dentro del agua se hacen con maderas duraderas dentro de ella y mejor, claro, si han sido protegidas para dicha función. El aliso es inmejorable para estos usos. También se usa el castaño, roble, etc.

Los caballetes son básicamente como los que vimos al hablar de los accesorios del taller, que ser-









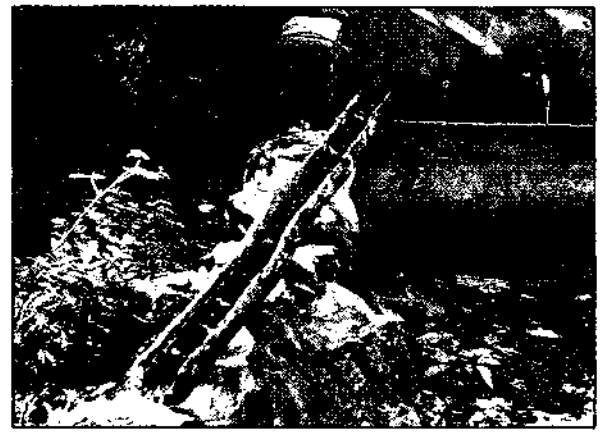
vían para serrar al hilo, hacer andamios, etc., sólo que mucho más fuertes y con sus cuatro patas acabadas en punta. La longitud de éstas se mide después de sondear el lecho del río. Van clavadas en el fondo y sobre ellas, uniéndolas, se pone una vigueta que servirá para clavar o atornillar encima los largueros del puente.

Es mejor poner un poste bajo cada larguero (fig. 586), pero aun así este sostén es menos firme que el de un caballete. Se mejora mucho la firmeza de los postes si se apuntalan (fig. 587). Los largueros también se pueden apuntalar con tornapuntas desde la orilla (fig. 588). Si la corriente es muy fuerte, habrá que poner puntales clavados en el río en la dirección que se aleja la corriente y afianzando el caballete o los postes.

Las barandillas se hacen clavando postes en el suelo y otros intermedios en los largueros; si los postes terminan en horquillas, las pértigas pueden ir simplemente apoyadas y atadas sobre ellas.

CANALES Y CANALONES DE MADERA

Para la conducción del agua puede usarse la madera si está bien tratada con una pintura o sustancia impermeable, o bien maderas desnudas cuando son muy duraderas como las de aliso, castaño, roble, olmo, etc.



Se pueden hacer canalones vaciando troncos o con corteza de tilo, abedul, olmo, etc. Es una buena forma de aprovechar la corteza de los árboles que derribamos, pues los canalones duran mucho tiempo. Para llevar el agua que saca el tejado, también se puede acanalar un madero con guillame ancho o de otra forma.

Para que los canalones de corteza no se cierren demasiado al secarse, sobre todo en lugares cálidos, conviene poner unos tacos de madera de trecho en trecho con la forma del canal pero dejando paso al agua bajo ellos. Estos tacos pueden clavarse a la corteza por los bordes de ésta y servirán también para sujetar el canalón a la solera o a los pares por medio de hierros u otras maderas.

Para regular el paso de agua en canales de riego y otros se puede hacer una sencilla compuerta con una simple tabla de la anchura del canal y que entre y corra en unas ranuras verticales en las paredes de éste o entre dos listones clavados o sujetos sobre esas paredes.

ANDAMIOS

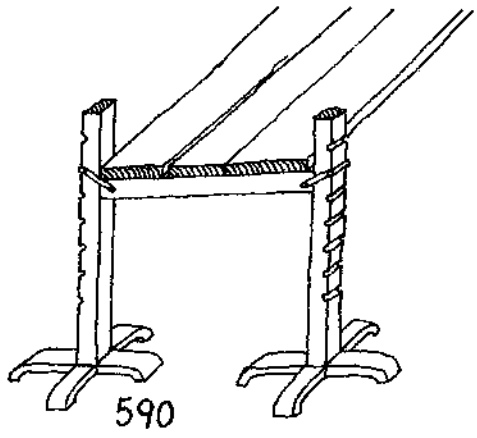
Son superficies sujetas en estructuras, que se utilizan para elevar materiales hasta el lugar de trabajo y permitir el acceso de las personas. Son de maderas de poca calidad, pero con cierta resistencia y ligereza. El abeto y el pino resultan muy apropiados.

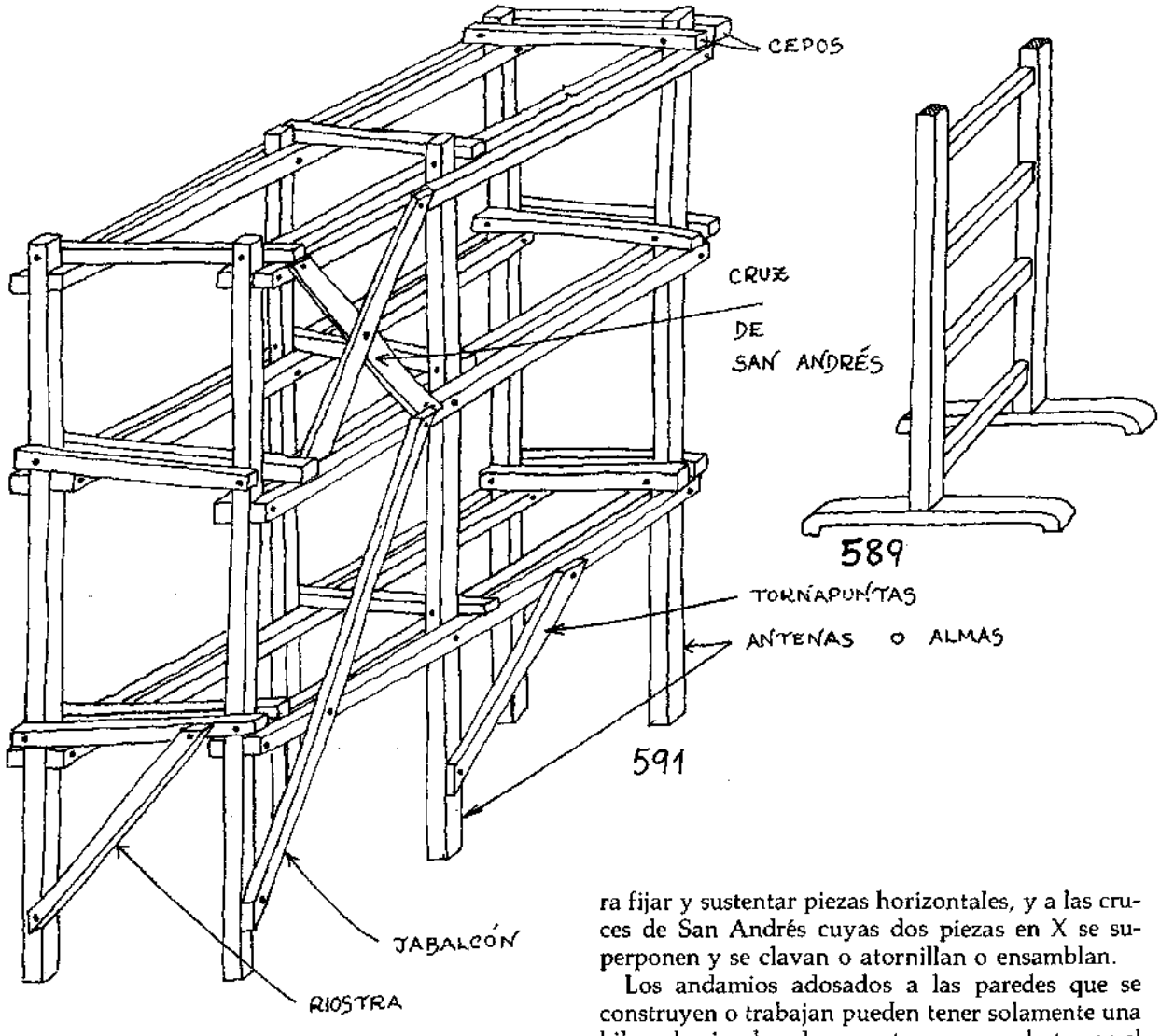
Los de poca altura son casi escaleras (fig. 589). El de cremallera (fig. 590) sostiene un travesaño sobre el cual va la superficie del andamio.

En las grandes estructuras se utilizan piezas labradas a escuadra o redondas, sujetas por ensamble, clavazón o atornillado, o bien con clavijas o atadas con cuerda.

El andamio grande está constituido por *almas o antenas* —postes verticales cuyos pies se empotran en el suelo o se fijan con cemento o en bidón de arena húmeda— o bien goza de una mayor superficie de apoyo con maderas o uniones de pies entre sí, para formar la base y sustento de la estructura.

Las almas se sujetan por arriba con largueros a la altura de cada piso; y encima de ellos y uniendo las dos hileras de antenas que componen el armazón van los *travesaños*. Si los largueros y travesaños





son dobles y están dispuestos uno a un lado y otro al otro de las almas, forman una unión muy fuerte llamada *cepo*.

Pero casi siempre se necesita reforzar aún más el andamio y se recurre entonces a los *jabalcones*, dispuestos oblicuamente, o a las *riostras* para fijar la verticalidad de las antenas, a las *tornapuntas* para fijar y sustentar piezas horizontales, y a las cruces de San Andrés cuyas dos piezas en X se superponen y se clavan o atornillan o ensamblan.

Los andamios adosados a las paredes que se construyen o trabajan pueden tener solamente una hilera de pies derechos y entonces se embuten en el muro piezas perpendiculares llamadas *puentes o almojayas*. Los agujeros que se dejan con este objeto se llaman *mechinales*. Los puentes se atan con cuerda o se clavan a las almas y sobre ellos se disponen paralelamente al muro los tablones que forman el piso del andamio (en el andamio de dos hileras los tablones van de travesaño a travesaño).

APEOS

Apear consiste en sostener o apuntalar los edificios o partes en peligro de derrumbarse, ya sea por mal estado o por obras y modificaciones importantes en la estructura.

Para apear se requiere un buen conocimiento de la técnica y de la estructura en que se trabaja, pues un apuntalamiento excesivo o mal orientado puede derrumbar un edificio. Es preciso por tanto trabajar con calma y lógica.

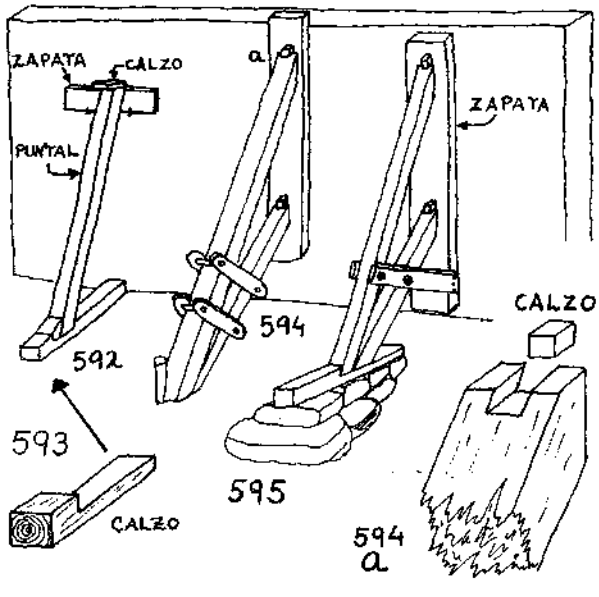
Cuando una pared se abomba o inclina hacia fuera puede evitarse el movimiento con puntales inclinados, pero si la pared es de materiales poco unidos entre sí, la superficie de soporte entre el apoyo y la pared debe ser grande.

Una presión excesiva en puntales demasiado largos y estrechos puede hacer que se rompan al colocarlos o bajo el peso de la pared. Y por el contrario, si los puntales son gruesos y fuertes y se coloca gran número de ellos, su presión y su peso (¡un factor importante!) pueden derruir la pared empujándola hacia dentro.

Para repartir mejor el esfuerzo del puntal sobre la pared se usan zapatas, piezas de madera que se sujetan a la pared con herrajes como alcayatas (fig. 592) y calzos de madera dura (fig. 593), cuya testa sobresaldrá de la zapata para servir de apoyo a los puntales.

Cuando la pared no es plana, se rellena con madera o cemento la parte en contacto con la zapata.

Si las maderas se quedan cortas, se pueden unir dos zapatas a tope por sus testas y clavar una pieza sobre la unión.

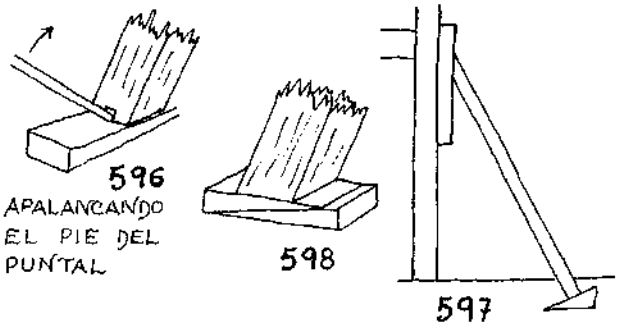


El apoyo de los puntales en el piso ha de ser muy firme. Si el suelo es blando se emplea una solera de madera (fig. 595) y cimientos de hormigón. Cuando el asiento es bueno, pueden clavarse o bien sujetarse con estacas (fig. 594).

El apoyo habrá de formar siempre un ángulo menor de 90° con el puntal a fin de poder utilizar una palanca que fuerce al puntal a avanzar (fig. 596).

A menudo los pies de los puntales van sobre una superficie inclinada de madera, piedra u hormigón, algo enterrada (fig. 597).

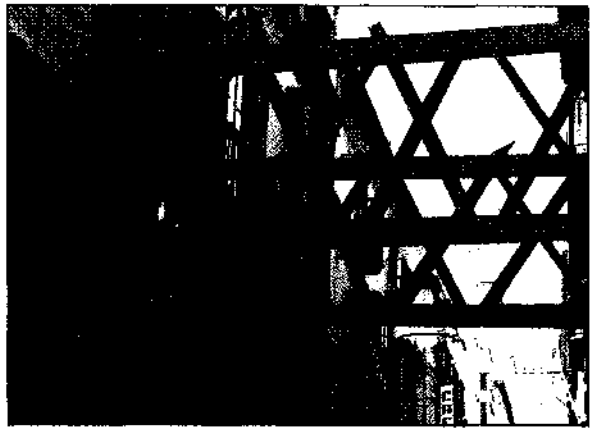
Cuando se emplean varios puntales, se unen mediante tablas clavadas, sujetas con pasadores (fig. 595), con herrajes (fig. 594) o con ataduras de cuer-



das de cinta metálica. También se suelen unir los puntales a las zapatas.

Es importante tomar bien las medidas de los postes inclinados, lo cual se hace con una cuerda una vez puesta la zapata y el apoyo en el suelo. Manteniendo esta cuerda bien tensa, se puede tomar también con la falsa escuadra o sobre plantilla el ángulo de bisel en cada extremo del puntal.

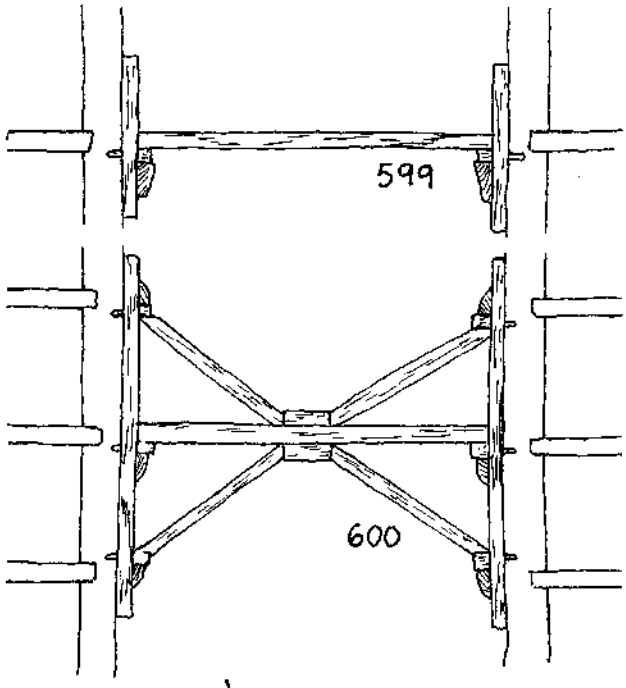
Cuando se utilizan varios apuntalamientos en la misma pared, se unen arriostrados con cruces de San Andrés o travesaños clavados sobre los puntales.



Otra técnica común para aumentar o disminuir la presión de los puntales es la de dobles o triples cuñas en los pies (fig. 598). Cuando se corre peligro de que el peso o fuerza del puntal venza la pared, se apuntala ésta también por el otro lado.

Cuando sea posible, se tratará de compensar la presión del apeo sobre los pisos del edificio poniendo el puntal de manera que su eje se encuentre con el apoyo del piso sobre el muro (fig. 597).

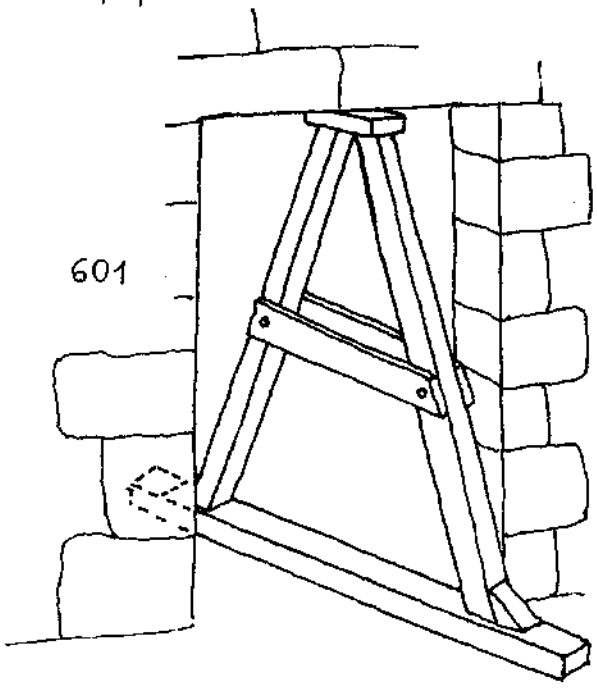
Cuando dos edificios están juntos y uno de ellos



o los dos tienden a inclinarse hacia afuera, se apuntalan ambos con un poste o tablón horizontal puesto entre dos zapatas y soportado con calzos y ejiones (fig. 599). Si se trata de apear un edificio alto, se puede apuntalar como en la fig. 600.

Otro tipo de apeo es el que se realiza para contrarrestar tensiones verticales —de arriba a abajo—, para impedir que caigan balcones y salientes de los edificios y dinteles de puertas y ventanas. Con este fin se utilizan pies derechos, que deben estar perfectamente aplomados, y caballetes (fig. 601).

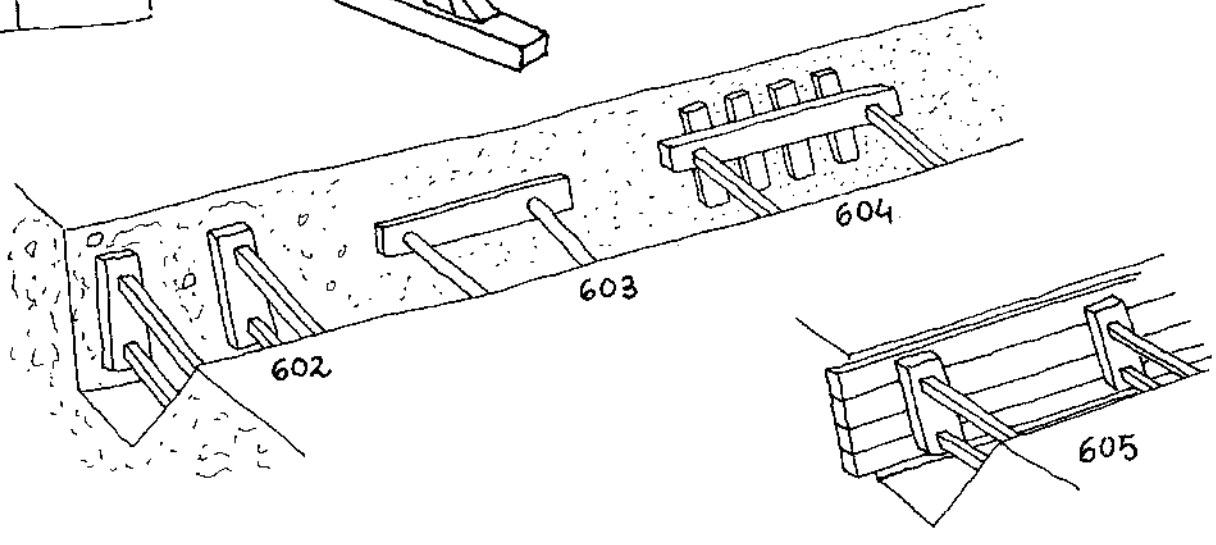
Una técnica especial de apeo se aplica para abrir huecos (puertas y ventanas) en muros de piedra, pero se necesita experiencia o al menos haber observado alguna vez el proceso a fin de llevar a cabo estas difíciles obras sin derrumbar el muro.

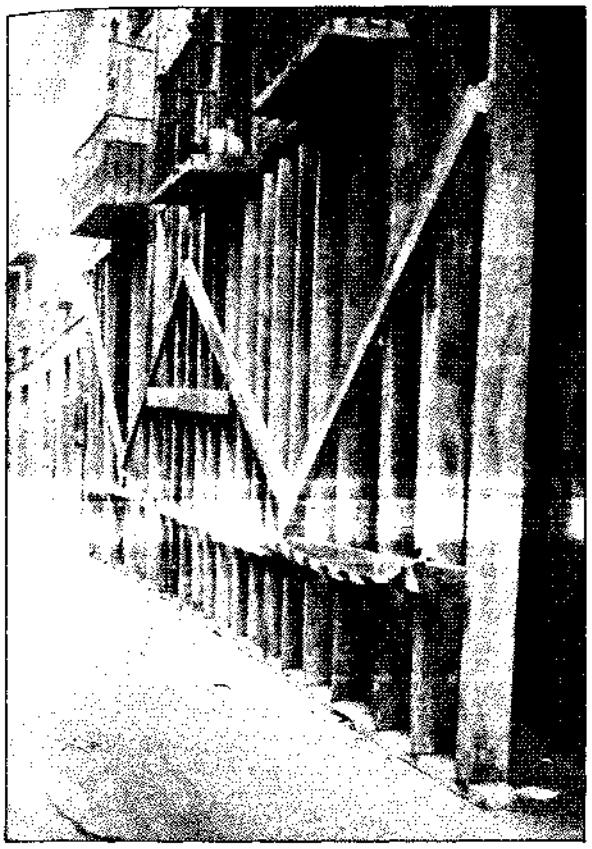


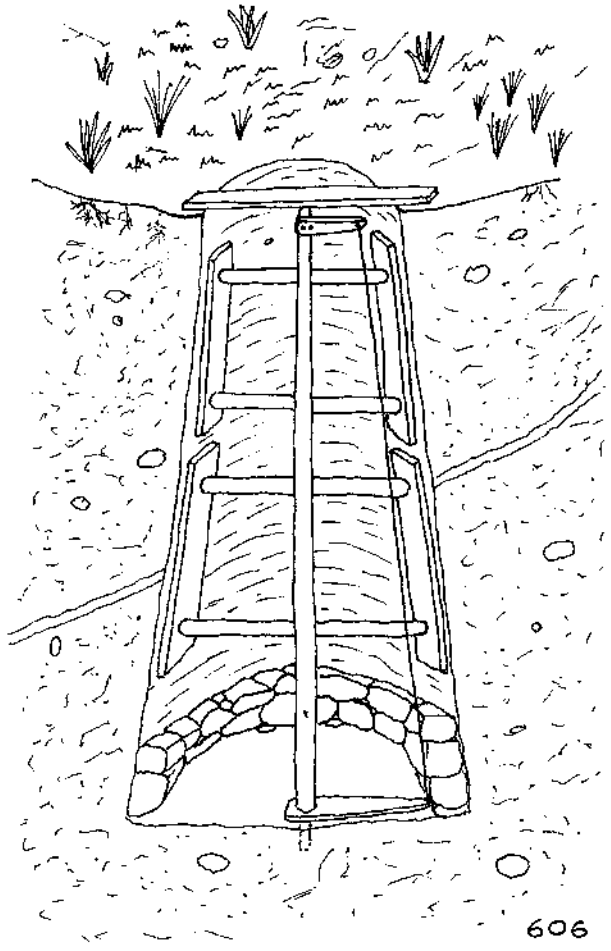
ENTIBADO DE ZANJAS Y POZOS

Para soportar la tierra durante la excavación de **zanjas** se hacen unos revestimientos o entibaciones de madera que habrán de cubrir los lados de la zanja con una estructura tanto más espesa cuanto menos compacto sea el terreno (fig. 602 para greda y margas comprimidas; fig. 603 para greda y marga dura y grava densa; fig. 604 para arcilla compacta, grava algo suelta y marga o greda blanda; fig. 605 para arena suelta, arcilla blanda y tierras margosas). Sobre piedra no es preciso poner nada.

Los lados de la zanja pueden tender a unirse hacia el fondo con una pequeña inclinación. De esta forma los *codales*, es decir, las piezas que van horizontalmente de lado a lado de la zanja, se aprietan fácilmente y al apoyarse uno en ellos quedan aún mejor asegurados. Estos codales, en zanjas de profundidad considerable sirven también para colocar sobre ellos plataformas de madera sobre las que se echa la tierra cuando no se llega con la pala al nivel del suelo.







606

Durante su excavación, los pozos deben entibarse también, más aún teniendo en cuenta que se construyen más anchos hacia el fondo que hacia la boca, a fin de que el revestimiento de las paredes, que se hace con piedra o ladrillo, forme una especie de cúpula que se sostenga por sí misma debido al peso de sus piezas (fig. 606). La anchura de la boca con el revestimiento fijo ha de dar cabida al paso de un hombre como mínimo, claro está.

Se hacen pues dos entibados, uno de madera como para las zanjas, que se quita conforme se va construyendo el otro, de piedra o ladrillo.

Como los pozos se abren hacia abajo, los codales quedan menos firmes pues se aprietan corriéndolos hacia arriba en vez de hacia abajo como en las zanjas. Esto hace que sean inservibles para apoyar en ellos plataformas para la tierra o como escalas para subir y bajar. Así, la tierra ha de subirse en cestos mediante una polea que se fija en un trípode sobre la boca, y se necesitan escaleras o cuerdas para salir o entrar en el pozo.

El revestimiento fijo se hace con la guía de una cuerda tensa que va de la boca hasta el fondo, marcando la línea inclinada que forma la pared interior de piedra.

Para colocar la cuerda se pone primero un poste que se fija en el centro del fondo con una espiga, y en el medio de la boca por el centro de un listón de longitud algo mayor que el diámetro de boca y que se apoya en los bordes del pozo, sobre la tierra. El poste puede girar sobre estos dos puntos de apoyo y se le clavan otros dos listones bien horizontales en sus extremos, que tienen atados en sus puntas una cuerda bien tensa (en vez de la cuerda puede ponerse también una pértiga). El caso es que al girar el poste, la cuerda delimita el revestimiento.

Parece sencillo, pero hay que tener en cuenta muchas otras cosas. Si el terreno es compacto, los codales de retención serán poco numerosos; si molestan a la cuerda en el giro, puede andarse soltando y atando ésta para saltarlos, pero en terreno suelto esta guía es evidentemente inservible. Se puede colocar el listón superior bastante más abajo, en la zona en que trabajamos, e ir subiendo ambos listones con su cuerda conforme se va haciendo pared y quitando codales.

También se usan para retener el terreno anillos de hormigón armado encofrados que pueden dejarse en el sitio formando parte de la pared.

Normalmente la tierra está más o menos suelta hasta 1,5 m. de profundidad y conforme se profundiza más está cada vez más compacta. Pero no hay que confiarse: el excavado de pozos es un trabajo muy serio en el que no caben los descuidos. Un desprendimiento o la caída del cubo que sube o baja la tierra o las piedras puede ser mortal. Por eso tiene que calcularse todo al máximo. No puede trabajar una persona sola a no ser en profundidades muy pequeñas.

Lógicamente, el pozo se excavará en la época de

mayor sequía, pero aun así es fácil que además de la tierra tengamos que sacar agua con cubos y la polea o con una bomba.

Cuando el agua sale por las paredes del pozo en abundancia, se dejan agujeros de salida, en el revestimiento canalizados o no para que filtre el agua, llamados *mechinales o barbacanas*.

La razón de que se construyan los pozos en redondo en vez de cuadrados es que en este último caso las paredes tienden a vencerse por el centro con el empuje del terreno, mientras que en los pozos redondos este empuje no hace sino afirmar las paredes bien construidas.

Al terminar se eleva la pared sobre el nivel del terreno para evitar peligros de caídas y se hace más ancha por lo general sobre la superficie, es decir más fuerte (fig. 607). El mecanismo de elevación de agua puede utilizarse también para sacar la tierra durante la excavación.

ENCOFRADOS

Son piezas de cemento armado (relleno de barras de hierro) o no, que se hacen mediante moldes de madera, generalmente de pino, a la que se da una mano de jabón líquido, cal o grasa para que el hormigón no se adhiera.

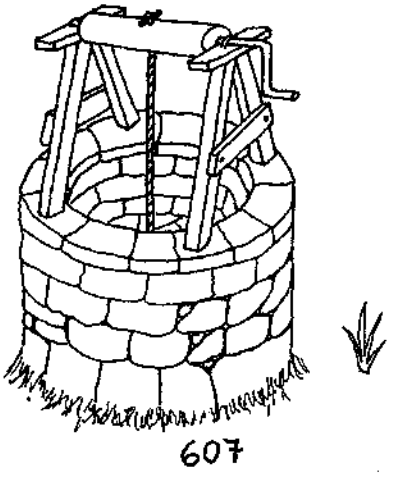
La forma interior del molde ha de ser igual a la exterior de la pieza que se quiere obtener. Las tablas y uniones han de ser muy sólidas, pues si se deforman o abren con la presión del cemento pueden echar a perder el trabajo.

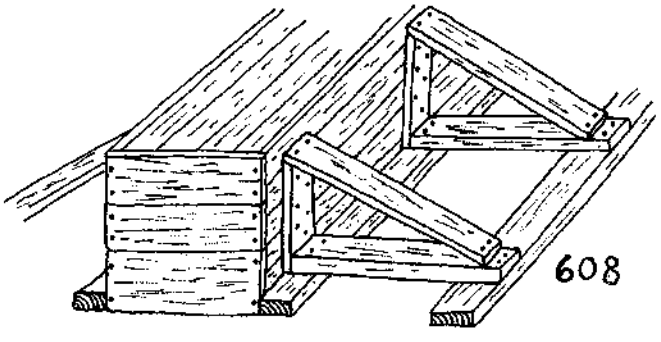
Se pueden encofrar paredes (fig. 608), escaleras (fig. 609) y vigas en el mismo lugar donde quedarán o en otro distinto para después transportarlas.

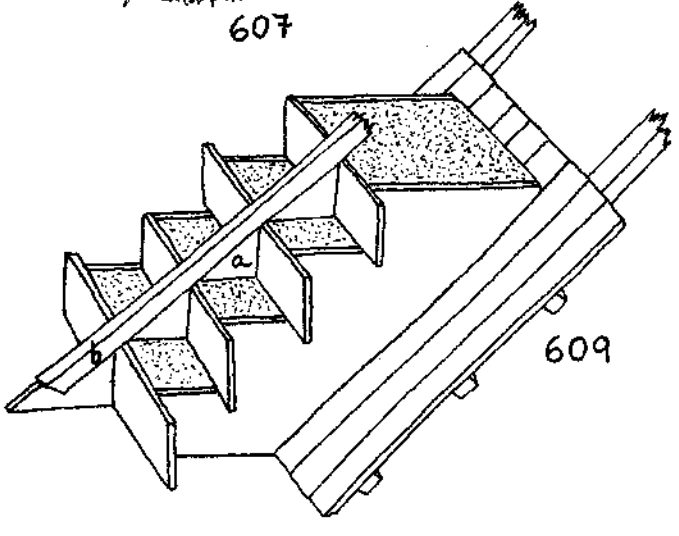
Con esta técnica se hacen también los moldes de paredes de tierra apisonada (tapial, ver Integral 80). Una caja rellena de arcilla servirá para fabricar adobes o ladrillos (ver Integral 70). Al hacer una escalera (fig. 609), las contrahuellas de madera clavadas sobre las zancas pueden ser provisionales o dejarse para adornar una vez que fragua el cemento. Clavados sobre un madero (b), los ángulos recortados de las zancas (a) impedirán que las contrahuellas se comben por el centro mientras éste fragua.

En el encofrado de un piso sostenido por vigas, éstas sostienen también al encofrado (fig. 610), formado por tablas machihembradas y unas viguetas auxiliares sujetas mediante alambre doble del número 10 (entre las tablas y las vigas, unos bloques de cemento mantienen la distancia debida).

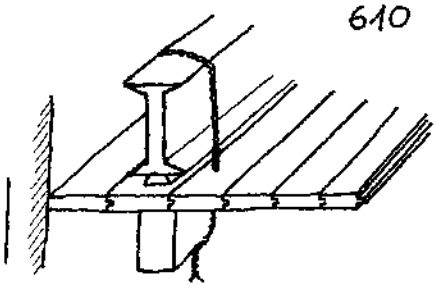
Todas las cabezas de los clavos de encofrados deben dejarse al aire para poder sacarlas fácilmente.


607


608

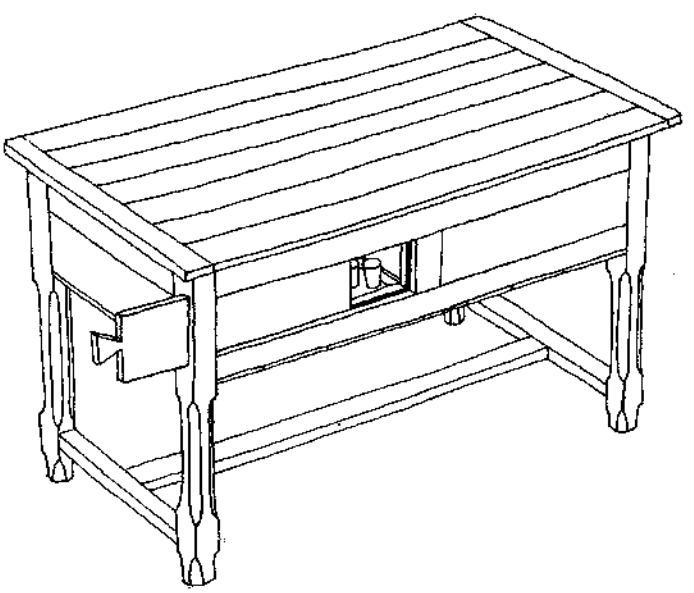


609


610

CAPITULO XI
Carpintería de taller

Donde se trata de puertas y ventanas y de los muebles tradicionales: bancos, sillas, mesas, armarios, camas, cuna, arcones, cajas. Talla de motivos geométricos.



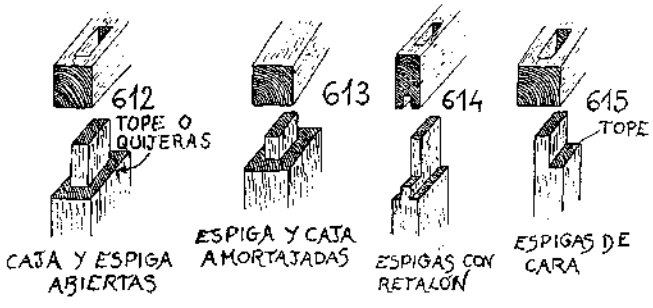
La carpintería de taller o de puertas adentro se diferencia, como su nombre indica, de la carpintería de armar o de puertas afuera en que la primera se hace dentro y la segunda fuera del taller, por simple razón del tamaño de las piezas, la herramienta que se necesita para trabajarla y la comodidad para armarlas y transportarlas.

ENSAMBLES DE CAJA Y ESPIGA

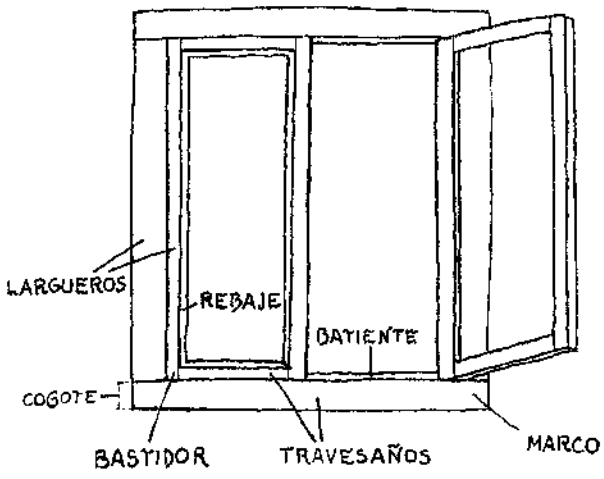
Quizá el ensamble más utilizado en carpintería sea éste. Es muy fuerte y se parece en su estructura y disposición de las fibras a la unión de las ramas con el tronco de los árboles (fig. 611), muy difícil de quebrantar, al menos en la mayoría de especies, por basar su fortaleza en las fibras de la rama, perpendiculares al tronco y embutidas en él.



Mortajas, cajas o botanas son los agujeros que se abren para encajar una espiga que los llena por completo. Cuando la caja o agujero va de lado a lado de la madera, se llama a ésta *escopladura abierta* (fig. 612) y si es un agujero ciego, sin salida, se llama *escopladura de mortaja* o *mortaja* (fig. 613). Para no profundizar demasiado en esta última, suele señalarse una marca de yeso sobre el hierro del escoplo.



La anchura de la espiga suele ser aproximadamente tres cuartos del grosor de la pieza. Veamos algunos tipos especiales de ensamble de caja y espiga. *La espiga con retalón o espaldón* (fig. 614) se utiliza especialmente en marcos de puertas y ventanas y evita que la pieza que lleva la espiga se retuerza. Preparada la caja y la espiga, la ranura del retalón se hace cortando con la sierra los lados y quitando la madera de entre ellos con formón o escoplo, y el retalón cortando la espiga con serrote. El *ensamble de cara* (fig. 615) se adopta cuando una de las piezas es más delgada que la otra.



616 VENTANA DE DOS HOJAS

Marcos o bastidores

Las piezas para marcos o cuadros son listones fuertes, perfectamente planos por sus caras, rectos y escuadrados; los horizontales se llaman en general montantes, traviesas o travesaños y los verticales largueros. Batientes son los rebajos en el marco donde se asientan los bastidores (fig. 616).

Cuando se trata de hacer un cuadro sobre el que gira un bastidor de puerta o ventana y que ha de empotrarse en la pared, se deja un poco más en las traviesas horizontales, que sobresalen hacia los lados. Estos salientes se llaman *cogotes*.

En los cuadros de los bastidores también se deja un poco de cogote hasta que se termine de construir, con el fin de que cuando se mete a presión la espiga en su agujero sea más difícil que la madera estalle por excesiva presión. También es mejor dejar ese exceso de madera en la testa, a la que de esta forma se le puede hacer un bisel en el borde para que entre mejor; además, siempre estamos a tiempo de cortar y es preferible hacerlo cuando las piezas estén ajustadas, porque así no hay errores y se sierra exactamente lo que sobresale de la botana. (Los bastidores, como es lógico, no llevan cogote una vez armados, pues ello impediría el cierre en el marco.)

El marco para ventana se diferencia tan sólo del del puerta en que aquélla generalmente no lleva traviesa inferior.

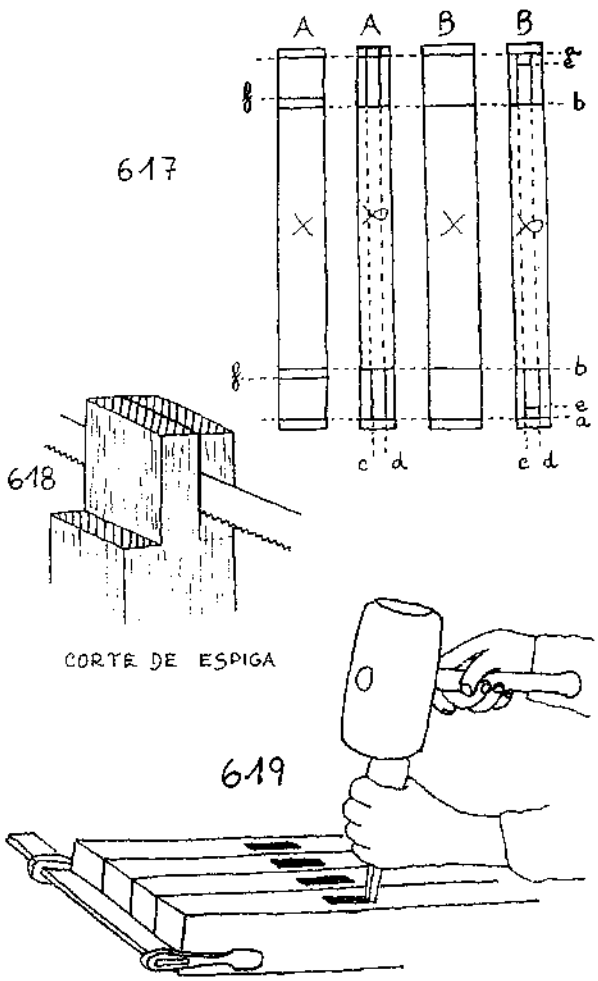
Para empezar, se marca claramente en las caras con un trazo reconocible cuál será la cara (parte frontal) y la cruz (trasera) de cada montante, los que llevarán espigas y los de caja o botana, y los cantos interiores de los cuatro montantes. (En la fig. 617 pueden observarse dos montantes, A y B, vistos por la cara y por el canto; A tiene las espigas y B las escopladuras.)

Luego se marcan los límites exteriores del marco o del bastidor (fig. 617, líneas a); si la abertura es cuadrada (como en la figura) basta pasar la escuadra a la vez por todos ellos, unidos paralelamente;

si es rectangular se marca primero un par y luego el otro. Estas líneas se dibujan con la escuadra alrededor de todo el montante y en cada uno de ellos.

La longitud de la espiga (b), se marca de la misma forma; será igual a la profundidad de la botana, y a menudo se dibujan a la vez.

Por medio del gramil (y éste ha de guiarse *siempre* por la misma cara de los listones, es decir, por la cara o la cruz de todos ellos) se trazan las líneas



paralelas c y d en los dos cantos de las piezas, que corresponden al ancho de las espigas y botanas en las piezas correspondientes. En los listones de espiga se pasa también el gramil por las testas para guiarnos al serrar. Y así quedan enmarcadas las espigas y botanas.

En el listón de botana se marca una nueva línea en el centro (e) que corresponde al retalón; en la espiga la trazaremos cuando esté serrada (fig. 618). Las botanas se hacen entre la línea límite del extremo (b) y la línea e, correspondiente al espaldón o retalón.

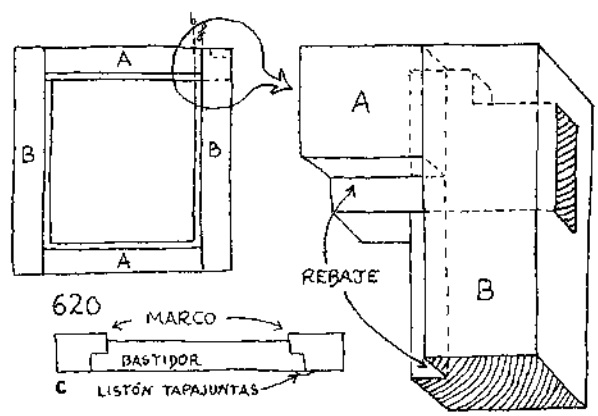
Para abrir los agujeros, a veces, antes de empezar con el escoplo (fig. 619) se hacen taladros para facilitar el trabajo de éste, pero no es lo normal. En el caso de caja abierta, nunca se empieza a cortar por un lado y se sale por el otro, pues lo más fácil es que la madera del final se astille, sino que se trabaja hasta la mitad por un lado y por el otro hasta terminar, o bien sobre una pieza de madera inservible que retenga las fibras.

Se corta un poco más adentro de las líneas límite y se quita luego hasta ella con un formón. Se separan cada vez pequeñas virutas, dando a la herramienta la inclinación que necesita en cada momento.

Hay que tener cuidado de que las paredes interiores de las botanas no queden abombadas, pues si se fuerza la entrada de la espiga podrían reventar.

Durante el trabajo deben sujetarse bien las piezas con sargentos (fig. 619) u otro medio.

Una vez abiertas las cajas se pasa a labrar los *rebajes* (fig. 620), donde se asientan los cristales del bastidor, o los *batientes* donde se asientan los bastidores de la puerta o la ventana.



Los rebajes para cristal (fig. 616) se hacen de la profundidad del cristal y un poquito más con el fin de meter la moldura o —en el caso de ventanas al exterior y en clima lluviosos, para que no entre el agua— los clavitos que lo sostienen y la masilla que sella la unión.

Los batientes deben tener la profundidad del grueso del bastidor y si el batiente es menor se hace en el cuadro otro rebaje, llamado contrarrebaje, con objeto de que las piezas cerradas una sobre otra queden a igual altura.

Estos rebajes se trazan en los cuatro montantes del marco con el gramil sobre la parte deseada (cara o cruz) y también sobre el canto interior, marcando así los límites del escalón. En los extremos de las espigas se hace una nueva línea (f), de la anchura del rebaje, sobre la cara elegida para éste. La espiga se sierra por la línea b en la cara sin rebajo; por la opuesta por la f, y por los cantos empezando por la testera, la c y d. Estos cortes se harán siempre del lado inservible de la línea que se quita y no sobre ella. Luego se labra la ranura con la mediajunta, se pule y afina con guillame.

Para hacer el retalón se sierra en la espiga la parte correspondiente y con el serrote se cortan los lados de la ranura de espaldón, en los montantes de

botana. Para quitar la madera de en medio se usa un formón o escoplo estrecho.

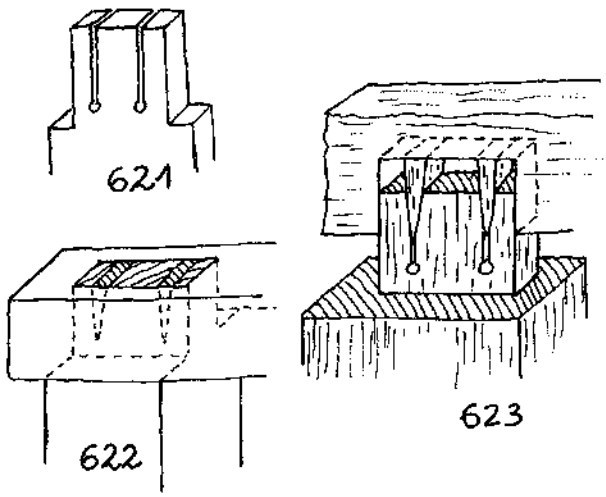
El retalón suele tener unos 2 cm. de longitud (depende del tamaño de la espiga). El canal para el cristal suele tener 1 cm. de profundidad y 1 cm. de anchura.

Ya sólo queda armar y ajustar. Si las piezas entran demasiado prietas hay que prestar atención al abombamiento de las paredes de las botanas. Entonces se puede escofinar un poco la espiga.

Estos ensambles se fijan muy bien encolando solamente cerca del cogote para permitir los movimientos de la madera y mejor aún atravesando una clavija de madera.

Acuñamiento de ensambles

Para asegurar mejor la unión es frecuente emplear cuñas que entran en la espiga —como en el caso de la testa de un mango sobre su ojo— para comprimirla contra las paredes de la botana. Para esto se hacen en la testa de la espiga una o dos ranuras con la sierra sin llegar al final de la misma. Donde termina el corte se taladra un agujero (fig. 621) a fin de que no se raje la madera al introducir la cuña.

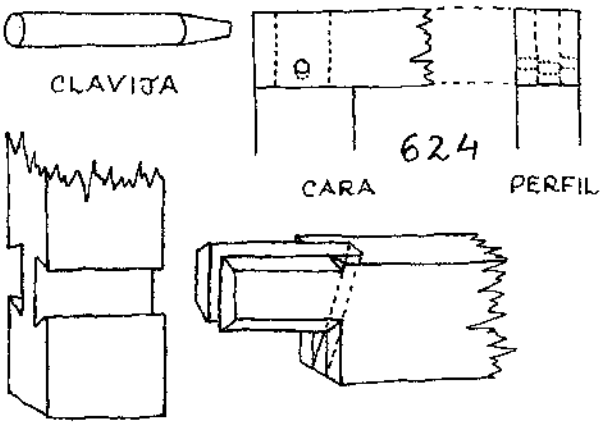


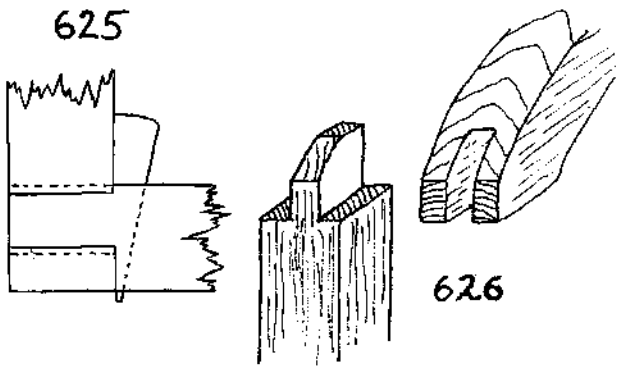
Las cuñas se encolan y se introducen a golpe de maza. Al meterlas es mejor haber dejado sin cortar el extremo sobrante del listón de botana (fig. 622) para que no se raje éste. Si sobresalen las cabezas de las cuñas, se cortan con serrote o formón.

Las cuñas se hacen con muy poco ángulo. En el caso de acuñamiento de espigas para meter en mortajas (fig. 623), se ponen las cuñas de manera que sobresalgan bastante; al meter la espiga en su mortaja, las testas de las cuñas son empujadas por el fondo de la mortaja. Se consigue de esta forma una unión muy fuerte, especialmente si se fija con cola.

Clavijas para tensar ensambles

Cuando el ensamble de caja y espiga se fija con clavos, encolado o tornillos, la contracción de las piezas puede dejar los topes de la espiga separados del listón de botana, lo cual afea y resta resistencia a la unión. Para evitarlo se utiliza una clavija de madera dura que atraviesa el ensamble por agujeros que se hacen a diferentes alturas (fig. 624). Por una parte los de los laterales de la botana, uno frente a otro; por otra el de la espiga, a unos dos o tres milímetros más cerca de los topes. Al meter una clavija de punta cónica, a golpe de martillo, siempre se crea una tensión tendente a atraer las piezas ensambladas, una contra otra.





Ensambles para marco tensor

Es un ensamble de horquilla con los cantos de las espigas biselados (fig. 625). Por medio de una cuña se acercan o alejan los listones ensamblados, que para permitir este movimiento no se fijan con clavos ni con cola. El bisel suele tener una inclinación de 135° (octogonal) respecto a la cara del travesaño. Se utiliza para tensar telas para pintar.

Ensamble para marco con traviesa curvada

Este ensamble puede ser a escuadra (fig. 626) o a inglete. La espiga puede ir también inclinada en mortaja cerrada. Se encola y fija con tirafondos o clavos. Se utiliza sobre todo para ventanas, puertas y balcones.

LAS VENTANAS

Las maderas para ventanas han de estar bien secas y ser muy estables, de otra forma enseguida se



desajustan. Se emplea el pino, roble, haya, etc. Conviene tratar especialmente las maderas de poca duración.

Al hacer en la obra el agujero de la ventana hay que tener en cuenta la luminosidad que quitan los marcos, bastidores y piezas intermedias.

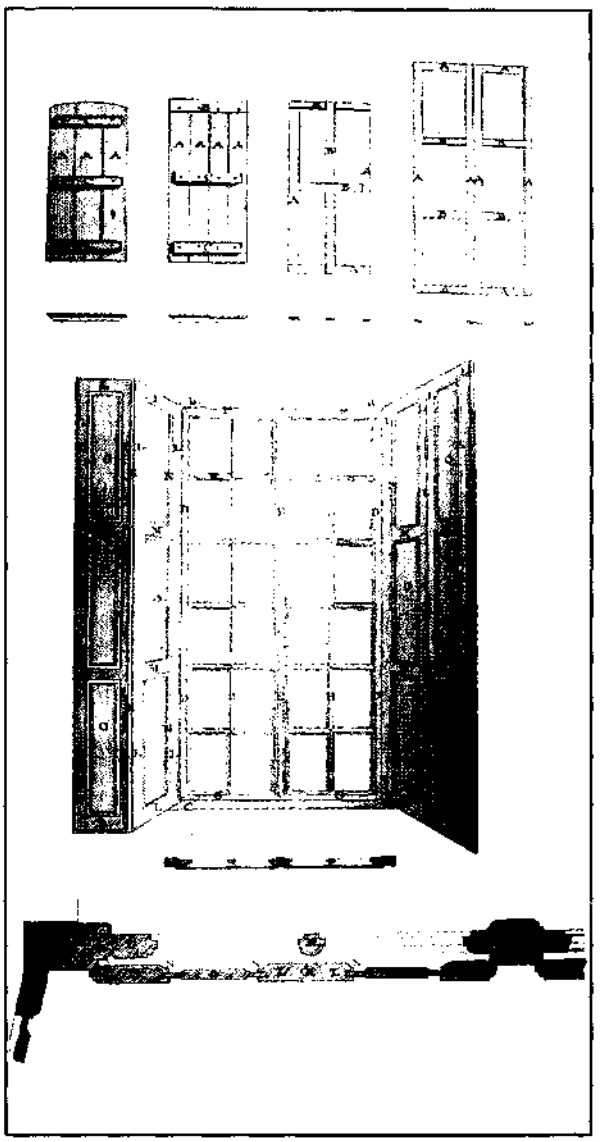
Las ventanas suelen llevar bastidor con cristal y otro bastidor exterior o interior de madera llamado postigo o contraventana, que sirve para cerrar el paso de luz y frío nocturno o proteger los cristales que van por fuera.

La ventana doble es aquella que tiene dos bastidores con cristales, uno exterior y otro interior, que pueden abrirse los dos hacia adentro o uno fuera y otro dentro. Su función es la misma que la del doble cristal: aislar. Con estos sistemas y un buen ajuste de ventanas, se consigue un aislamiento que se nota mucho en el ahorro de calefacción. Pero mejor solución aún es la del doble cristal colocado en el mismo bastidor, pues de esta forma ahorramos madera (se venden dobles cristales sellados de tal forma que no hay más que colocarlos en el rebaje del marco). Estos cristales dobles se utilizan para aislar del ruido, pero es condición indispensable que uno de ellos sea doble de grueso que el otro, pues de otra forma entran en resonancia.

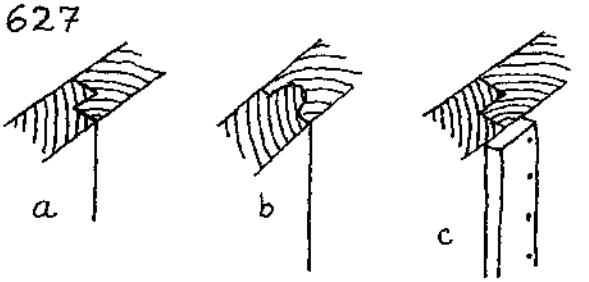
Las ventanas se abren casi siempre hacia el interior y hacia la derecha si son de una hoja. Las de dos hojas suelen construirse de manera que primero se abre la hoja derecha.

La ventana que se abre hacia el exterior tiene muchas ventajas: no resta espacio dentro y el viento la aprisiona contra el marco y tiende a cerrarla mejor.

Cuando la ventana es de dos hojas (fig. 616), la



627



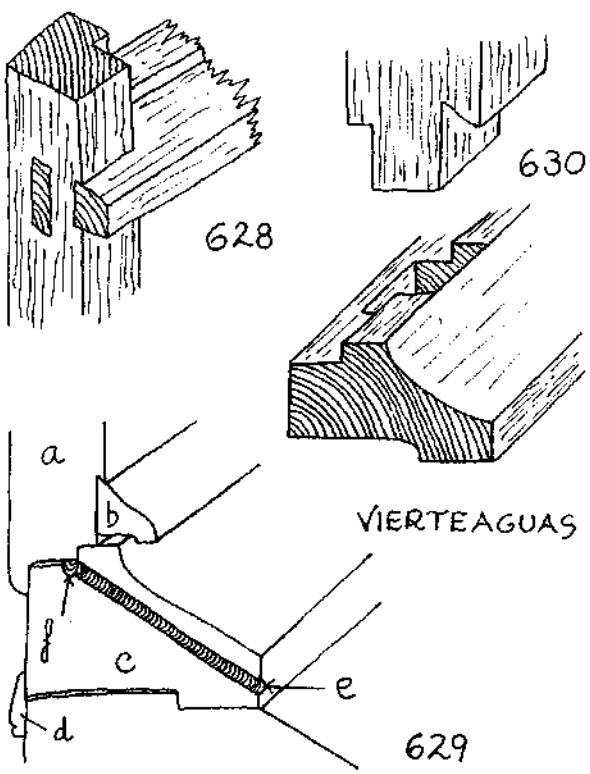
unión de éstas, llamada *boca*, se hace con rebajo a media madera en ambos largueros (fig. 627 a) o labrando uno de los cantos a bocel y otro a media caña (b). También se puede poner un larguero en el marco empotrado, llamado *peinazo*, que parte la

ventana verticalmente y sobre el que se cierran los dos bastidores.

Para que el cierre sea más perfecto y no entre tanto aire, se cubre la juntura de la boca con un listón tapajuntas, moldurado o no, que se clava en el larguero del bastidor que se abre primero (c). A veces, en vez de ser postizo, el tapajuntas se labra del mismo larguero, que en este caso tendrá un grueso mayor.

Las traviesas intermedias o *barretas* que separan los cristales, ensamblados como se indica en la fig. 628, son impermeables una vez colocado el cristal con masilla.

Para clavar las puntas sin dañar el cristal se puede intercalar una cartulina, que se quita una vez metida la punta.



Los balcones

Se construyen de igual forma que las puertas, con la particularidad de que llevan una traviesa inferior *vierteaguas* en el marco empotrado, como las ventanas, con el fin de que el agua no entre en el interior de la casa ni de la pared y resbale hacia afuera, mojando lo menos posible la madera del marco (fig. 629 y 630).

El bastidor (a) va provisto también de un listón moldurado (b), encolado y clavado para sacar el agua. La traviesa vierteaguas (c) tiene un chaflán hacia el exterior. El rebajo interior donde se asienta el batiente tiene un canal (f), en la esquina interior, a lo largo de toda la traviesa y más profundo en el centro que en los extremos, de manera que el agua que pudiera entrar corre hacia allí y sale fuera por un agujero que atraviesa el vierteaguas (e). Se puede poner una moldura (d) para tapar la junta de la pared con esta traviesa.

PUERTAS

Se construyen en todo tipo de maderas, desde pino hasta roble y nogal. Las maderas deben ser bien estables y se barnizan o pintan cuando la puerta sea exterior.

Lo más corriente es hacer un cuadro o marco para el bastidor y rellenarlo con placas de madera contrachapada o paneles de otro tipo. También puede ser maciza o estar formada por un tablero.

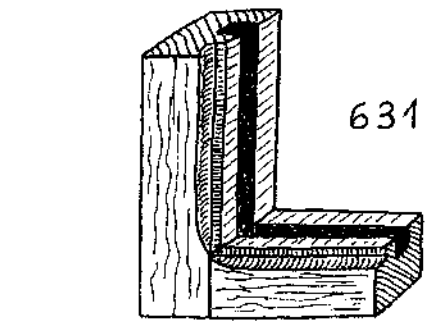
Para evitar que la puerta golpee en paredes o muebles se fija en el suelo un tope hecho con un taco de madera o de goma que la retenga. Generalmente se abren hacia el interior, excepto cuando por razones de espacio o de seguridad, como en lugares públicos, donde se abren hacia el exterior.

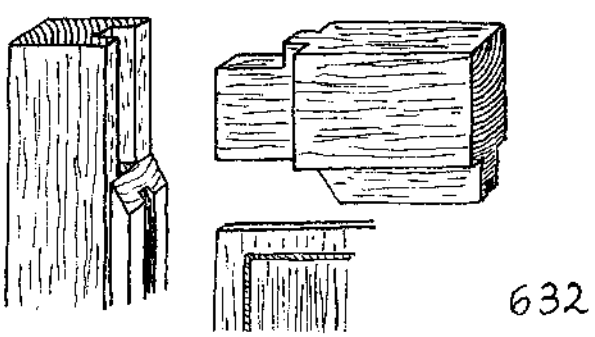
Los cuadros de las puertas se cubren con *paneles* o cristales, que pueden ser de una o varias piezas con traviesas intermedias y peinazos verticales que van de traviesa a traviesa.

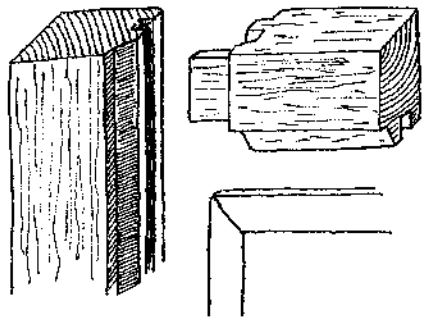
Estas piezas suelen unirse al bastidor y entre ellas con ensamble de caja y espiga u otros diferentes.

Los largueros, traviesas y peinazos, llevan ranuras —que se hacen pasando el acanalador siempre por la misma cara guía— donde se insertan los paneles, que nunca se encolan para evitar que se agrieten, pues generalmente por ahorrar material son muy finos. Se montan a la vez que el marco.

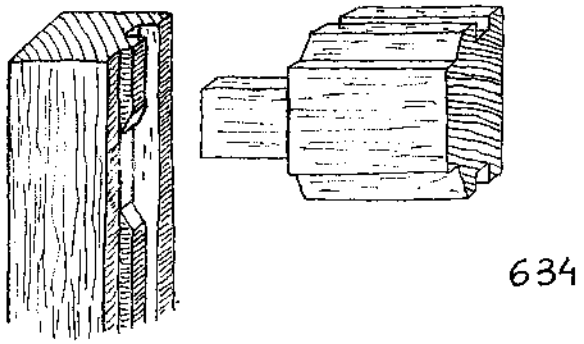
Hay distintos ensambles de traviesas con largueros, formas de labrar las ranuras y moldurar los bordes de una cara. La moldura *escapada* pierde su perfil hacia la esquina, donde la sección vuelve a ser regular (fig. 631, unión a escuadra). La unión a inglete de la moldura (fig. 632) es un trabajo de di-



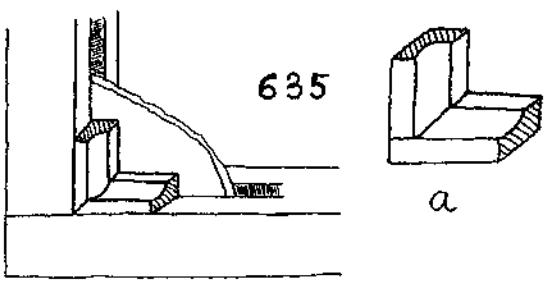




633

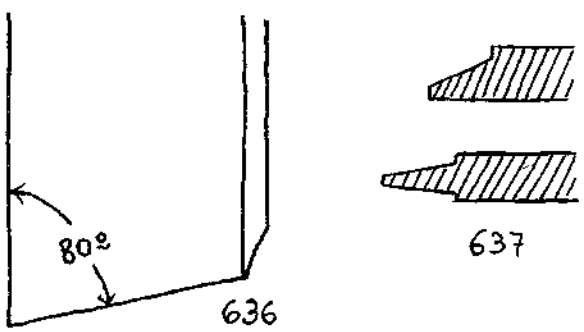


634



635

a



80º

636

637

fícil realización, al igual que la moldura labrada en el larguero y rellenada por una contramoldura de la traviesa, donde se juntan ambas piezas (fig. 633).

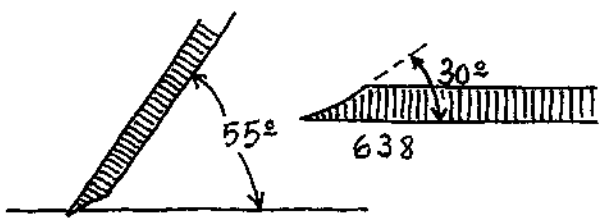
Un ensamble de traviesa central en larguero o de peinazo en traviesa puede realizarse con dos cortes a inglete (fig. 634).

A menudo, en vez de labrar las molduras en las piezas del bastidor, se utilizan listones moldurados que se clavan al marco y las traviesas, nunca al panel (fig. 635, con ensamble a inglete, y a: con una parte del listón cortado a escuadra y la otra a inglete).

Para adornar la puerta y cerrar las cajas de los armarios y otros muebles, los paneles suelen engrosarse hacia su centro e incluso llevar los bordes de esta parte más gruesa moldurados; los cuadros que así se forman se llaman *casetones*.

Los paneles se labran a partir de una tabla, y se rebajan los cuatro bordes con el cepillo *rebajador*, muy parecido a una platabanda o mediajunta ancha. Se diferencia de ésta en que la inclinación de su filo (fig. 636) labra un rebaje inclinado (fig. 637), en vez de en ángulo recto como una mediajunta. Estos rebajes adelgazan los cuatro lados del panel hasta que entra en los canales de los travesaños; puede regularse la anchura del rebaje por medio de un listón guía que lleva el cepillo en la suela y que se fija en la posición deseada con tirafondos. Para evitar astillamientos se trabajan siempre primero las testas.

La inclinación de la cuchilla del rebajador suele ser de unos 55° (fig. 638) y se afila el bisel a unos

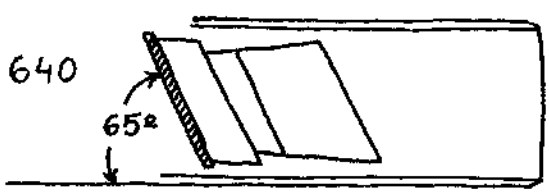


30º

638

55º

639

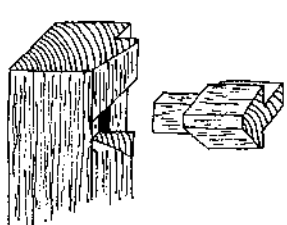


640

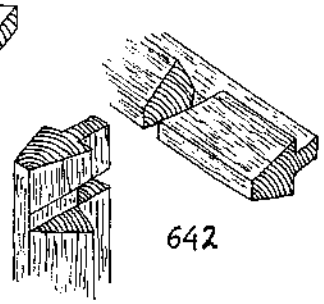
65º

30° (fig. 639). Tampoco la cuchilla y la cuña son perpendiculares a los lados mayores de la caja, como sucede en la mayoría de los cepillos, sino que tienen cierta inclinación que favorece el trabajo y penetración del rebajador en la madera (fig. 640).

Las puertas interiores con vidrieras o cristales tienen rebajos para ellos en vez de ranuras para paneles, y en lugar de masilla como al exterior se utilizan listones, moldurados o no, y clavados en el armazón. Cuando son varios los cristales que cierran el bastidor, se hacen las divisiones por medio de



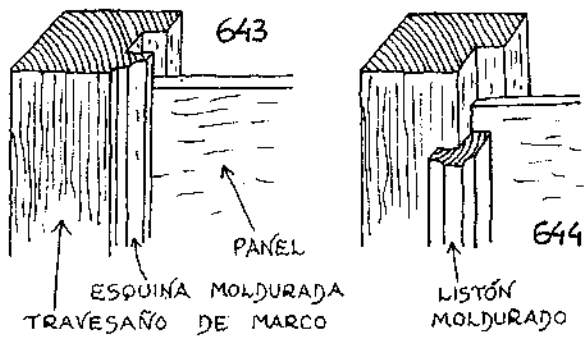
641

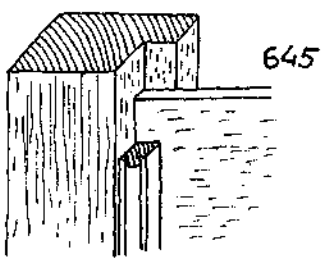


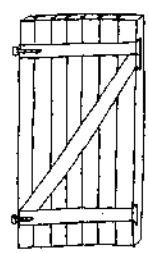
642

barretas, listones iguales a los de las ventanas que hacen las veces de travesaños y largueros intermedios (fig. 641 y 642). Para puertas exteriores con cristaleras, se unen barretas como las de las ventanas (fig. 628).

Las puertas de dos hojas se cierran igual que las ventanas y también suelen llevar un listón tapajuntas.

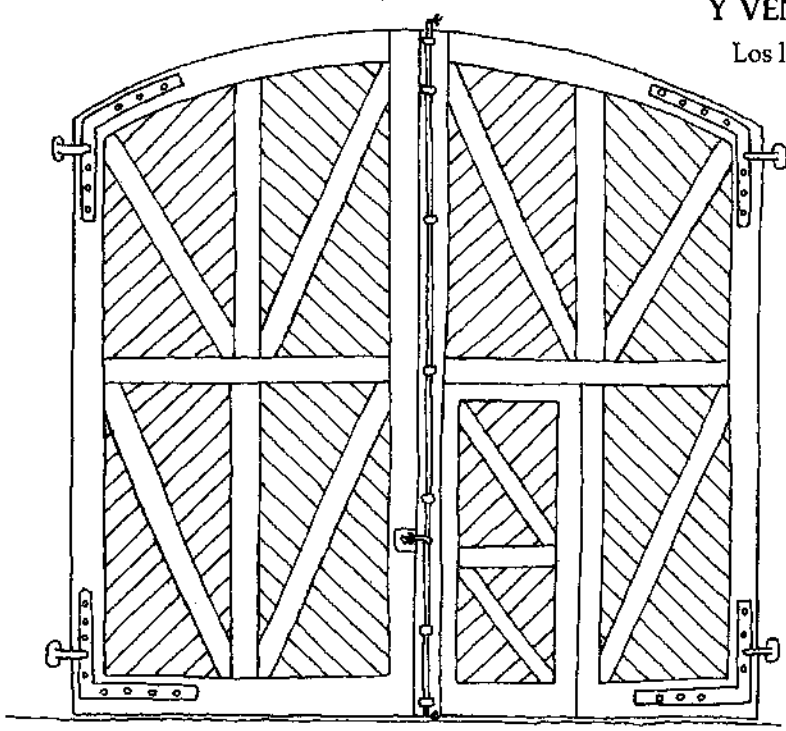






Los paneles pueden sujetarse con ranura y arista de los travesaños moldurada (fig. 643) o con rebajo y listón moldurado de sujeción (fig. 644 y 645).

Sobre todo para exteriores y en construcciones rurales se utilizan tableros machiembrados y unidos por travesaños clavados o acoplados (ver acoplamiento de tableros, cap. VIII) y tornapuntas.



Carecen pues de bastidor y a menudo no cierran sobre marco sino sobre la misma pared, en la que se sujetan los pernios o bisagras (fig. 646).

Otro tipo de puerta es la que lleva sobre el bastidor tablas machihembradas y clavadas que lo cierran completamente por una cara (fig. 647, un portalón con postigo o puerta auxiliar).

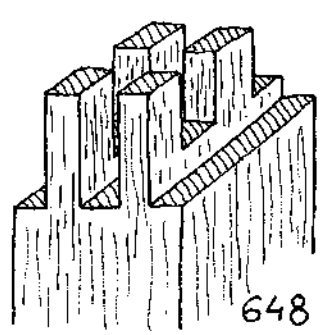
Para uniones de armazones que como éste hayan de sustentar tanto peso, se utiliza el ensamble de doble espiga (fig. 648).

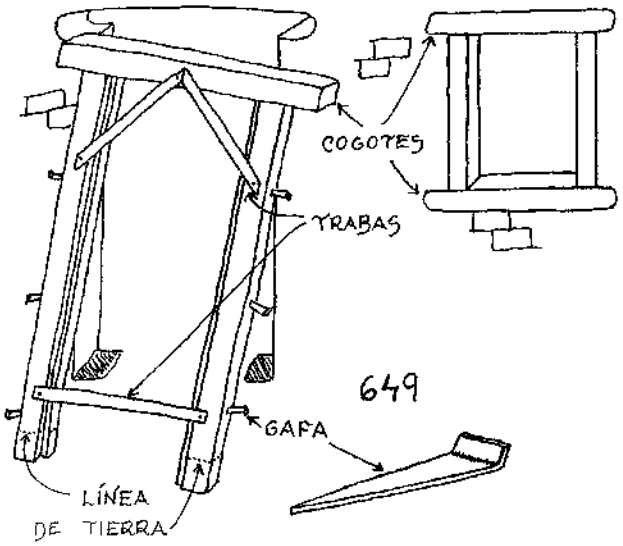
Hoy se suele abaratar mucho la construcción cubriendo los bastidores de las puertas por ambos lados con paneles que dejan un hueco de aire entremedias o se rellenan de serrín, corcho, etc. para aislar térmica y acústicamente. Con este mismo fin se puede hacer un mejor ajuste de las puertas poniendo en el rebajo batiente del marco una tira de goma u otro material esponjoso que cierre herméticamente.

Se puede hacer una puerta corredera prolongando el travesaño superior del marco de manera que sobresalga un poco de la pared, y en este saliente se labra un canal. En el suelo se puede poner otro travesaño igual y aplomado con el superior o labrar el canal en el suelo si es de madera, o embutir una madera o hierro acanalado en suelos de otros materiales. Dentro de los canales se deslizará la puerta (o ventana o puerta de mueble) por medio de lengüetas labradas en sus travesaños. Se engrasarán de vez en cuando los rieles para que la madera no se desgaste, y en lo posible las partes expuestas al rozamiento serán de encina, roble y otras maderas resistentes.

SUJECIÓN DE MARCOS, PUERTAS Y VENTANAS EN LAS PAREDES

Los largueros se aploman y se fijan al canto de la pared con clavos o unas piezas metálicas llamadas gafas, que sobresalen por los lados del marco y entran en huecos entre las piedras, ladrillos, cemento, etc. El espacio vacío entre la pared y el marco se rellena con mortero y yeso o cemento.

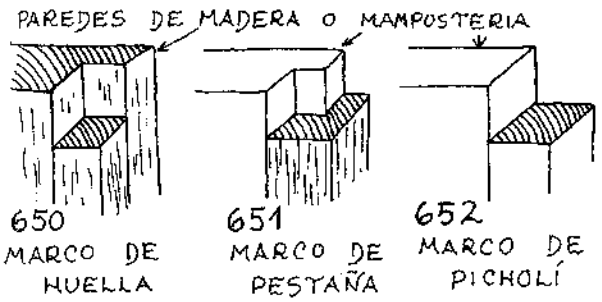




Los cogotes de las traviesas de puertas y ventanas cuelgan y sujetan el marco en la pared.

Las puertas carentes de la traviesa inferior empotran en el suelo unos cm. del larguero (el cogote de los largueros), hasta lo que se llama la línea de tierra, la cual se marca con el serrucho por el canto interior para que no se borre en la obra. Los marcos de madera colocados en paredes de madera se fijan por ensamble y clavazón.

Las trabas son listones que van clavados de traviesa a larguero a modo de tornapuntas y que mantienen el marco a escuadra hasta su colocación definitiva, después de la cual se quitan. Es importante ponerlas sobre todo cuando hay que transportar el cuadro. En los marcos de puerta se coloca también una traba de larguero a larguero en la parte inferior.



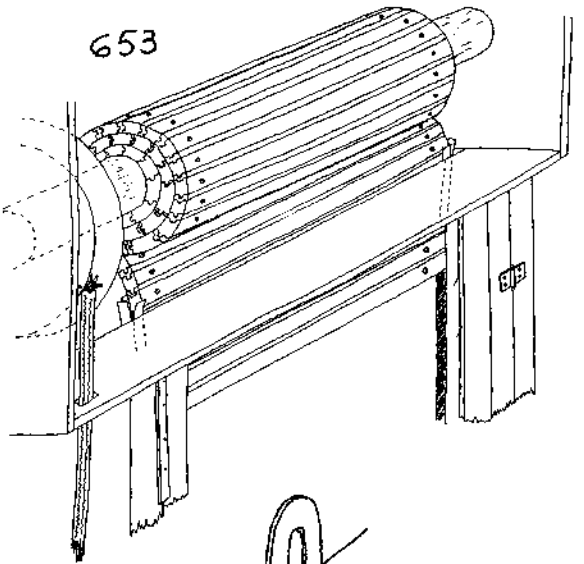
Según la anchura de la pared y del marco y la resistencia que haya de tener la unión, ésta se hace de distinta forma (fig. 650 a 652).

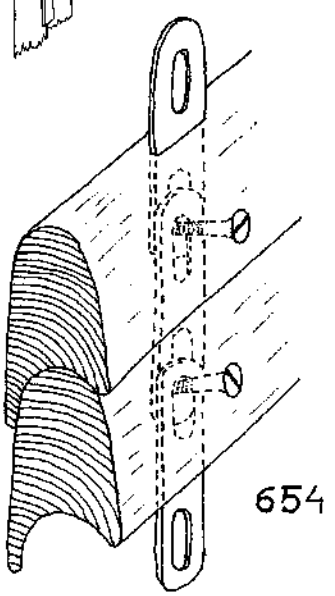
Para tapar la unión del marco con la obra, se suele poner un listón moldurado que recibe el nombre de *tapajuntas* o *guarnecido*.

A menudo se utilizan *dinteles* o viguetas de madera para sustentar los ladrillos, piedra, etc. sobre las aberturas de las puertas. Como estas piezas son fijas, han de ser maderas duraderas para resistir tanto tiempo como la obra: se usa tejo, roble, encina, etc., y las partes empotradas deben tratarse especialmente con sustancias protectoras.

PERSIANAS

Las persianas suelen ponerse en las ventanas para regular la entrada de aire y luz y proteger los cristales; y se arrollan sobre un eje y van metidas en una caja casi siempre unida al travesaño superior del marco, a los largueros o a ambos, la cual es capaz de contener la persiana entera alrededor de ese eje (fig. 653). Dicha caja suele estar embutida en la pared y sobresalir hacia el interior.





Sus *lamas* o listones se unen unos con otros por medio de chapas metálicas con dos taladros alargados (fig. 654), y se hacen de muy variados perfiles, a menudo moldurados. Se ponen dos chapas hacia los extremos y casi siempre otra en el centro de cada listón, metidas en ranuras por las que pueden correr hacia arriba y hacia abajo. En cada tablilla se mete una chapa por arriba y otra por abajo y se cazan con un tirafondo.

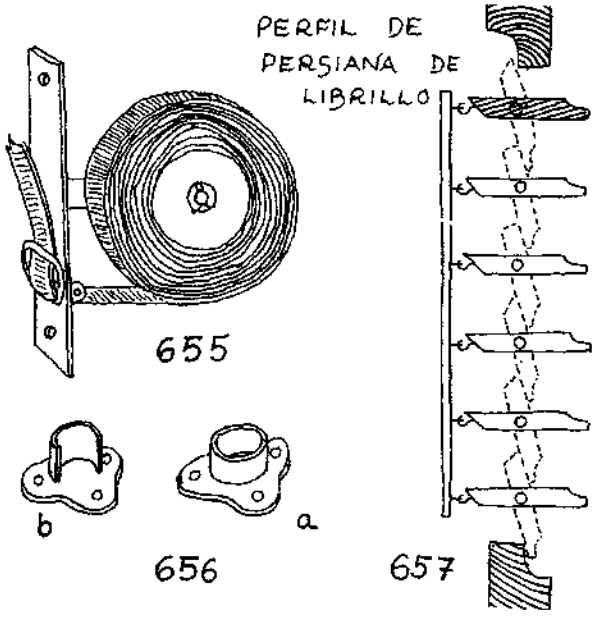
Los listones de más arriba se dejan sin cazar y se clavan sobre cintas metálicas. Estas cintas van clavadas también y enrolladas sobre el eje, que es un cilindro o tambor de madera de unos 8 cm. de diá-

metro y lleva solidaria una polea metálica (podemos hacerla de madera) adosada en un extremo. Esta polea suele tener una barrita que atraviesa las paredes de su canal para atar o fijar el extremo de la tira de lona fuerte que sale de la caja al interior de la habitación, paralelamente a la pared, donde el cabo de aproximadamente un metro entra en una cajita escondida dentro del muro, la cual tiene un resorte sobre el que se arrolla (fig. 655).

La caja resorte posee además un sistema que permite sacar la correa tirando horizontalmente de ella, pero no sale en cambio con la tensión vertical que produce el peso de la persiana.

En el exterior de la ventana, embutidos en los cantos de la pared, unos carriles metálicos con sección en forma de U van de arriba a abajo y sirven de guía para la persiana. Al llegar a la caja se abren los tres lados de la U para permitir una mejor entrada de los listones. La tablilla de más abajo de la persiana suele tener unas L metálicas, atornilladas sobre la cara por un lado para que no pueda entrar toda la persiana en la caja y salirse de sus carriles.

Al tirar de la cinta cuando está arrollada en la polea (por tanto la persiana se halla bajada) la polea gira con el eje y va enrollando la persiana y subiéndola, mientras la correa se enrolla en el resorte. Y cuando la sacamos de allí, la persiana tiende a caer por su peso y mueve el eje, que enrolla la cinta en la polea.



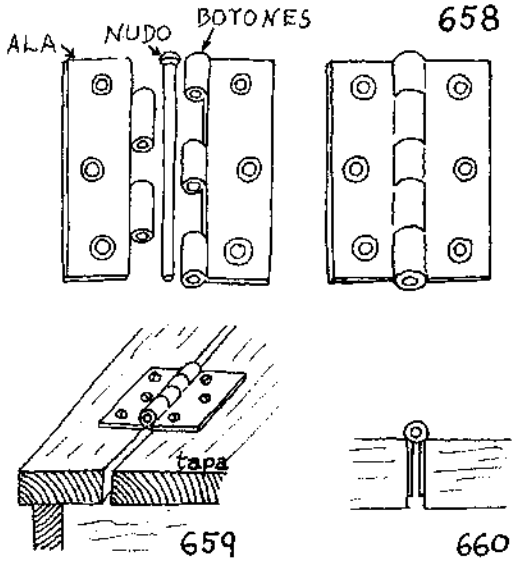
El eje, adelgazado en sus extremos con unas barras de hierro embutidas en sus testas, gira sobre dos hierros o tacos de madera adosados a los lados de la caja mediante tirafondos; uno tiene forma de tubo (fig. 656a), y el otro va abierto por un lado (b) y se coloca con la abertura hacia arriba.

Otro sistema de persiana o celosía es el de *librillo* en el que todos los listones están insertos por sus extremos en un cuadro y pueden girar gracias a su ensamble de espiga redonda (fig. 657). Un listón los caza a todos por un canto y al bajar o subir los coloca horizontal (abiertos) o verticalmente (cerrados).

DISPOSITIVOS DE GIRO

Para permitir el giro de bastidores y tapas sobre sus cercos o cajas lo más sencillo es un simple pedazo de cuero o goma clavado, pero no resiste gran cosa, por lo que normalmente se utilizan unas piezas metálicas cuyas medidas dependen del tamaño y peso de las estructuras en que se colocan. Las **bisagras** son las más comunes (fig. 658); constan de dos piezas, una unida al soporte y la otra a la parte móvil, y ambas entre sí por un eje fijo o móvil (desarmable). Las alas se fijan a las piezas soporte y a los batientes con tirafondos por la cara exterior (fig. 659) o por el canto (fig 660); a menudo se embuten en la madera.

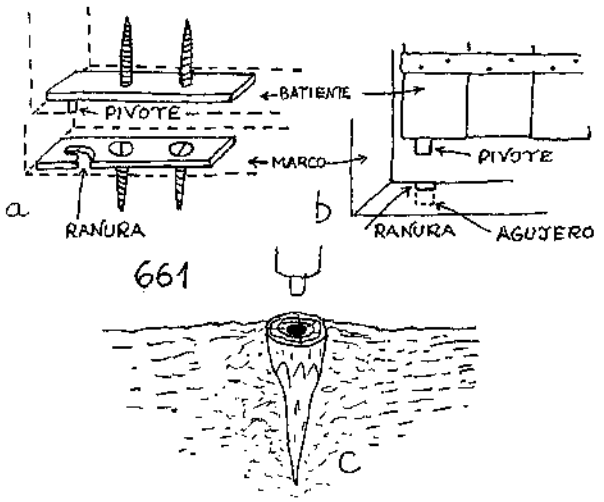
Las bisagras se piden por mm. de longitud y por la anchura de las alas abiertas.



Al marcar la colocación de las bisagras en un bastidor de puerta o ventana, se ajusta siempre bien éste contra el marco fijo por la parte de arriba, y se utilizan cuñas para mantenerlo de esta manera un poco elevado ya que siempre el peso del bastidor tiende a vencerlo.

El giro por **pivote** se utiliza mucho para puertas de armarios. Se colocan las dos chapas del pivote en la puerta, una arriba y otra abajo, sujetas por tirafondos. La chapa de agujero se coloca en el marco superior y la de la ranura en el inferior, frente a sus respectivos pivotes (fig. 661). Se mete primero el pivote superior en el agujero y después el otro entra por la ranura hasta el suyo. El peso de la puerta tiende a bajarla y a introducir el pivote inferior en el agujero, que por ser más profundo que la ranura no sale.

Como estos pivotes no se colocan en el mismo canto, sino un poco más hacia dentro, en las testas

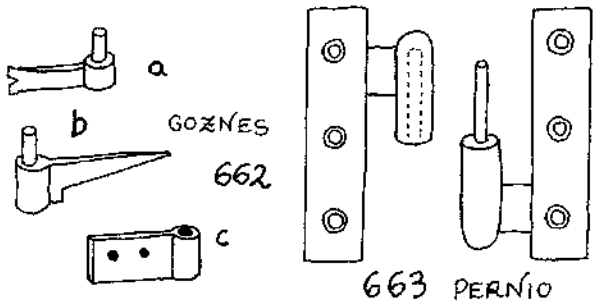


de la puerta, el canto gira también sobre el eje. Hay que prevenir esto durante la colocación de estos herrajes a fin de que la puerta no roce en ningún sitio.

El mismo sistema se aplica con pivotes entallados en la madera o añadidos si se utiliza una clavija redonda encolada (fig. 661, b). El agujero y ranura se tallan en el marco si tiene travesaño inferior o en el suelo.

Para puertas de vallas basta un simple tarugo afilado e hincado firmemente en la tierra, con un agujero en medio (fig. 661, c) o incluso un agujero en la piedra. En la parte superior de la puerta, una abrazadera o cualquier otro sistema completa este dispositivo de giro.

Los **goznes** se utilizan para puertas macizas y pesadas; van empotrados en la pared (fig. 662, a), introducidos a golpe de martillo (b) o atornillados con tirafondos (c).

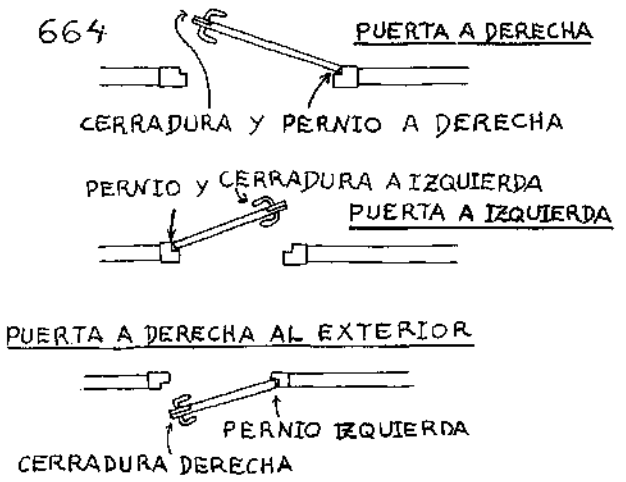


Los **pernios** son muy parecidos a los goznes, y se hacen para distintas manos (en la fig. 663 se ve un pernio derecho).

Para saber si una puerta necesita pernios de una u otra mano, basta mirarla del lado (interior o exterior) desde donde estos herrajes serán visibles; si quedan a derecha los pernios serán de derecha y viceversa.

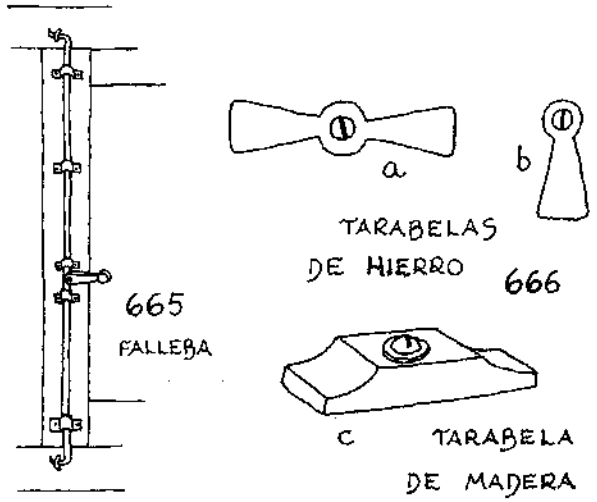
CERRADURAS

Las más utilizadas son las de llave, que generalmente se embuten por la cara, por el canto o en escopladuras abiertas con este fin. Las cerraduras para puertas son de una mano (derecha o izquierda) y sólo sirven para ésta. No así las de cajones, baúles, etc. Lo mejor para determinar esta mano es explicar en la ferretería la situación de la cerradura en la puerta (fig. 664).



Las ventanas suelen cerrarse por medio de *fallebas* de muchos tipos. Consisten en una varilla metálica rematada en sus extremos por ganchos que encajan en el marco mediante herrajes preparados (fig. 665). La varilla va sujeta con dos chapas atornilladas llamadas puentes. Una manilla solidaria con la varilla la gira para abrir o cerrar los ganchos y va entre dos puentes. También las fallebas deben ponerse en su mano.

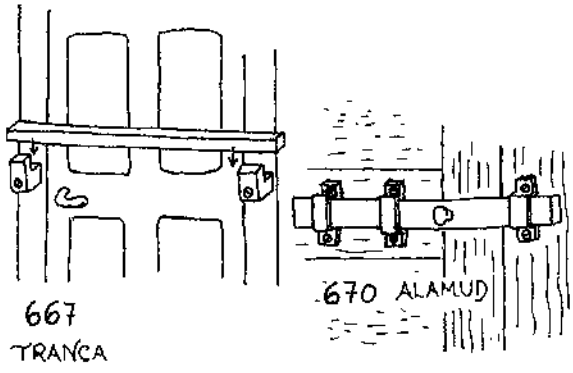
Para mantener cerradas puertas de armarios, ventanas y puertas comunes, se usan *tarabelas* o aldabillas (fig. 666) de metal (a y b) o de madera (c), para ello se cortan de un listón y se labran sus rebajes utilizando el formón con el bisel hacia abajo. Las de un solo brazo (b) se ponen sobre las puertas y caen por su peso. Las de dos brazos (a y c) pueden cerrar dos batientes a la vez. Se sujetan a los marcos por medio de tirafondos.

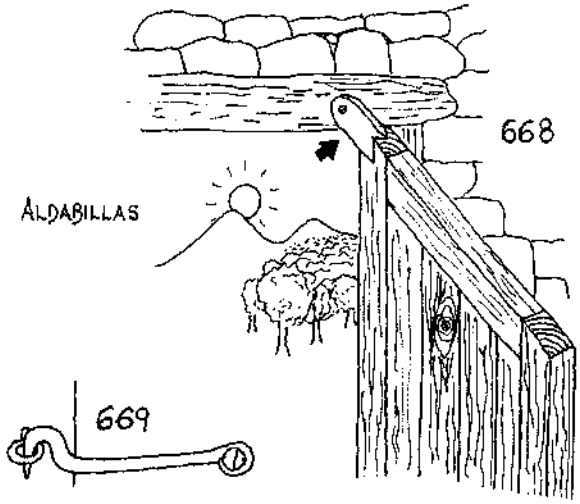


La *tranca* (fig. 667) no precisa comentarios, pues es de todos conocida.

Para mantener abiertas las puertas que se vencen o que cierra la corriente, puede usarse una *aldabilla* (fig. 668), muy útil para cuadras o trasteros sin ventanas. O bien la formada por un simple alambre de hierro, uno de cuyos extremos tiene un agujero para fijarlo mediante un tirafondo y el otro acaba en un gancho que se engancha a un cáncamo o hierro en U (fig. 669). Uno de estos extremos se fija sobre el cerco de la puerta o ventana, o sobre las paredes de la caja, el otro sobre los batientes o la tapa. Para abrir basta desenganchar girando la aldabilla sobre el tirafondo que la sujeta.

El *alamud* es un cerrojo formado por una barrita de hierro que corre sobre abrazaderas fijas por medio de tirafondos, unas al batiente y otra al cerco (fig. 670). También se emplean estos cerrojos dispuestos verticalmente como si fueran fallebas.





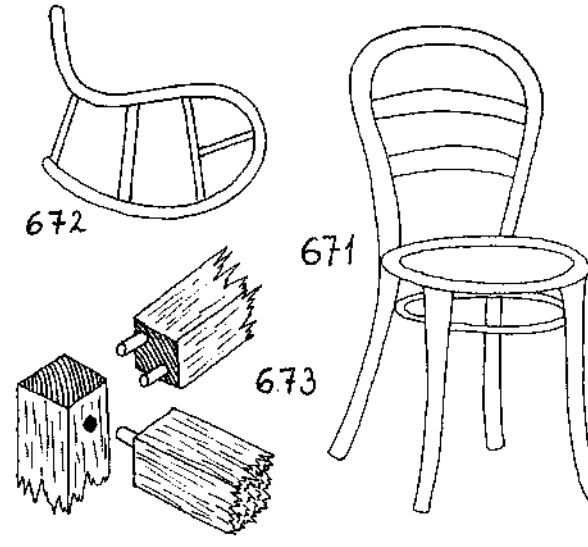
MUEBLES

Podemos hacer muebles adecuados a nuestras necesidades, tan bellos y prácticos como queramos; lo único que necesitamos es madera y herramientas. Junto a las técnicas de carpintería para el mueble, se utilizan las de enrejillado y tapizado, curvado y torneado (para patas especialmente y muchas otras piezas). Aquí nos centraremos en las más sencillas.

Muebles de madera curvada

Para adaptarse mejor a las formas del cuerpo, dar mayor estabilidad a los muebles y embellecerlos, se utilizan técnicas de curvado (fig. 671).

La madera, especialmente de haya, tejo, fresno, etc., se corta en listones y se expone durante algunos minutos a la acción del vapor de agua. Los listones se pliegan después sobre moldes de hierro (fig. 672) o de madera y se dejan secar en los mismos moldes. Las uniones se hacen mediante tornillos y nunca con cola.



Ensamble para muebles

Aparte de los ensambles que ya hemos visto y los que veremos más adelante, hay uno muy útil para todo tipo de muebles (armarios, bancos, sillas, mesas, camas, etc.) consistente en clavijas encoladas y metidas en los agujeros de una pieza que forman espigas cuya mitad saliente también se encola e introduce en la otra pieza previamente agujereada. Con una sola clavija la resistencia es relativamente débil y la cola puede no bastar para impedir el giro de la pieza. Con dos clavijas el giro se hace imposible (fig. 673).

El escaño

El escaño o arquibanco es uno de esos muebles antiguos que merece la pena recuperar (fig. 674). Lo encontramos en muchos lugares en la pieza principal de la casa: la cocina. El escaño es ideal para la vida en comunidad, de familia numerosa o simplemente para reuniones y comidas de amigos; puede ir junto a una pared o rodeando la estancia a lo largo de dos o tres paredes. Normalmente tiene respaldo, pero a veces el mismo tabique hace sus veces. El espacio vacío bajo el asiento casi siempre se aprovecha para meter cosas. Puede estar abierto e ir sobre patas, o cerrado y formar una caja de armario o baúl, con cajones en ese espacio, o como arca, y entonces el asiento se levanta sobre bisagras. También suelen tener una mesa que se pliega



sobre la pared o el respaldo.

Antaño el arquibanco rodeaba el fuego bajo o la cocina llariega que ardía en el centro de la habitación. Del techo colgaba la pregancia o cadena con gancho de altura regulable para colgar el caldero, y en el suelo estaba la trébede, soporte de hierro de tres patas para poner las sartenes sobre el fuego. Contemplándolo, sentados en el escaño se contaban mil cuentos, se asaban castañas, se cosía y se cortejaba, se vivía en los fríos días de invierno...

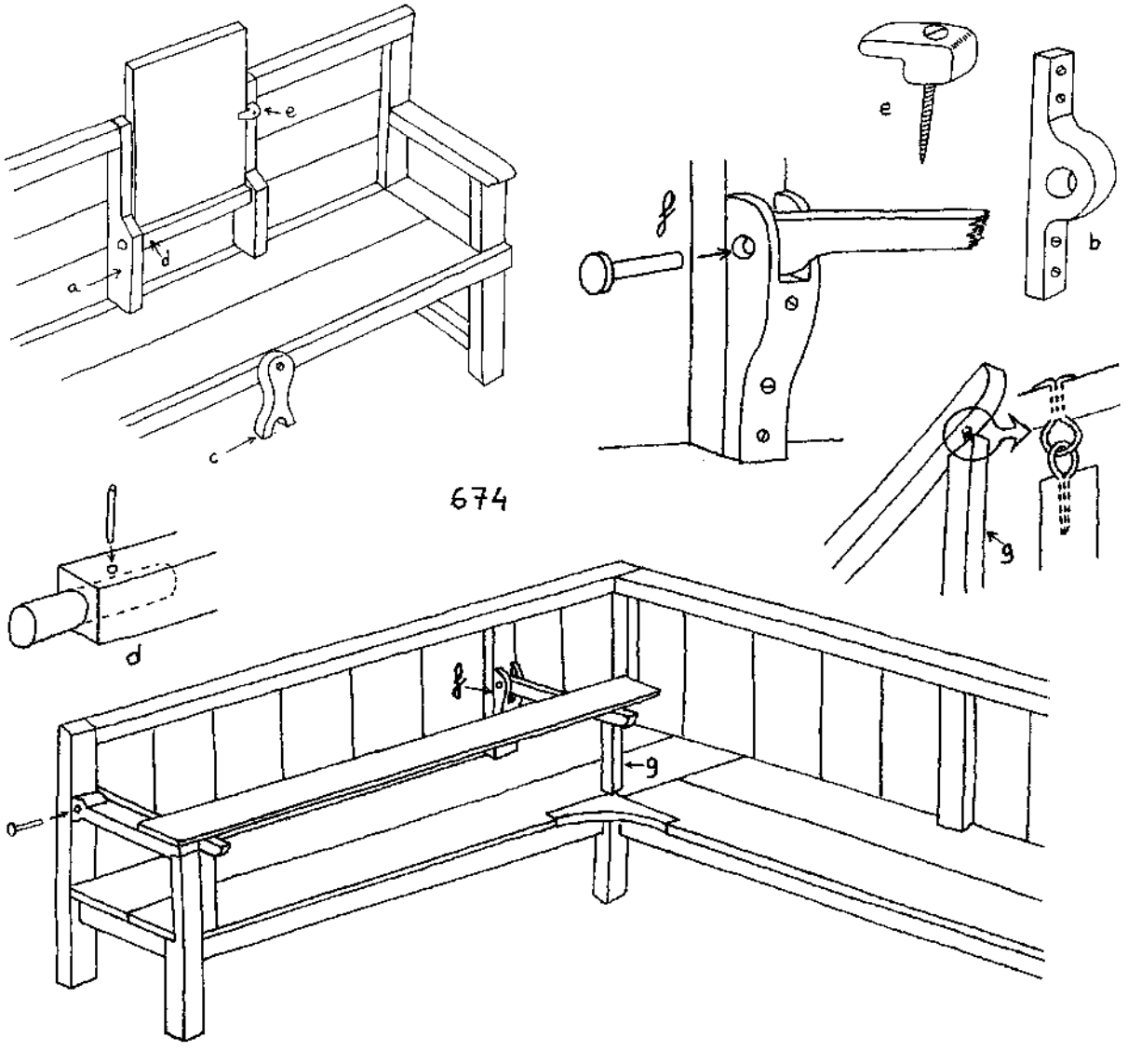
Cuando el banco va junto a la pared y carece de respaldo en vez de los montantes (fig. 674, a) se usan unas piezas sujetas con tirafondos atornilladas sobre tacos embutidos en la pared (b).

El sistema de apoyo y tope de la mesa bajada es una simple tablilla (c) que gira sobre el tornillo que la sujeta al travesaño delantero del asiento. Cuando se baja la mesa, se sube esta pieza que le sirve de apoyo.

Las espigas se fijan con clavijas (d) o se les embute una falsa cabeza provista de un agujero y sujeta con cola (f).

Los apoya-brazos son prolongación de las patas y las mesas suelen tener patas también levadizas sujetas con bisagras corrientes, o con alambres de hierro (g).

Muchos otros sistemas pueden aplicarse a ese práctico tipo de mesa plegable y al propio escaño.

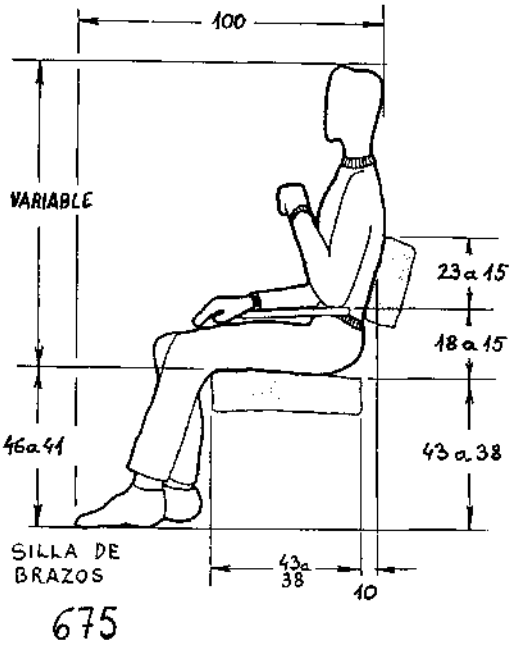


674

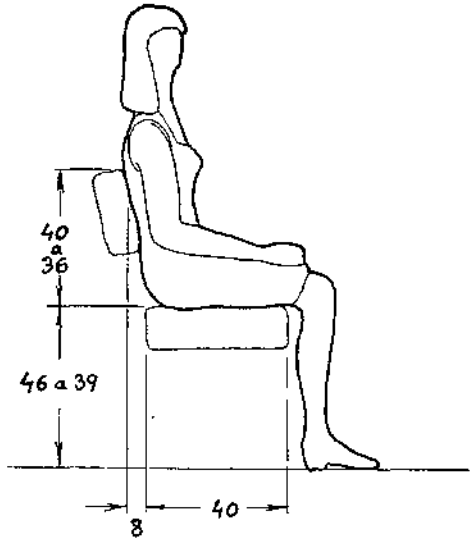
BANCOS, SILLAS Y MESAS

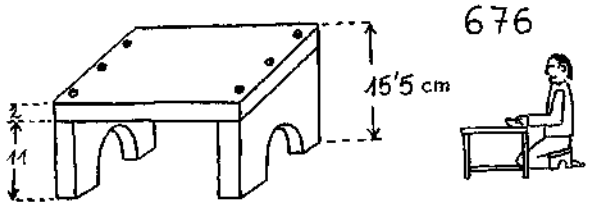
En nuestra civilización estamos acostumbrados a acomodarnos, sentarnos, trabajar, etc. a una altura determinada, sin embargo, en la mayor parte de los casos, los muebles se adecúan poco a una verdadera comodidad y facilitan las posturas defectuosas del cuerpo y sus consiguientes repercusiones sobre la columna vertebral. Así, en los sofás y sillones, la espalda está siempre torcida y las rodillas siempre quedan más altas que el trasero. Cuando las sillas quedan más bajas, la columna tiende naturalmente a estar más recta. Hay estudios de muebles adecuados a estas reglas del cuerpo (fig. 675). Un banquillo, cuyas medidas se adecúan para colocar los pies por debajo o las piernas cruzadas (fig. 676) hace que la columna quede recta y que se pueda trabajar sobre él durante largo tiempo sin que el cuerpo se canse. Sentados en el banquillo, una mesa que nos quede un poco por encima de los codos servirá para comer, leer o escribir (fig. 677) las patas pueden fijarse a la superficie con el intermedio de dos listones atornillados por debajo, entre los que la pata se fija con un tirafondo. Los travesaños se unen a las patas por medio de clavijas de madera.

Un ejemplo de construcción de un banco o mesa sencilla puede verse en la fig. 678. El ensamble del asiento con las patas puede realizarse directamente por caja y espiga u otros (la clavazón también sirve aunque es menos segura), o indirectamente, uniendo tan sólo los travesaños superiores con el tablero mediante placas de hierro agujereadas dos veces para permitir el paso de un tirafondo con la punta hacia arriba, que se mete en el asiento, y otro hacia abajo en el travesaño (fig. 679). También se pueden clavar, encolar o atornillar estas piezas, o ensamblarlas por medio de clavijas que entran en los travesaños y las patas y que sobresalen para fijarse por encolado al tablero (fig. 680). Así se evita deteriorar la superficie con tirafondos o clavos.

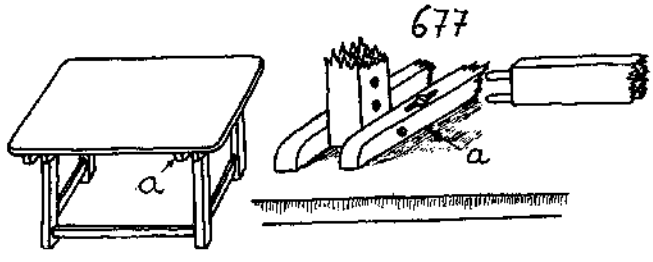


675

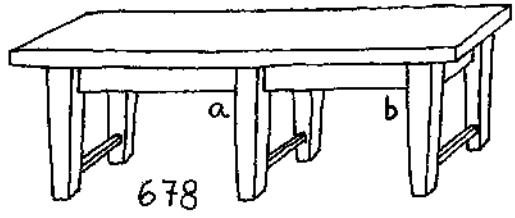




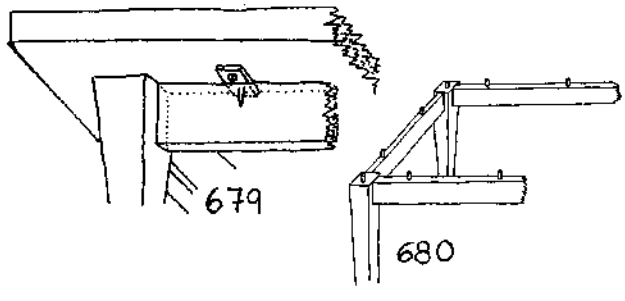
676



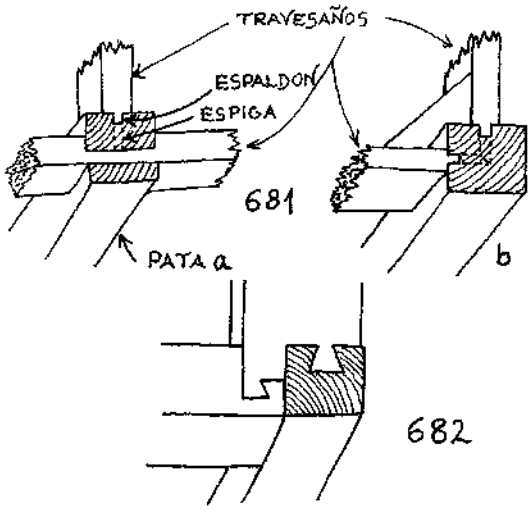
677



678


679

680



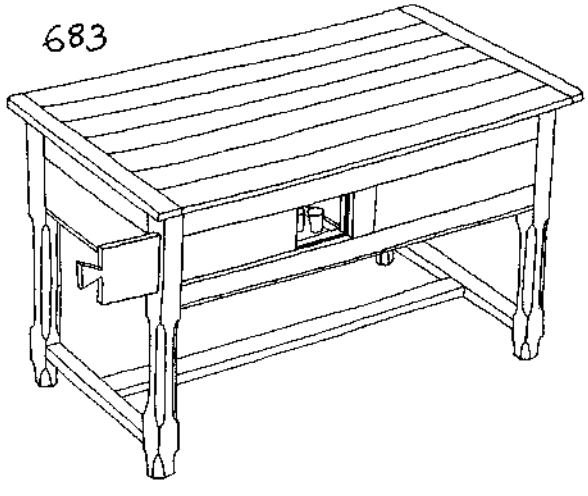
Volviendo al banco o mesa anterior, los travesaños inferiores van con espigas sencillas, embutidas y encoladas en las patas, y los superiores, por espiga con espaldón (fig. 681). Las esquinas pueden reforzarse con un taco de madera atornillado en el ángulo (b). Un ensamble con la misma función aparece en la fig. 682. Esta técnica de construcción es lo suficientemente robusta para taburetes de cuatro patas (la altura normal de los taburetes suele ser de 40 a 45 cm.).

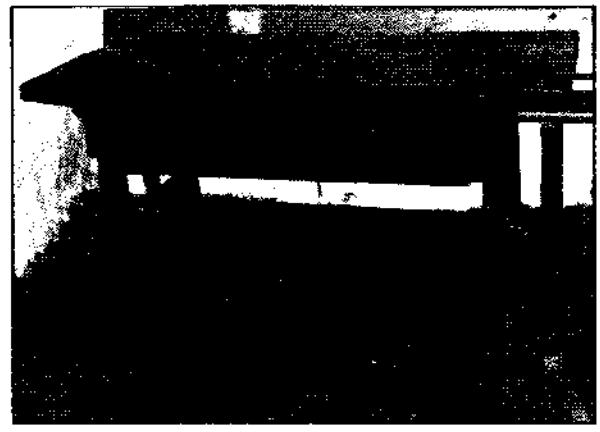
A los extremos de las patas, que han de sufrir roces y golpes con el suelo, se les matarán las esquinas para evitar que se rajen por allí.

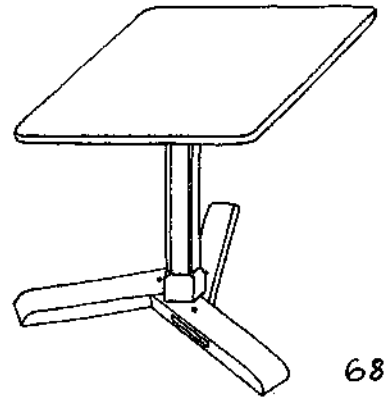
Se puede hacer un tablero de mesa desmontable aplicando el sistema de la figura 376 (pág. 131). Aparte de la prevención de grietas que ofrece este método, si los taquitos de madera pueden girarse para salir de la ranura podrá quitarse el tablero fácilmente.

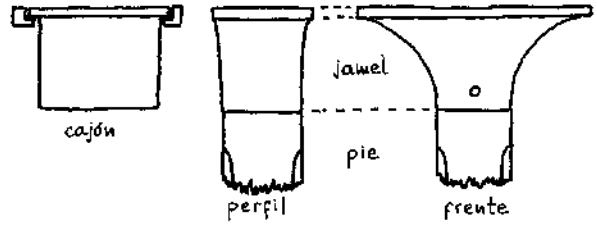
La mesa provenzal es práctica y bella (fig. 683). Tiene una caja cuya tapa se desliza hacia un lado (o hacia arriba) por ranuras en los travesaños. Los lados de la caja son los laterales y la parte posterior de la mesa, y el fondo unas tablas clavadas a los travesaños. Se pueden hacer varios compartimentos separados.

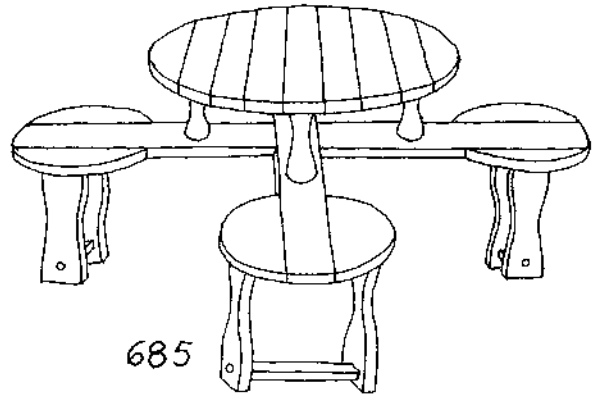
La fig. 684 muestra una mesa de un solo pie, asentada en tres apoyos que se unen entre sí por











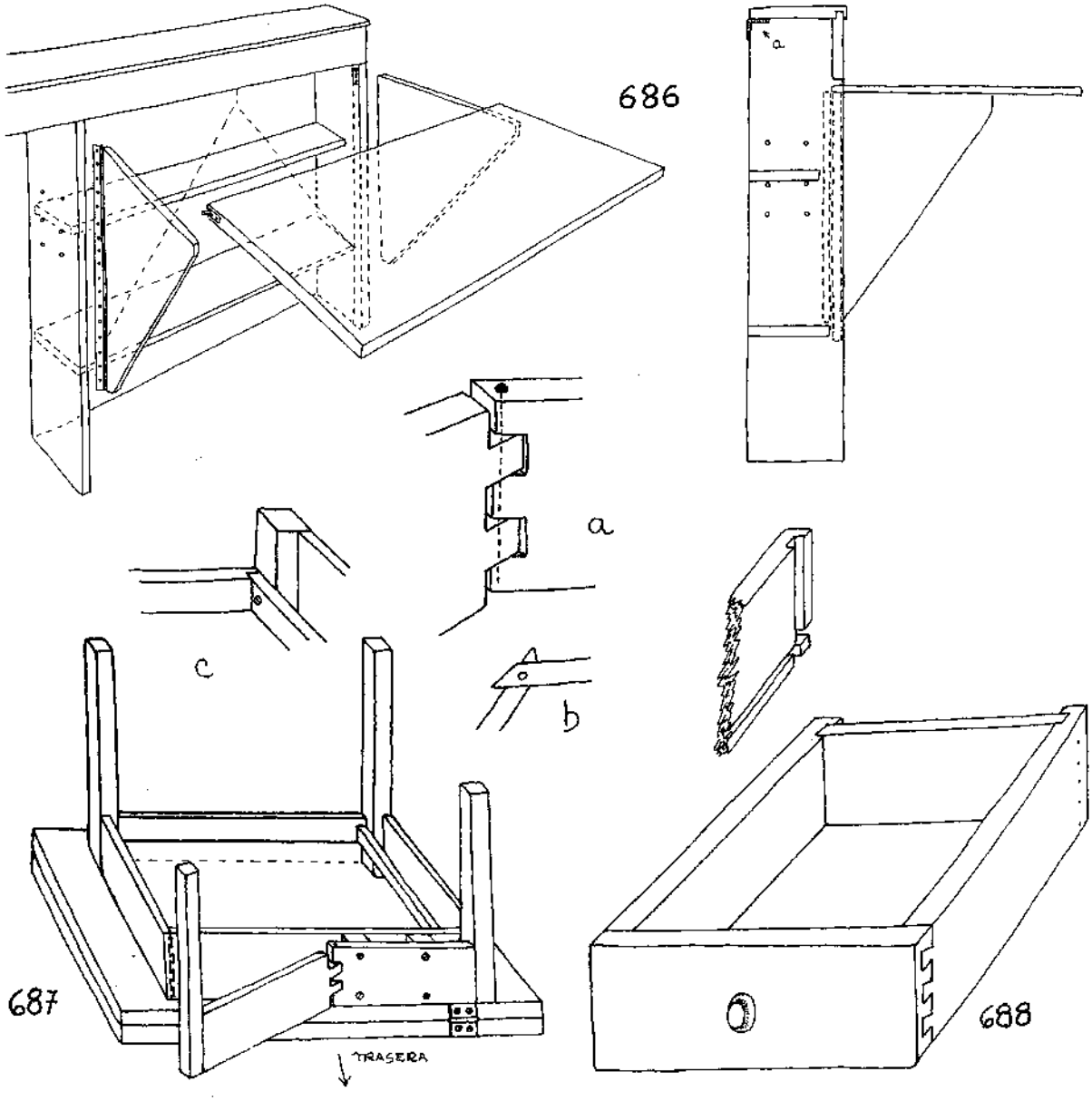
ensamble de caja y espiga, pero como sería imposible encajar las tres piezas en este ángulo, es necesario abrir más las cuatro botanas, hacer el encaje y rellenar el agujero sobrante con cuñas. Sobre el pie, un jamel unido a caja y espiga sustenta el tablero de la mesa.

Los inventos son infinitos. Otro tipo de mesa, la de la fig. 685, está unida a los taburetes en los que se apoya mediante una cruz cuyos extremos for-

man parte de los asientos. Las piezas se pueden ensamblar mediante fuertes clavijas y encolado, y las astas de la cruz entre sí a media madera.

En la fig. 686 aparece una mesa plegable sobre estantería, con pivotes para el giro y sostenida cuando está abierta en dos orejas también giratorias. Estas orejas se mueven sobre bisagras de piano, y van atornilladas a los laterales del mueble por detrás de las hembras de los pivotes. Un estante es más estrecho para permitir que cierren las orejas. Las uniones pueden hacerse con cola y clavijas o clavos, y la sujeción a la pared por medio de escuadras atornilladas al tablero superior del mueble por debajo y a la pared (a). Las revistas de «bricolage» ofrecen numerosas ideas.

Las mesas plegables suelen tener dos tableros unidos con bisagras por un lado. La mesa de la fig. 687 tiene las patas unidas por los travesaños laterales a dos espigas y al travesaño delantero que sostiene el cajón con una sola, reforzadas con clavijas. El travesaño trasero de un lado se une con el lateral correspondiente por ensamble de cola de milano y por el otro se atornilla con tirafondos a la pata. Las patas traseras se unen también con dos espigas a un travesaño auxiliar compuesto por dos piezas ensambladas con holgura a espigas y horquillas, de modo que puede girar una mitad sobre un pasador que atraviesa el ensamble (a). Los cantos de esta unión serán diagonales (sección en b). Por medio de tacos o tablillas, entre el travesaño y el otro de dos piezas, se fija la mitad que corresponde a la pata inmóvil con tirafondos. En c puede verse el ensamble de las guías del cajón en las patas delanteras. El tablero fijo se unirá a la testa de las patas por medio de clavijas o espigas con cuñas en las patas, dentro de mortajas en el tablero.

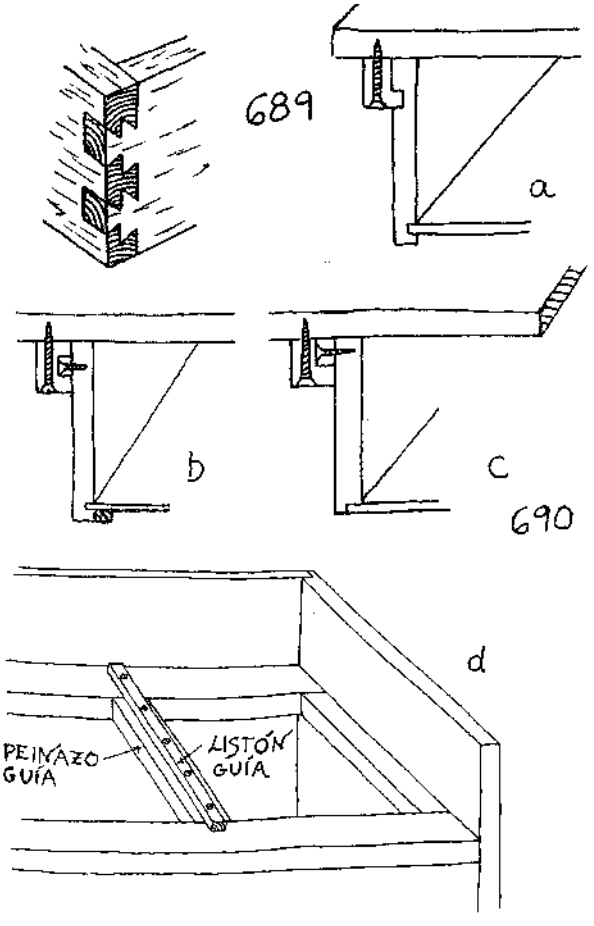


CAJONES

Los costados de los cajones se suelen unir al frente por ensamble de espiga semicubierta (fig. 688), aunque hay otros muchos, más simples o más complicados, fuertes y bonitos, aptos también para baúles y cajas (fig. 689; ver el capítulo VIII). El fondo entra en una ranura del frente y los lados, y sobre él, por otra ranura de arriba a abajo hecha en las piezas laterales, se mete la trasera. Las uniones se encolan y clavetean si es necesario, y por detrás del frente se atornilla un tirafondo que agarra la manilla.

Los fondos se colocan con la fibra de la tablilla (si no es contrachapada) paralela a la del frente y trasera. Las maderas para hacer cajones deben estar bien secas y se trabaja cuidando mucho de escuadrar bien el armazón para que no se atasquen al correr.

Los cajones se apoyan sobre unas correderas formadas por dos listones, una a cada lado del cajón. Unos tienen un resalte que entra en una ranura hecha en los costados del cajón (fig. 690, a), con suficiente holgura para que éste pueda deslizarse. En otros —sistema adecuado para cajones que han de resistir mucho peso, en cuyo caso se refuerza además el fondo con un listón clavado y encolado— el resalte es un listón sujeto con tirafondos a los lados del cajón, que entra en la ranura de la guía (b).



Cuando el peso que han de soportar sea menor, se puede clavar el fondo y usar el sistema c.

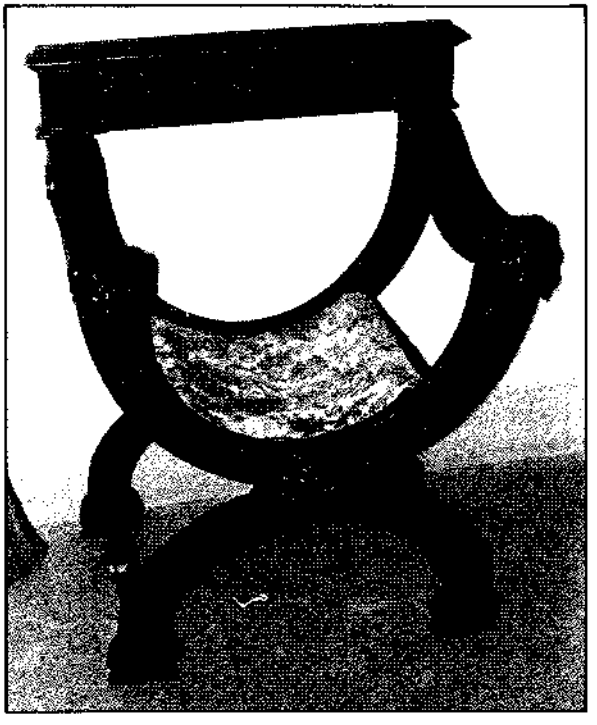
También pueden correr los cajones sobre guías, en vez de estar suspendidos de ellas (d), y en este caso las guías se ensamblan a las patas o a los travesaños dispuestos con este fin.

El ajuste de los cajones en sus correderas ha de ser perfecto; si no lo es o si se contrae, dilata o alabea, no se deslizarán bien.

ASIENTOS

Una silla sencillísima se realiza con los largueros del respaldo curvados tal como crecen en el monte o labrados y los travesaños encajados a espiga circular, excepto los del respaldo que la llevan cuadrada (fig. 691).

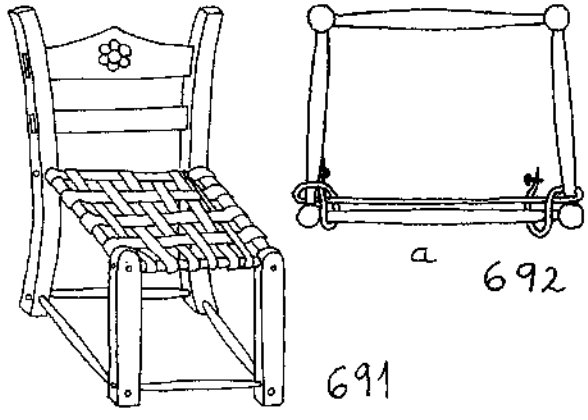




El asiento está formado por tiras de madera hendida, de corteza, o bien mimbre, cuero, espadaña, cuerda, etc. Según el material que se utilice, sus remates pueden graparse, clavarse, atarse entre sí, atarse con cordel, encajarse, encolarse e incluso coserse, y pueden usarse varias técnicas a la vez para mayor seguridad.

La enea para enrejillar se obtiene por torsión de fibras de la espadaña recogida a finales de agosto —cuando las puntas de las hojas comienzan a volverse oscuras— y secada en paquetes flojos en un cuarto oscuro. Una vez secas y antes de utilizarlas se remojan durante 8 ó 10 horas en agua caliente, y los extremos rígidos se cortan desde la base. Luego se enrollan una, dos o tres hojas en una misma dirección para formar hebras largas y suaves para el trenzado, y se unen las lías hasta hacer un rollo de la longitud deseada.

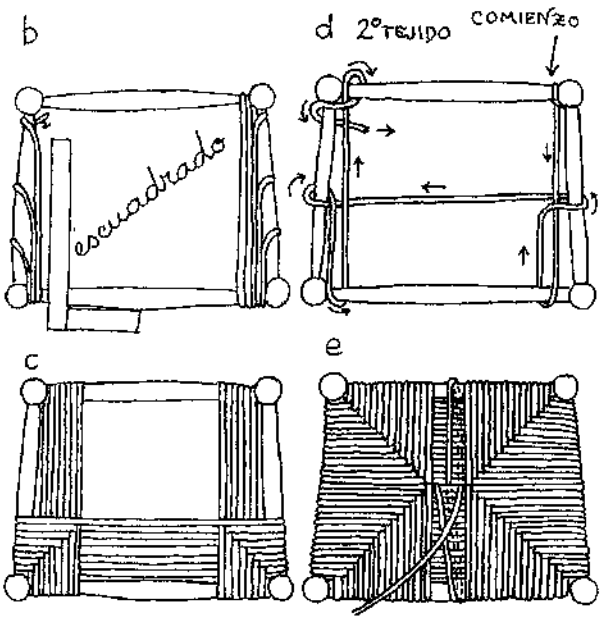
Existen varias técnicas de entrelazado para asientos de rejilla (el más simple de la fig. 691 está exageradamente abierto, para que se vea mejor). El secreto principal de cualquier enrejillado es que esté bien tenso a fin de que el conjunto de lías actúe como una sola pieza.



La fig. 692 es una rejilla que todos conocemos, simple y bella. Se comienza a tejer (a) clavando piezas cortas por sus extremos o bien anudándolos bajo el asiento y fijándolos con hilo alrededor y cola o de cualquiera de las formas que habíamos dicho. Se cortan antes de tensarlos y después se fijan a los travesaños. El tipo de asiento que nos ocupa es más ancho por un lado que por otro, y por ello lo primero es convertir el trapecio en cuadrado (b), tejiendo alrededor de los ángulos frontales con estas pequeñas piezas. Se puede utilizar la escuadra, guiada en el travesaño posterior, para facilitar el trabajo.

El segundo paso (en c se omiten los pasos anteriores para mayor claridad del dibujo) se hace sin cortar cada tramo, utilizando el rollo seguido.

Se pasa siempre el cordón por encima del travesaño y vuelve por debajo para ir a parar al próximo travesaño de la misma manera. El acabado se realiza con cola rebajada y barniz aplicados sobre todo en el enrejillado.



Hay muchas fórmulas que podemos inventar, hasta el complicado enrejillado de la fig. 693. En el dibujo (e) no se aprecia el muy bello efecto que resulta si se escoge un material de igual anchura y se tensa bien. Hay que tomarse con calma hacer un asiento de éstos, pues cuesta mucho tiempo, sobre todo la primera vez.

Se comienza metiendo doblada una tira de mimbre u otro material, de modo que una parte sea más larga que otra (a) para que los empalmes anudados queden en distintas alturas y preferiblemente sobre el bastidor de madera.

Las líneas paralelas no han de quedar montadas y todos los pasos de agujero a agujero de al lado han de hacerse por debajo del bastidor del asiento.

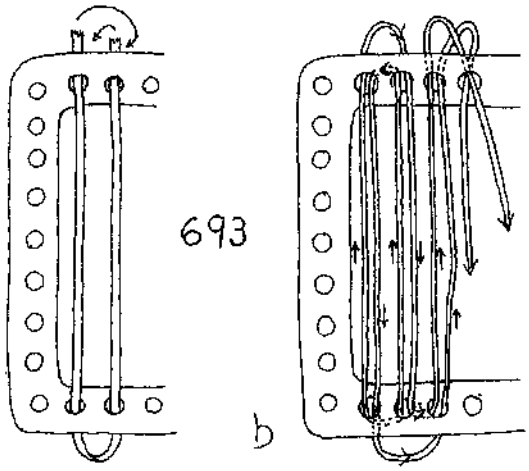
Se utilizan unos tapones en forma cónica para mantener tenso el mimbre cuando lo soltamos; tienen un diámetro igual a los agujeros y se encajan sobre aquellos por los que acabamos de pasar el mimbre para fijar éste.

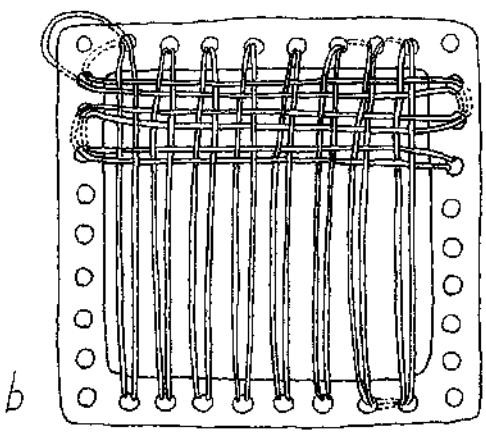
El remate se hace poniendo sobre los agujeros una tira ancha cosida con otra más estrecha (f). Se puede clavetear o atornillar otro bastidor que tape mejor aún los agujeros, pero esto no es necesario. Durante el trabajo el mimbre se mantiene húmedo para que permanezca flexible. Si las tiras son delgadas bastará pasarles una esponja cuando vemos que se secan.

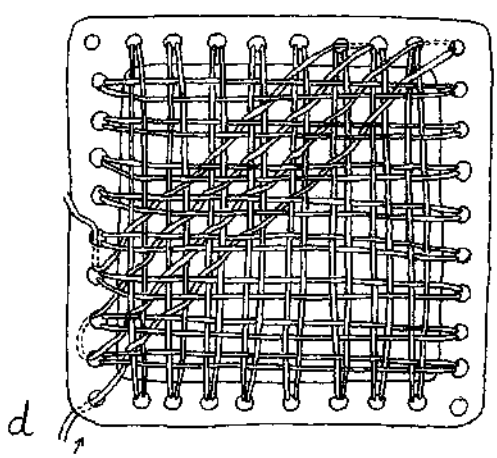
Otro tipo de asiento es el formado por una tabla, que se une con procedimientos parecidos a los del tablero de una mesa. Una superficie de madera tan pequeña difícilmente creará problemas por contracción y alabeo a menos que no esté bien seca.

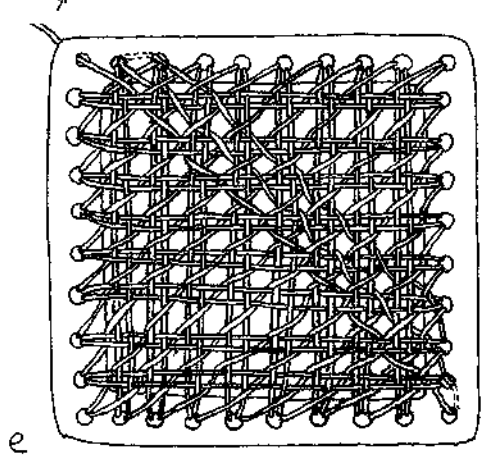
Los respaldos pueden hacerse con tablillas que unen los dos largueros de las patas traseras o con entrelazado como en los asientos.

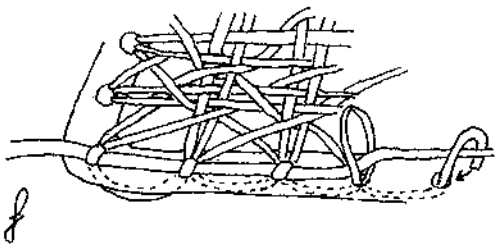
Para el cuidado de nuestras espaldas es conveniente no hacer respaldos demasiado inclinados. Si ponemos algo más de altura a las sillas y taburetes,







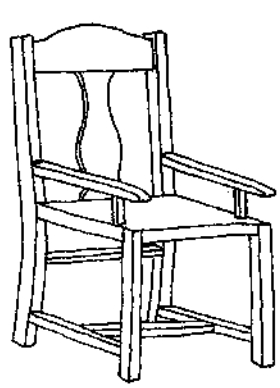


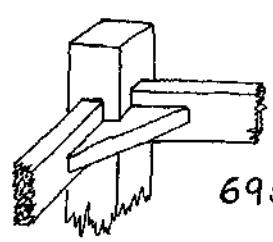


de forma que al sentarnos las rodillas queden más bajas que el trasero, la columna estará más recta.

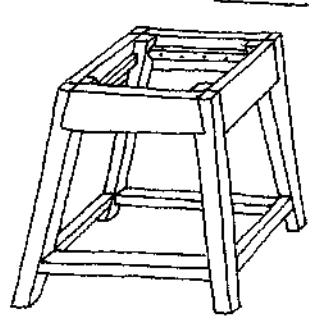
La pieza vertical del respaldo llamada lira recibe este nombre por la forma del instrumento (fig. 694). Estas sillas suelen tener los largueros de las patas traseras algo curvados hacia atrás. Las uniones se realizan a caja y espiga con espigas redondas. Los ensambles de pata y trabas o travesaños pueden reforzarse con un taco a escuadra atornillado o enclavijado (fig. 695).

La fig. 696 muestra un taburete robusto y de apariencia sencilla, pero de construcción algo complicada para el principiante. Los travesaños inferiores se ensamblan a caja y espiga; para marcar el tope lo mejor será hacer una plantilla de la apertura de patas y traspasar el ángulo a los travesaños; con este ángulo se cortarán también las patas a la longitud deseada. El asiento se sustenta en unos listones clavados o atornillados con tirafondos por la cara interior de los travesaños superiores, los cuales se ensamblan con las patas en unos rebajos que éstas llevan hasta la mitad de la anchura en cada lado del ángulo exterior (obsérvense los dos cuadrados que aparecen en la testa de la pata, dispuestos diagonalmente). En la tabla del asiento se abre una ranura de lado a lado que permitirá levantar el taburete. Para que no se vean las testas de las patas habrá que tapizar el asiento.


694

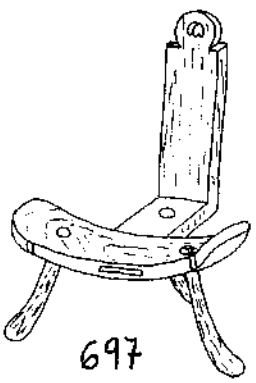

695

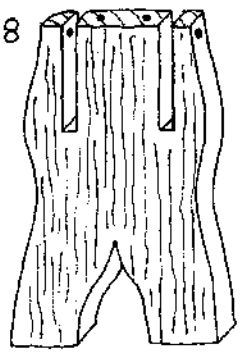



696

Los taburetes de tres patas tienen la ventaja de que no pueden cojear nunca. Las patas del de la fig. 697 están encajadas a espiga y agujereadas a espiga y agujero en un travesaño algo curvo y en una pieza serrada o labrada en L, la cual se encaja en el travesaño a caja y espiga y forma parte del asiento y el respaldo, algo inclinado hacia atrás.

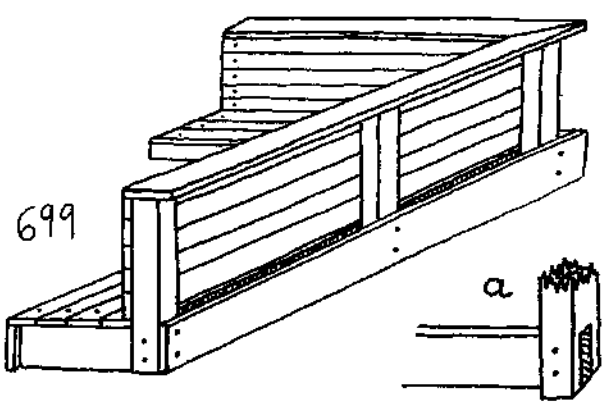
El tayuelo se utilizaba para ordeñar o sentarse junto a la lumbre y tiene tres o cuatro patas encaja-


697


698

das, como el anterior, en un asiento que consiste en una simple tabla redonda o cuadrada. Estos taburetes suelen hacerse muy bajos para que tengan mayor estabilidad y debido al uso que se les da.

Una banqueta muy sólida y bella, de construcción que no puede ser más sencilla es la que tiene por patas dos tablas (fig. 698), que llevan dos ranuras hechas con serrucho y vaciadas con formón por las cuales entran otras dos tablas que alcanzan igual altura y unen las patas, creando una superficie sobre la cual se fija el asiento con clavijas (ver la fotografía). En la fig. 699 aparece un banco de baja altura y la unión de los travesaños en L que soportan su estructura. Unos cojines lo harán más cómodo.

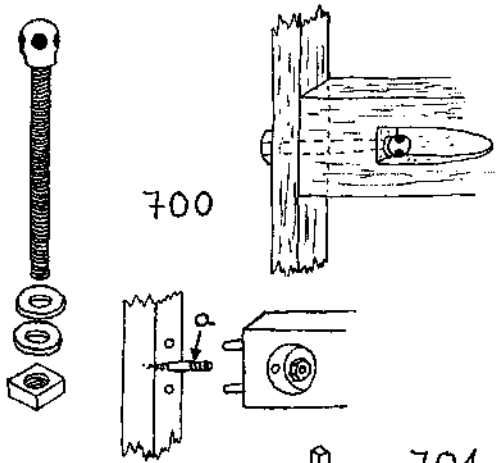


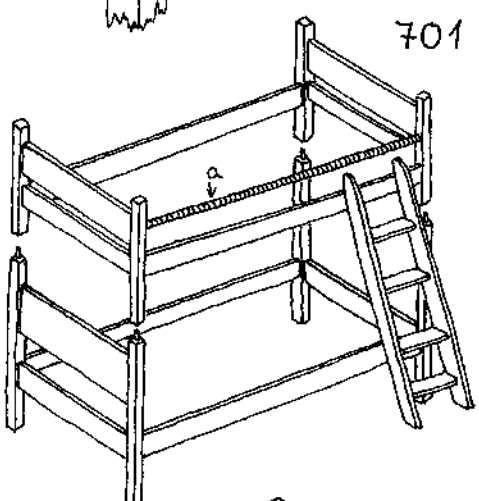
CAMAS

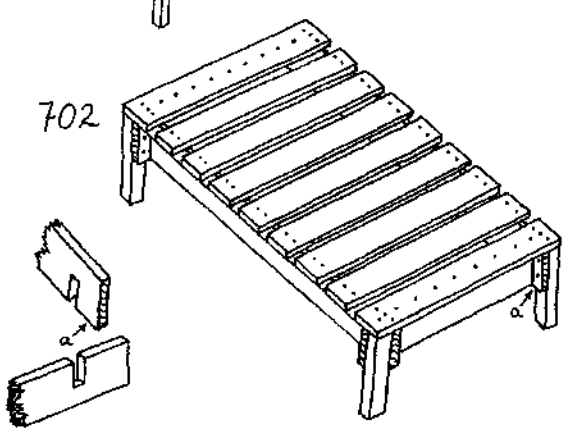
En las camas es habitual que las uniones se hagan por medio de espiga y caja en las testas de los travesaños con las patas, y que los largueros además se unan con las patas mediante un perno especial (fig. 700), cuya cabeza tiene dos agujeros en cruz por los que se introduce una barrita metálica o un simple clavo para girarla al hacer palanca. Existe otro tipo que por un extremo es tirafondo y por el otro tornillo (a). Ambos se meten por una muesca o agujero en el travesaño y se aprietan con su tuerca.

Las literas pueden desmontarse en dos camas independientes (fig. 701). Se pone una barra o travesaño para no caerse (a).

Si las tablas bajo el colchón están algo separadas o tienen agujeros, el lecho estará más ventilado y será por tanto más saludable. En la fig. 702 los travesaños, a los que se fijan las tablas y patas por medio de clavos o tirafondos, se ensamblan a media madera (a). Actualmente existen en el comercio

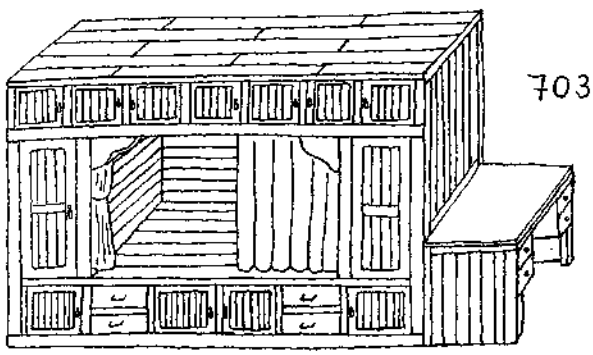


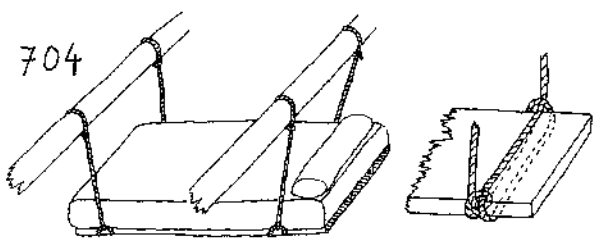




somieres con tablas ligeramente arqueadas hechas de contrachapado y basculantes por sus puntos de unión con los travesaños, a fin de darles cierta movilidad. Los mejores lechos para la columna vertebral son los rígidos, de tablas, sobre los que se coloca el colchón. Aparte de los tradicionales somieres y jergones, puede utilizarse un entramado de cuerda bien tensa, corteza o mimbre.

Para los que no padecen de claustrofobia pueden


703

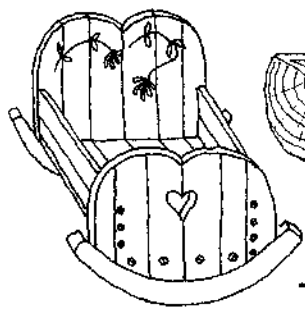

704

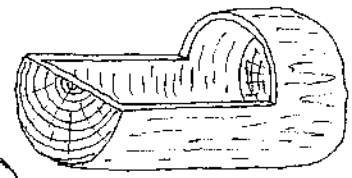
ser útiles las cajas cama (fig. 703), pues si bien lleva tiempo y material construirlas, ahorran el espacio de otros muebles, son cómodas, bellas y muy abrigadas si se cierran bien (cuidando de dejar paso al aire para respirar) aunque sea con una cortina, porque las calienta hasta una vela. Cuando la habitación es muy grande puede ponerse en medio, y así se aprovecha para hacer armarios en la trasera, además de las puertas o cajones hechos en los laterales. El armatoste se construye a base de bastidores y tabla machiembrada. Naturalmente no hay quien lo mueva si no se desarma.

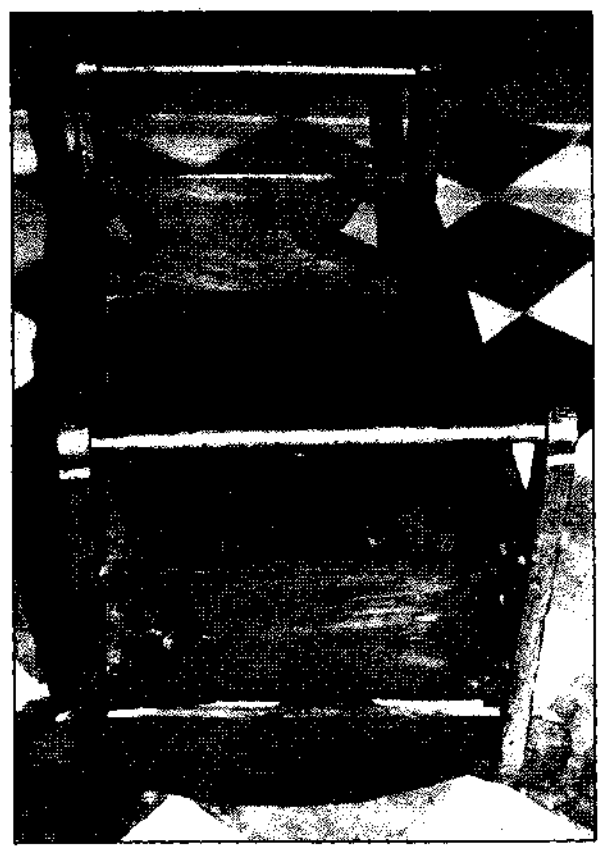
Para flotar no hay nada como una cama suspendida de vigas (fig. 704). Como dice el refrán: «*la oreja junto a la teja*», es decir, cuanto más alto esté el lecho, más sano es, pues nos libra de la humedad.

CUNAS

La cuna más típica es la mecedora, que se apoya sobre travesaños curvos (fig. 705) unidos a los tableros de la cabecera y de los pies, embutidos en una ranura. El resto de las uniones se hace con tirafondos largos y fuertes, o con clavijas o ensambles. Naturalmente, el suelo o lecho de la cuna debe ser


705


706



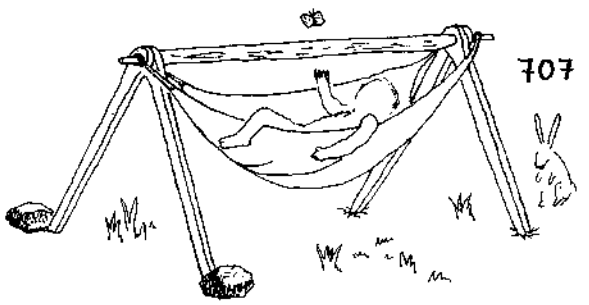
recto; puede ir en una ranura labrada en las piezas laterales, trasera y delantera, o bien atornillada sin más.

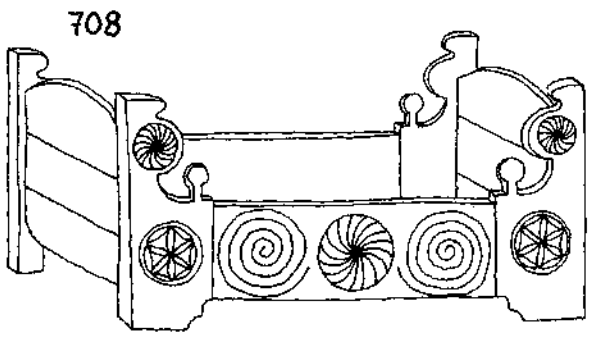
Otra cuna más costosa de hacer es la vaciada de un tronco (fig. 706). Lleva tiempo pero el resultado merece la pena. Dejando la madera tan delgada como sea posible —sin restarle resistencia— incluso puede hacerse ligera.

Una hamaca-cuna es fácil de transportar y excelente para tener al niño cerca mientras se trabaja en el campo (fig. 707). El soporte es una simple barra horizontal que en cada extremo espigado atraviesa otras dos que forman una V invertida (los pies). La hamaca puede hacerse con un simple rectángulo de tela cuyos ángulos tienen cintas o cuerdas cosidas fuertemente y atadas a las espigas de la barra horizontal. Los pies no se abrirán a menos que el terreno sea deslizante, en cuyo caso basta poner unas

piedras o asentarlos en hoyos. El fresno es una buena madera para construir el armazón.

Las cunas escandinavas están formadas por cuatro patas que son otros tantos tablones, de contorno dibujado (fig. 708). A éstos se unen los dos largueros y las piezas de los pies y cabecera, que pueden ir clavadas o mejor ensambladas y encoladas. El tablero del lecho puede asentarse en tacos sujetos con tirafondos a los fuertes largueros.



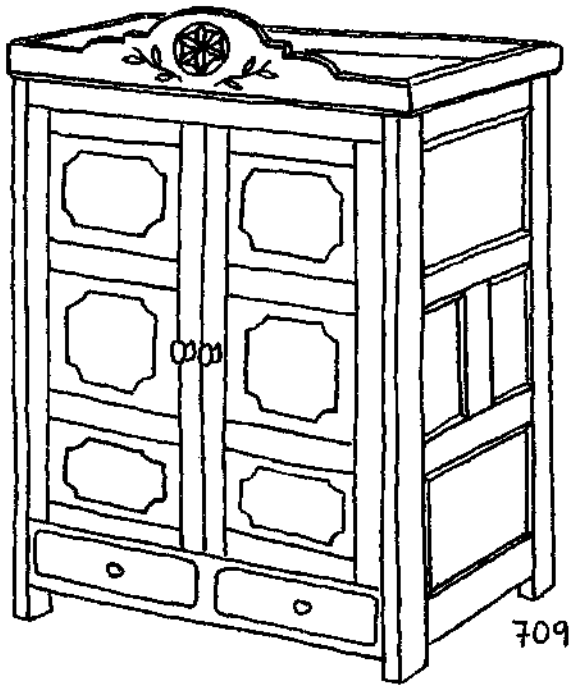


ARMARIOS

Los armarios sencillos convencionales suelen estar armados sobre estructuras unidas a caja y espiga o mejor a espiga y mortaja, y formados por dos marcos, uno en el frente y otro en la trasera, cuyas piezas verticales se prolongan más abajo del travesaño en las patas. Ambos cuadros se unen por al menos dos travesaños en cada costado del armario, uno abajo y otro arriba. El techo y el piso pueden ser tableros, paneles contrachapados o tablas enterizas, y van simplemente clavados o atornillados a las traviesas. Para cerrar los costados y la trasera se puede seguir el mismo procedimiento.

A veces se utilizan paneles colocados como en las puertas, con travesaños auxiliares intermedios o sin ellos. La construcción de las puertas fue explicada en el apartado correspondiente. Se utilizan mucho los pivotes de giro y también las bisagras. Cuando las puertas son dobles llevan un travesaño vertical en medio, sobre el que se asientan y cierran. Pueden hacerse también puertas correderas para aprovechar mejor el espacio.

A menudo, se hacen dos estructuras diferentes: una inferior, que básicamente es la antes dicha (cuatro patas y unidas dos a dos en cuadro y los

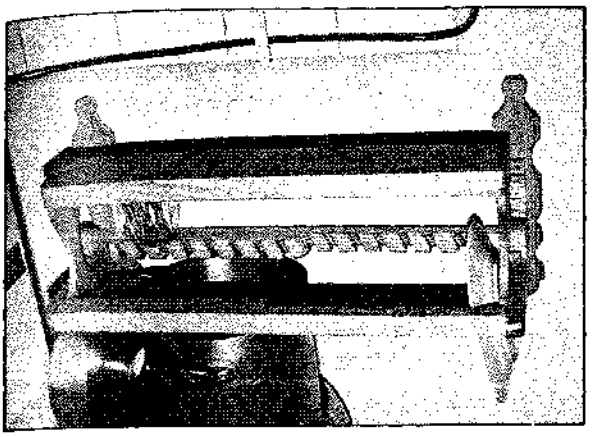


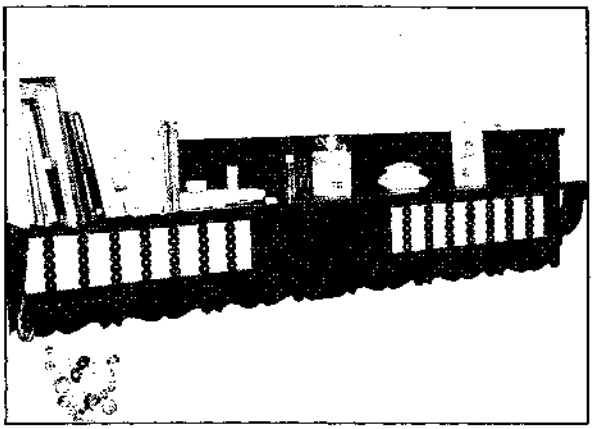
cuadros con travesaños), y otra superior, que se monta encima y es igual que la de abajo pero sin patas; ambas se unen atornillando los travesaños con pernos.

Se pueden hacer otras estructuras interiores, uniendo travesaños con travesaños, para hacer divisiones, alojar cajones, etc.

Las **estanterías** son armarios cuyo frente suele ser abierto y están provistos de *baldas* o estantes. El armazón es parecido al de los primeros y a veces

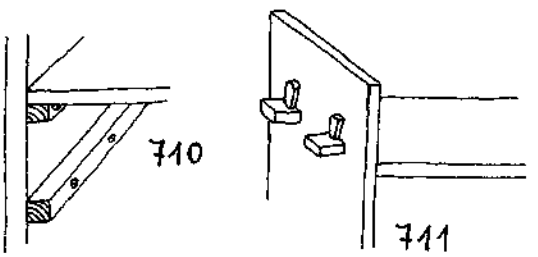


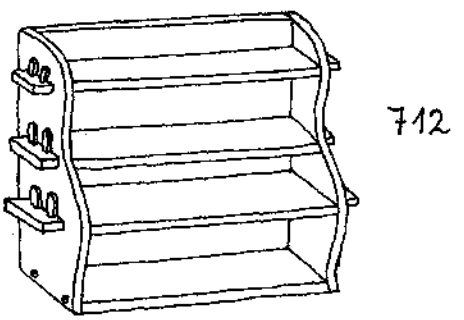




están también desprovistas de panel trasero, en cuyo caso pueden utilizarse por ambas caras o una de ellas se pone contra la pared.

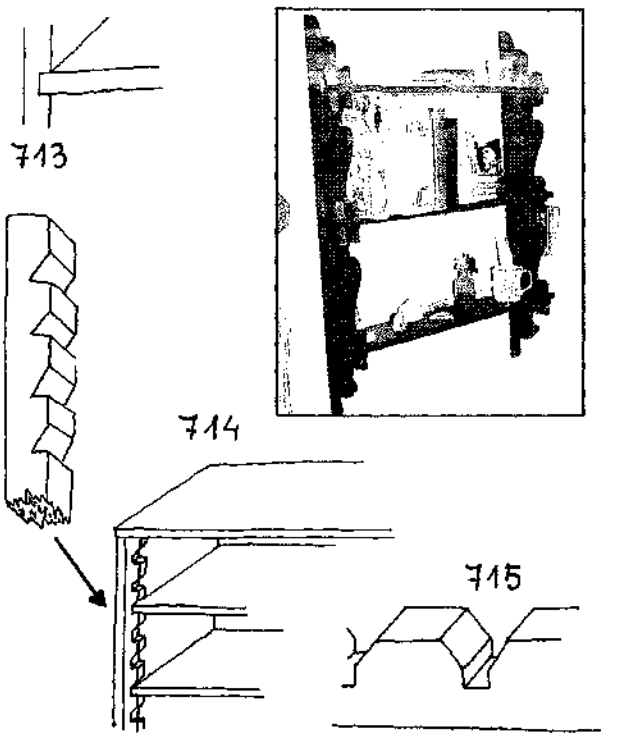
Hay diferentes modos de sustentar las baldas. Un método emplea dos listones atornillados uno a cada lado y a la misma altura sobre los laterales (fig. 710). Dos cuñas que atraviesan las baldas, que a su vez atraviesan los laterales (fig. 711) afianzan la estantería hasta el punto que no necesita de ningún otro travesaño ni tablero por detrás (en la fig. 712 podemos ver una aplicación de este método en estanterías que pueden colgarse de la pared o atornillar su base encima de otro armario con la altura de una mesa, como se ve en muchos muebles de cocina llamados aparadores).





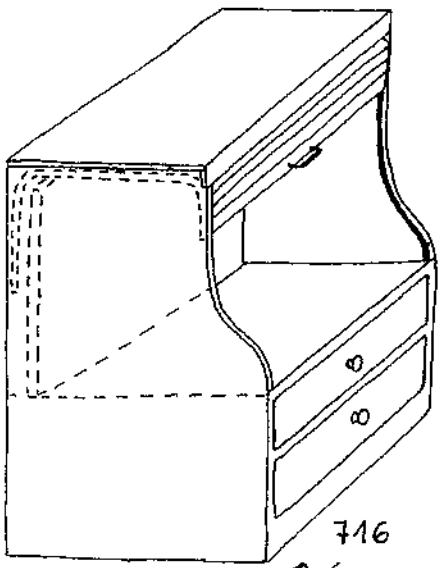
Otra manera de poner las baldas es labrar simples ranuras en el tablero lateral y meterlas en ellas (fig. 713). Para hacer los estantes móviles con las distancias entre ellos variables, se apoyan en cuatro listones, dos en cada lado, tallados con muescas por donde se meten las tablas (fig. 714). Estas muescas pueden labrarse serrando la cara a escuadra y quitando el bisel con formón.

Un sencillo **escurreplatos**, puesto como balda inferior en un armario sobre la fregadera o como utensilio independiente, es un simple bastidor de cuatro listones con los dos más largos llenos de muescas (fig. 715) abiertas a distancias iguales y correspondientes en ambas piezas. Puede hacerse a la medida de los platos y mejor si se trata la madera para protegerla de la humedad y limpiarla con mayor facilidad.

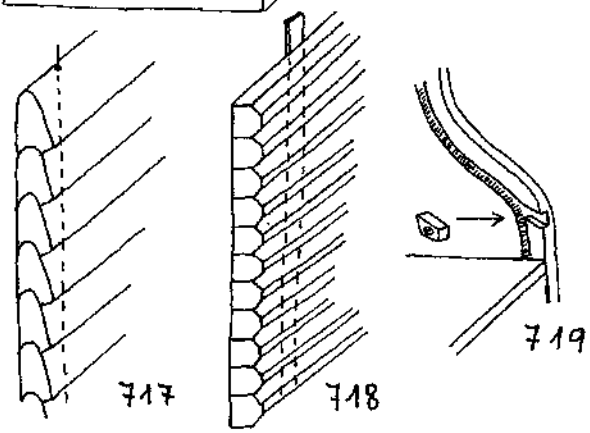


Escritorio de persiana

Estos armarios (fig. 716) suelen ir sobre una estructura que forma una caja en la parte inferior, donde van los cajones, cuya «tapa» es el tablero del escritorio. Los laterales y trasera se elevan para unirse por arriba con una segunda tapa, de la cual sale la persiana, que los cierra. Ésta se compone por listones de unos 25 mm. de ancho y 12 a 15 de grueso, de distintos tipos de perfil y unión entre ellos (fig. 717 y 718). Suele emplearse un cable



716



717 718 719

fuerte de acero que atraviesa todas las piezas y cuyos extremos se fijan en la primera y la última, o por una tira de tela fuerte que se encola por detrás de todos los listones y se clava luego a cada uno de ellos con tachuelas. De estas uniones se hace una en cada extremo de la persiana, y si es necesario otra en el centro.

Los lados de la persiana, es decir, las testas de los listones, corren sobre ranuras algo más anchas que ellas y de 1 cm. aproximadamente de profundidad, en la caja del armario.

Si la persiana corre hacia arriba (caso de la figura), bordea la caja del armario guiada por sus ranuras y cuando está abierta queda paralela a la trasera, oculta por un panel o falsa trasera. A veces, en vez de esto, lo que hace es enrollarse sobre sí misma, sobre todo en los casos en que se corre hacia abajo.

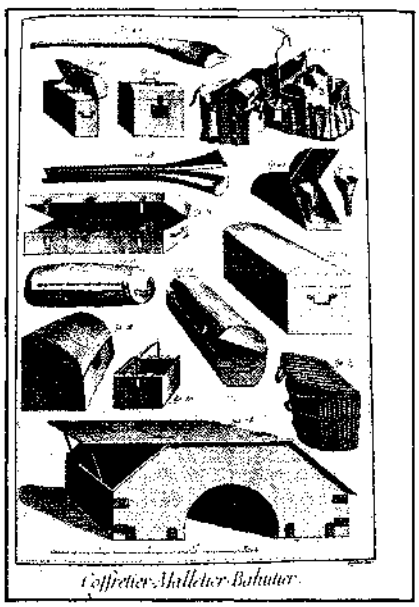
Para un mejor ajuste en la ranura se puede labrar una lengüeta sobre los lados de la persiana, sujetando firmemente los listones unidos y pasando la machihembra. Las ranuras y extremos de los listones se enceran para que el deslizamiento sea suave.

El montaje de la persiana se realiza quitando la tapa de arriba o por la abertura frontal, metiéndola por una abertura en la ranura, que luego se cierra con una pieza de madera atornillada (fig. 719).

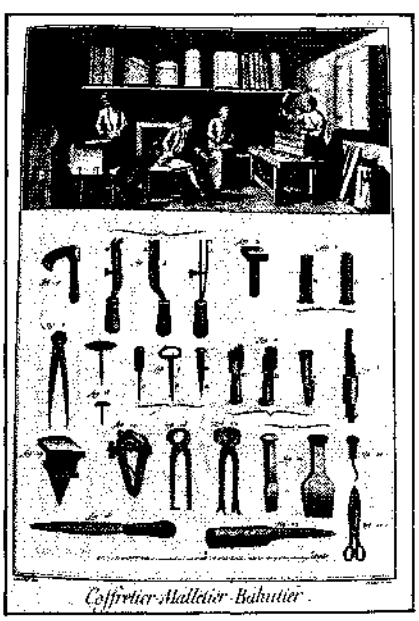
CAJAS, BAÚLES Y ARCAS

Dicen que antiguamente los cajeros hacían las cajas, baúles, jaulas, etc., pero tenían prohibida la utilización de ensambles de caja y espiga y otros, técnica exclusiva de los carpinteros, y tampoco podían usar cola fuerte. Se desarrolló entonces una técnica de unir tablas por medio de clavijas de hierro, y para reforzar se empleaban flejes y ángulos de hierro.

Dos grabados procedentes de la Enciclopedia Francesa que muestran diversas arcas, maletas y baúles, junto a las herramientas tradicionales para su fabricación (siglos XVIII y XIX)



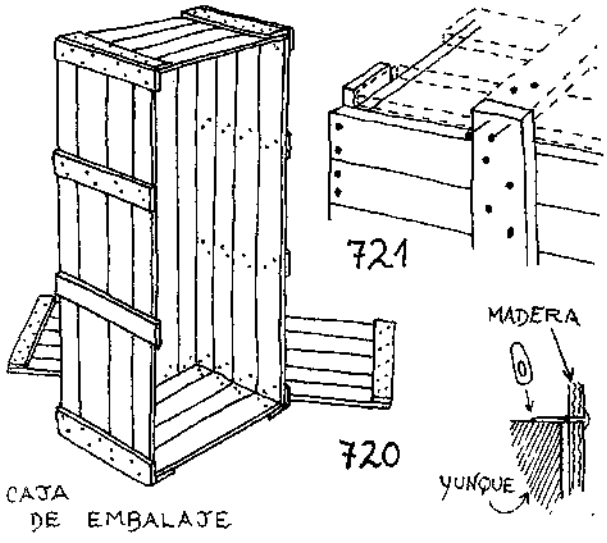
Coffretier-Malletier-Bahutier

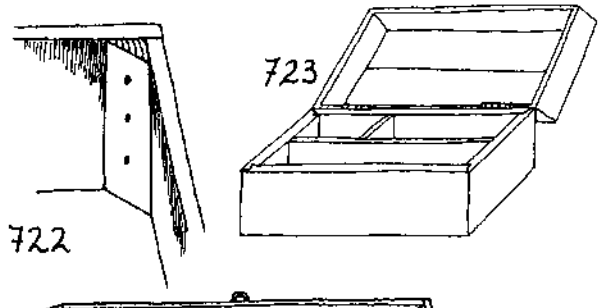


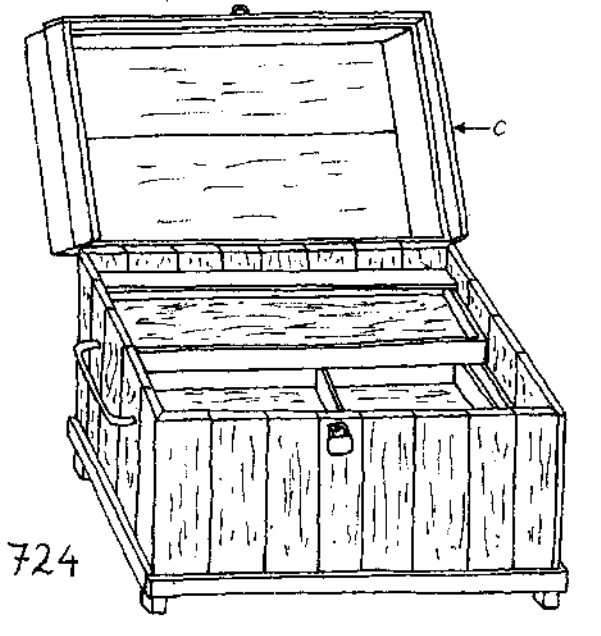
Coffretier-Malletier-Bahutier

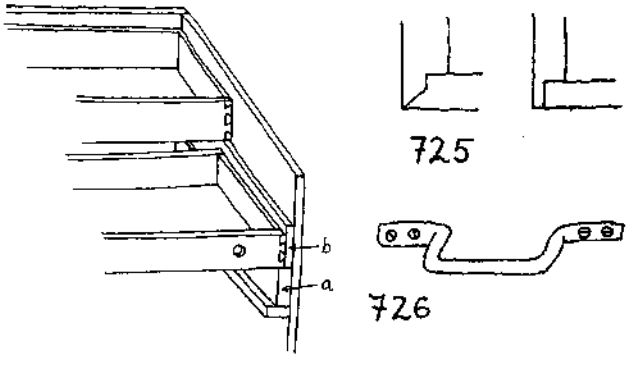
Las maderas de mayor uso en estos trabajos son la encina, el haya, el pino y el álamo. Para cajas finas, nogal, roble, castaño, etc.

El *arrasado* (labra en lenguaje de los cajeros) de las piezas, suele ser tosco, excepto para cajas de adorno o uso doméstico. La unión o acoplamiento por enclavijado se hace como se explica en el capí-









tulo de ensambles y en el de tonelería, con la particularidad de que una vez metidas las clavijas hasta su mitad en una pieza, los extremos salientes se aplastan a martillazos contra el yunque para aplastar su punta en forma de cuña perpendicular a las fibras en que se clavará, ya que de ese modo se abren mucho menos las maderas. Luego se procede como siempre, metiendo la otra pieza a golpe de maza.

En una caja de embalaje (fig. 720), los clavos, de tamaño proporcional, se doblan o remachan por el interior; y las maderas empleadas son blandas, como el álamo o el abeto, y se trabajan sin demasiado esmero. Cuando se trata de llevar grandes objetos que no sean frágiles o animales que necesitan ventilación, pueden hacerse jaulas en vez de cajas cerradas para ahorrar madera; su hechura es igual, sólo que las tablas van clavadas en los travesaños con espacios entre sí. Los travesaños y las tablas son de un grosor relacionado con el peso que ha de llevar la caja. El modo de clavar el fondo y la tapa puede verse en la fig. 721.

Para reforzar los ángulos, aparte de L metálica, se utilizan listones clavados de sección triangular (fig. 722).

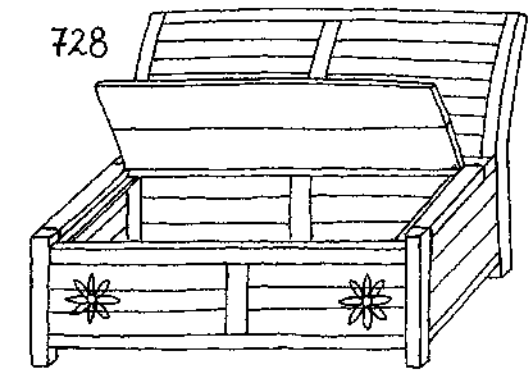
Veamos dos tipos de cajas que pueden servir para herramientas, ropa, objetos personales, etc. (fig. 723 y 724). Ambas tienen tapa en forma de caja, que aparte de dar mayor altura de espacio, puede servir para sujetar herramientas o cosas delicadas. Frente, trasera y lados se unen entre sí a tope, o mejor mediante los ensambles de la fig, 725, o con colas de milano. Se encolan y clavan. La tapa y el fondo pueden sujetarse con tirafondos. Las divisiones en el caso de la caja de la fig. 723 se unen por medio de cola y clavos, con ranura en las piezas-soporte —excepto en el fondo para no debilitarlo— o espigas múltiples.

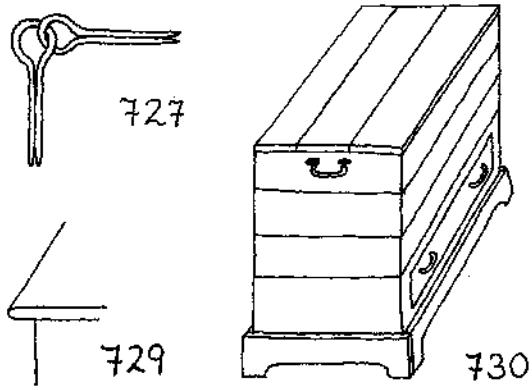
El arca de la fig. 724 posee unos cajones que cubren la mitad de la anchura interior y se sobreponen sobre otros; se deslizan sobre los cantos de unas tablillas clavadas a los laterales y de gruesos distintos, las más gruesas abajo (a) y las más finas arriba (b). Los cajones de abajo pueden llevar unos agujeros para agarrarlos. Es una forma práctica de dividir un arca. Para guardar objetos mayores se deja sin cajones la parte de abajo. Los listones de junta de la tapa (c) aparte de embellecer —sobre todo si están moldurados— ofrecen un mejor cierre al paso de la luz y el polvo.

En los baúles pesados es un error muy corriente poner agarraderas giratorias, que al levantar aplastan la mano contra la madera; si giran han de llevar un tope de forma que no puedan subir más que hasta la horizontal. La agarradera fija (fig. 726) puede hacerse fácilmente con una barrita de hierro doblada, cuyos extremos se aplanan y agujerean para dar paso a los tirafondos.

Los tableros de las cajas pueden reforzarse más con flejes de hierro clavados.

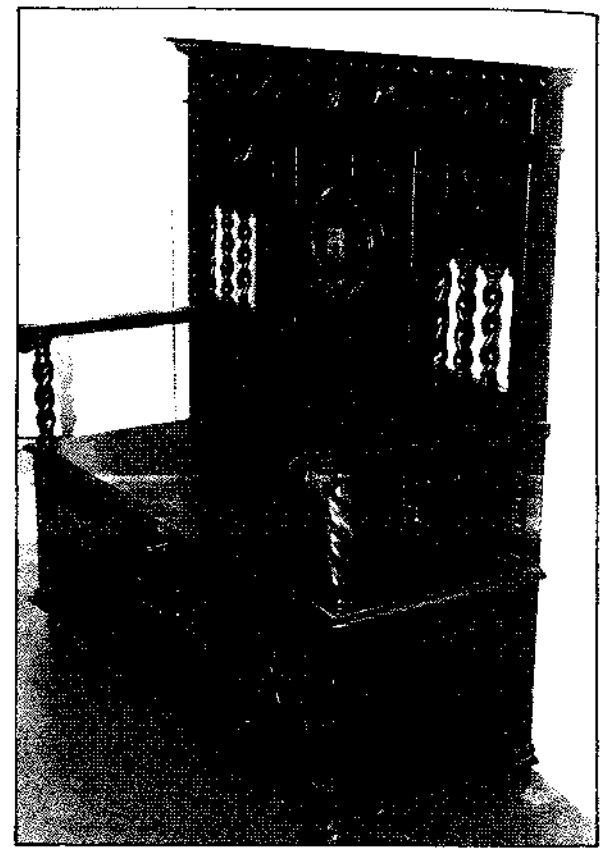
Para el giro de la tapa pueden ponerse bisagras, con un ala en el canto de la tapa y la otra en el de la caja, o bien con una en una cara y la otra en un canto. También se utilizan muchos goznes de alambre de hierro (fig. 727). Éstos se hacen doblando la pieza del alambre con alicates de punta redonda, de manera que quede en su mitad un anillo u ojo por el que se introduce otro alambre que se dobla igual, quedando así unidos ambos como eslabones. Los puntos donde irán los goznes se marcan con unas muescas en el canto o arista inferior de la tapa y en la cara exterior de la caja. En medio de estas muescas se hace un taladro oblicuo —para mejor sujeción— por el que entrará el pie del gozne. Se meten primero los pies de la caja, se abre y cierra la tapa para comprobar la posición y se rectifica si es necesario. Para terminar, se doblan con alicates los extremos salientes en el interior, en ángulo recto y se vuelve a doblar la punta justamente en ángulo recto también hacia la madera. Con un martillo se aplastan los pies de forma que queden embutidos en la madera.





Se remachan primero siempre los de la caja y después los de la tapa. Los ojos de los goznes de alambre deben quedar perpendiculares uno frente al otro, y algunos cajeros prefieren que queden los de las tapas paralelos a éstas.

Las cajas pequeñas llevan a veces tapas correderas, cuyos cantos biselados se deslizan sobre ranuras en los costados y el frente de la caja. La ranura se hace con el embarrotador. También se pueden



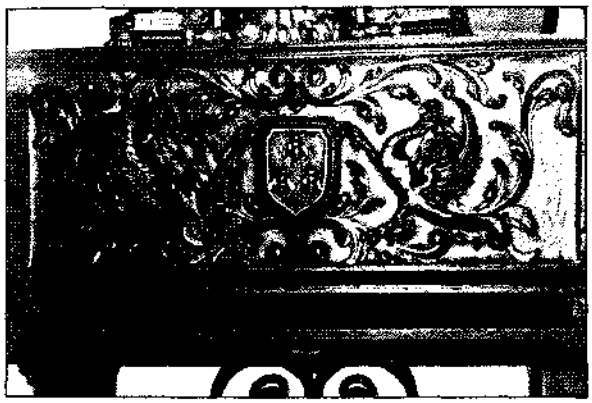
hacer ranuras y cantos de ángulos rectos. Una muesca en la cara superior permite el agarre para tirar de la tapa.

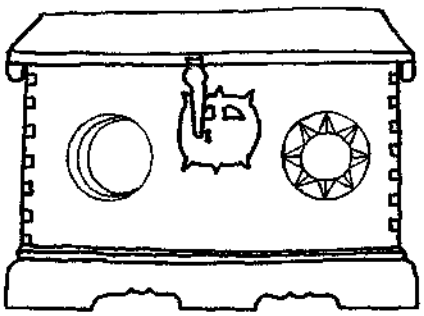
Y como «*en arca abierta el justo peca*», el que así lo desee añadirá un candado que se pueda cerrar sobre las anillas de unas piezas como las de los goznes de alambre, que se colocan separadas con los ojos al exterior y paralelas, una en la tapa y otra en la caja, para ser cazadas por el candado.

Un tipo de arca útil es la que forma un asiento al que se añade respaldo (fig. 728). Entre los bastidores de sus caras se ponen paneles o tableros; los travesaños verticales de la trasera se prolongan para formar el respaldo, y la tapa, plana, puede sobresalir del frente para asirla con facilidad al abrir o cerrar (fig. 729). Las bisagras se ponen en el canto de la tapa por un lado y por otro en un larguero que continúa la superficie de la tapa hasta el respaldo, y se asienta y ensambla a media madera sobre los travesaños de los lados. Estos travesaños tienen además un rebajo del grosor de la tapa para alojarla, y el frente queda a la altura de este rebaje.

Un baúl con cajón puede hacer las funciones de cómoda si se le añade una base hecha con cuatro tablas serradas de manera que dos salientes en los extremos hagan de patas; se unen al mueble mediante tornillos y cola y entre ellas por las testas, con clavos. El cajón se aloja en un bastidor a su medida, cubierto por encima con un panel que será el fondo del baúl.







731

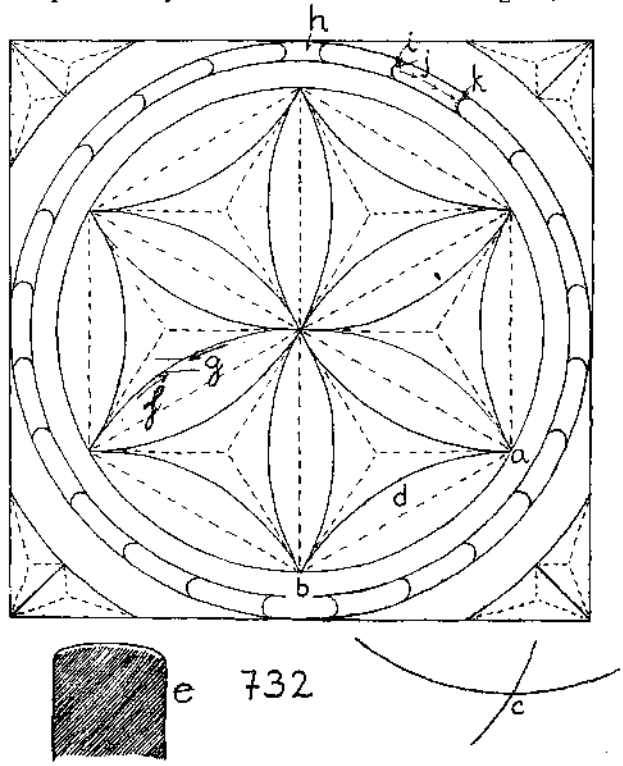
TALLA DE FORMAS GEOMÉTRICAS

Las tallas de motivos geométricos son fáciles de hacer, se necesitan pocas herramientas y se consiguen efectos muy bellos para adornar arcones, armarios y todo tipo de muebles y construcciones de madera —hórreos, por ejemplo.

En la figura 732, para tallar una roseta inscrita en un cuadrado primero trazaremos el cuadrado, bien escuadrado y centrado en la pieza de madera. Por medio de las diagonales obtendremos el centro de las circunferencias concéntricas; la mayor tiene de radio la mitad de un lado del cuadrado.

En la circunferencia central, se toma el punto más próximo a la mitad de los radios y con el mismo radio se traza una semicircunferencia que atravesando el centro toque en sus dos extremos la circunferencia central (a). A partir de estos extremos se trazan de igual forma nuevas semicircunferencias y así hasta conseguir la roseta. Las líneas continuas de la figura quedarán al nivel de la superficie de la pieza; las discontinuas marcan las mayores profundidades de la talla; estas últimas no se suelen marcar, aunque puede hacerse para mayor seguridad y precisión, sobre todo al principio.

Las líneas (d) que delimitan los pétalos exteriores de la roseta se obtienen trazando dos semicircunferencias con el compás a la abertura habitual desde los puntos a y b hacia el exterior de la figura; el



punto donde se cruzan (c) sirve de centro para marcar con el compás el arco d.

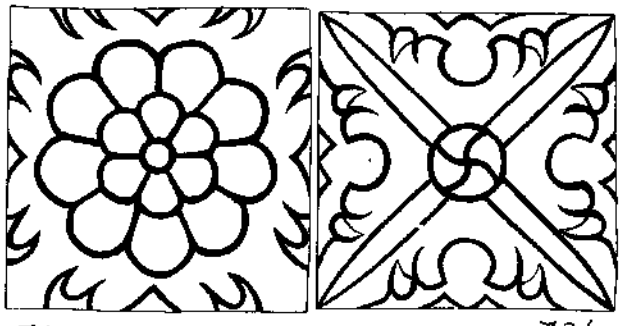
Antiguamente era difícil que un carpintero tuviera gubias y se utilizaba para casi todo el formón, que, cogido verticalmente, se inclinaba un poco para que penetrase más su esquina correspondiente en la zona más profunda a vaciar. Hoy es fácil conseguir una gubia de filo en V, con la que se hace de una manera más rápida la misma labor. La gubia actúa en ángulo en vez de perpendicular a la superficie como el formón; se va hàciendo penetrar cada vez más hasta el centro y se va dejando que salga conforme nos acercamos al extremo contrario, o bien se trabaja con mayor seguridad desde los vértices hasta el centro.

Una vez hechas las entalladuras, cuyo fin es cortar la fibra para evitar desgarraduras y delimitar la profundidad, se pasa a quitar el resto de la madera con un formón afilado con cierta curva y sobre todo con las esquinas bien rematadas (e), cuyo bisel sea cóncavo o recto, nunca convexo (esto es aquí, si cabe, más importante que en otros trabajos). También puede utilizarse con gran ventaja una gubia de curva muy pequeña (gubia plana, fig. 307). En cualquier caso, con gubia o formón se lleva la

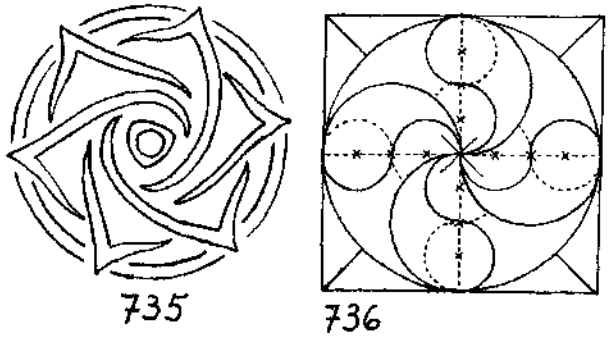
esquina redondeada de la herramienta por el fondo de las entalladuras y el corte por las líneas continuas. La dirección correcta para llevar la gubia es siguiendo la fibra (f), puesto que en contra de la veta (g) se puede rajar la línea continua o borde del pétalo.

Las uñas que rodean la roseta se marcan por lo general unas en una dirección y las otras en la contraria, y se deja un espacio en los puntos de encuentro a fin de evitar que la madera salte (h). Para trazarlas, se toman con el compás las medidas a distancias iguales entre uña y uña, y con una gubia de igual anchura a la que hay entre ambos círculos se corta verticalmente la fibra por los trazos (i), a una profundidad más o menos igual. Luego, un par de milímetros más adelante (j), se usa la misma gubia oblicuamente para vaciar el espacio entre uña y uña. Al principio se hunde poco, y el punto de máxima penetración se alcanza cuando llega al siguiente corte (k), momento en que la astilla salta y se pasa a labrar la uña siguiente (la dirección de la talla está representada en forma de flechas sucesivas).

El tallista suele tener unos patrones para calcar (fig. 733 y 734). La primera es una roseta, y la segunda es la típica representación del acanto, alcachofa o cardo del sol en el País Vasco. Estas figuras



733 734



735 736

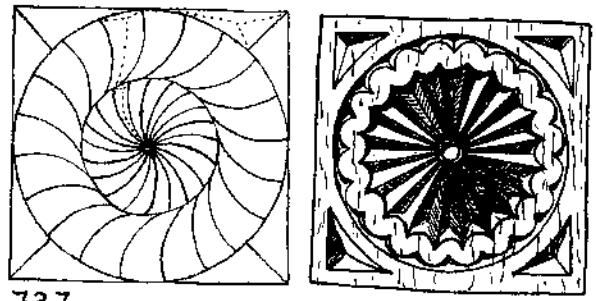
simbolizan al Sol cuando los radios de la talla «giran» en sentido de las agujas del reloj (fig. 735, 736 y parte exterior de la 737), y a la Luna, cuando lo hacen al contrario (parte central de la fig. 737 y 734).

Para trazar la fig. 737 se hacen las dos circunferencias concéntricas y con el compás abierto a la medida de la interior se van trazando los arcos del anillo, con centros sobre la circunferencia exterior. En los puntos en que estos arcos cortan la circunferencia interior, se vuelven a marcar arcos hasta llegar al centro de la figura. Luego se recorta el círculo central y se le da la vuelta para obtener el sentido opuesto del giro.

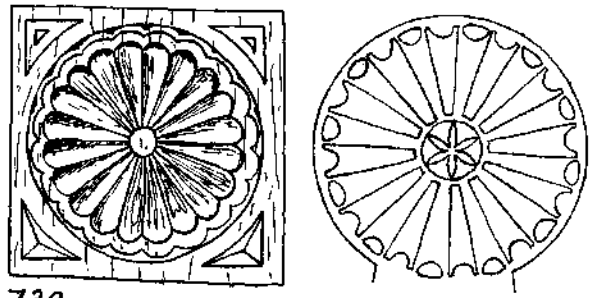
Las líneas quedarán al nivel de la superficie del tablero. El vaciado entre ellas puede hacerse con un doble bisel (esta forma es la representada en la figura con líneas discontinuas), o bien con un solo bisel que va desde uno al otro radio, aunque esta última forma no es tan aparente y sí algo más costosa. De cualquier manera, lo primero es siempre cortar las vetas como se ha explicado antes.

En un mueble, caja, etc., normalmente se colocan dos figuras de *lauburu* (fig. 737), una en un sentido de giro y la otra en el contrario.

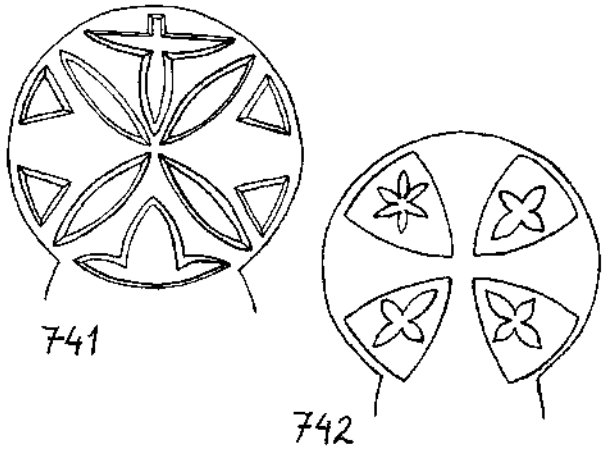
Pueden hacerse numerosas tallas diferentes, en madera (fig. 738 y 739). Las estelas de piedra (fig. 740, 741 y 742) son excelentes modelos.



737 738



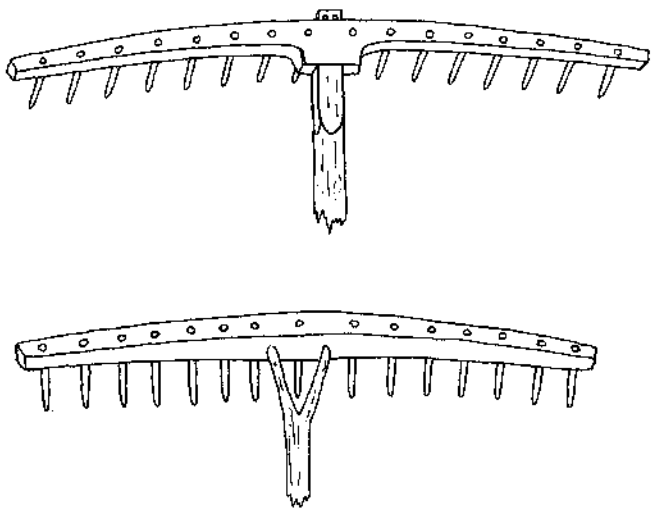
739 740



741 742

CAPITULO XII
Aperos de Labranza

Donde se habla de los útiles y herramientas relacionados con las tareas del campo: arados, gradas, aperos de dientes, de siembra y de trilla, etc.

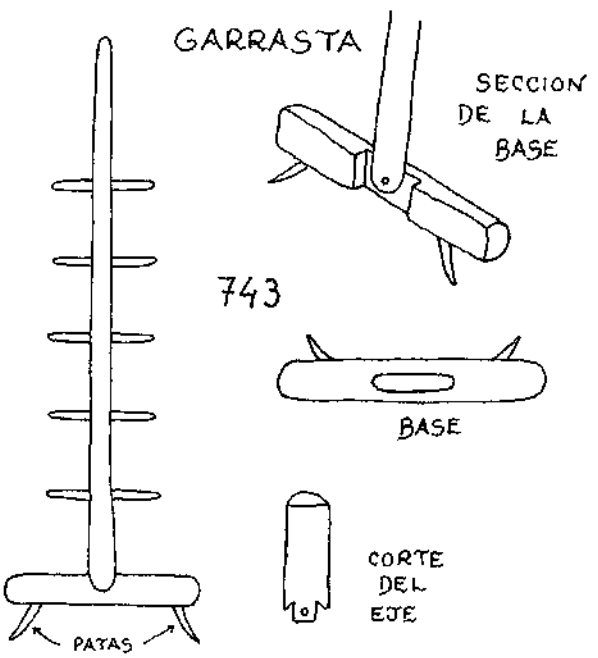


ESCALERA DE MANO PARA LA RECOGIDA DE LA FRUTA

Garmendia Larrañaga nos dijo que la garrasta o escalera de mano de la fig. 743 está en pleno auge en el País Vasco para recoger frutas. La base se adapta a todo terreno. El eje o pértiga principal es de chopo, pero sirve también el tilo. Las mallas o peldaños de acacia, fresno, etc., bien secos, sobresalen 16 cm. a ambos lados del eje, están a 30 cm. una de otra y tienen en sus extremos unas pequeñas piezas de goma para evitar resbalones.

La pértiga va en un agujero alargado del travesaño y fija por un tornillo, de forma que puede moverse hacia los lados.

El travesaño tiene otros dos agujeros por debajo, uno a cada lado, donde van las dos patas de madera que rematadas en punta se hincan en la tierra e impiden que la escalera resbale.



«No nos cabe la menor duda —dice Garmendia— de que el empleo de esta escalera habría evitado numerosos y desagradables accidentes, algunos de ellos mortales, entre nuestros baserritarrak (campesinos).»

Ya vimos en el capítulo II el **gabito** asturiano, vara o gancho que se utiliza para subir a los castaños y otros frutales y recoger los frutos con las manos o vareando las ramas para que caigan.

VARAS PARA RECOGER FRUTA

Aparte de las pértigas corrientes que vapulean los nogales, castaños, olivos, etc., hay una simple caña o vara larga de fresno o avellano cuyo extremo está hendido en cruz y abierto en forma de copa por medio de una cuña piramidal con la que se pueden alcanzar y recoger manzanas y otras frutas en lo alto del árbol.

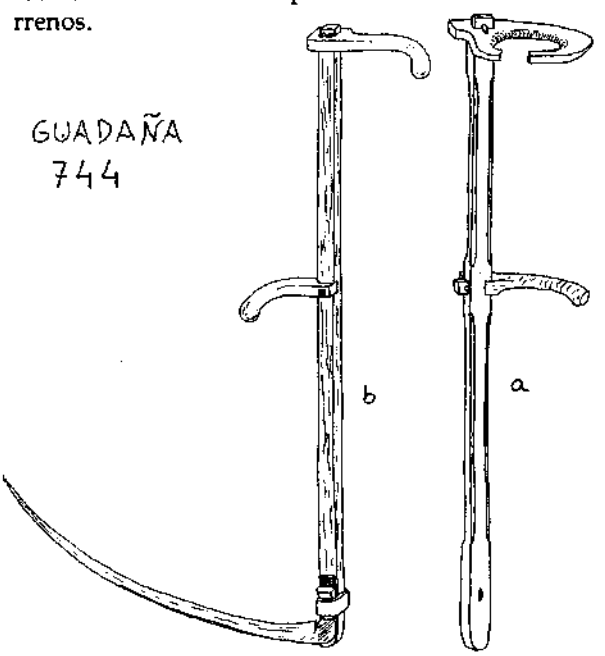
Antes de hender el extremo, se ata fuertemente un alambre o cuerda alrededor del palo para que la raja no prosiga demasiado. El taco piramidal de madera puede sujetarse con clavitos a los cuatro trozos hendidos.

MANGO DE GUADAÑA

Las medidas para estos mangos suelen tomarse de una longitud tal que desde el suelo llegue a la axila del segador, y la manija inferior a la mano con el brazo caído. Pero el fabricante suele hacerlos de una medida fija: aproximadamente 1,37 m.

Se hace en madera de fresno, preferentemente hendida en cuatro para eliminar el centro, secada durante un año, sana y sin nudos. Las manijas pueden ser de haya u otra madera y se ensamblan con espiga pasante atravesada por clavijas; a veces la inferior se asienta en un rebajo del mango y se fija con tornillos y tuerca para poder variar la posición, pues unos prefieren que quede a la derecha (fig. 744 a), y otros a la izquierda del segador (b). Entre ambas manijas la distancia suele ser de unos 45 cm.

Las aristas del mango se rebajan en toda su longitud, excepto en los extremos y en el ensamble con la manija inferior. El grueso del mango para segar hierba suele ser de unos 3 cm., pero ha de ser más fuerte cuando se utiliza para zarzas o en malos terrenos.



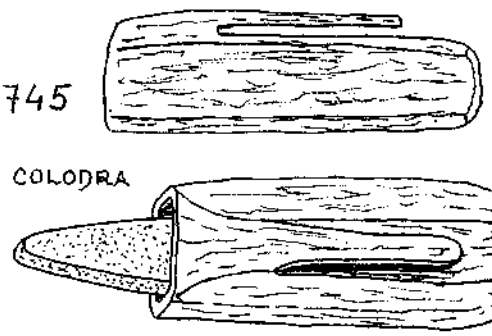
Se hace un agujero en el extremo inferior de medio cm. de profundidad para el saliente que tiene la hoja de acero en el vástago de unión con el mango. Hay muchas formas de fijar éste y el hierro; en el caso de utilizar un anillo metálico simple es necesaria una cuña de madera de fresno, olmo o cornejo bien secas o de asta de vaca. (Ver el artículo del n.° 69 de Integral «La siega o el arte de manejar la guadaña».)

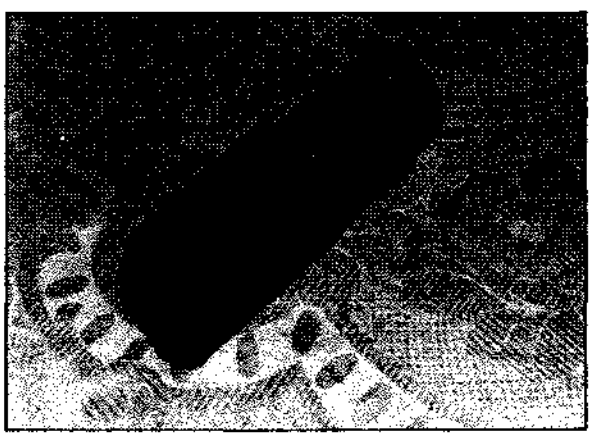
COLODRA

Para afilar la guadaña se utiliza la piedra mojada, que se lleva en un recipiente de madera de haya, abedul, castaño, aliso, etc., llamado colodra o cachapo, y en vascuence opotsa (fig. 745).

Se talla en verde, primero con el hacha. Con la sierra se da un corte para separar la lengüeta y se vacía el recipiente con barrenos y escoplo o llegra. Se pone a secar al abrigo del sol y el aire durante un par de meses. Es importante no dejar ningún nudo para que no se filtre el líquido.

La colodra se lleva colgada por la lengüeta del cinto o los pantalones y va llena de agua (u orina, que afila mejor) y con la piedra. Para que el agua no salpique y la piedra no caiga, se ajusta en la boca un manojo de hierbas. Unas medidas de orientación: 20 cm. de longitud, 17 cm. de profundidad vaciada, 8 a 10 cm. de base y 6 cm. de boca interior.

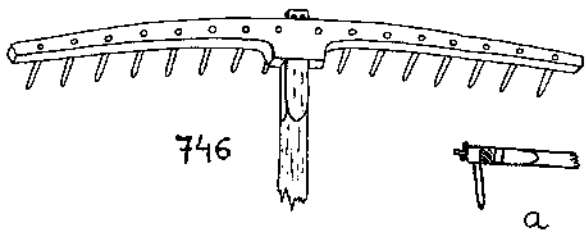


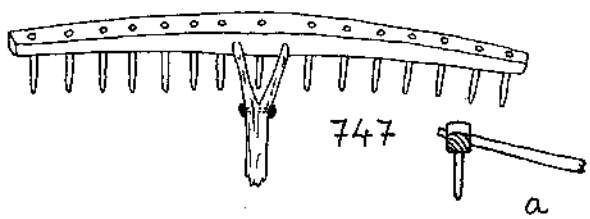


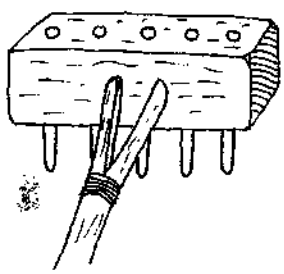
RASTRILLO DE MADERA

Para recoger la hierba segada, voltearla o esparcirla se usa el rastrillo o garabato. El largo del mango varía y a veces tiene hasta 2 m. (cuanto más largo menos hay que moverse pero también es más incómodo de manejar). En el extremo del mango un travesaño va atravesado en toda su longitud por agujeros en los que se encajan los dientes, que van unidos por el solo ajuste para poder cambiarlos fácilmente cuando se rompen. Las maderas más utilizadas para el mango son el fresno y el avellano al igual que para el travesaño; los dientes son de fresno, sauce, cornejo, tejo, espino, etc. En este apero es importante la ligereza.

Los dientes han de ir con una pequeña inclinación hacia atrás y esto se consigue en el rastrillo de tipo asturiano (fig. 746) gracias a la inclinación de los agujeros de los dientes (a), y en el vasco (fig. 747) por la inclinación del travesaño respecto al mango (a).







Los mangos pueden acoplarse por medio de espiga pasante sujeta con clavijas en el extremo saliente (fig. 746), o bien una de estas clavijas puede atravesar la espiga en su agujero y el travesaño. Otra forma tiene el mango hendido por la mitad en un extremo y abierto para atravesar el travesaño en dos puntos que pueden ser fijados con unos clavitos (fig. 747). Para que el mango no se abra más de la cuenta se mete en el comienzo de la bifurcación un clavo cuya punta se remacha, o se ata fuertemente con alambre.

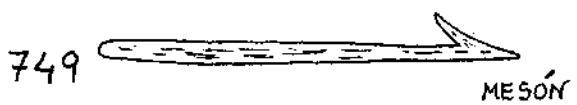
La bifurcación ofrece una mejor sujeción al travesaño, pero se hace incómoda cuando se trata de empujar montones de hierba con el extremo libre del mango y hay que agarrar junto al travesaño.

El rastrillo que se usa para recoger las castañas (fig. 748) tiene sus dientes a una distancia tal entre sí que permite el paso de las castañas pero recoge los «erizos» (las envolturas pinchosas de las mismas). Las castañas «pañadas» se reúnen así en «corros» —pequeños recintos circulares rodeados de un muro bajo— y con el dorso del rastrillo se golpean para hacer salir los frutos de su envoltura. Luego se pasa el útil con los dientes hacia abajo para separar las castañas de la envoltura. Normal-

mente esta operación se hacía tras dejar algún tiempo las castañas en el corro para que la lluvia y el aire ablandasen el erizo y el fruto saliera más fácilmente.

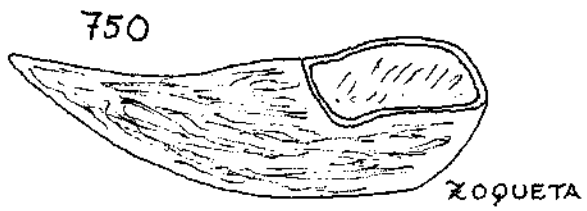
MESÓN

Para sacar la hierba del pajar, en vez de quitar primero la de encima, en algunos lugares se hace la operación de esmesar, que consiste en arrancar la hierba del montón sacándola por los lados. Se esmesa con el mesón, una especie de arpón de madera de acebo, boj, etc. o de hierro, labrado de una rama de 60 a 80 cm. saliente en ángulo agudo, que se hinca en el montón. Al sacarlo arrastra consigo puñados más que brazadas de hierba, en poca cantidad cada vez, y dicen que así se quita mucho del polvo natural o del moho que pudiera tener y que tanto daña a los animales.



ZOQUETA

Sirve para reunir los haces que van a cortarse cuando se siega con la hoz, sin peligro de herirse la mano. Es una especie de manopla de madera de haya u otra que protege los dedos (fig. 750). Hay zoquetas para meter todos los dedos menos el pulgar y otras un poco más pequeñas que dejan fuera pulgar e índice. Para el vaciado de la zoqueta es útil la llegra de cucharero.

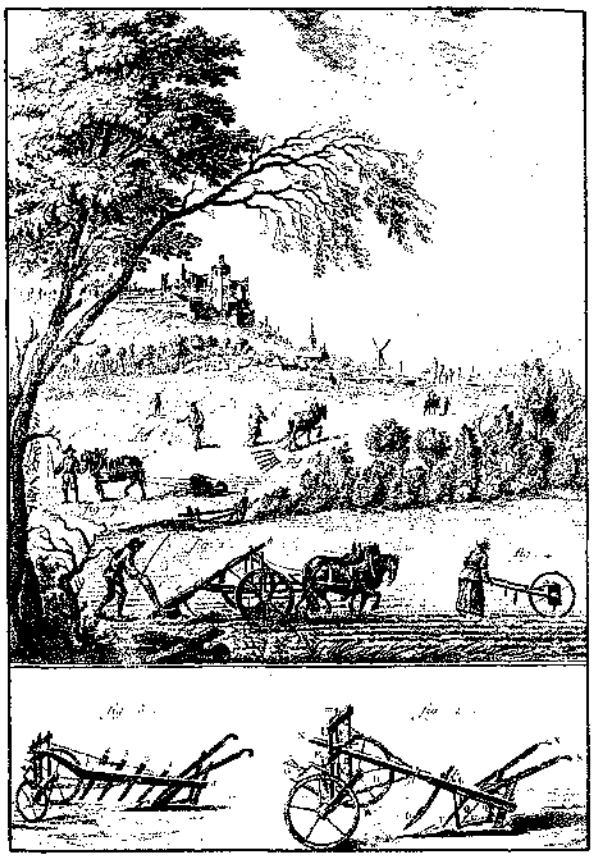


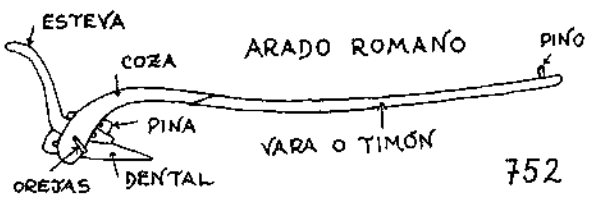


Instrumental para la siega del cereal. Al igual que el grabado de la otra columna, procede de la Enciclopedia Francesa.

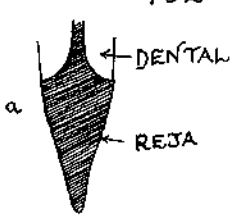
ARADOS

«*El arado rabudo* (de largo dental) *y el labrador barbudo* (robusto)».





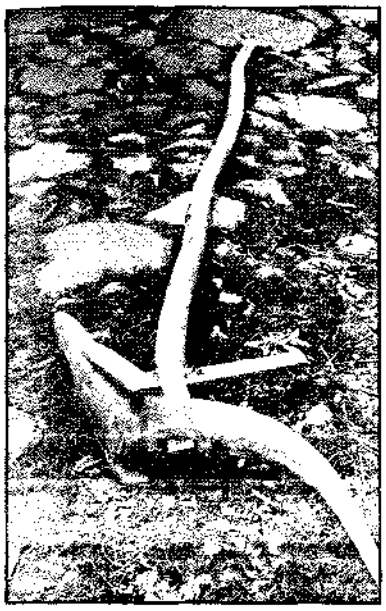




Los primeros arados, muy simples, eran enteramente de madera (fig. 751) y la punta del dental solía estar carbonizada. Los materiales debían ser duros y tenaces, resistentes al roce continuo: olmo, encina, roble, serbal, fresno, etc.

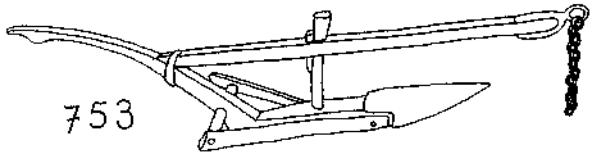
Más tarde a la punta del dental se le añade un corte de hierro llamado reja (fig. 752, a). Vamos a verlos.

El arado romano (fig. 752) sigue usándose en nuestros días en zonas «atrasadas». Se hace de muy diversas maderas, siempre resistentes y duras, bien curadas, sanas y sin nudos. Las piezas curvas se buscan en el monte con la curvatura necesaria.



En estas fotografías puede verse cómo el timón parte de la misma esteva. La telera, que une el timón con el dental, regula la profundidad de la labor y la inclinación de la reja bajando o subiendo aquélla. Obsérvese que el arado de la izquierda no lleva coza. En la foto inferior, una coza suelta.

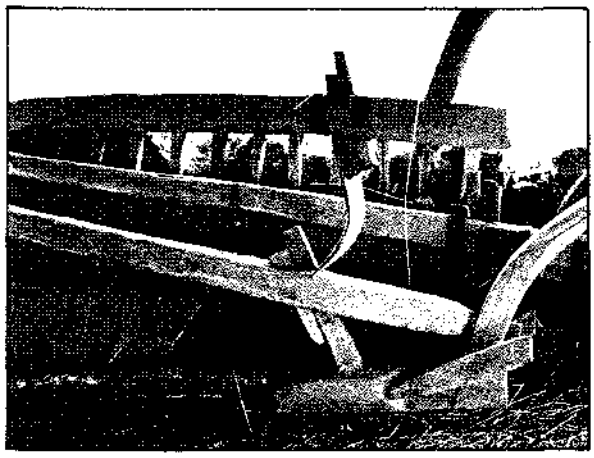




Dibujo de Caro Baroja

La pieza central o coza es el punto de unión de las restantes. A ella se ensambla la vara y es atravesada por el dental, la esteva y la pina. Esta última actúa como una cuña que fija las dos anteriores. La esteva o agarradero y la pina se sujetan gracias a un pasador que hace tope en la coza, y de la misma manera queda fijo el dental por detrás.





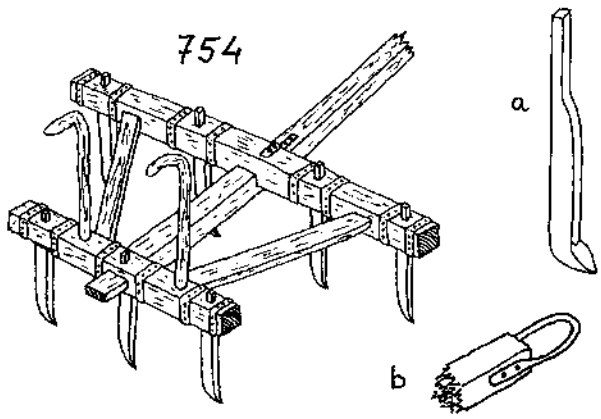
Las orejas sobresalen de la coza una a cada lado, en ángulo hacia atrás; sirven para abrir y apartar la tierra que rompe la reja, para ensanchar el surco, y de paso fijan el dental a la coza. Esta reja (a) es una simple lámina gruesa de acero embutida en el dental y con un rabo que llega hasta la trasera de la pieza dental, que suele tener aproximadamente 62 cm. de longitud.

Estos arados de madera, además de para abrir la tierra se utilizan para sacar patatas. Para el tiro con un solo animal pueden hacerse sin lanza o vara y utilizando un balancín (fig. 822), pero habrá que añadir otra esteva para sujetarlos cómodamente.

Hoy los arados hechos totalmente de hierro han postergado a los de madera, sin embargo éstos siguen prefiriéndose en muchos casos para tierras pendientes y ligeras. Además tienen la ventaja de que los puede hacer uno mismo.

CULTIVADORES

Con la misma finalidad que el arado, la de abrir y labrar la tierra, se han utilizado dientes verticales de hierro dulce o acero. Existen infinidad de tipos destinados a labrar superficial o profundamente, a escardar, sacar patatas, gradar.

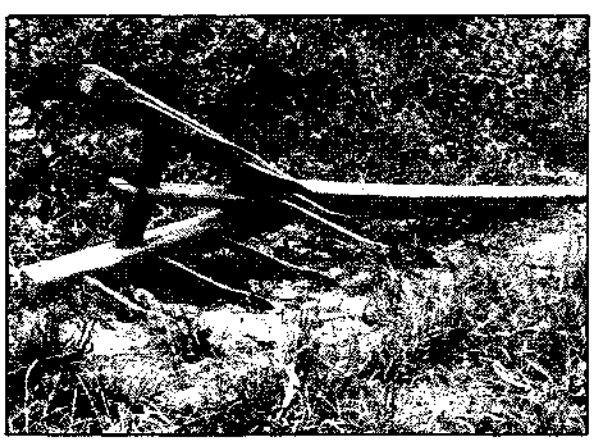


El de la fig. 754, destinado a labrar y sacar patatas, consta de una lanza de unos 2,60 m. de largo y 12 × 12 cm. de sección que se adelgaza hasta 7 × 7 en la punta. La parte baja de esta lanza va ferrada con una chapa (llama) de 4 cm. de ancho por 80 cm. de largo. Este fleje se atornilla al travesaño delantero y se clava al trasero. Por la cara superior de la lanza, otra chapa metálica de 20 cm. (sobrellama), se clava a la lanza y al travesaño delantero.

Ambos maderos travesaños están separados unos 50 cm.; su grosor en el centro es de unos 12 cm. que va adelgazándose hasta 9 cm. en los extremos. El delantero tiene 1 m. y el trasero 80 cm. A 20 cm. de sus extremos, unas tablas unen ambos travesaños por ensamble de espiga y mortaja. La lanza se ensambla al travesaño delantero a media madera y al trasero a caja y espiga.

Los dientes (a) están rematados en un gancho en ángulo de 45° respecto al vástago. El otro extremo tiene una espiga que atraviesa los travesaños. El apero lleva cuatro dientes en el delantero y tres en el trasero; los primeros sobresalen por debajo 30 cm. y los últimos sólo 25 cm.

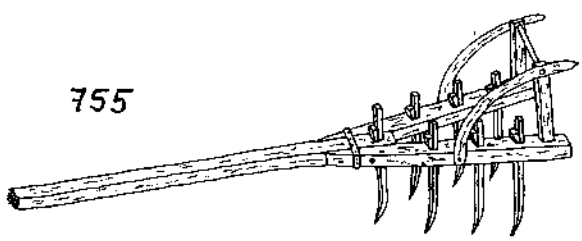
Dos varas verticales con la punta en ángulo sirven de asideros para guiar el aparato. En el extremo de la lanza va una argolla en U llamada mordaza (b) que se une mediante un gancho móvil a un palo de roble o de cualquier otra madera fuerte, de 60 cm. de longitud y 9 × 9 cm. de grueso. El otro cabo, de 6 × 6 cm., tiene orificios donde se mete el pasador corriente, y se une al yugo.

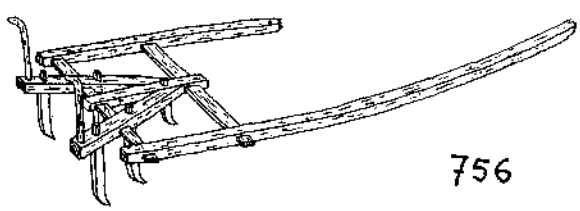


Hay dos tipos de *besabea* en el País Vasco, el mayor, de 7 dientes o *zazpi ortza* (fig. 755) y el menor o *bost ortza* (fig. 756) adecuado para escardar maíz, alubias, remolacha, etc., que como indica su nombre en euskera sólo tiene 5 dientes. Ambos se hacen en madera de roble o fresno. También hay otros aperos con distinto número de dientes, pero estos son los más comunes.

El primero tiene una lanza de unos 2,75 m. y dos maderos de 1 m. de longitud que se abren hacia los lados hasta separarse 45 cm. Del centro de estos dos maderos o *alboak* ascienden dos estevas curvas, uno de cuyos extremos se clava o atornilla al lado exterior de los alboak, y el otro está sostenido por un palo encajado en los maderos que sirve para agarrar el apero. Las dos estevas y estos palos se unen por una vara horizontal que los atraviesa y fija.

Los alboak se sujetan a la lanza gracias a una abrazadera de hierro y un perno; seis dientes de 30 a 40 cm. los atraviesan y se fijan gracias a unas cuñas de madera dura, lo cual permite regular su altura. La séptima púa de hierro va en la lanza.





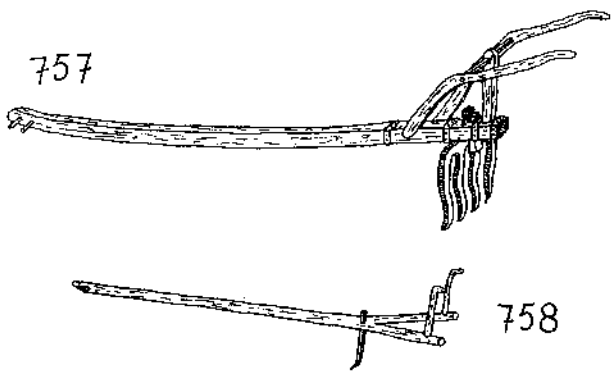
El cultivador de la fig. 756 tiene dos varales para ser llevado por un solo animal. Sobre este apero Garmendia cita unos versos:

«Ankak ariñak
eta burua ariñago,
dantzan obeto daki
arta jarran baño.»

«Los pies ligeros
y la cabeza más ligera,
sabe mejor bailar
que escardar el maíz.»

Pero lo cierto es que este apero estuvo muy extendido. Las medidas del madero central son 66 cm. de longitud y 8 × 8 de sección; y los dos que salen de éste tienen 68 cm. de longitud y 51 de separación entrambos. Las estevas tienen 45 cm. de largo. Las tres piezas centrales van atravesadas por dos travesaños de 78 cm., cuyos extremos se unen a los varales. Estos últimos tienen 2,5 m. de largo.

Para labrar, sobre todo en terreno llano, en el País Vasco se utiliza la *lau ortza* (fig. 757), apero



de cuatro dientes unidos en una sola pieza y con un vástago hacia arriba que atraviesa la lanza y se sujeta con una cuña metida por debajo del agujero y detrás de los dientes, que impide los movimientos del hierro hacia atrás o adelante y regula la inclinación. Una clavija de madera atraviesa el extremo del vástago que sobresale hacia arriba e impide así la caída de los dientes. La anchura de estos cuatro dientes es de 40 cm. y su longitud de 45 (sin contar el vástago de unos 14 cm.); la forma es cuadrada y el extremo ascendente y puntiagudo. La lanza tiene 3,25 m. de largo y a sus lados van las estevas. En el centro, una pieza vertical ensamblada a la lanza es atravesada en su extremo superior por un palo, cuyas puntas unen y fijan las estevas.

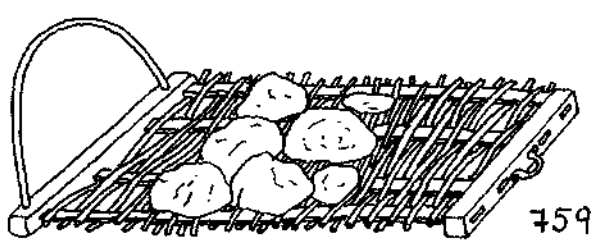
Para que el agua penetre y para desapelmazar la tierra entre los sembrados se utilizó antiguamente un simple madero de encina o roble de 2,60 m. de longitud con uno de los extremos ahorquillado 50 cm. que se abre hasta separar las ramas 18 ó 20 cm. en las cuales se disponen las estevas. En el arranque de la horquilla va un diente de 60 cm. de largo y 4 × 4 de grueso, rematado en forma de corazón (fig. 758).

GRADAS

Las gradas se arrastran sobre la tierra con el fin de deshacer terrones y allanarla, cubrir la simiente o el estiércol, desherbar o romper la costra cuando el terreno está muy seco.

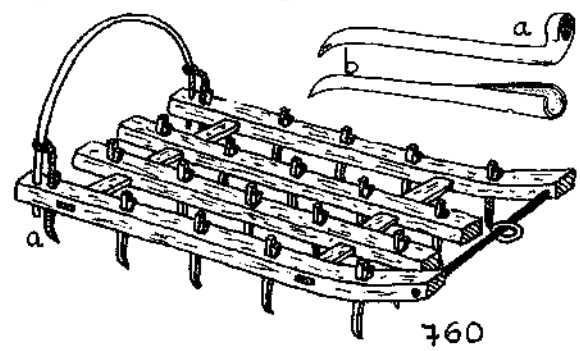
La grada más sencilla para desmenuzar terrenos ligeros es una simple rama de acebo, encina o espino, a la que a veces se ponen piedras, maderos u otros pesos encima y que se remolca tirando del tronco.

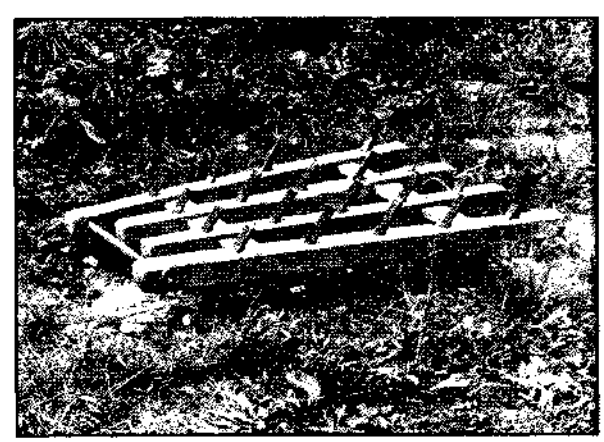
Para tierras suaves se usa también la *ola* (fig. 759), un simple bastidor de madera de aliso y medidas muy variables, que a veces se estrecha un poco hacia la parte delantera. Los travesaños están unidos por largueros más delgados ensamblados a caja y espiga y entre éstos se entrelazan varas de aliso, castaño, sauce, avellano, fresno, etc. El travesaño trasero tiene dos orificios en sus extremos, por los que se introducen las dos puntas de una vara flexible (avellano, fresno, sauce, castaño, etc.), que de esta forma queda arqueada y hace las veces de esteva.



La vara se curva lentamente, y a veces, tras meterla en los agujeros, para mayor sujeción se ata al extremo de una cuerda doble arriba del arco y el otro extremo abajo, en el travesaño de la ola. Un palo metido entre la cuerda se gira a modo de torniquete, tensándola y amarrando firmemente la vara de avellano para que no pueda salir hacia arriba. Conseguida la tensión necesaria, el palo queda sujeto en el arco. Una argolla en el centro del travesaño delantero sirve para el tiro. La ola se utiliza con peso de piedras encima.

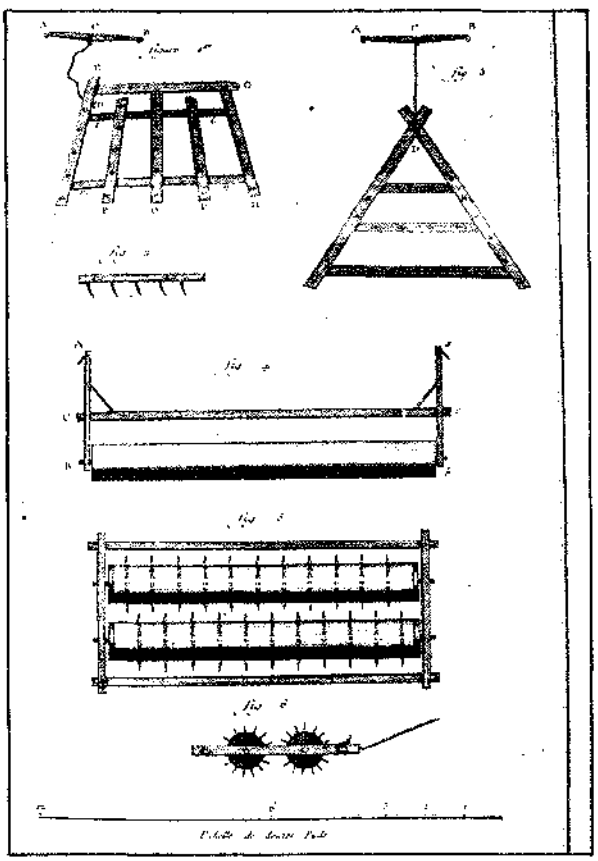
Para tierras más compactas, las gradas se hacen con dientes de hierro (antiguamente eran de maderas duras). En ocasiones se pasa la ola después de estas otras gradas para que la tierra quede más llana y desmenuzada. La grada de dientes llamada

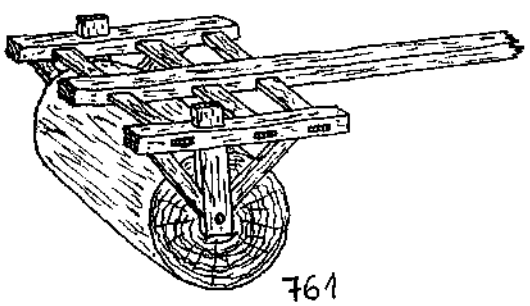




área (fig. 760) tiene bastidor de roble o fresno compuesto por cuatro maderos longitudinales unidos por dos travesaños. Los maderos exteriores —curvados o rectos— miden alrededor de 1 m. y los interiores de 80 a 90 cm. La anchura trasera del apero es de 74 cm. y la delantera se reduce en 10

cm. Los travesaños extremos se unen por la parte delantera mediante un palo o tornillo (*makera*), que los atraviesa y que lleva la argolla de tiro. Por la parte zaguera, una vara curvada sirve de esteva como en la ola y además de embutirse en el extremo de las maderas, suele quedar sujeta gracias a dos dientes rematados en un ojo (a). También pueden aguzarse sus extremos que se meten en el cono de hierro de otro tipo de diente (b), más fácil de ha-





cer para el herrero. El resto de los dientes se sujeta con cuñas; su número es muy variable y miden de unos 30 a 40 cm., pudiéndose regular su altura como mejor convenga a la labor.

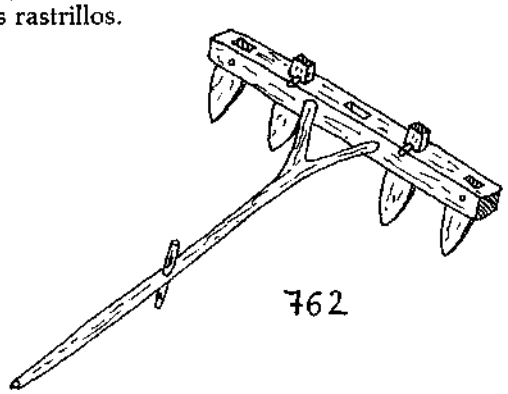
Las pasadas con esta grada se hacen inclinándola diagonalmente respecto a la línea de avance para obtener mayor rendimiento.

Para desmenuzar el terreno por aplastamiento, asentar la semilla y allanar, se usa el *rodillo*; antiguamente era un cilindro de tronco de árbol o de piedra, hoy se hace de cemento. Las maderas más apropiadas para estos cilindros apisonadores son las pesadas: encina, olmo, roble, haya, etc. Los ejes pueden ser de fresno, cornejo, etc., o de hierro.

El rodillo se monta en una especie de cama de carro (fig. 761). La lanza tiene unos 4 m., de los cuales unos 80 cm. corresponden a la cama, que tiene una anchura de 1,20 m. El rodillo de piedra tiene un diámetro de unos 45 cm. También se pueden hacer rodillos de pequeño tamaño con asideros más sencillos para huerta.

SURCADORES

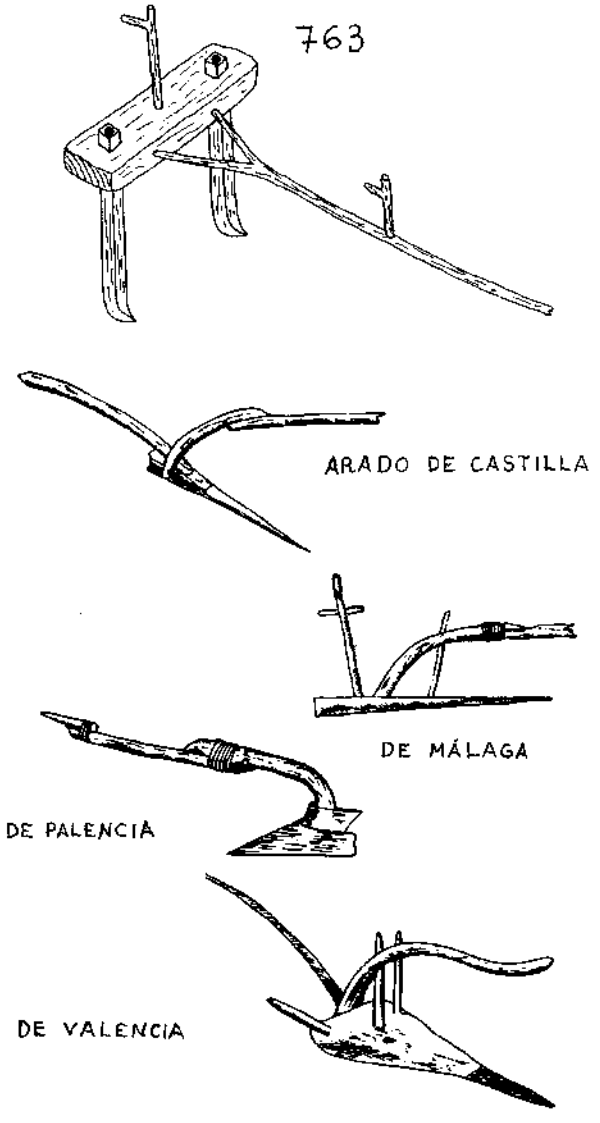
Antes de sembrar maíz, nabo, remolacha o alubias, se utilizaba en el País Vasco la *marka*, que permite hacer los surcos para la siembra. Es un apero de madera generalmente tirado por el hombre (fig. 762), con dientes de unos 20 cm. de largo, 8 de ancho y 2 de grueso, metidos en un madero travesaño de 1,60 de largo, separados entre sí unos 70 cm. y fijados por cuñas o clavijas en su parte superior. Se utilizan marcas de 3 y 4 dientes y algunas (como la de la figura) tienen fijos los dientes exteriores y cambiables los interiores para variar la distancia según se siembre maíz (se ponen sólo tres dientes), o nabo (se usan los cuatro). Para semilleros y determinadas siembras también sirven simples rastrillos.



Para tirar de la marka, al madero soporte va unido un palo asidero ahorquillado de alrededor de 1,80 m. de longitud, atravesado por un tarugo que permite un mejor amarre.

Juan Garmendia Larrañaga, en sus apuntes etnográficos del valle de Aramayona describe una sencilla y útil *sembradora* de maíz (fig. 763) hecha con un travesaño de 80 cm. de largo y 9 × 9 de grueso, que a 8 cm. de los extremos lleva dos dientes de 50 cm. de largo que sobresalen 5 cm. del travesaño y son huecos por dentro, se doblan en ángulo y acaban en punta. La sección exterior de los dientes es de 5 × 5 cm. y los taladros por los que se vacía la simiente que proviene de sendos embudos tienen 3 cm. de diámetro interior.

Lleva un mango como el de la marka, de 1,60 m., un asidero en su centro y otro en el centro del travesaño. Una persona tira de la sembradora y otras se encargan de atender los embudos y de guiar con el asidero posterior.

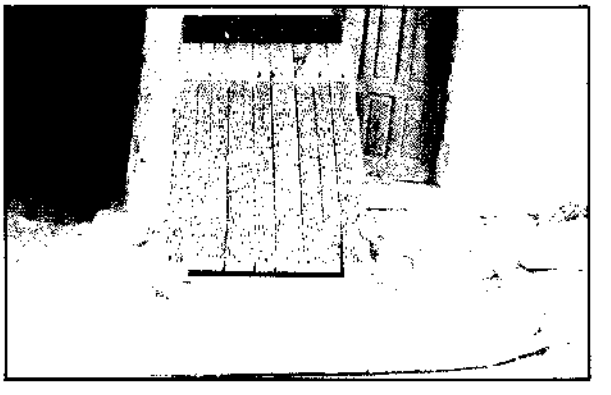


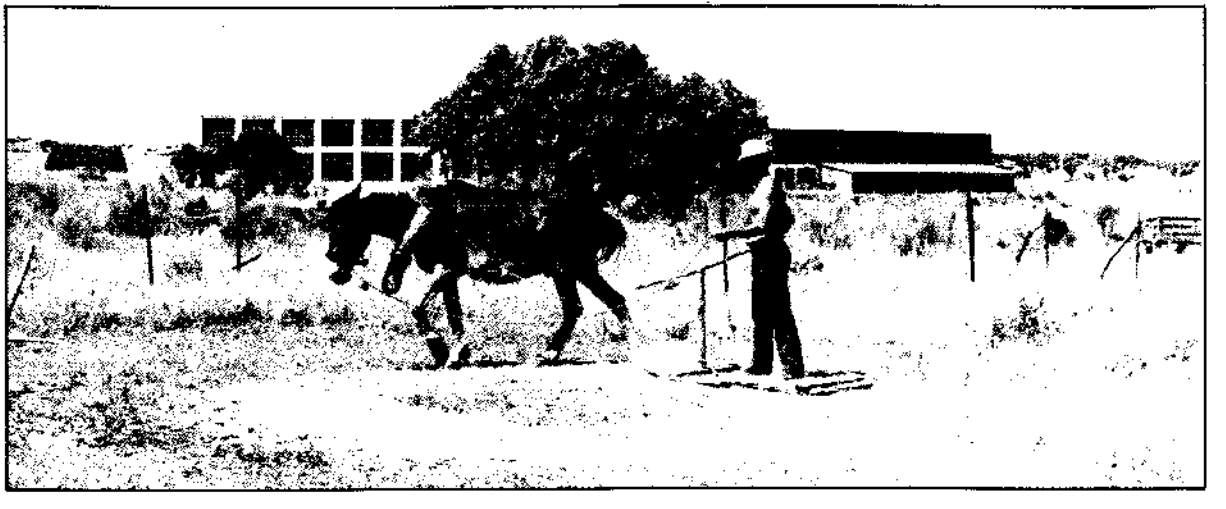
TRILLA

Cortar la paja y separar el grano de la espiga constituye el proceso llamado trilla. Antiguamente se trillaba con *mayal*, un útil compuesto por dos palos unidos entre sí por una correa de cuero o cadena. Se coge el más largo —que suele tener de 1 m. a 1,5 m. de longitud— con ambas manos y con éste se lanza el más pequeño —de 50 a 70 cm. de longitud y algo más grueso que el otro— contra las gavillas del cereal dispuestas sobre la era. Pero este procedimiento es lento y costoso, por lo que el antiguo mayal se sustituyó por el *trillo*, plancha de madera formada por varias tablas unidas y que tiene incrustadas en su parte inferior pequeñas piedras de pedernal o láminas de acero con corte recto o de sierra, colocadas en muescas talladas con escoplo de manera que queden todas a una altura parecida.

El trillo se arrastra sobre el cereal, tirado por animales, y, al igual que con el mayal, se trabaja con el trigo, esparcido sobre una superficie lo más plana y limpia posible, generalmente formada por un empedrado de lajas: la era.

Los gruesos tablones del trillo (de 4 a 5 cm.), se unen entre sí mediante travesaños de madera. La parte delantera está curvada hacia arriba para que el apero admita el cereal por debajo. Esta curva de las tablas se consigue serrando el tronco con la cur-





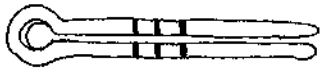
va, ya que no importa mucho cortar la veta pues esta parte torcida del trillo requiere poca resistencia. De todas maneras, se robustece el apero y se desperdicia menos madera para el caso si se busca un tronco ya torcido en el lugar preciso. Las maderas más comunes son el haya y el chopo, aunque dan mejores resultados el fresno, olmo y roble por ser más pesadas.

Las medidas para un trillo de caballo son unos 120 a 130 cm. de longitud, 55 cm. de anchura y unos 22 cm. desde la parte más elevada hasta el suelo. Cuando el tiro se hace con bueyes suele ampliarse sólo la anchura: a unos 85 cm. Para que la labor sea más eficaz, se montan los niños, hombres, o se ponen piedras u otro peso sobre la plancha del trillo.

Cuando el trillo está muy viejo y desdentado se aprovecha a veces para arrastrar piedras. Para desgranar las alubias y las habas aún se usa el mayal en algunos lugares.

TRABA, MANEA O PALU

En el País Vasco, para trabar la pata delantera de las caballerías e impedir así que se alejen mucho, se utiliza una rama de sauce cortada en bajamar de la luna menguante (condición necesaria para que no se casque) y doblada por una escotadura que se le hace en su mitad (fig. 764). Esta escotadura rodea el tobillo del animal y los dos brazos del palo se unen rodeándolos con alambre sobre unas muescas previamente labradas. El animal tiene así una traba o impedimento para correr y aunque al principio le cuesta habituarse, enseguida aprende a caminar con el palo colgando de lado.

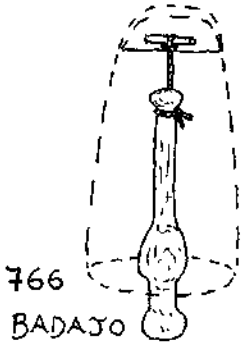


764 TRABA

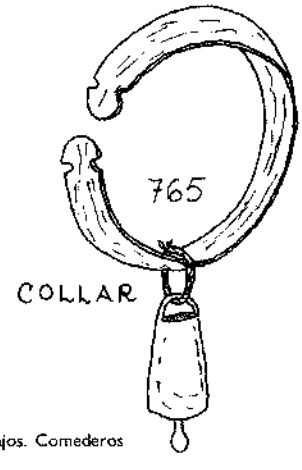
COLLARES Y BADAJOS

Con una tira de madera de sauce, castaño, roble o avellano, se hacían collares para colgar el cencerro a las vacas, ovejas, caballerías, etc. (fig. 765). La unión de los extremos para cerrar el aro puede coserse o atarse.

Los badajos de madera que mejor suenan son los de boj y encina, pero al decir asturiano, son mucho mejores aún «el hueso de oso y el de cristiano».



766 BADAJO



765 COLLAR

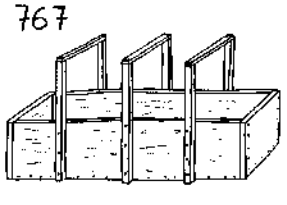
COMEDEROS

Los animales pueden comer o beber en duernos o recipientes hechos vaciando un tronco. También se hacen comederos para dar la harina, grano, etc., claveteando tablas en forma de cajón. Conviene hacer separaciones con listones o varas flexibles curvadas en los comederos de las gallinas para que no tiren la comida (fig. 767 y 768).

Los pesebres para ovejas y cabras suelen hacerse a una altura de unos 60 cm. (fig. 769), de forma que se eche la paja o hierba por la parte superior más ancha y coman ellas por la inferior, entre listones o varas separadas entre sí no más de 10 cm. para evitar que tiren la hierba al suelo, pues una vez pisada ya no la comen. También se han de cerrar los lados de estos pesebres para que no suban encima de la hierba. El pesebre de la fig. 769 está montado contra una pared y sustentado por medio de largueros empotrados en las otras dos paredes de la cuadra opuestas entre sí.

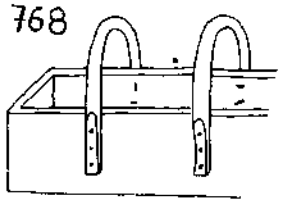
Para vacas y caballerías pueden utilizarse sistemas parecidos, pero estos animales comen por la parte superior de los pesebres, por lo que suelen cerrarse por los lados con tablas y otros materiales. Es triste ver cómo hoy el cemento ha sustituido a la madera en casi todos los pesebres.

El *rodo* se utiliza para limpiar estiércol; es un semicírculo de madera resistente (fresno, roble, haya, etc.) atravesado por un mango que se fija metiendo por el canto de la primera un clavo que alcanza hasta la testa del mango (ver la fotografía).



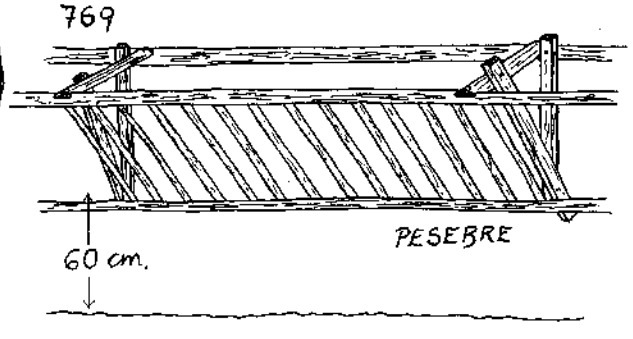
767

COMEDEROS



768





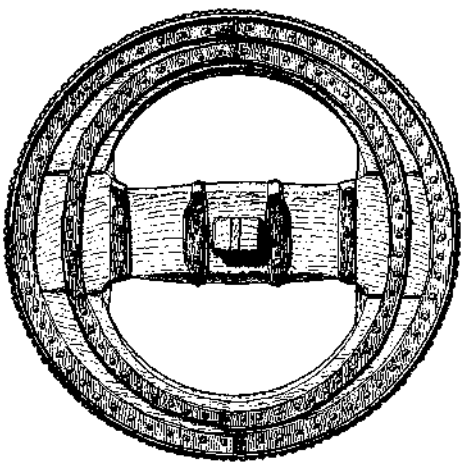
769

PESEBRE

60 cm.

CAPÍTULO XIII
La Madera en el Transporte

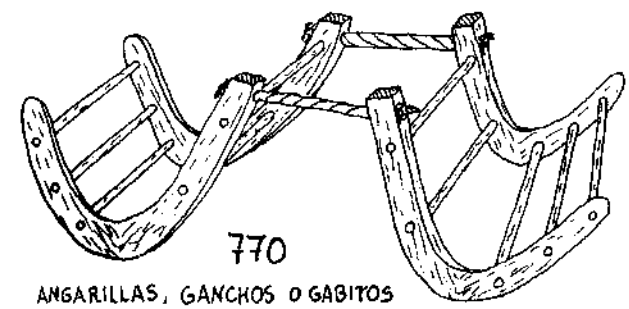
Construcción de los distintos útiles y vehículos de madera para el transporte rural. El transporte a lomos, las carretillas y los distintos tipos de carros; cómo construir sus ruedas, estructuras, frenos, etc.



TRANSPORTE A LOMOS

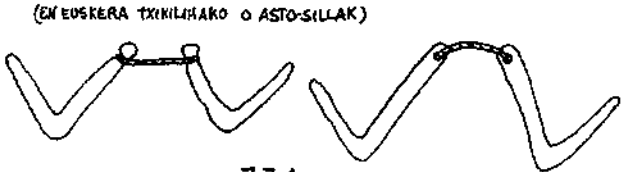
Para el transporte de hierba, leña, sacos, plantas enteras de maíz, etc., a lomos de caballerías, se utilizan los **ganchos**. Se colocan encima de la albarda, sujetos con la cincha, y antes de cargar se atan por encima con la sobrecincha trabada en sus ganchos o palos. Es increíble la cantidad de hierba que puede llevarse así, especialmente si la caballería es tan mansa que nos deja subir encima, de pie o de rodillas y calcar la hierba.

Hay muchos tipos. Unos tienen los ángulos, «uves» o ganchos labrados a partir de una forma natural del encuentro del tronco principal y una rama, y son muy fuertes (fig. 770 y 771). Los dos ganchos del mismo costado pueden unirse entre sí mediante varas de avellano que los atraviesan y se fijan con un clavo metido por el canto del gancho, o bien mediante listones que se fijan de la misma

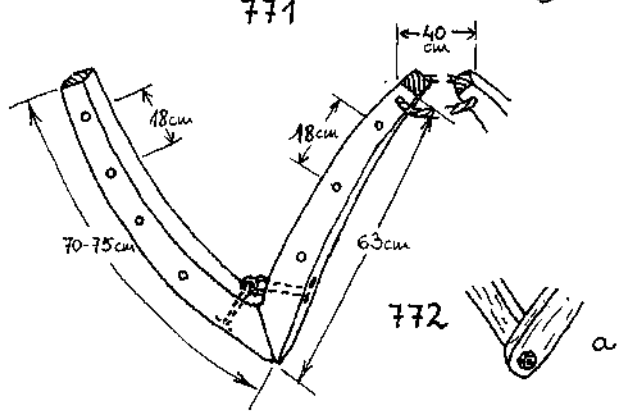


770

ANGARILLAS, GANCHOS O GABITOS
(EN EUSKERA TXEKILIHAKO O ASTO-SILLAK)



771



772 a

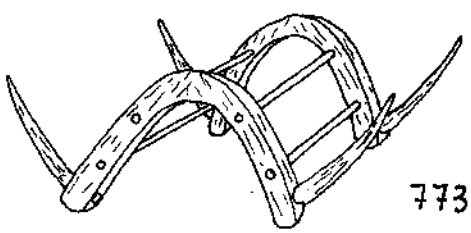
forma o con clavijas o cuñas. A veces van unidos solamente los dos de delante y los dos de atrás (fig. 771) y no entre sí a los costados. Esta «parihuela de gabitos», como le llaman en Asturias, tiene algunas ventajas, entre ellas la de poder llevar a distintas alturas cada par, lo que es muy útil en las cuestas, pues por ejemplo cuesta abajo, para que la carga quede horizontal, sea más llevadera y vaya más segura, deben ir más bajos los ganchos traseros.

La forma plegable es práctica en casa y cuando el animal va de vacío (fig. 772). Las dos piezas del gancho se unen mediante un sistema de bisagras (ya explicado en el apartado de cajas) o bien mediante un tornillo, con las maderas montadas (a). Sus medidas se refieren a ganado mular o a un caballo mediano. La distancia entre los ganchos de ambos costados (medida de agujero a agujero, de unos 40 cm.) siempre se deja un poco más amplia en el par de atrás, debido a la diferencia de la anchura del animal entre ambas partes. Las varas que unen los ganchos miden unos 60 cm. de largo y 2 cm. de sección; la sección de los ganchos es de 4 × 4 cm. La unión entre ganchos de costados opuestos se hace con cuerdas porque el alambre corta la albarda. Estas cuerdas pueden ir en agujeros o alrededor de una ranura que contornea el gancho.

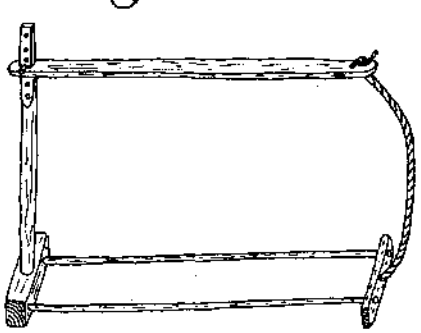
En la fig. 773 puede verse un gancho para burros que lleva el ángulo natural redondeado por el interior e invertido encima del lomo y las piezas salientes ensambladas a caja y espiga.

Muy diferentes son las **angarillas** o **serones**, que se utilizaban para el transporte de todo tipo de mercancías y se hacían con un bastidor de madera y tiras de castaño (ver el artículo del n.° 79 de Integral sobre caballerías).

Para el transporte de hierbas a lomos del hombre se utiliza en el País Vasco una estructura de madera llamada *kakol* (fig. 774), que tiene dos palos de unos veinte cm. unidos por sus extremos mediante dos travesaños de 30 cm. de longitud. De uno de ellos sale una cuerda de 1 m., cuyo extremo se ata a la punta de otra vara; la otra punta de esta última es atravesada por un palo que a su vez parte del travesaño. Quedan así formados dos rectángulos perpendiculares. Se abre y se va cargando la hierba sobre la base hasta la cantidad deseada, que suele ser grande. Entonces se rodea el fajo con la cuerda y el palo libres y se cierra el bastidor; luego se pone vertical el rectángulo básico, apoyado en uno de sus travesaños, se echa sobre las espaldas y se lleva agarrado con facilidad.



773

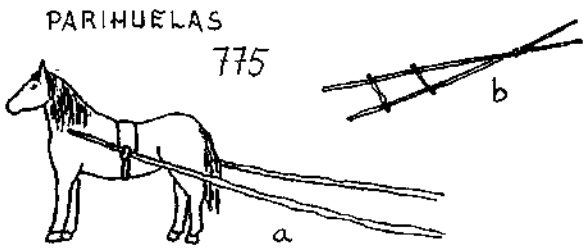


774
KAKOL

VEHÍCULOS DE ARRASTRE

Las **parihuelas** pueden llevarlas el hombre, un perro, caballerías, etc. Consisten en dos simples pértigas que van normalmente en los costados (fig. 775 a) o sobre el lomo de los animales (b) y pueden unirse con travesaños anudados para atar mejor la carga. El tiro con animales se hace con collera.

La **treina** es una simple rama sobre la que se carga leña, helechos, hierba, aulaga, etc., tirada mediante una cuerda por un hombre o animales. No hay cosa más fácil que cargar la hierba amontonada: se empuja el montón hasta que caiga y ruede sobre la rama, que tiene la cuerda por debajo para atar la carga. A veces se usa cargada de piedras y tirada por vacas para allanar la tierra removida por el arado. Claro está que cuesta arriba rinde poco, pero cuesta abajo se usa mucho cuando se necesita un transporte rápido; por ejemplo, cuando la hierba amontonada corre peligro de mojarse, se cortan unas ramas y se cargan en un voleo.



Trineos

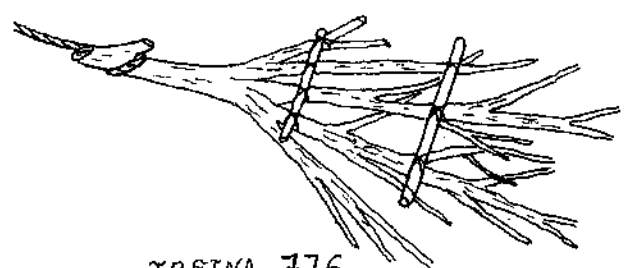
Un medio de transporte muy extendido en otros tiempos y relegado hoy a pequeñas zonas eran los trineos que en Asturias reciben el nombre de *ramo*, en Santander *basna* y en el País Vasco *narria o lera*.

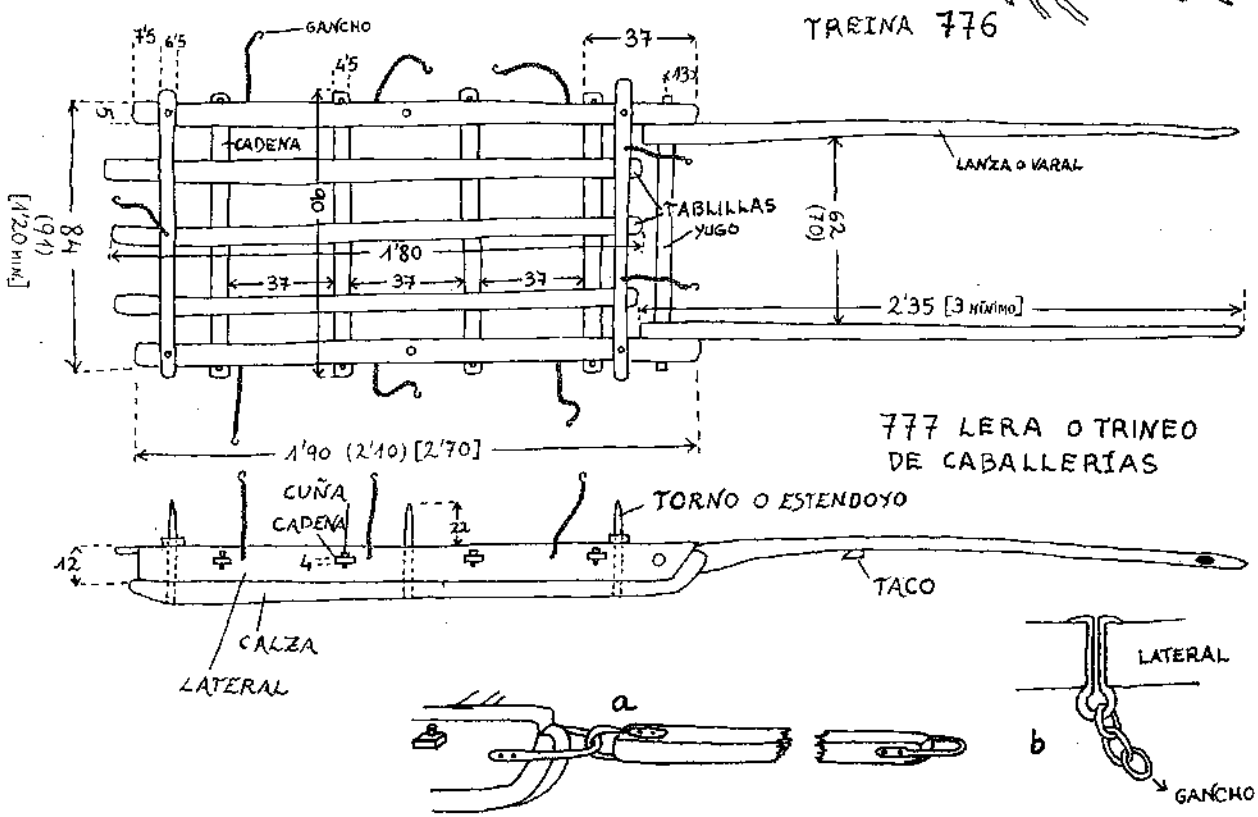
Sirvieron antiguamente para llevar el mineral a las ferrerías, para el transporte de carbón, piedra, etc., y hoy se utilizan sobre todo para hierba, sacos, leña y otros materiales.

El arrastre de trineos se hace con caballerías, mulas, asnos, bueyes o vacas; variando el tamaño y forma para cada animal. Sirven especialmente en terrenos montañosos, cuando se trata de bajar fuertes pendientes con carga de leña o hierba y subir de vacío (cuesta arriba no pueden llevar tanta carga), sobre cualquier tipo de camino, de hierba, tierra, empedrado o asfaltado, aunque en estos últimos las calzas sufren mayor desgaste.

En general suelen tener mayor estabilidad que los carros y se cargan mucho más fácilmente que éstos.

Las medidas de la fig. 777 sirven para ganado mular; entre paréntesis se señalan algunas otras un


TREINA 776



poco mayores para caballo (un percherón puede llevar una bastante mayor, aunque es animal poco apropiado para caminos malos de montaña, justo donde estos vehículos mejor se mueven), y entre corchetes para yunta de bovino.

Las calzas sobre las que se desliza son de haya o acebo, maderas resistentes al roce. Es importante aquí, quizá más que en ningún otro vehículo, conseguir una gran resistencia y solidez con un mínimo peso; por eso, aunque sean más resistentes al desgaste, no se usan la encina, ni el roble para no sobrecargarlo excesivamente.

Las calzas van unidas a los laterales (en euskera alboak) con unos palos llamados tornos o estendoyos de madera de fresno, que atraviesan ambas piezas y a veces sobresalen para sujetar la hierba u otra carga. Quizá la labor más delicada sea agujerear de lado a lado los laterales, pues no suelen labrarse sino con hacha o azuela y es difícil marcar bien, pero podemos hacerlo bien con un poco de práctica y estando atentos a que la broca vaya derecha.

La madera más apropiada para los tablones laterales es el tilo, dada su gran ligereza. Se utilizan también el álamo, aliso, pino y otros. Los dos lados se unen por medio de travesaños de fresno, llamados cadenas (barrak). En el dibujo pueden verse cuatro de ellos, cuyas espigas atraviesan las tablas y sobresalen a los lados para sujetarse con unas cuñas que se meten en agujeros en el extremo de las cadenas y hacen tope contra los laterales.

Otras dos cadenas pueden ponerse para reforzar más; se colocan delante y detrás sobre los laterales, atravesadas por los estendoyos.

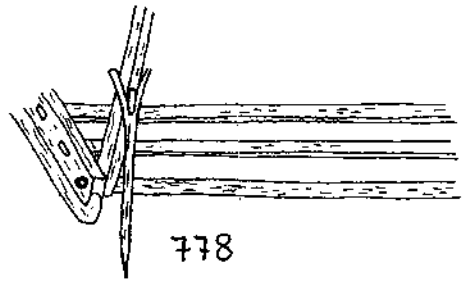
Otra cadena es la delantera que hace de eje y se llama yugo; puede ser redonda o cuadrada y en los extremos lleva una espiga redonda que atraviesa las lanzas o varales (lera pertika) y los laterales. Las lanzas pueden subir o bajar independientemente una de la otra en torno a este eje, lo que evita sacudidas al animal y al vehículo. Sin embargo hay quien prefiere que ambas piezas suban y bajen a la vez, solidariamente con el yugo.

Los varales se hacen de abedul por su gran tenacidad, o bien de fresno. Llevan un agujero delante para sujetar la correa de la collera y otro hacia la mitad para atar con la retranca o con la albarda y refrenar al ir cuesta abajo. Antes de cortar la punta y taladrarlos, se mide con el animal cuando todo lo demás está terminado, pues las patas traseras han de quedar a unos 60 cm. del yugo.

Otra manera de unir las varas es mediante unos simples hierros redondos, calentados al rojo, achatados por sus extremos, doblados por su centro y unidos a la madera con pernos o tirafondos (a). El yugo en este caso no se utiliza y se pone una cadena en su lugar. Pueden colocarse también estos hierros en la punta de la lanza y sirven entonces para el enganche de la collera.

A veces se sujetan unos tacos en la parte inferior de las varas para mantener éstas verticales mediante una horquilla (fig. 778) con el fin de cargar mejor, sobre todo cuando se trata de llevar hierba.

Por encima de las cadenas se clavan unas tablillas finas de unos 2 cm. de madera ligera (tilo, álamo, etc.), que pueden hacerse con los costeros resultantes de serrar los laterales. Sobre estas tablillas, cuyo fin es soportar la carga, se ponen las cadenas trasera y delantera.


778

Unos ganchos sirven para atar la carga; están unidos a los laterales con una cadena de hierro (b; se explica cómo hacer este herraje en el capítulo anterior al tratar las cajas). Se engancha primero un cabo de la cuerda en uno de los dos ganchos delanteros, y por encima de la carga se pasa la cuerda atrás; se vuelve a pasar delante al otro gancho y luego se va pasando por el primer gancho lateral a un lado, después al otro; luego al segundo gancho en el contrario, y así sucesivamente hasta rematar al fin con un nudo.

El trineo será más ligero si se construye empleando maderas bien secas. El fresno es imprescindible usarlo bien curado en las cadenas, cuñas y estendoyos. De otra manera, al cabo del tiempo las uniones tendrán holguras y perderán resistencia. Es importante también que estas piezas en las que se basa la resistencia tengan fibra recta en toda su longitud.

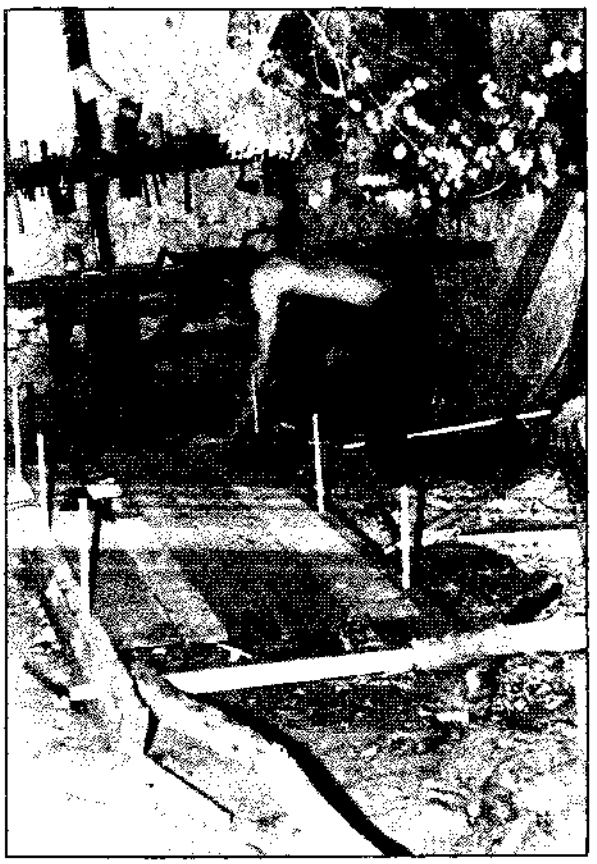
Las piezas más trabajosas de conseguir son las calzas y las varas: ambas deben ser algo curvas y al empezar es un poco difícil darse cuenta de la curva necesaria al ver el árbol.

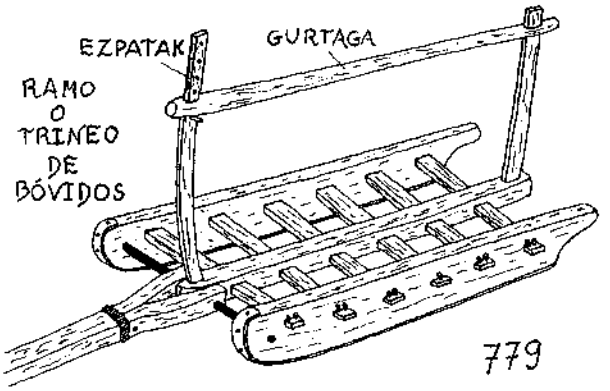
Hay que tener en cuenta que estas piezas se labran con hacha y azuela y por tanto se pueden eliminar curvas innecesarias y acentuar las necesarias (para labrar la curva de las calzas es inmejorable la azuela de hacer zuecos).

Las calzas se dejarán de un grosor igual o un poco mayor que los laterales.

La razón de que las lanzas sean curvas es simple: el trineo queda muy bajo, y si las lanzas son rectas van por los lados del animal junto a su cara y pueden dañarle o ponerle nervioso. La parte trasera de cada lanza es más gruesa para recibir la espiga del yugo. Si se hace de abedul es mejor cortar árboles del tamaño aproximado que han de tener las lanzas, pues el abedul tiene la máxima fortaleza en la madera exterior y es mejor quitarle la menos posible.

Con el uso las calzas se desgastan y hay que cambiarlas. Basta dar unos golpes a los lados de





ellas, sacar los tornos por abajo y poner otras nuevas.

Otro consejo: poned las cadenas encajadas lo más arriba posible de los laterales de tilo (cuidando a la vez de no debilitar demasiado estas tablas) para que piedras y obstáculos golpeen menos bajo el trineo. Una buena medida es dejar unos 2 ó 3 cm. desde el canto superior del lateral a la cara superior de la espiga.

Uno de los últimos pasos en la construcción es el serrado de las tablas de chopo para la cama.

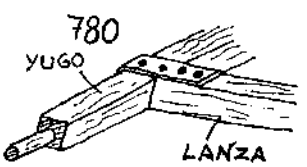
Cuando el tiro es por ganado vacuno, en vez de dos lanzas a cada lado del animal, como en el caso de caballerías, se utiliza una sola, también de abedul o de fresno, que se llama pértiga o timón de tiro. Suelen llevar uno o varios agujeros para meter la traba que empuja el yugo de los animales. El yugo del vehículo, al igual que las cadenas y otras piezas, ha de ser más fuerte y los tamaños algo mayores (se indican entre corchetes en la fig. 777). También debe ser mayor el número de cadenas de fresno.

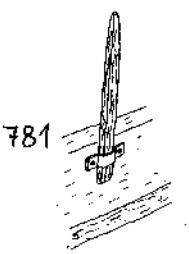
Algunos trineos tienen una anchura menor en la parte delantera que en la zaguera. En la fig. 779 vemos un trineo para bueyes con pieza central (erdikoa) atravesada por delante por un eje de hierro (normalmente una barra roscada sujeta a los laterales con tuercas) y abrazada por ambos lados con el culo de la lanza, que se abre hendida o serrada y se fija con una abrazadera de hierro, un remache o un perno para que no se abra más de la cuenta. Dicha pieza central está atravesada también por las cadenas y sustenta dos varas verticales llamadas ezpatak, de fresno u otra madera fuerte, ensambladas a caja y espiga, de las cuales la trasera suele ser más corta que la delantera y esta última tiene en su parte superior una serie de agujeritos a distintas alturas.

Sobre estas varas, una vez cargada la hierba o leña, se coloca un palo llamado gurtaga que se aplasta contra la carga y se desliza sobre las varas verticales hasta fijarlo en la delantera con una clavija metida en el agujero inmediato superior, y en la trasera con una cuerda atada en el extremo inferior que sobresale bajo la pieza central. El otro extremo se tensa y se ata sobre la gurtaga.

Para reforzar la sujeción de estas piezas se suelen poner ganchos. Las calzas son de fleje de hierro y para no perder la necesaria altura del vehículo se hacen los laterales más elevados y se atornillan a éstos los flejes con tirafondos.

Variantes son la unión entre yugo y lanza a caja y espiga y reforzada con fleje de hierro (fig. 780), o los estendoyos independientes de las clavijas y sujetos con abrazaderas de hierro en los laterales (fig. 781) para hacerlos más fuertes y fáciles de cambiar si se rompieran, o de diferentes longitudes según la carga que queramos llevar —incluso se puede preparar un sistema de estendoyos unidos entre sí con tablas o listones, lo que se llama adral en los carros (fig. 793).





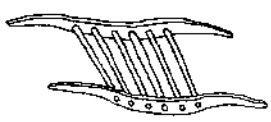
Se ha de tener cuidado de no dejar arrastrar los ganchos cuando se viaja de vacío, pues se enganchan en todas partes y pueden frenar la lera, arrancarse desgarrando la madera o romper el hierro.

Bien construidos, estos vehículos no tienen más contratiempo que el de cambiar la calza cuando es

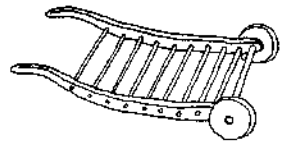
necesario. Si la madera está sana resisten golpes, choques, vuelcos, traqueteos y toda clase de maltrato de los caminos por malos que sean.

CARRETILLAS

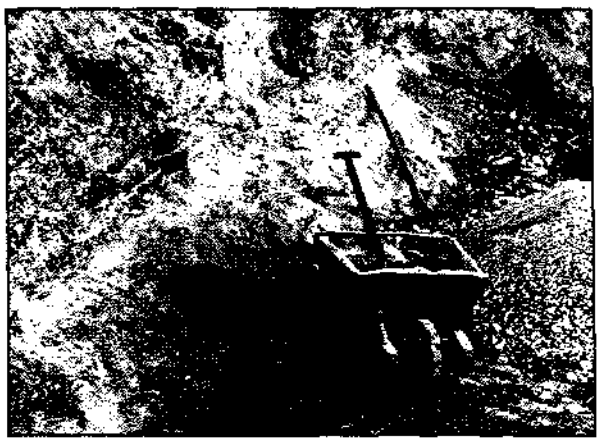
Las **angarillas** (fig. 782) —que se llevan entre dos personas— son antecesoras de las carretillas de ruedas (fig. 783). Ambas se utilizan para transporte de estiércol u otras cargas. Pueden hacerse enteramente de fresno, las ruedas de olmo, macizas, con fleje de hierro alrededor, y las varillas de avellano u otra madera.

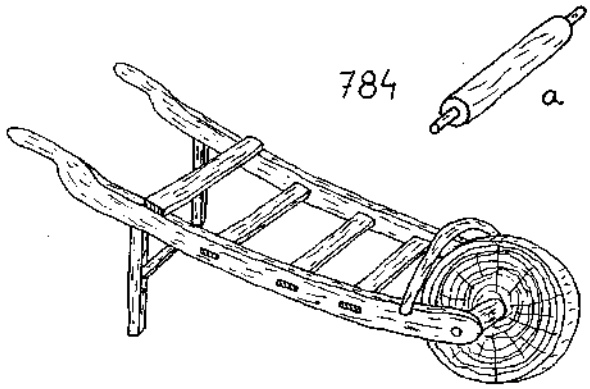


782

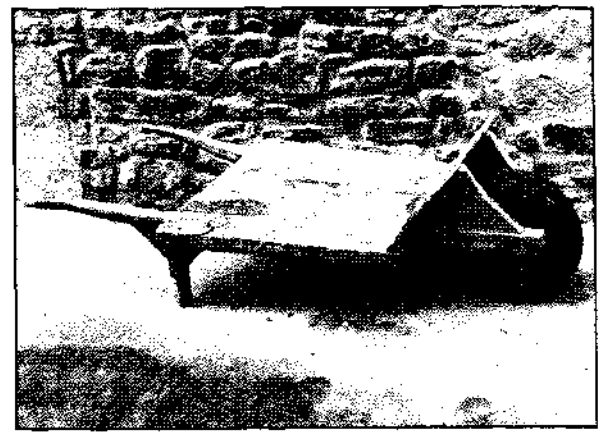


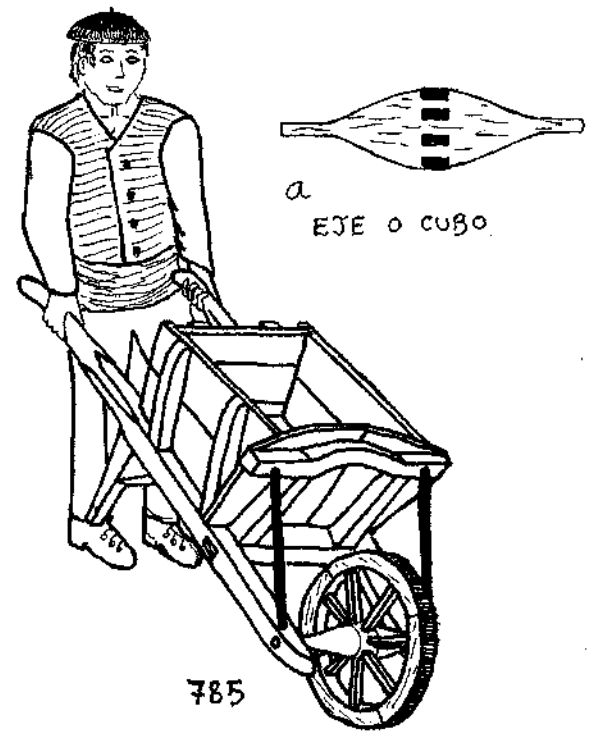
783





Los travesaños que unen los laterales se fijan con un clavo metido en el canto del lateral, que atraviesa las varillas en el agujero; también pueden ir espigados (fig. 748). Este modelo lleva una vara arqueada que se asienta sobre muesca y se clava a fin de retener el peso de la carga hacia delante; la parte trasera de los laterales cuenta con dos pies o tentemozos que permiten posarla con comodidad. So-





785

bre el eje (a) se adosan dos arandelas gruesas de madera, clavadas una a cada lado de la rueda para impedir que ésta se desplace lateralmente sobre el eje.

Conviene zunchar con fleje de hierro los cantos de la rueda, aunque en carretillas rústicas se prescindía de esto y simplemente se cambiaba la rueda cuando el desgaste era excesivo. Venden ruedas sueltas para carretillas, pero las de Vespa recicladas son muy apropiadas.

Para el transporte de arena, estiércol, etc. se puede cerrar una caja insertando sobre los laterales unos montantes que sirven de soporte para clavar las tablas (fig. 785).

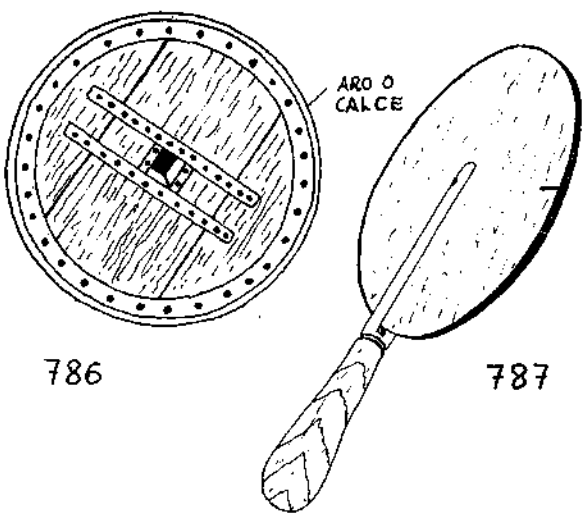
CARROS

La rueda maciza

Una rueda muy antigua es la formada por tres o más tablas (fig. 786), por lo general de roble u ol-

mo, de diámetro muy variable de unos carros a otros (de 80 cm. a 1 m. para el carro rural gurdi, del que luego hablaremos). Gira solidaria con el eje, que la atraviesa por un agujero cuadrado. Ahí el grosor de la tabla alcanza los 10 cm., y se va reduciendo hasta unos 4 a 6 cm. en el calce de hierro. Unos flejes de hierro clavados contornean los lados del agujero en las dos caras de la rueda, reforzándolo: dos cortos de unos 20 cm. y dos largos perpendiculares a la dirección de las tablas y que sirven también para reforzar la unión de éstas. Otras veces, en lugar de estos flejes se clava una chapa con el agujero en medio.

Los tablones para hacer las ruedas macizas deben ser de un árbol que no haya sufrido corte de ramas; se dejan secar durante un tiempo que se calcula en 1 cm. para cada cara al año. Las maderas se labran con la garlopa procurando dejar el mínimo de albura, y se agujerean los cantos con el berbiquí para meter hasta la mitad dos clavos de unos 8 mm. de diámetro en el madero central; entonces se descabezan y afilan por el extremo para clavar las piezas laterales. Antiguamente se usaban con este fin clavijas de madera de fresno, roble, cornejo, olmo u otras.



786 787

Sobre el tablero ya unido se marca la circunferencia del diámetro necesario por medio del compás de varas u otro; después de este trazado se hace otro añadiendo 2 mm. en la parte de la circunferencia donde las tablas de los lados alcanzan su máxima curva, que va uniéndose progresivamente hasta llegar a las testas en que ambas circunferencias coinciden. Esto se hace con el fin de obtener una rueda perfecta, ya que al enfriarse el aro metálico se contrae y aprieta la madera y cede más la paralela a la fibra. Así pues, se sierra una rueda ligeramente ovalada para que al ferrarla quede redonda.

Los aros o calces de hierro (ortza) suelen tener de 4 a 6 cm. de ancho y 2 ó 3 cm. de grueso; se cortan 1 ó 2 cm. más cortos que el perímetro de la rueda, pues de esta forma el ajuste es mejor, más 8 cm. destinados a soldar un extremo sobre el otro.

Para medir la longitud de la llanta de madera y los calces de hierro se utiliza un instrumento muy simple (fig. 787) que consiste en un disco circular de madera que gira sobre un eje formado por un simple clavo remachado y montado en un mango o asidero con una ranura por la que el disco puede girar. Un corte hecho con el serrote marca el punto de comienzo para medir. Se empieza aplicando este punto del disco sobre el círculo del calce o llanta. Avanzando el disco alrededor se cuentan las vueltas enteras y se marca con un lápiz sobre la circunferencia del instrumento el punto en el que terminamos la medición. Así tendremos que la llanta de la rueda mide un número determinado de vueltas más la fracción del disco comprendida entre la ranura o corte inicial y la señal de lápiz. Debemos medir esta misma distancia sobre el aro de hierro, teniendo en cuenta la dilatación que sufrirá el metal.

El hierro se taladra con puntas descabezadas para clavarlo al canto de la rueda, se dobla en circunferencia martilleando sobre la bigornia o en máquina dobladora, o simplemente por flexión, se calienta en la fragua y se suelda con la ayuda de arena y golpe de martillo.

Cómo meter los calces

Una vez bien mojada la madera para no carbonizarla, por medio de palancas, tenazas, y mazazos se meten los calces después de haberlos calentado al rojo en una gran hoguera o fuego de carbón en forma de corona que se hace con este fin. Es una labor dura que requiere rapidez, precisión y destreza. Han de ir entrando poco a poco a la vez por todo enderredor y antes de que se enfríen o contraigan; está claro que un pequeño error de medición puede hacer que no entren o que aún después de fríos queden holgados.

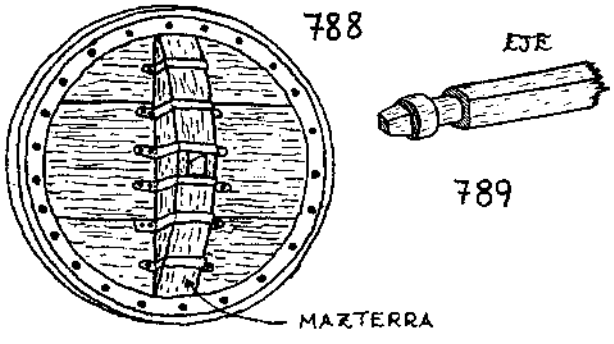
En ambos casos la única solución es cortar la llanta en la tajadera y soldar de nuevo una pieza sobre ambos cabos montados o separados a la distancia necesaria.

Pero si entra bien justa sólo queda enfriarla con agua. Entonces se ajusta mucho más aún y la rueda adquiere gran solidez. Al principio se echa el agua con cubos y luego si es posible se sumerge la rueda en un río o acequia.

Hecho esto, a partir del centro se marca el agujero para el eje, de unos 9 × 9 cm. en la cara exterior y 10 × 10 en la interior. Luego, según hayamos dejado los aros de hierro más hacia afuera, o bien centrados en el canto, se rebaja la madera con la azuela sin tocar el centro y adelgazando hacia la periferia hasta el grosor del calce. En el primer caso esto puede hacerse sólo por la cara interior, que queda así convexa, mientras que la exterior se deja plana, y en el segundo se da una convexidad menor por ambas caras.

A veces, para mejor refuerzo de la rueda y unión de sus piezas, se incrusta por la cara interior

—plana en vez de convexa— unos 2 cm. de un travesaño *(mazterra)* perpendicular a las tablas, de la misma madera y unos 22 cm. de ancho, más grueso en el centro, donde también está agujereado (fig. 788). En caso de añadir esta pieza, no se ponen los refuerzos metálicos del centro y se clavan en cambio unas abrazaderas para fijar el travesaño a las tablas. Junto al aro y contorneando la circunferencia de la rueda por ambas caras, se ponen otros hierros de una o varias piezas, curvados en caliente y clavados después de hacer los agujeros correspondientes con tachuelas.

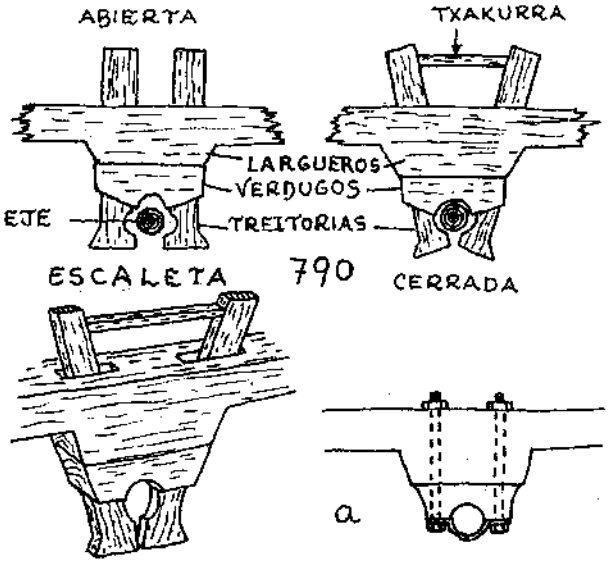


789

Eje

El eje no debe tener nudos ni defectos y ha de estar perfectamente seco. Se debe curar de 4 a 7 años al abrigo del sol y la humedad, después de hacerle unas muescas en la corteza (ver el capítulo sobre secado).

Suele tener una longitud de 1,30 metros y un grueso de 20 o más cm. en el centro, que puede ser redondo o cuadrado. La primera forma se le da al tronco de boj, manzano silvestre, encina, olmo, haya, fresno, etc., con el hacha (fig. 789). Las espigas para las ruedas han de tener el grosor de éstas en el centro y se adelgazan hacia el extremo del cubo, esto es, tienen la base algo más ancha que la punta. El ajuste se hace poniendo la rueda de plano en el suelo con la parte interior hacia arriba y metiendo el eje hasta que entre perfectamente; luego se hace lo mismo con la espiga opuesta. Para que ruedas y eje estén bien perpendiculares, se pone una vara en diagonal desde el aro hasta el eje y se mide así por las cuatro caras. Luego se refina el centro del eje con cepillo, respetando las espigas. Suelen dejarse los cantos de las testas ligeramente biselados o coronados para facilitar su entrada; la fijación a las ruedas se hace labrando un poco más larga la espiga para meter un clavo en cada una de las caras que sobresalen.



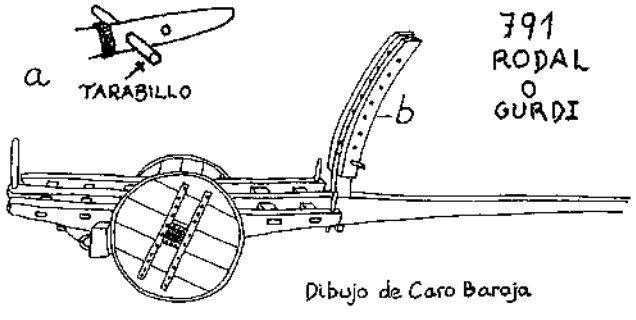
Unidos así el eje y las dos ruedas, se hace la ranura circular sobre la que se asentará la cama del carro por intermedio de las escaletas.

Las escaletas (fig. 790), de madera, están formadas por cuatro piezas: la astua o *verdugo*, con un rebajo semicircular en la parte inferior, suele ser de haya o aliso y queda bajo los *largueros* (arasak) de la cama y se asienta en el eje. Dos piezas de haya o manzano silvestre, *treitorias* u *orraziak*, atraviesan el larguero y el verdugo por un agujero holgado, el cual permite el movimiento de esta especie de pinza que se abre para meter el eje y se cierra para fijarlo. Un listón de madera fuerte llamado *txakurra* mantiene las treitorias cerradas. De esta forma, cuando el carro no se usa es fácil desmontarlo para que ocupe menos espacio, guardándose por una parte las ruedas y por otra la cama.

Otro tipo de escaleta más moderna es la que sustituye las treitorias por una abrazadera de hierro unida al verdugo y al larguero de la cama por medio de dos pernos (a).

El rodal

El carro de ruedas macizas, rodal o en euskera gurdi (fig. 791), es muy fuerte, capaz de resistir los peores caminos, pero debido a su gran peso sólo se utiliza tirado por parejas de vacas o bueyes.



El roce del eje en la escaleta produce un chirrido que parece el roncón de una gaita y acompaña al canto del carretero. No hay palabras para describir esa música... Por este sonido se les da también el nombre de carro chillón.

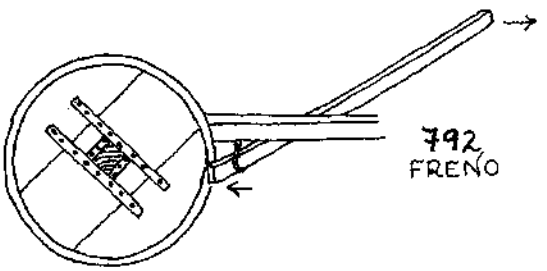
La cama del rodal es básicamente la misma que la del trineo: dos maderos longitudinales de 1,80 a 3 m. de largo y 6 × 8 cm. de sección que llevan entre ambos otro madero central que se prolonga en

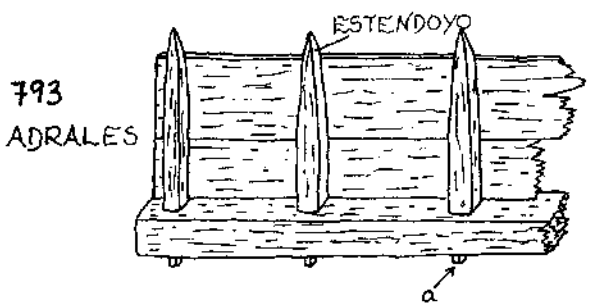
la lanza de unos 5,5 m. de largo y en adelgazamiento progresivo. Estas piezas van unidas por travesaños. La anchura de la cama suele tener 90 o más cm. y se cubre completamente de tablas clavadas a los travesaños y maderos longitudinales. Las piezas de la cama suelen ser de álamo, roble o fresno, a veces de olmo.

La punta de la lanza suele tener varios orificios para las clavijas de las que tira el ganado (fig. 791 a), y así se pueden arrimar más o menos los bueyes o vacas según sea su tamaño y convenga a la carga.

Para atar la carga suelen ponerse en los maderos laterales unos ganchos como en el trineo.

El freno es un simple palo fuerte, cuelga de un lado del carro de una argolla sujeta al larguero justo delante de la rueda y pasa por debajo de la cama al lugar exactamente opuesto, donde está atado o atravesado por una cuerda, colgado también del otro larguero. Para frenar, basta llevar hacia delante con fuerza el extremo que pende de la cuerda,





y el otro rozará en el calce. Este sistema se utiliza en una u otra rueda solamente (fig. 792).

Hay otro freno: un agujero en la rueda por el que se introduce un palo fuerte para que choque contra el carro y detenga la rueda.

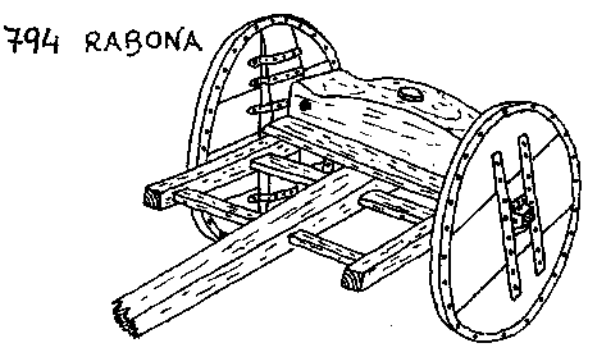
Estas son las partes principales, pero además hay otras que pueden quitarse o ponerse dependiendo de la carga que se transporta. Así, los adrales (fig. 793), van a los lados de la caja y consisten en unos estendoyos que suelen hacerse de maderas resistentes como fresno, roble, olmo, etc. encajados en agujeros o fijos por medio de abrazaderas (fig. 781) en los maderos longitudinales, sobre los que se clavan los listones o tablas que acaban de cerrar los laterales, ya sea del todo o sólo en parte cuando se deja espacio entre ellos. También se pueden tejer entre los estendoyos, varas hendidas o no de avellano, sauce, aliso, castaño, o bien tiras de madera como las de cestería.

Si interesa, los adrales se colocan asimismo en la trasera y delantera del carro, poniéndolos sobre los extremos de los maderos laterales y en el central. Los 5 ó 6 cm. que sobresalen los estendoyos por debajo de los maderos (fig. 793 a) sirven para enganchar la cuerda de atar.

Para la hierba, helecho o aulaga se utiliza el sistema de ezpatak y gurtaga (fig. 779), o una especie de escalerilla compuesta por dos piezas montantes ligeramente curvadas hacia delante y unidas entre sí por palos (fig. 791, b), que se sujeta al madero de la lanza con un taco que la atraviesa y a las primeras con un pasador de madera fuerte que atraviesa ambas piezas permitiéndoles girar hacia delante o detrás. La punta del palo horizontal o gurtaga se mete por uno de los escalones sobre la carga, y el otro extremo, acodado aprovechando una rama del larguero, se sujeta a la parte posterior de la cama pasando una cuerda por la parte inferior sobresaliente del montante trasero, enganchándola en la gurtaga y atándola después de bien tensa. La tensión de la cuerda hace que el montante trasero venga hacia delante y apriete la carga. El giro y curva de la ezpata delantera permite regular lo que asome la carga hacia delante.

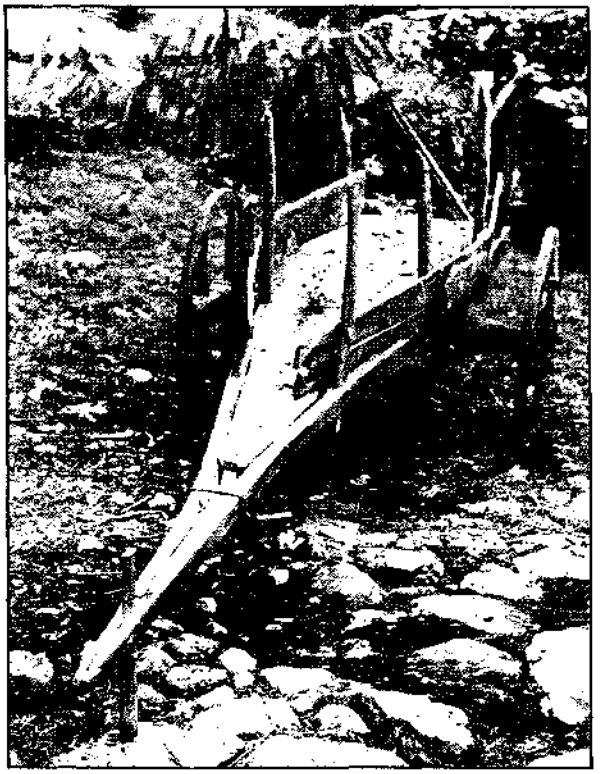
RABONA

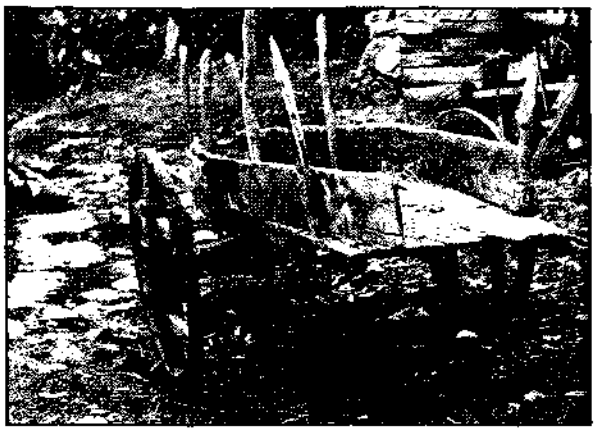
Para el transporte de troncos se utilizaba un carro especial llamado rabona (en euskera bursaldixe), más corto que el anterior pero de construcción básica parecida. Posee una cama de unos 90 cm. de anchura y 1,20 m. de longitud, y los maderos laterales y el central de la lanza (de 3,60 m. de longitud) van unidos por tres travesaños.



Entre el segundo y tercero de estos travesaños se atornilla un tablón de unos 40 cm. de largo a los laterales y sobre él un madero (burt-astoa) de 1 m. de largo y 25 cm. de sección. Esta pieza tiene un agujero en cada extremo para atar las cuerdas que tiran de los pinchos clavados en los troncos, que se arrastran con las cabezas un poco levantadas del suelo. Por medio de un grueso perno quedan unidas la *burt-astoa*, la tabla y el madero central de la lanza.

La rabona se hace de las maderas más fuertes: roble, olmo, fresno, perfectamente curadas y sanas.





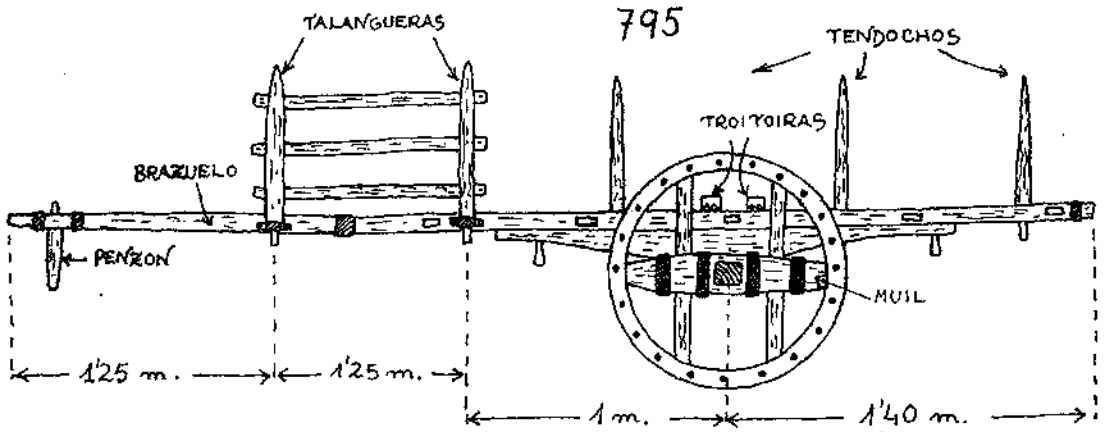


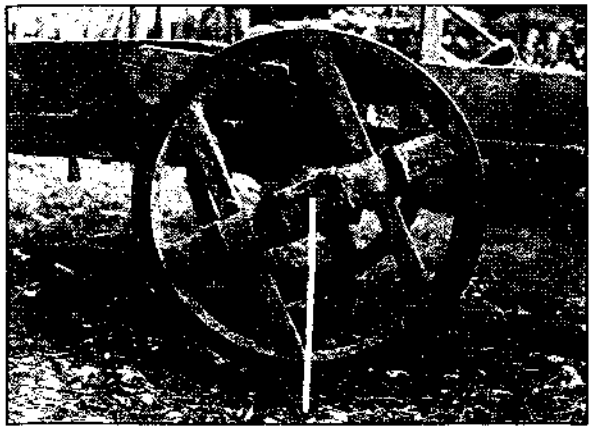
EL CARRO ASTURIANO

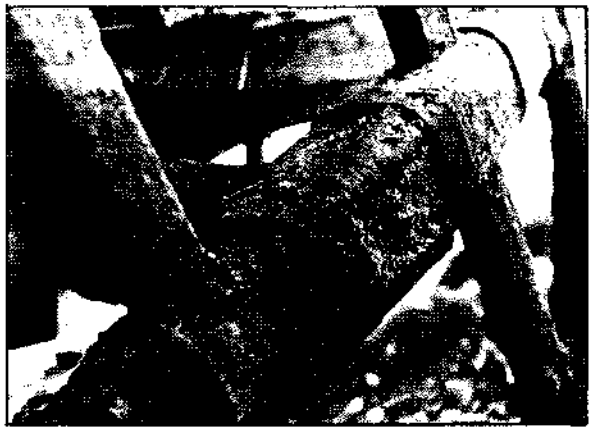
El tren del carro asturiano se parece al del rodal, pero las ruedas están formadas por un aro hecho con pinas unidas entre sí por una pieza central llamada muil (fig. 795), a la que se fija el eje como en el sistema anterior, y otras dos más delgadas que la atraviesan y se ensamblan en el cerco de madera. Eje y calce son como los de la maciza, y la pieza central, que se adelgaza hacia los extremos, está rodeada de aros cuadrados de fleje de hierro que se meten al rojo, uno a cada lado del agujero cuadrado del eje y otros dos hacia los extremos.

La lanza o brazuelo y los largueros de la cama son de una misma pieza. Se hace marcando el tronco de fresno con almagre, y se sierra o labra con él hacha de manera que quede escuadrado. Se traza entonces otra línea que parte en dos el madero en la longitud correspondiente a la cama y exceptuando alrededor de 1,50 m. que corresponden a la punta de la lanza. Se sierra y se abren luego las cajas para las espigas de los travesaños. Este primer trabajo se hace con la madera verde o puesta a remojo para que se puedan doblar las dos mitades y separarlas con relativa facilidad. El madero se sujeta entre dos cepos (troncos con rebajes donde se encaja la pieza), uno en el punto en que acaba el corte de sierra para que no se raje más y fijado con cuñas, el otro con dos muescas a una distancia aproximada de 0,75 cm. donde se mete y fija el cabo de cada mitad o larguero de la cama. Pero antes de esto se meten entre ambas las cadenas o travesaños, de 0,75 cm. de longitud las tres traseras y más cortas las dos delanteras. Una pieza en forma de

795

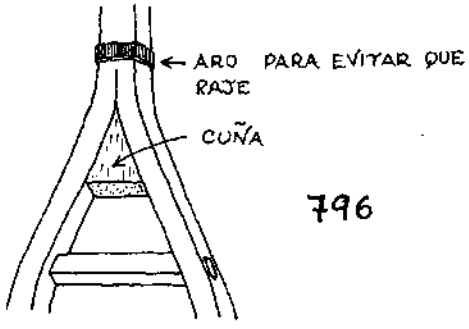






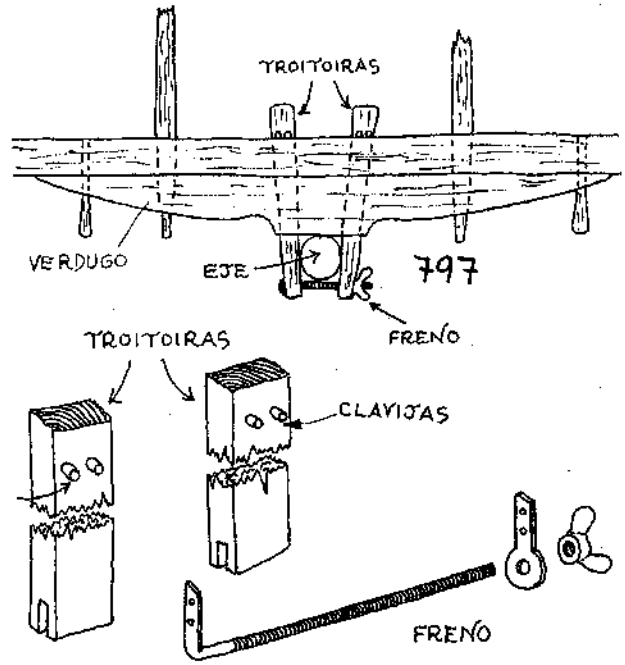
cuña se asienta y fija con clavija entre ambos largueros en el punto en que se unen (fig. 796).

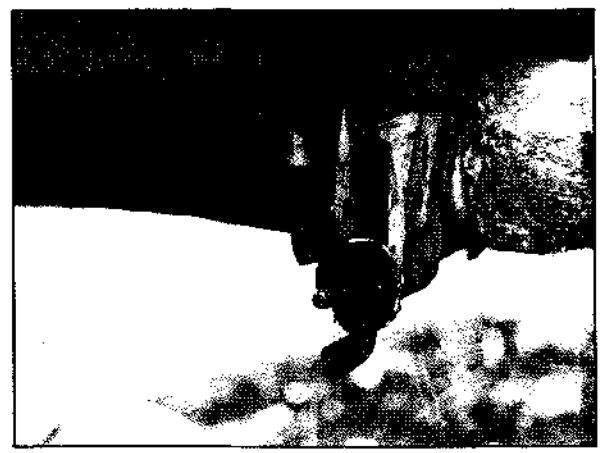
Los cepos se fijan bien al suelo para que la madera no pueda alabearse por moverlos. En esta postura se deja el madero alrededor de un mes para que cure y adquiera la estabilidad y resistencia necesarias. Se tendrá la precaución de proteger las testas de la madera para que no se agrieten con el sol y el aire ni se pudran con la humedad.



Las cadenas se fijan al brazuelo con clavijas que atraviesan ambas piezas y sobresalen generalmente por debajo 4 ó 5 cm. a fin de amarrar la soga que atará las cargas de hierba, sacos, leña, etc. La cuerda se pasa bajo estas clavijas y se le da una vuelta alrededor, luego se pasa por encima de la tabla a la siguiente clavija del lado opuesto, y así hasta rematar el nudo, normalmente sobre la carga.

La fijación del eje se consigue mediante dos piezas como las del rodal, que en Asturias se llaman troitoiras (fig. 797), apoyadas en clavijas que las atraviesan sobre el brazuelo, y con cierto movimiento para acercarse o alejarse; se aprietan gracias a un tornillo con palomilla bajo el eje, que entra en las ranuras de las troitoiras y que posee uno de sus extremos aplanado y acodado fijado con tirafondos o clavos a un lado de una de ellas; el otro,



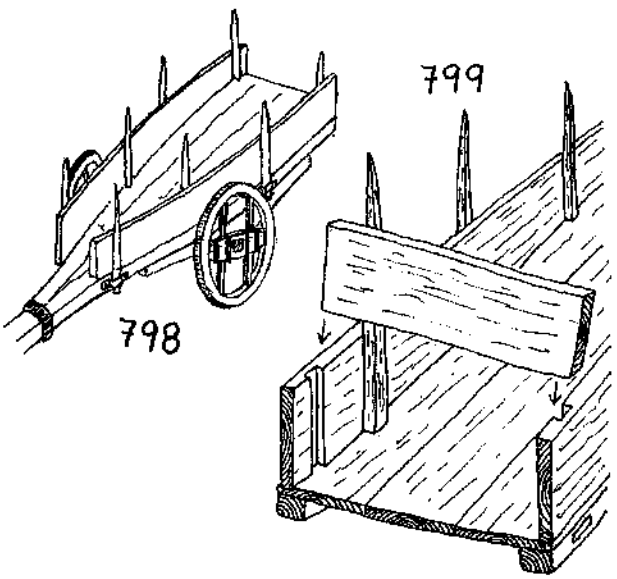


roscado, pasa por otra pieza de hierro adosada del mismo modo en el lado opuesto de la troitoira complementaria. La palomilla aprieta o afloja el eje y sirve de freno: cuanto más se aprieta más chirría y canta el eje con el rozamiento. La ranura del eje se suele engrasar lo mismo que en el carro de rueda maciza para evitar su desgaste.

Para reforzar el brazuelo en el punto donde va el eje y para que las troitoiras trabajen mejor, el carro asturiano lleva también un verdugo debajo de cada brazuelo. Se sujeta con clavijas cónicas metidas por abajo y clavos o tirafondos si es necesario.

Para el transporte de estiércol, grava, arena, etc., se añaden a la cama cubierta de tablas (clavadas a las cadenas), unos laterales formados simplemente por montantes, estendoyos o tendochos, encajados a caja y espiga sobre los largueros o a un lado de éstos mediante abrazaderas metálicas atornilladas (fig. 798). Una tabla de álamo o fresno de poco grosor se entrelaza en cada costado del carro entre los estendoyos. Dejando la parte trasera y delantera de estos laterales algo más gruesa, se puede cerrar encajando tablas atravesadas en ranuras (fig. 799).

Para la hierba, leña, saquería, etc. se ponen tendochos como los anteriores, y en la parte delantera dos adrales cuyos montantes se llaman talangueras y forman una V que permite aprovechar para la carga un extremo del brazuelo. Los palos que las atraviesan y pueden fijarse con clavijas suelen elevarse un metro aproximadamente y pueden cubrir todo el lateral del carro en vez de sólo la delantera.



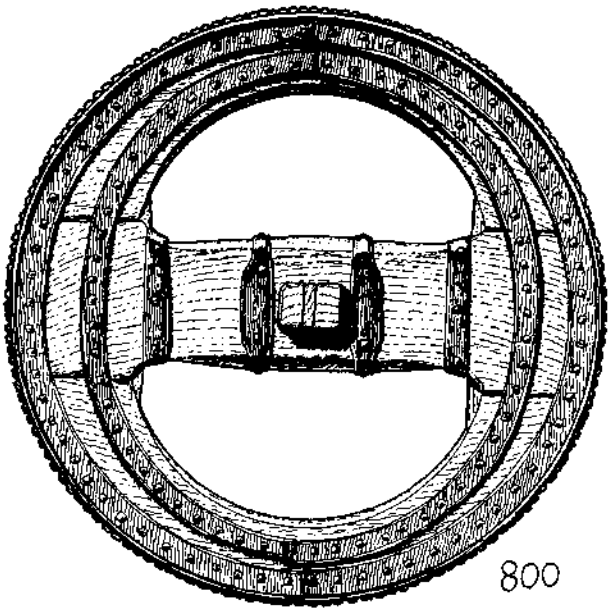
La rueda suele tener de 90 cm. a 1 m. de diámetro.

Este carro es ideal para terrenos montañosos y caminos estrechos, y resiste lo que le echen.

LA RUEDA DE RADIOS

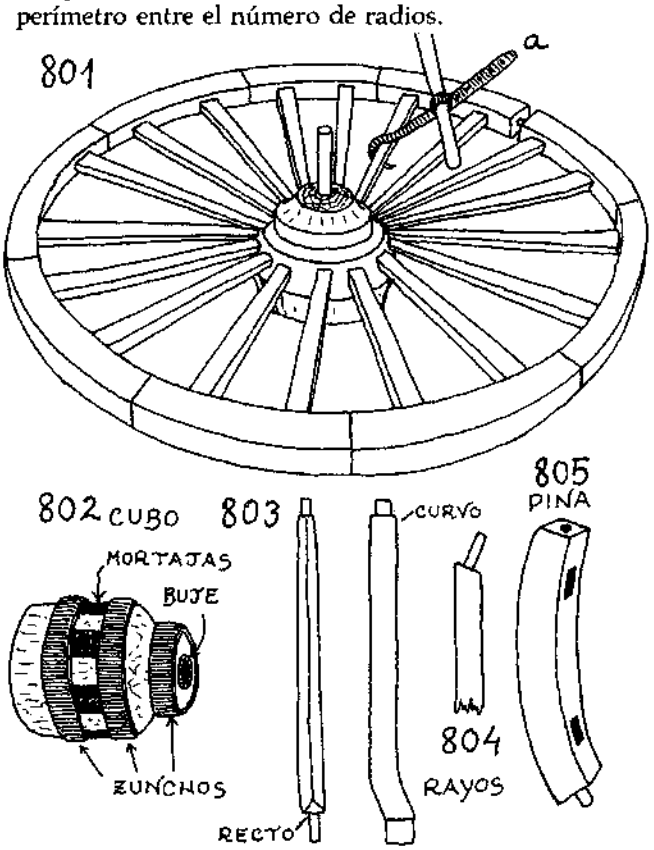
La rueda de radios ofrece las ventajas de una mayor ligereza y resistencia frente a la maciza y otras (fig. 800). Las maderas también tienen que estar perfectamente cuidadas.

Su construcción es un poco complicada. Consta de una llanta de madera formada por varias piezas curvas llamadas pinas o una sola cuando el diámetro es pequeño, y de un calce, aro o zuncho de hierro que la rodea (fig. 801). Los rayos o radios unen la maza o cubo central a la llanta (fig. 802) que suele ser de olmo por la resistencia de esta madera a rajarse. Se le da la forma en el torno, se taladra en su centro un agujero donde se inserta el buje, pieza cilíndrica hueca de hierro o bronce, destinada a



alojar en su interior el eje, que evita el desgaste de la madera y aminora el rozamiento. Para evitar que se abra la madera, se zuncha el cubo, esto es, se embuten alrededor aros de hierro calentados al rojo que se enfrían enseguida con agua.

Sobre el cubo se encajan los radios en mortajas, de manera que queden con cierta inclinación hacia fuera con objeto de que los golpes y el traqueteo incidan sobre los rayos un poco lateralmente, pues así resisten mucho mejor. Se marcan las mortajas midiendo el perímetro de la circunferencia sobre la que han de labrarse y marcando su centro con el compás abierto a la medida resultante de dividir el perímetro entre el número de radios.

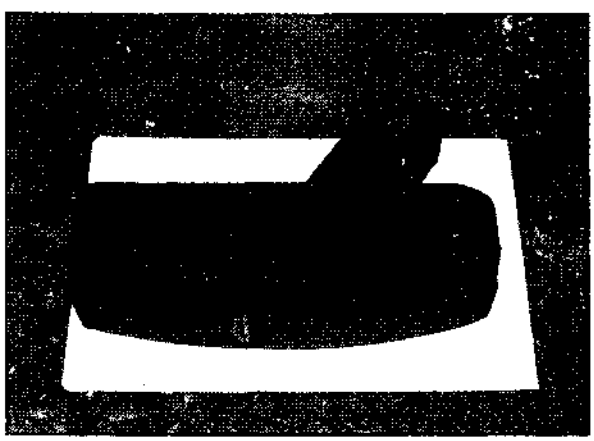


El cubo se cuece durante unas cuatro horas. La madera queda esponjosa, entran mejor los radios y el buje, y luego, al enfriar, quedan perfectamente ajustados.

Los radios (fig. 803) se hacen de fresno, roble, encina u olmo. Se labran primero con el hacha las piezas hendidas previamente y luego con la plana o rasero se acaban. La fibra debe ir lo más recta y entera posible en toda su longitud, y no debe tener nudos ni otros defectos.

En los carros ligeros y para buenos caminos los radios pueden ser rectos e insertarse perpendicularmente al cubo, pero cuando el peso del carromato es grande, y sobre todo en los baches, los radios no resistirían una fuerza tan considerable en esa posición perpendicular al suelo. Soportan mucho mejor el mismo esfuerzo si lo reciben un poco lateralmente. Con este fin de amortiguar los choques, se adoptan varias soluciones. Una de ellas es hacer el radio recto e inclinar la espiga hacia el exterior (fig. 804), pues de esta manera la llanta queda también desplazada hacia afuera. Además de brindar el resultado antes dicho, esta inclinación llamada *copera* confiere una mayor estabilidad al carromato. Otra solución es utilizar radios algo curvos (fig. 803), pero se ha de procurar que la fibra quede intacta, ya que de lo contrario sería peor el remedio que la enfermedad. Por último, la técnica de más uso es inclinar los radios hacia fuera por la simple inclinación de las mortajas en el cubo.

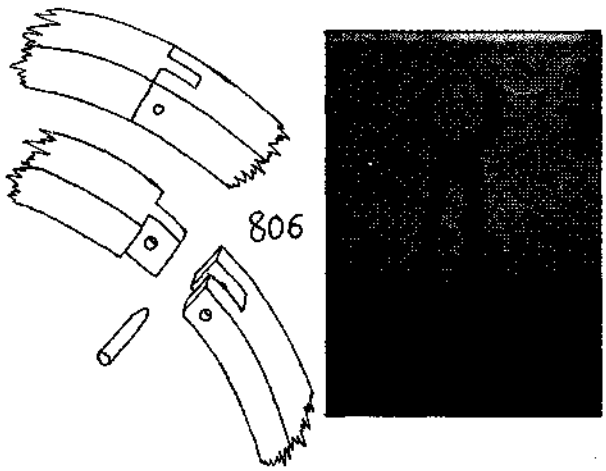
Las pinas (fig. 805) se hacen de fresno, encina, roble u olmo. Cada una de estas piezas debe tener varios anillos de crecimiento, y a menudo se utilizan maderas ya algo curvas o se sierran o labran de un tablón con azuela, rasero y cepillo curvo tras



marcar con compás las plantillas. Cada pina debe llevar dos radios y para la unión se hacen mortajas en la parte interior. La unión de las pinas entre sí se hace por medio de clavijas, o mejor de la manera que en seguida explicaremos.

La rueda se monta en este orden: primero se meten los radios, utilizando una maza de madera, en las mortajas del cubo recién cocido; luego se coloca el cubo de plano sobre el suelo, mejor si está sujeto por un eje plantado en el firme y que atraviese el buje (los carreteros profesionales tienen este eje auxiliar con una rosca en su extremo superior libre y después de metido el cubo aprietan sobre la rosca una manivela o mariposa que fija perfectamente la rueda). Lo más difícil es quizá ajustar las pinas entre sí. Se ensambla primero una en su par de radios, luego la siguiente en el suyo y ambas pinas entre sí con ayuda del afianzador (fig. 801a) que obliga a ceder a los radios hasta que la clavija de una pina puede entrar en el agujero de la otra. La última es la más costosa.

Mucho más fácil de llevar a cabo es fijar las pinas con una clavija de madera dura y seca, metida a presión (fig. 806).





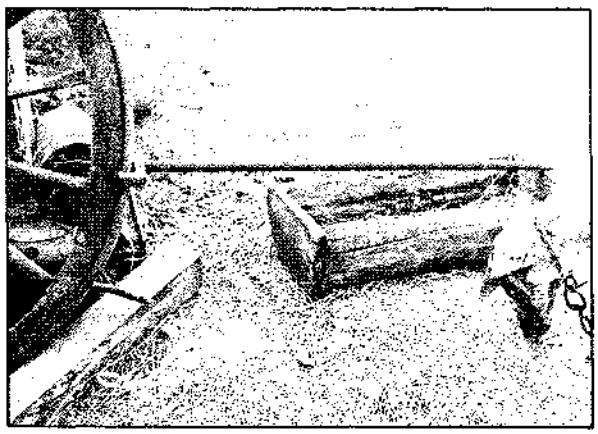
Los calces se hacen con una longitud algo menor que la circunferencia de la rueda. Así, si la llanta de madera tiene un diámetro comprendido entre 2,010 y 2,015 m., se prepara un arco cuyo diámetro interior sea de 2 m. Al rojo se consigue una dilatación de unos 2 cm. suficiente para embutirlo. Al contraerse por enfriamiento se reduce a una medida entre 2 y 2,01 m.

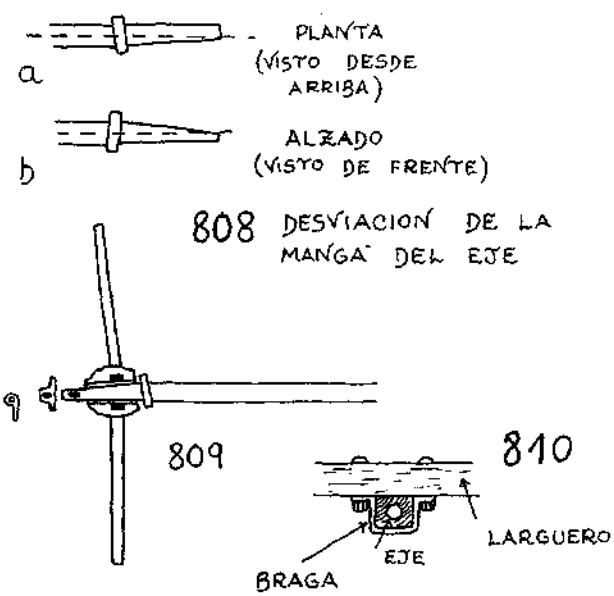
El aro queda así con una tensión que afirma y une las piezas de la llanta, esta presión aumenta a mayor espesor del calce.

Para forzar al zuncho a entrar en su llanta existen unas tenazas casi circulares que sirven también al carretero para forzar los rayos al armar la rueda y para agarrar hierros al rojo (ver foto).

Otra herramienta para meter el aro es una barra de hierro en forma de 7 por la que corre otra pieza (fig. 807, a). Entre los dos brazos cortos se hace palanca abrazando llanta y zuncho para forzarlos a su posición.

Las mangas o extremos del eje tienen forma algo cónica y una desviación respecto a la línea del eje hacia abajo y otra hacia delante (fig. 808). El obje-





to de esta inclinación es mantener la rueda hacia el interior, pues de otro modo tendería a desgastar o romper la clavija y arandela exterior y salir despedida. Por otra parte, al estar la rueda más cerca de la caja por delante que por detrás (por la inclinación de la manga hacia delante), el barro sale despedido hacia los lados, lo que es útil cuando el carro no está dotado de guardabarros. Otra ventaja adicional de la inclinación hacia abajo es dejar arriba un espacio más amplio para aumentar la carga y abajo más reducido y propio para andar por caminos estrechos.

El eje lleva un anillo hacia cada lado destinado a retener la rueda e impedir que se desplace hacia el interior; va metido al rojo y enfriado enseguida, o bien soldado al eje. Entre este anillo y el cubo se pone una arandela.

Hacia el exterior la rueda se halla retenida por una clavija que atraviesa la manga. A su vez esta clavija es atravesada por una argolla que circunda el eje una vez puesta la clavija para impedir que ésta caiga. Entre dicha clavija y el cubo se interpone una arandela y en otros casos la clavija atraviesa la arandela y el eje (fig. 809).

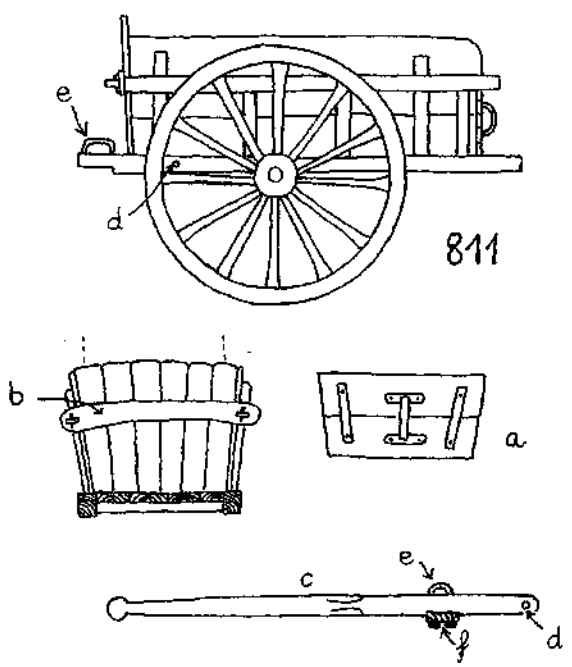
La inclinación del eje hacia abajo puede ser tanto menor cuanto mejor sea el estado del piso de los caminos. En general pueden darse unos 4 grados y 20 minutos.

El eje se sujeta a los largueros de la cama del carro, o de los bastidores de avantrén, gracias a una abrazadera de hierro llamada braga. A veces va embutido en una pieza de madera, sobre la que se apoyan los largueros del bastidor (fig. 810).

CARRO VOLQUETE

Los volquetes son vehículos dedicados al transporte de arena, grava, estiércol, etc. y su ventaja reside en que pueden descargarse con facilidad inclinando la cama del carro (fig. 811).

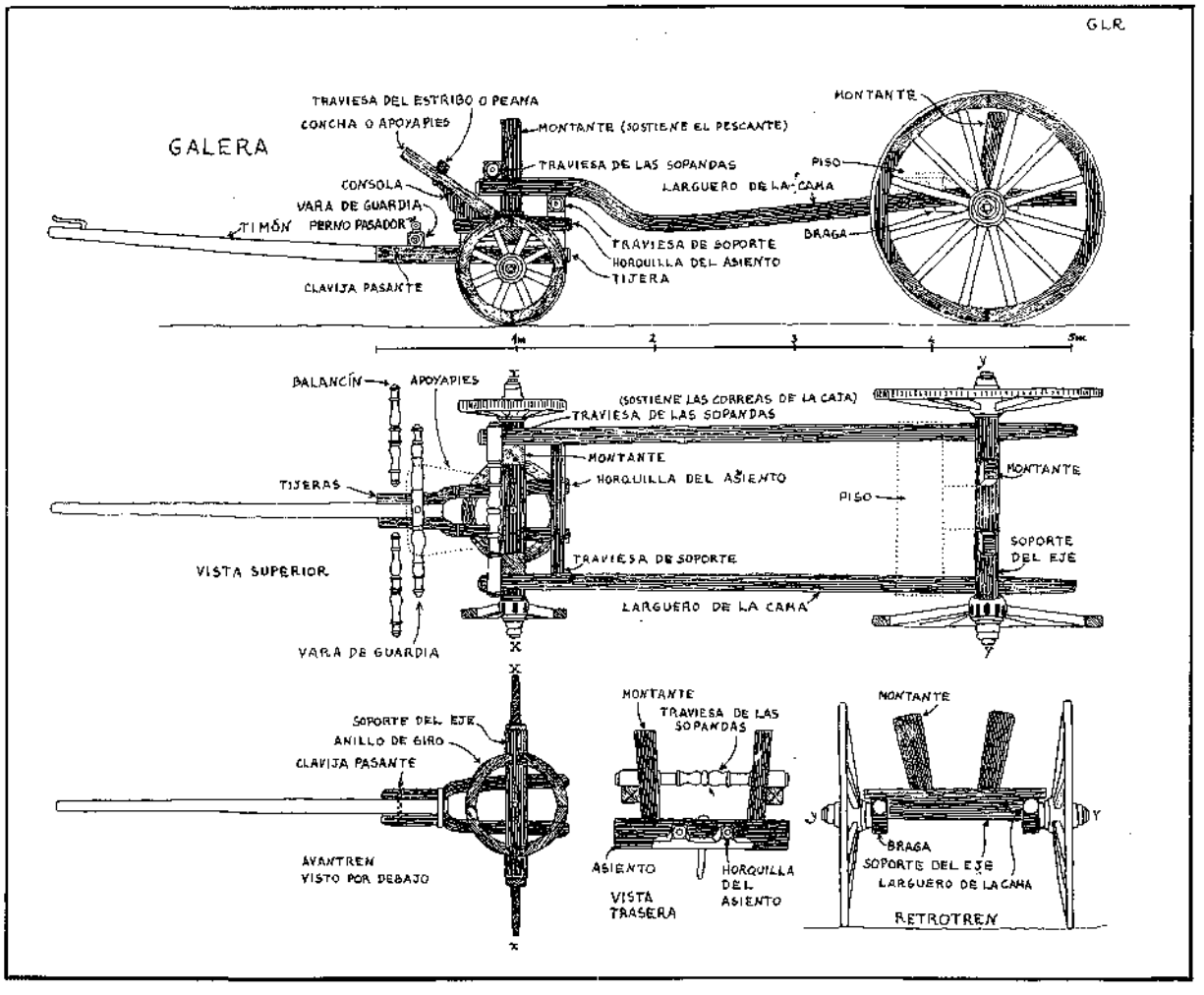
Básicamente este carruaje es como los anteriores, y la diferencia está en la caja y la lanza. La primera tiene los laterales algo inclinados hacia fuera para aumentar la capacidad.



El tablero posterior (a) entra a corredera en unas ranuras laterales formadas en las paredes contiguas por listones para facilitar la descarga y la carga, puesto que con el tablero quitado al comienzo no es necesario elevar tanto cada palada.

Para impedir que las paredes laterales puedan abrirse por el empuje de la carga, la caja está dotada de un travesaño posterior (b) que se coloca antes de empezar la carga y se puede quitar si estorba durante la descarga.

La disposición de las varas (c) hace que puedan convertirse fácilmente en giratorias para volcar el carro, con lo que no es necesario tener que desaparejar los animales y la descarga se hace con gran rapidez. Se adosan a los largueros de la cama y se fijan en los puntos (d) con un largo pasador que atraviesa largueros y varas; tienen además unos estribos (e) que se corresponden con otros en los lar-



gueros y sirven para impedir que giren las varas sobre los largueros gracias a otro pasador que atraviesa los cuatro estribos y se quita para permitir el giro cuando se quiere descargar. Cada estribo atraviesa su vara y permite fijar por debajo un travesaño (f) que mantiene la distancia entre ambas varas y queda ensamblado a los largueros (este ensamble no se fija).

CARRUAJES DE CUATRO RUEDAS

Están constituidos por dos bastidores, cada uno de ellos unido y apoyado en su tren de ruedas.

El bastidor trasero (retrotren) lleva una especie de lanza corta (vigueta) atravesada en su extremo por un eje vertical (perno pinzote) sobre el cual gira el bastidor anterior (avantren), al cual va unida la verdadera lanza. A veces, en vez de vigueta se utiliza la misma caja del vehículo para la unión de ambas partes. Como la caja se apoya en realidad en los dos bastidores, su parte delantera debe estar por encima de las ruedas anteriores para que éstas puedan girar en ángulo de 90° si fuera preciso.

Por esta razón las ruedas del avantrén han de ser bajas, pero hay que tener en cuenta que a mayor radio de rueda, menor es la resistencia de rozamiento en el cubo y menor es también la resistencia de rodadura; por eso no conviene tampoco hacer ruedas demasiado pequeñas.

Otros tipos de carros llevan también las ruedas posteriores por debajo de la caja, que no suelen pasar entonces del metro de altura.

En algunos carromatos incluso las ruedas delanteras van también a los lados, pero en este caso la separación entre las ruedas y los lados de la caja ha de ser muy grande para que gire el tren, y aun así no se pueden tomar curvas demasiado cerradas y hay que hacer maniobra.

Hasta la aparición de los automóviles y el ferrocarril, este tipo de carruajes se utilizaba para todo tipo de transportes de personas y mercancías. Los animales de tiro solían ser mulas, bueyes o caballos.

ACCESORIOS PARA EL CARRO

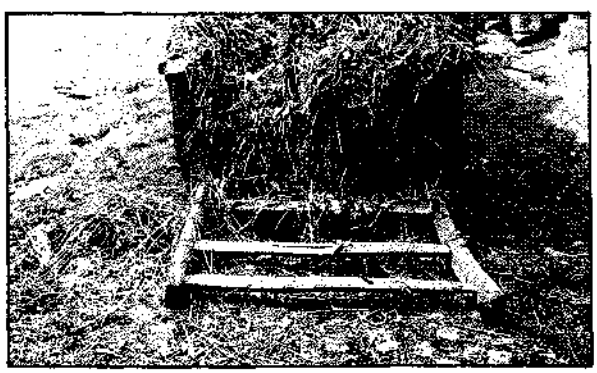
Resumiremos a continuación los accesorios más sencillos y primitivos que conviene dominar para el arrastre de carros y aperos de labranza. Son una base que puede adaptarse a varios tipos de carros,

recursos, técnicas y materiales para satisfacer las necesidades de cada cual. Hay muchas otras formas de hacer las cosas, diferentes en cada época y región; sólo pretendemos dar una selección de las que conocemos mejor o parecen más interesantes.

Es importante elegir el tipo de carro en función del trabajo que va a realizar, de los animales que tirarán de él, etc.

Los carros de dos ruedas son menos pesados y necesitan por tanto una fuerza de tiro menor. Pueden girar sobre sí mismos y tomar curvas muy pronunciadas en caminos estrechos. Tienen sin embargo menor estabilidad y en los malos caminos los animales se fatigan y se resienten por el traqueteo mucho más que con los carros de cuatro ruedas. Suelen utilizarse por lo tanto para caminos angostos. Para viajar o vivir se emplean los carromatos de cuatro ruedas por su mayor capacidad y estabilidad.

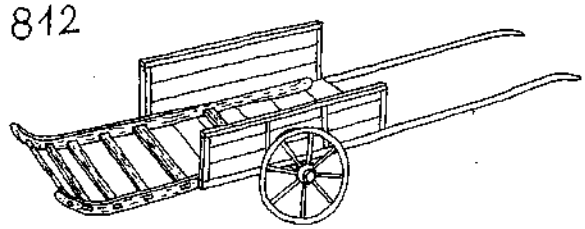
Un detalle: en carretería no se utiliza nunca la cola, pues hace rígidas las uniones y no soporta los continuos esfuerzos a que están sometidas.



De los adrales, cajas y técnicas de agrandar carros

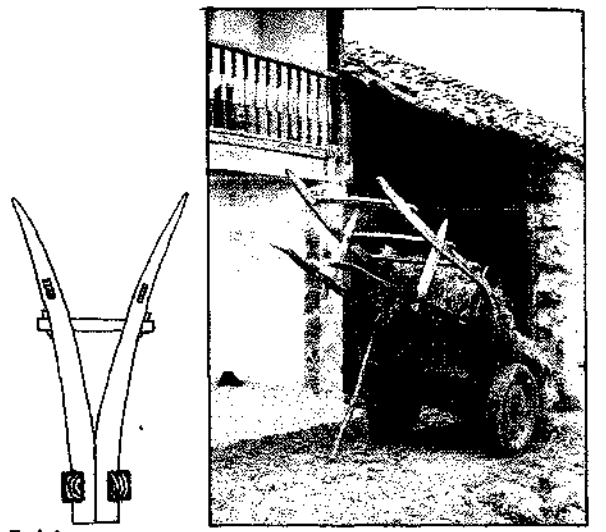
Cuando se trata de llevar un gran volumen de carga poco pesada como hierba o paja, puede aumentarse la capacidad de la caja adaptando piezas que la agranden, confeccionadas con las mismas maderas fuertes y resistentes utilizadas en la construcción de los carros (haya, fresno, abedul, etc.).

812

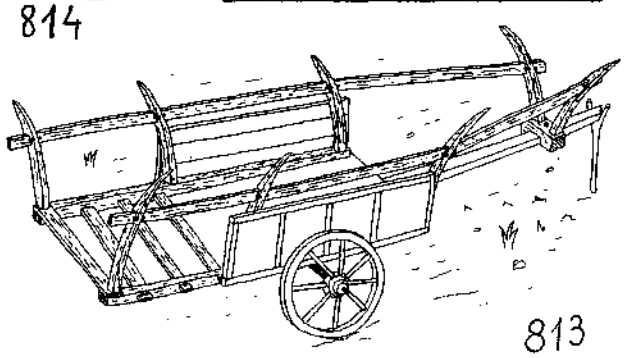


Sobre la cama del carro puede colocarse una especie de escalera que sobresale por detrás para alargarlo (puede ir atornillada a la cama o sostenida con el mismo peso de la hierba). Se empieza a cargar normalmente sobre la cama, y cuando el peso es suficiente para sujetar el añadido, se carga también sobre la parte saliente; luego se ata el conjunto.

Se puede también alargar el carro hacia delante, por encima del animal, formando una plataforma de carga con dos largueros curvos que se apoyan y ensamblan por un lado en los largueros de la escalera, o bien se atornillan o fijan con clavijas en los montantes de los laterales, y por otro lado se unen y apoyan en las lanzas mediante unos pies derechos que se ensamblan a caja y espiga y se fijan con cuñas o clavijas (o por medio de abrazaderas metálicas, pues de esta forma no se debilitan tanto las lanzas).



814



813

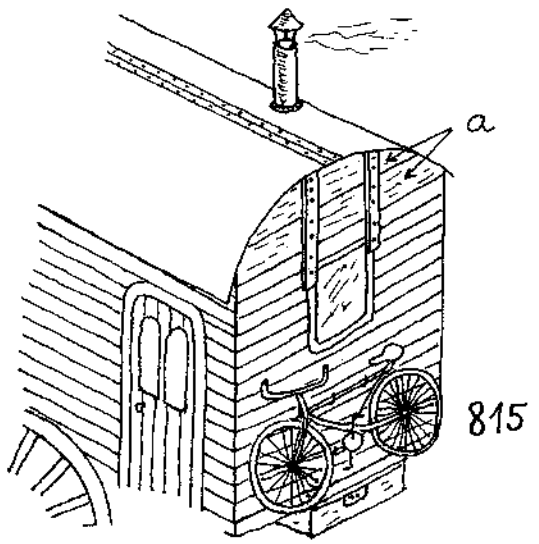
Unos travesaños ensamblados a caja y espiga o simplemente clavados unen ambos largueros para soportar la carga y dar mayor solidez al conjunto. Sobre este añadido puede sentarse también el carretero y dirigir desde allí al animal de tiro.

En un modelo cántabro, los estendoyos curvos, encajados en la escalera y sobre la lanza, dan al carro un aspecto de barco (fig. 813). Una larga tabla o vara une todos los estendoyos atravesándolos por su parte superior, a la vez que sirve para sostener la carga. Se fija con cuñitas o clavijas que atraviesan el estendoyo y la vara, o bien a ambos lados de cada estendoyo o montante si la vara no es de una pieza. Los montantes delanteros se asientan a caja y espiga sobre una pieza de madera que abraza la lanza y se sujetan a ella gracias a un perno.

Una variante de este sistema, que sirve para adaptar un par de estendoyos entre las dos mitades de lanza de un carro de lanza partida, es abrazarlos o mejor dicho encajarlos con un travesaño entre sí (fig. 814), y por barras a los otros estendoyos, que se asientan y ensamblan en el travesaño delantero de la cama. Este apaño debe hacerse cuidando de que no moleste a los animales de la yunta.

Estos artilugios se desmontan cuando no se hacen necesarios. El carro se reduce y se vuelve así más cómodo. Lo esencial, las tablas de la cama y la estructura que las soporta, pueden fijarse bien con clavos, pero los adrales, escaleras de alargamiento y demás, interesa qué puedan desmontarse con rapidez y comodidad; por ello los medios de fijación idóneos son las clavijas, las cuñas, los pernos, etc.

Las tablas para la cama, los laterales, la frontal y la trasera de la caja pueden ser de materiales ligeros (tilo o álamo) cuando no se requiere una gran fortaleza, pero cuando se trata de transportar piedras u otros materiales duros y pesados, suelen utilizarse el olmo y otras maderas resistentes. Como quiera que se suele cargar por detrás y el movimiento de la carga acostumbra a ser en sentido longitudinal, las tablas del piso se ponen también longitudinalmente para resistir mejor el roce y la astilladura.





Carromato de construcción casera. A pesar de su aparente fragilidad resistió un largo viaje. Yendo a 3 km/h. (de 15 a 20 km/día y de 300 km/mes) permite coger moras, charlar con la gente del lugar, montar en marcha, bañarse, sentir la brisa, perder la noción del tiempo... Todo ello es imposible vivirlo cuando se va en automóvil.

Para que no se moje la carga o el interior del vehículo se utilizan unas varas curvadas de avellano, fresno o sauce con los extremos encajados en los largueros o sobre la pieza superior de los laterales. Los toldos solían impermeabilizarse con brea o cera y se colocaban atados a los laterales, por encima de las cerchas.

Para doblar estas varas es mejor torrarlas antes un poco en el fuego y remojarlas si no están verdes.

Para viajar en carro lo ideal es cerrarlo completamente con madera, levantar los laterales y la trasera hasta que pueda estarse dentro de pie cómodamente y construir ventanas, una puerta y claraboyas en el techo. El tejadillo puede ser a dos vertientes, con tejas de madera o tejado de cinc, o mejor curvo (fig. 815) con cinc, madera contrachapada o tablero curvado (es preciso tratar la madera con barniz o pintura resistentes a la intemperie). Se clava el tejadillo a los laterales y en las partes trasera y delantera puede sustentarse sobre una tabla con el canto superior curvo (a). El cierre de las paredes puede hacerse con tablas machihembradas o solapadas (ver el capítulo de construcción).

En este tipo de carros, más altos que ningún otro, interesa que el centro de gravedad quede lo más bajo posible para aumentar la estabilidad.

La parte delantera puede ser totalmente abierta y cerrarse con lona o tener simplemente una puerta o ventana desde la que se pueda guiar a los animales. Va bien que el tejadillo sobresalga en esta parte para resguardar al conductor de la lluvia.

Si el carro tiene estufa la salida de humos se hace sacando el tubo por el tejado y rodeando de yeso la parte de la chimenea junto a la madera. Si se hace por una pared tirará peor pero se evita el riesgo de goteras. Si se utilizan dos o más planchas para el tejado se monta una en otra, y si la juntura queda en la línea más alta se pone una tercera pieza de cinc (sirve la hojalata de las latas de refrescos por ser inoxidable). Los clavos de la cubierta deben ser inoxidables.

En el interior, el espacio se aprovecha y estudia al máximo. Los muebles serán escasos, útiles y polifacéticos.

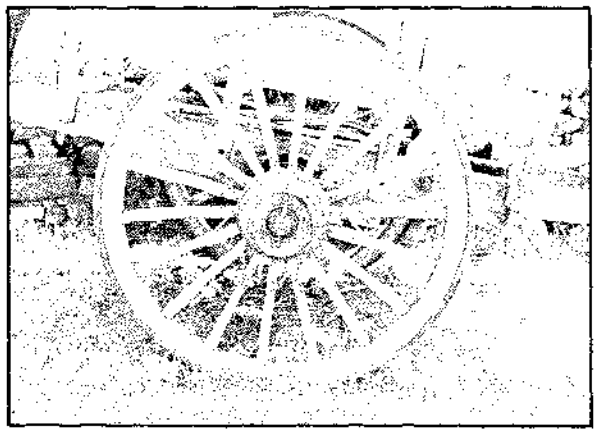
Las piezas de la estructura del carro, largueros, travesaños, etc., se aligeran todo lo posible sin mermarles la resistencia necesaria (p. ej., pueden matarse, es decir, redondearse las aristas de los largueros que no sean vitales). Las partes expuestas a agrietarse o que comienzan a hacerlo pueden reforzarse con argollas de hierro metidas en caliente y enfriadas con agua, también pueden parchearse

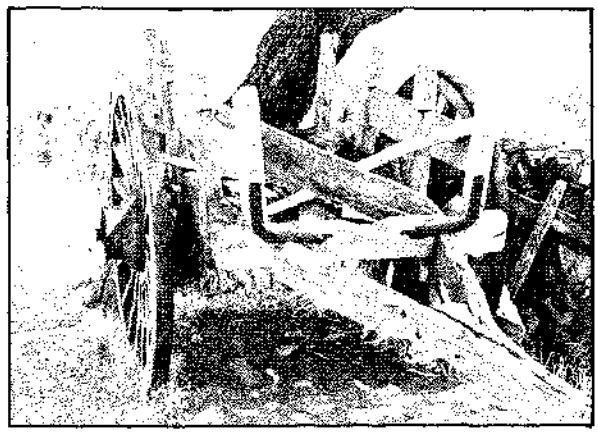
grietas o agujeros. Para unir más firmemente las piezas de la cama, los laterales, etc. puede ponerse fleje de hierro clavado.

Las maderas sufren mucho si están a la intemperie y conviene tratarlas con aceite quemado, barniz, pintura u otros productos resistentes. Quizá la parte más expuesta a la pudrición sea la madera de testa en la punta de las lanzas y varales; se tratarán con especial cuidado, y si el carro o apero queda quieto mucho tiempo puede ponerse una bolsa de plástico para protegerlas.

Para evitar desgastes innecesarios se engrasan los bujes en las ruedas independientes del eje y la parte acanalada del eje en los carros de eje y rueda solidarios.

Hoy día las carreteras han acabado con los caminos de tierra y se han ensanchado más y más imponiendo su ley; por ellas no pueden circular vehículos de llantas de hierro porque levantan el asfalto, y los carros de ruedas de madera han sido sustituidos por los de ruedas de goma. Cada día se ven menos carros a la usanza antigua, también porque los tractores han sustituido a los animales. Y cada día nuestros ojos ven menos cosas bellas.

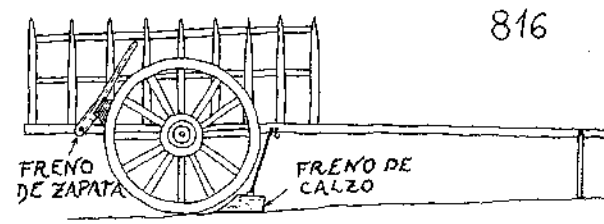


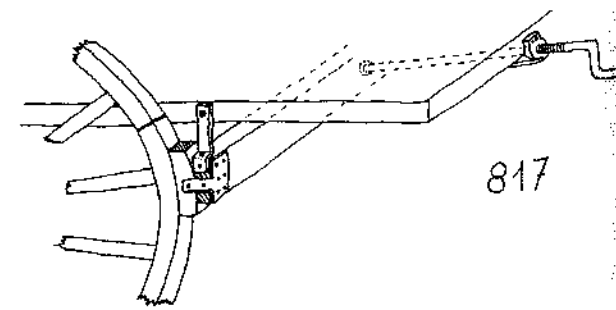


Frenos

El **calzo** es un taco en forma de cuña colgado de un gancho junto a la rueda y sujeto por una cadena. Para detener el carro se tira al suelo y la rueda queda calzada al no poder saltar el taco por impedirlo la cadena. No permite disminuir la velocidad del carro sino únicamente detenerlo.

El **freno de zapata** consiste en un taco de madera, preferiblemente de sauce, que se adapta a la curva de la rueda y se aprieta firmemente contra los calces (fig. 816). A menudo se interpone un pedazo de goma en la superficie de rozamiento de la zapata (puede servir la suela de una zapatilla vieja) para evitar el peligro de incendio durante largas frenadas (especialmente cuando el carro está destinado al transporte de heno y otras materias inflamables). Se acciona por una palanca con un punto de apoyo o giro en los largueros de la cama del carro. Es necesario aplicar una fuerza relativamente grande y constante para detener o aminorar la marcha del carruaje.

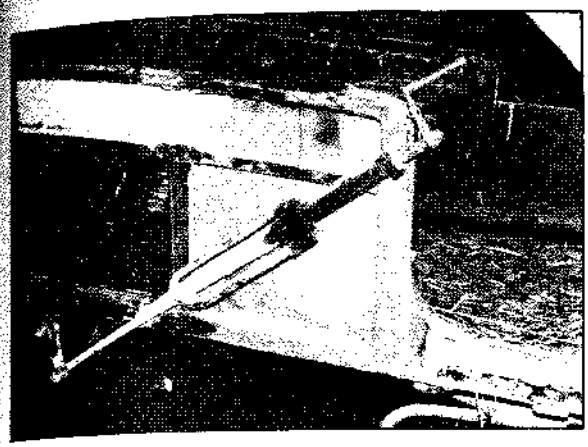




El **freno de manivela y zapata** más simple consiste en un husillo con manivela fijo en el travesaño o cabezal trasero de la cama (fig. 817) por medio de una tuerca que se prolonga para clavarse en la madera.

El otro extremo de la barra mueve un travesaño colgado y paralelo al eje del carro, en cuyos extremos van las zapatas. La barra de la manivela atraviesa este travesaño y se fija a él con clavijas que atraviesan la barra a ambos lados del travesaño; para disminuir el roce se interponen arandelas.

Más cómodos son los frenos que pueden accionarse desde el pescante o asiento del conductor. Lo mejor es poder tener el freno echado sin necesidad de accionarlo durante todo el tiempo y con la posibilidad de graduar la intensidad de frenada, porque en una cuesta abajo, sobre todo si el carro es pesado y va cargado, se hace necesario bloquear hasta cierto punto las ruedas para que el vehículo no se embale. En los carruajes de ruedas de madera estos mecanismos suelen ser sistemas de zapatas

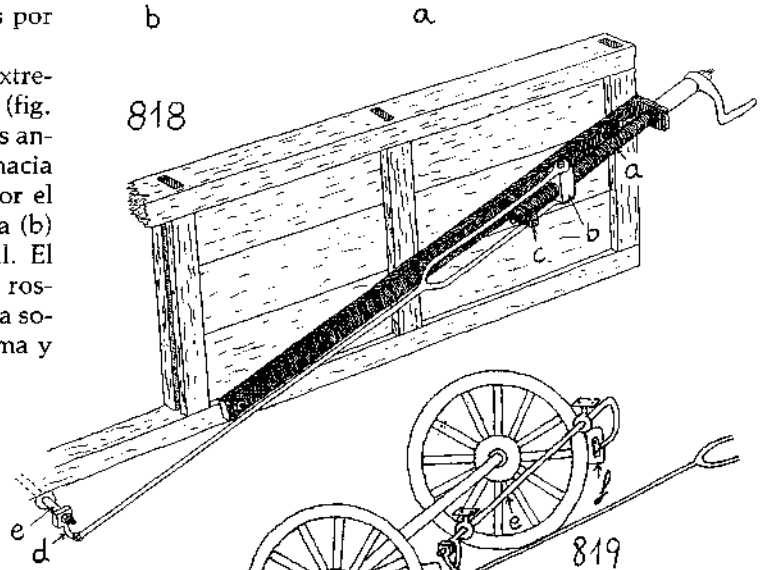


que actúan sobre las ruedas traseras movidos por manivelas o palancas.

La manivela está fija con una tuerca en el extremo de un estrechamiento roscado del husillo (fig. 818 a), que a continuación posee una parte más ancha que impide el movimiento del husillo hacia atrás; luego, el husillo propiamente dicho, por el que se desplaza la base del estribo u horquilla (b) transmite la tensión en un movimiento lineal. El husillo posee por último otro estrechamiento roscado que lo fija mediante una tuerca en la barra soporte (c), atornillada en un larguero de la cama y en un montante del lateral.



818



819

820

La barra del estribo mueve una manivela junto a las ruedas (fig. 819) y esta a su vez transmite el movimiento a una barra horizontal (e), paralela al eje de las ruedas y suspendida mediante aros de hierro atornillados a los largueros, que por medio de unos codos impulsa a las zapatas (f).

Otro sistema más cómodo aún es el de **zapata accionada con trinquete** (fig. 820). La palanca de mano tiene el punto de apoyo o de giro en el armazón del carruaje; mediante una barra unida por remache que permite el juego, transmite el movimiento a un peine dentado que se mueve hacia delante o atrás, gracias a unos pasadores que atraviesan el larguero del carro por una ranura. El movimiento lineal del peine se convierte en giratorio al transmitirse a una rueda dentada, unida solidariamente al codo de la zapata.

El sistema de trinquete se acopla para que el freno quede accionado permanentemente. Consiste

en un diente que juega sobre la palanca y tiende a caer por su peso sobre un arco de rueda dentada, cuyos dientes tienen cierta inclinación hacia delante de forma que cuando la palanca se mueve hacia delante (frenando) el trinquete resbala en los dientes del arco; en cambio, cuando se intenta retornar la palanca, ésta queda bloqueada.

Para levantar el freno se acciona sobre la palanca de freno la palanquita o leva de trinquete, que por medio de un cable o barrita levanta el trinquete. El resorte vuelve la palanca atrás y se levanta la zapata.

Tiro

Las formas de tiro de un carro o apero son numerosísimas y pueden aplicarse con muchas variantes.

En general, el animal ha de estar lo más cerca posible del objeto que mueve —siempre que no corra peligro de que éste le golpee en las patas— pues así tiene que hacer menos fuerza. También el enganche en el carro o apero ha de estar situado a una altura lo más similar posible a la del collarón o punto de amarre de la caballería. Lo mejor es que la línea de tiro sea horizontal, paralela al firme. El tórax de la caballería suele tener un metro de altura, así que el centro de las ruedas debería estar a 1 m. del suelo. Esto sólo es posible en los carros de dos ruedas; en los de cuatro obligaría a colocar la caja a gran altura. Por eso en estos últimos la lanza queda inclinada respecto al suelo o se utiliza una lanza con doble curva de modo que se remonte hacia arriba en horizontal.

Para tirar del carro, lo más común es que esté provisto de *varas*, también llamadas *limoneras*, que pueden ser de una pieza con los largueros de la cama o bien atornillarse a los laterales o engancharse de cualquiera de las formas expuestas al hablar de trineos y carros.

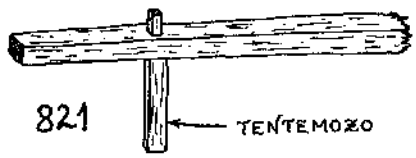
Entre ambas varas va la caballería. Cuando se quiere utilizar otro animal más se dota a la punta de las varas de unas argollas (fig. 777a), a las cuales se atan los tirantes del animal delantero.

Tanto las varas como las pértigas o lanzas son piezas sujetas a grandes esfuerzos de tracción y flexión, por lo que deben tener la fibra entera y ser de maderas fuertes. Se emplea mucho el abedul, fresno y álamo negro, entre otras.

La *lanza* precisa para el tiro de al menos dos animales, uno a cada lado, que además de a esta pieza central se sujetan a la *vara de guardia* —una especie de balancín grande sujeto con un perno en la *cepa* o trasera de la lanza, entre las tijeras que atrapan a ésta—, donde se afirman los tirantes de las caballerías. La longitud de la lanza es muy variable y depende de los animales que tiren de ella.

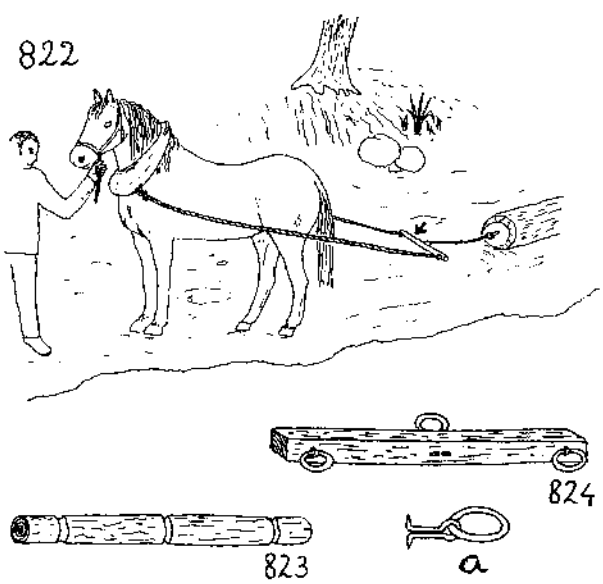
La lanza lleva a menudo cerca de la punta el tentemozo, cuya función es apoyar ésta o el carro entero (cuando es de dos ruedas) y sostenerlo un poco elevado por delante, de manera que no quede tan inclinado cuando se retira el animal.

El tentemozo puede ir ensamblado a caja y espiga (fig. 821), o puede improvisarse con una simple horquilla. Para mayor comodidad también puede fijarse en un lado de la lanza mediante un tornillo, de manera que pueda girar y recogerse con la lanza.



Balancín

Es una pieza de madera (de olmo, roble, encina, fresno, haya, abedul u otra) en cuyos extremos se engarzan o atan los tirantes (cadena, tira de cuero, cuerda, etc.) que por cada lado de la caballería van a amarrarse a la collera (fig. 822). El apero que se ha de tirar se engancha por medio de correas o cadenas, o bien directamente en el centro del balancín.

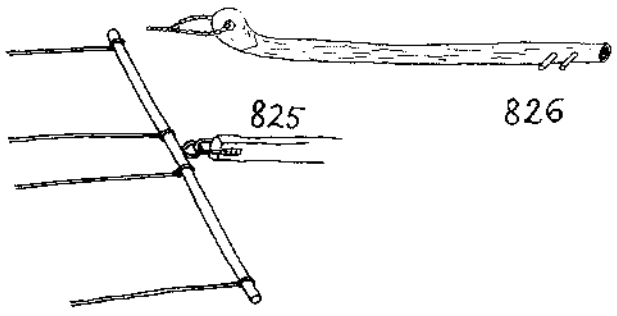


Se usa el balancín para arrastre de troncos, en los carruajes que llevan más de dos animales y en aperos o vehículos sustituyendo a las varas o timón.

Las formas de engarce al balancín son muy diversas. Pueden servir unas simples acanaladuras alrededor del tronco hechas con serrote y formón (o simplemente con el hacha o una gubia) sobre las cuales se amarra el balancín (fig. 823), o unas argollas de hierro (fig. 824).

La función del balancín es evitar los roces y molestias que las cuerdas de los costados le producirían al caballo si se engancharan directamente al apero. La longitud del útil varía según la anchura del animal, pero normalmente suele oscilar entre 70 y 80 cm.

Cuando en los carruajes hay encuarte (una terce-



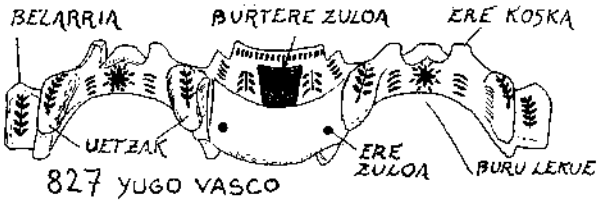
ra o dos caballerías tirando por delante de las que se amarran en la lanza), en la punta de la lanza cuelga la bolea, especie de balancín que a los lados lleva amarrados los tirantes y en su centro una argolla para la unión con la lanza (fig. 825).

Para el arrastre de troncos se utiliza también el camexo (fig. 826), tronco de haya de unos 3 m. de longitud que en un extremo tiene los tornos de tiro y en el otro un agujero para pasar la cadena que arrastra los troncos.

Yugos

Las caballerías, vacas y bueyes llevan el yugo sobre el cuello. Los bueyes pueden llevarlos también en la nuca, en cuyo caso se llama cornal, pues se amarra a los cuernos. «Al hombre por la palabra y al buey por los cuernos» dice el refrán, aludiendo a la forma más segura de sujetar a los bueyes.





827 YUGO VASCO

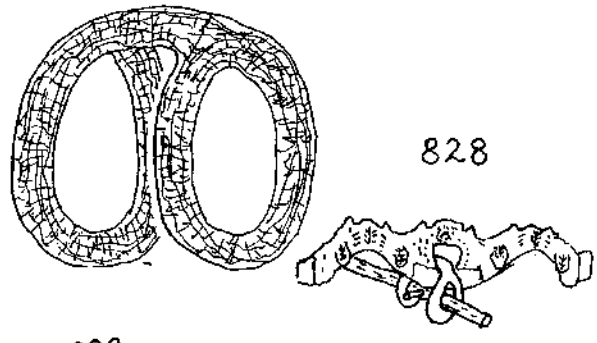
Al yugo se une la lanza o el timón que tiran del carro o arado o cualquier otro apero.

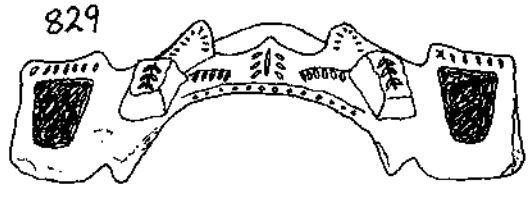
Los yugos se suelen hacer hendiendo los troncos para sacar tres o cuatro piezas. La madera se labra en verde y sobre cepos de madera por medio del hacha y azuela. En el yugo vasco (fig. 827) los corniles o muñones (uetzak) van a distancias diferentes según el tamaño de los animales y se apoyan en sus cuernos. Tienen también cuatro pestañas (ere koskak) sobre las gamellas (buru lekuak) y el agujero de tiro (burtere zuloa).

Con la gubia se hace en la cara trasera del yugo un canal semicircular (ere lekue) alrededor de cada gamella, destinado al amarre de la coyunda (tira de cuero o soga de cáñamo con la que se ata el yugo a los animales). Se hacen también con un barreno dos agujeros (ere zuloak), uno a cada lado del central, para fijar el extremo de la coyunda; este yugo tiene también dos orejas (bellarriak).

El agujero central sirve para enganchar al yugo una gruesa argolla (urtedia, fig. 828), trenzada con tiras de cuero, en la que se sujeta la punta de lanza del carro o arado.

El yugo individual tiene dos orejas con agujeros de tiro para las correas o sobeo, dos pestañas, dos corniles y una gamella (fig. 829).





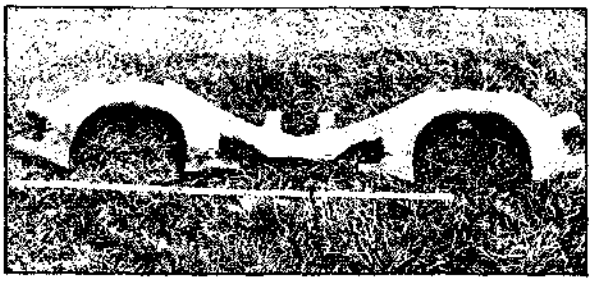


A la izquierda, labra de un yugo con azuela mientras está sujeto en los cepos.
A la derecha, labra más fina con gubia.

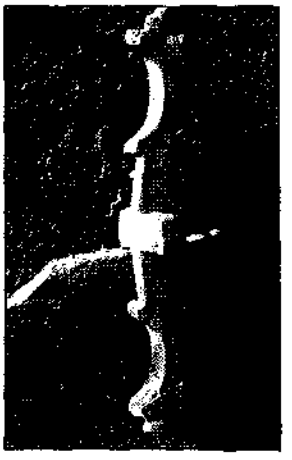
Los yugos dobles para buey miden de 1,10 a 1,30 m., y hasta 1,40 m. si se usan para arar. El yugo de vaca mide alrededor de 1,20 m. El individual 80, 85 o más cm. Los yugos se hacen en maderas de olmo, fresno, nogal, aliso, haya, abedul u otras.



A la izquierda, yugo vasco, abajo asturiano. El par de fotos inferior, muestra un yugo para caballerías visto por delante y por detrás.







En el País Vasco, a base de gubias finas, se tallaba la madera de los yugos con muescas que formaban dibujos destinados a preservar la yunta del mal de ojo.

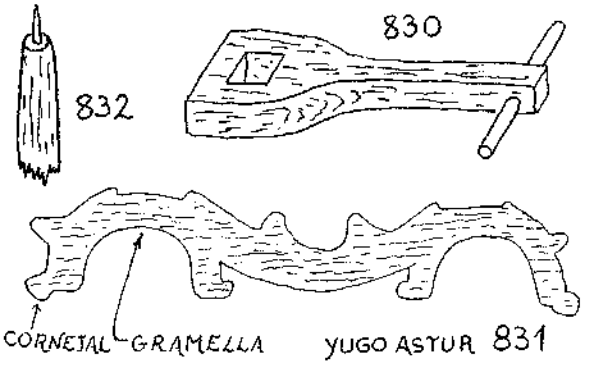
Los yugos de la Península, a diferencia de muchos otros, son cornales, esto es, se apoyan en la nuca y se atan a los cuernos.

Para tirar de troncos, gradas, trineos o arados se utiliza la timoya, una pieza de madera que sustituye a la punta de lanza y mide de 65 a 70 cm. de longitud (fig. 830).

La cadena de arrastre se engancha en un agujero en el extremo de la pieza; el otro extremo entra en el agujero del yugo y queda fijo mediante un pasador o torno que suele ser de madera dura como la del acebo, pues los tornos metálicos estropean y abren la madera con mayor facilidad.

El yugo asturiano (fig. 831) es más fácil de hacer, pues todos los corniles o salientes de amarre quedan a los lados y el frente y la trasera del yugo son lisos.

Para azuzar a los animales los boyeros utilizan una vara de avellano o de cualquier otra clase de madera que tiene en uno de los extremos una punta de hierro de un cm., poco afilada, metida 3 ó 4 cm. en la madera (fig. 832), llamada picana, ayudante, aguijón, guichada u obreiro. Cuando los bueyes o vacas se niegan a trabajar, se les pincha con la punta (también se usa la vara para golpear). Esto puede parecer cruel a quien no haya llevado una yunta, pero al decir de todos los boyeros es imprescindible. El «ayudante» se utiliza para llevar el arado, el carro u otros aperos y también para las vacas sin uncir.



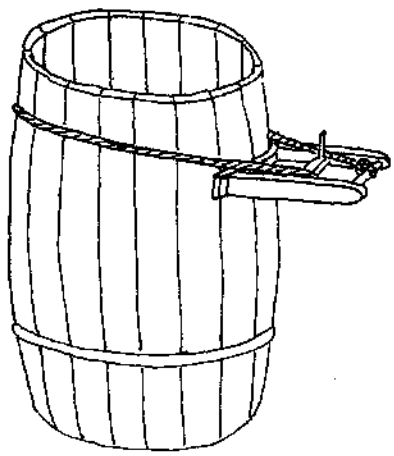
Hay un secreto de carreteros, más cruel que el anterior pero con una efectividad increíble. Se trata de «gafar» (emponzoñar) la punta para darle un temple tal que haga la herida dolorosa. Para esto se calienta el hierro (preferiblemente se utiliza acero duro, y sirve el de varilla de paraguas por ser «gafo») al rojo y se templa en la barriga de un sapo. El sapo, claro está, sufre con la herida pero no muere de ello. Después de pedir perdón al sapo y darle gracias, tenemos la punta gafada que se mete en la vara si no lo estaba ya. El aguijón permanece así gafado durante unos 3 ó 4 meses. Un pinchazo hace salir a los bueyes como centellas y el recuerdo de su escozor hace que la yunta trabaje sin hacerse de rogar. El método ahorra muchos otros pinchazos y es excelente a la hora de domar vacas o bueyes.

El «ayudante» no se usa nunca con caballos, pues estos animales deben aprender a base de cariño y con los pinchazos no conseguiríamos a la larga más que hacerlos tercos, resabiados y peligrosos.

Y para terminar, unas líneas sobre algo relacionado con las carreteras: el mazo pilón que se utiliza para asentar adoquines, suelos de cuadras y cabañas, apelmazar la tierra para construir con este material, etc. La cabeza se hace de maderas duras y pesadas como el olmo y la encina, y para impedir que se raje se suele herrar con un aro. El mango va metido en una mortaja del mazo con cuña en la testa.

CAPÍTULO XIV
El Arte de la Tonelería

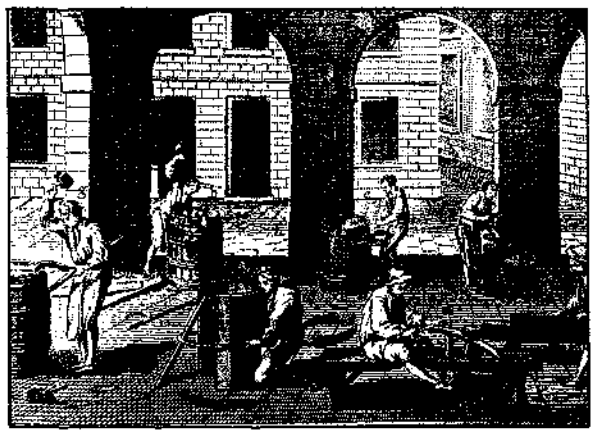
Del ojo del buen cubero en la construcción de toneles y cubas y de los útiles y herramientas necesarios.



El oficio de tonelero es uno de los más difíciles, de los que menos se sujetan a medidas teóricas y reglas fijas (de ahí precisamente lo del «a ojo de buen cubero»). Se trabaja con la intuición y el estudio cuidadoso de patrones y plantillas, las únicas guías de que dispone el tonelero.

Plinio atribuye la invención del tonel a los galos que, según cuenta en sus escritos, construían barriles uniendo tablillas de madera de encina curvadas y sujetas con ramas flexibles o mimbres. El ajuste del tonel se obtenía, al igual que ahora, sin clavazón ni ensamble, sólo mediante la presión de las piezas que lo componen.

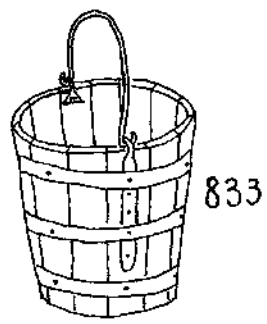


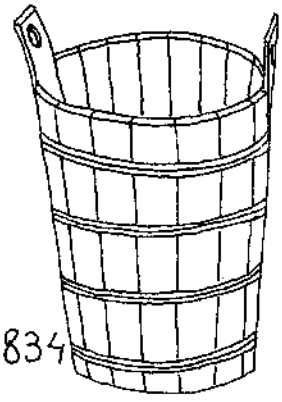


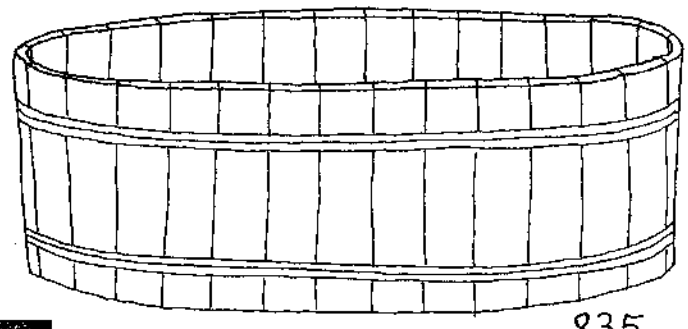
Un buen tonel para licores no sólo debe retener líquidos, sino también los gases de la fermentación. La impermeabilidad depende del buen ajuste y de que las fibras de todas las piezas vayan sin interrupción de un lado a otro.

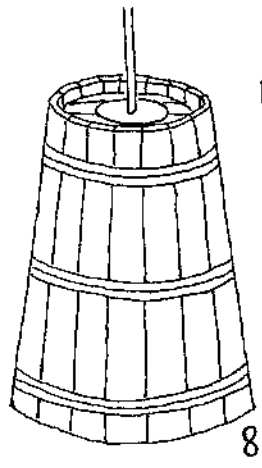
El tonel ha servido de medida y de recipiente para almacenar y fermentar entre otros mil usos; veamos algunos de ellos.

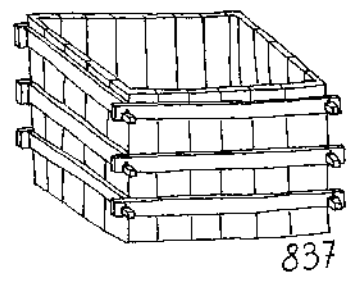
La herrada o cubo para transporte de fluidos se utilizaba sobre todo para traer el agua de la fuente (fig. 833); lo llevaban las mujeres sobre la cabeza, apoyado en un rodete de trapo, relleno de pajas, crin o hierba. Las antiguas tinas para lavar la ropa (fig. 834) se siguen utilizando hoy para almacenar y transportar mantequilla fundida, salazones o líquidos. Antes se hacían bañeras (fig. 835), batideras de mantequilla (fig. 836), cubas cuadradas retenidas por barras y travesaños (fig. 837), cubas para almacenar raíces o hacer la colada (fig. 838), jarras (fig 839), toneles para envasar vinos, cervezas, sidra, aceite, petróleo, salazones, frutas, alubias y

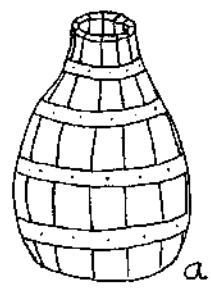


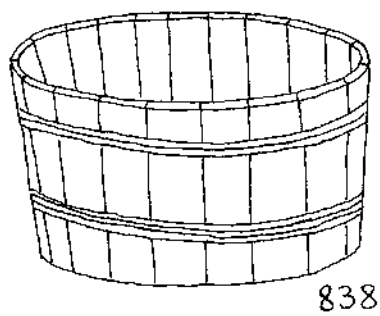


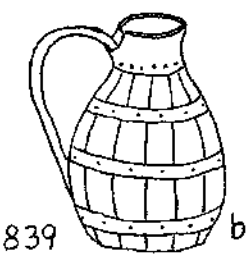








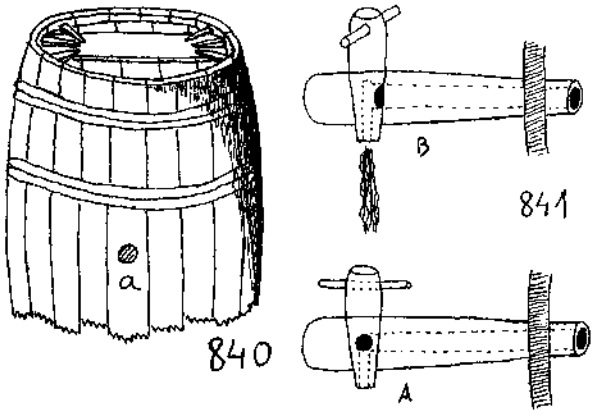




otros frutos, cemento, yeso, etc. Cuando se utilizan para contener líquidos, la madera empleada es de encina o roble, castaño, haya, fresno, cerezo o serbal. Para recipientes semiestancos, destinados a guardar melaza, salazones, etc., puede utilizarse madera de haya, fresno, abedul, álamo, aliso u olmo. Para substancias secas basta la madera de pino.

Los toneles se almacenan normalmente tumbados, apoyados en tijeras especiales o sobre dos viguetas horizontales y paralelas, calzados con cuñas para evitar que rueden. En cambio, para el transporte y almacenamiento en espacio reducido se dejan de pie, sobre uno de sus fondos.

Los toneles para líquidos llevan un agujero en la parte media de una duela para llenarlos (fig. 840a), y otro en uno de sus fondos donde va la espita (fig. 841), para sacarlo.

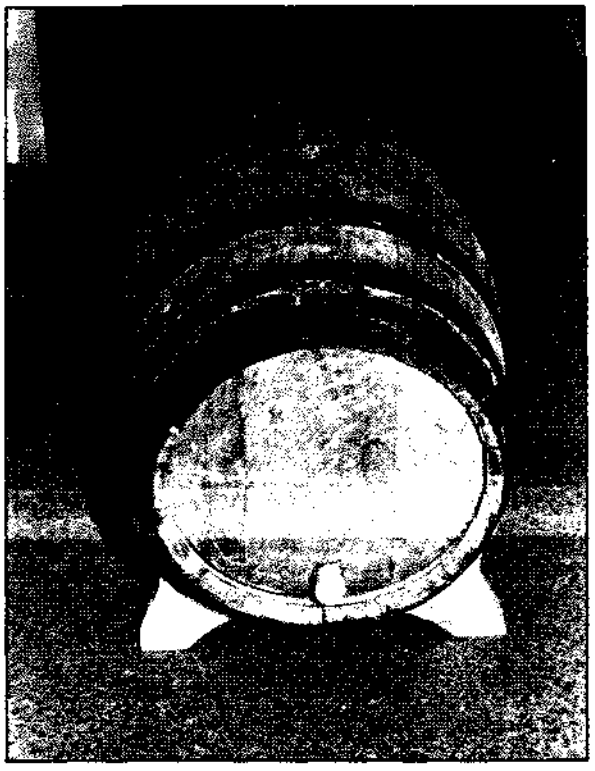


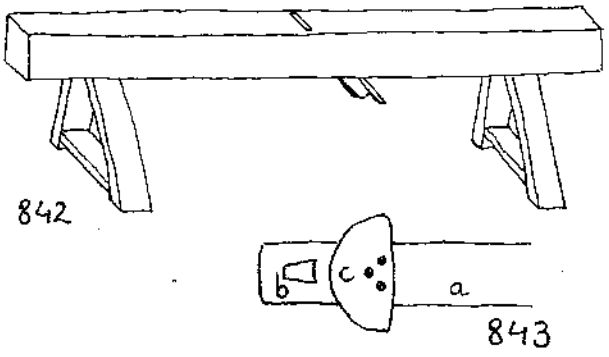
LAS PIEZAS

Las tablas para las duelas deben reunir las siguientes condiciones: no tener albura ni signos de putrefacción o gusanos; el color de la veta debe ser uniforme; al golpearlas sobre una piedra o yunque deben romperse en sentido longitudinal (la rotura transversa es mala señal); estar completamente desprovistas de nudos —si tuvieran alguno, éste se untará bien con sebo para evitar derrames.

Es muy importante que las maderas estén bien curadas, pues un barril hecho con maderas verdes se desajusta enseguida. El secado de las tablas para las duelas se hace entre hojas para que sea lento, o bien en lugar ventilado, amontonadas en pilas con espacio entre sí para la circulación del aire y a cierta distancia del suelo para que no reciban su humedad; de vez en cuando se cambian de lugar, las de arriba abajo y las del centro al exterior, con objeto de que el secado sea uniforme. Con este método de secado natural, el tiempo no ha de ser menor de dos años. Las duelas destinadas a toneles que no han de contener vino o licores pueden secarse artificialmente.

La madera de los fondos será igual que la de las duelas y se obtiene también por raja. Normalmente





se hacen con los trozos de los troncos sobrantes de la división del árbol según la longitud de las duelas. Cuanto más anchas sean estas tablas, menos uniones habrá que hacer. A veces estas juntas de los fondos se hacen machihembradas.

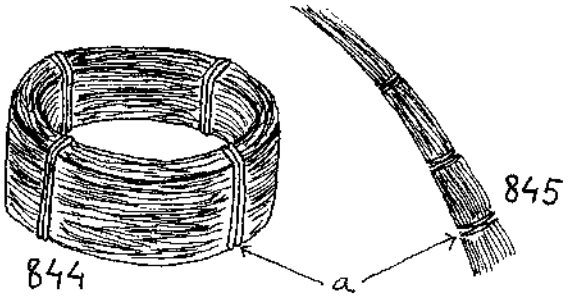
Los *aros* o *cinchos* que rodean y sujetan las duelas pueden ser de madera, mimbre o hierro. Los primeros se hacen de maderas flexibles como las de avellano, álamo blanco, castaño, cerezo silvestre, sauce, encina, fresno, tejo, etc. Los árboles han de ser jóvenes y tendrán de 4 a 5 cm. de diámetro en la parte más gruesa y 2 ó 3 en la delgada. Una vez rajados (ver el capítulo en que se describe la raja), se trabajan los aros obtenidos de cada vara en la paloma (garlopa o galera grande, puesta boca arriba y elevada sobre tres o cuatro patas (fig. 842), donde se alisa la parte del corazón, dejando intacta la corteza y desechando el interior por ser menos flexible.

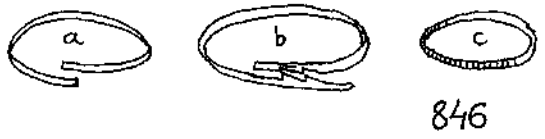
Se da la curva a estos aros pasándolos por una herramienta (fig. 843) que consta de una tabla so-

porte (a) sobre la que van un taco (b) y el molde (c) bien sujetos, por entre los cuales se desliza el aro, cogido por los extremos, de un lado a otro de modo que se abrace al molde y tome su curva. Las tiras arrolladas y amarradas en haces se conservan en sitio fresco hasta el momento de su utilización.

Un cincho de mimbre (fig. 844) se compone de cuatro círculos concéntricos y seis en altura. El círculo de la fig. 845 está formado por un haz de mimbres hendidos en tres, compuesto de 150 briznas. En ambas figuras, los amarres (a), son lías de cuerda o mimbre.

El aro de hierro ha sustituido hoy al de madera (fig. 846) en todo tipo de toneles. La anchura del fleje varía de 2 a 10 cm. y el grueso de 1,5 a 5 mm. Con objeto de proporcionarle la conicidad que necesita para abrazar regularmente al tonel, la parte





846

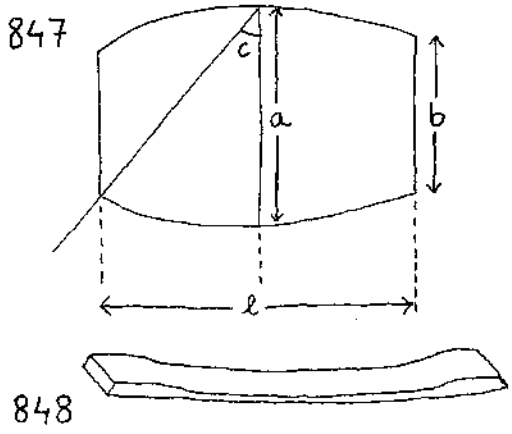
inferior del cincho se golpea sobre la parte redonda del yunque o bigornia en toda la circunferencia y de esta forma queda algo más ancha. El hierro ofrece la ventaja de su mayor resistencia, sin embargo a veces se utilizan los aros de madera (junto a otros de hierro o sin ellos) para no dañar las duelas al rodar los toneles o ponerlos juntos.

TRAZADO DEL TONEL

Un tonelero puede facilitarnos las plantillas que posee para las piezas de los toneles más utilizados; también podemos sacar los patrones de una vieja barrica, mejor si está desguazada. Pero si nos es imposible obtenerlos de una o de otra forma, tendremos que hacer cálculos basándonos en las siguientes relaciones fijas que se dan en un tonel: dividida la longitud de éste en 21 partes iguales, el diámetro del vientre (fig, 847, a), tendrá 18 de estas partes y 16 el de los fondos (b). El ángulo que forma la línea imaginaria que une ambos diámetros en su longitud máxima (c) es de 33° 17'. Si queremos construir un tonel con una capacidad dada, necesitaremos un aforador de tonelero —especie de regla con escalas que relacionan la capacidad y la longitud— y hacer luego muchos garabatos. Sin embargo basta con estas fórmulas inexactas pero simples para acercarnos a la medida buscada:

$$\text{Capacidad} = (a + b)^2 \times 2l.$$

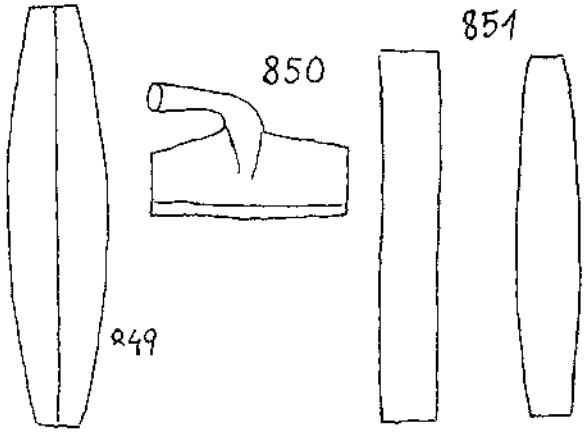
donde a es el diámetro del vientre, b el de los fondos y l la longitud del tonel. Las medidas son interiores y a ellas hay que sumar los gruesos de las maderas. El espesor de las duelas debe ser más



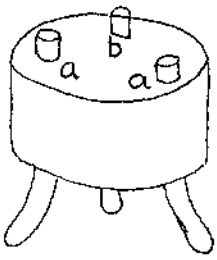
grueso en los extremos (de unos 15 mm.), pues deberán sufrir un rebaje o ranura llamada jable o gárgole donde se asientan los fondos, y más delgado en el centro para facilitar el curvado (fig. 848).

A menor anchura de duelas, por tanto mayor número de ellas, más perfecto será el círculo que formen. Es conveniente que el número sea par; de esta forma, cuando el barril está acostado queda arriba la piquera o corchera por donde se llena y abajo se asienta sobre una duela en vez de sobre una junta como ocurriría si el número fuese impar.

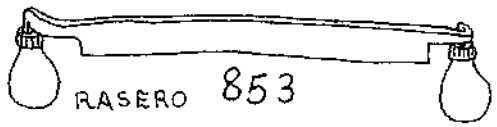
Para obtener la plantilla de una duela (fig. 849) se transportan las medidas de la anchura de la duela en diversos puntos (la anchura resulta de la división de la longitud de la circunferencia en cada punto entre el número de duelas). La plantilla será tanto más exacta cuantos más puntos de referencia se tomen. Bajo este patrón y una vez marcada, se puede empezar a labrar la duela quitando lo principal con la doladera (fig. 850), una especie de hacha



de filo recto y largo de alrededor de 36 cm. El mango de madera es corto y grueso en su extremo para hacer contrapeso; su longitud es tal que poniendo el pulgar de la mano derecha junto a la hoja, el extremo del mango ha de llegar al codo. Con esta herramienta se da a las duelas la forma curva (fig. 851). La operación se llama dolar y se hace sobre el tajo de dolar (fig. 852), que posee unas espigas o alzas cilíndricas (a) para apoyar las duelas y otras hendidas (b) para colocar las duelas de canto. La doladera actúa por su propio peso.



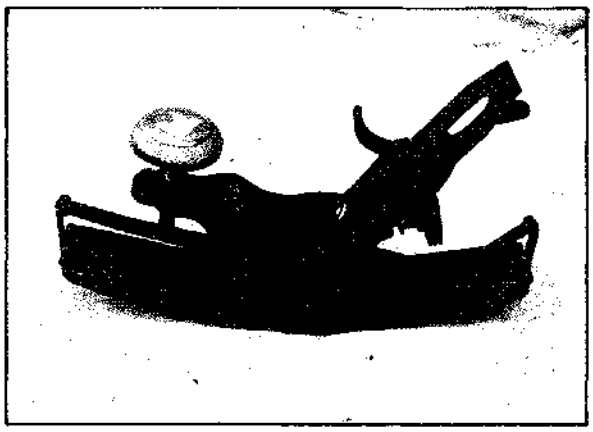
TAJO DE DOLAR
852



RASERO 853

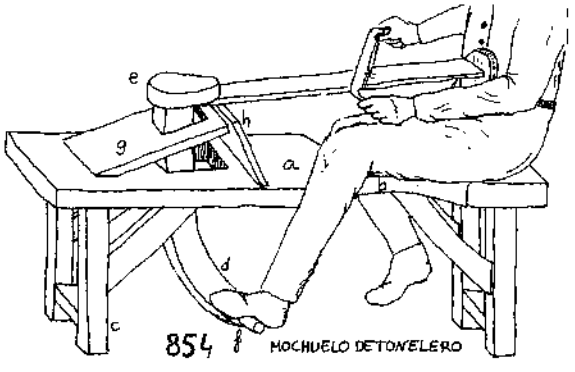
Luego se sigue trabajando con el rasero (fig. 853), para lo cual se sujeta la duela en el mochuelo de tonelero (figl 854) que es un banco consistente en un tablón grueso (a) de encina u otra madera dura y pesada, con unas escotaduras a cada lado (b) destinadas a alojar los muslos del operario y permitirle una postura cómoda a caballo del banco. Se apoya en cuatro patas (c) y tiene un agujero por el que pasa una pieza móvil llamada barleta (d), en el extremo superior de la cual y adosada a ella por encima del banco hay una pieza (e) que hace las funciones de prensa sobre una tablilla (h) y es accionada por el pedal (f). Los puntos de apoyo g y h varían mucho en su forma y disposición de un mochuelo a otro: a veces la tablilla h es vertical y la g se apoya sobre ella; estas piezas también suelen tener sistemas de resorte o muelle que tienden a elevarse y ofrecen una mejor sujeción de las duelas.

Para rasar una pieza suele sujetarse en el mochuelo un extremo y el otro se pega al vientre; entre el vientre y la duela el tonelero coloca una pieza de madera que lleva sujeta por un cinturón, la cual hace de tajo y retiene el corte del rasero contra el cuerpo. Una vez labrada la duela, se refina con el cepillo. Aparte del corriente, los toneleros utilizan un cepillo de base curva, que puede ser fija (en los de madera), o capaz de adoptar diferentes curvas, cóncavas y convexas, en los de hierro.

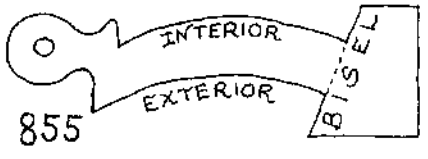




Para labrar los cantos a escuadra se utiliza la paloma horizontal o ligeramente inclinada (fig. 842), sobre la cual se desliza el canto de la duela. Ahora es el momento de hacer la plantilla de la curvatura transversal de la duela y el bisel o ángulo de los cantos (fig. 855). Hay que trazar las circunferencias concéntricas interior y exterior correspondientes a la sección del tonel que se considera, cuyos cantos corresponden a los radios. Cuanto mayor sea el número de plantillas que se hagan de diferentes secciones, el ajuste será mejor, pues la curva varía con las distintas alturas del tonel (el ángulo de bisel permanece constante).



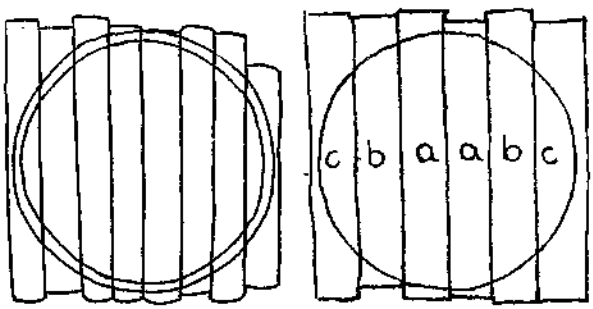
854 MOCHUELO DE TONELERO



855

Para dar esta curva suelen emplearse raseros curvos (fig. 856), de los que el tonelero profesional suele estar bien surtido (posee varias curvas con distinta acentuación), o bien una azuela especial que además de la curva longitudinal propia de estas herramientas tiene otra de sección transversal. El bisel puede hacerse a cepillo o mejor con el rasero. Si queremos ajustar mucho, también es bueno el empleo de la escofina.





857 858

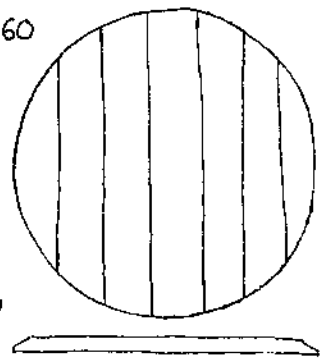
Para marcar los fondos o témpanos se trazan dos círculos concéntricos sobre la tabla o tablas reunidas (fig. 858); el interior corresponderá al círculo interior de las duelas, y el exterior tiene por radio el del interior más la profundidad del jable o ranura que ha de rellenar.

Los fondos pueden ser de una o varias piezas, en este último caso, las tablas centrales reciben los nombres de llave o pieza maestra (a), las intermedias se llaman sobaqueras (b) y las extremas gambas o canteras (c). La preparación de estas tablas no presenta ningún problema pues son planas. Pueden ajustarse simplemente por presión, machihembradas, o bien con clavijas de madera o puntas de hierro con las cabezas cortadas. Es corriente poner entre las tablas de los témpanos hojas de espadaña (planta también llamada enea, que pertenece al género typha, crece a la vera de los ríos y cuyas hojas se emplean también para tejer esterillas, asientos de sillas, etc.; fig. 859) o de otros juncos.

Se recorta el círculo de los fondos con serrote de punta o de contornear (fig. 860); en la paloma se escuadra por el borde exterior y se bisela.

A continuación los aros, cinchos o gárgoles de madera se cortan a la medida de la anchura del tonel donde irán, dejando de 5 a 20 cm. más para amarrar estos extremos (fig. 846 a); también se pueden hacer unas muescas para que encajen las puntas y ofrezcan más resistencia a abrirse (b). El ligado (c) se hace con mimbre, abriendo o no alrededor del arco unas ranuras para que el mimbre agarre mejor. A veces esta ligadura se recubre con otra de alambre.

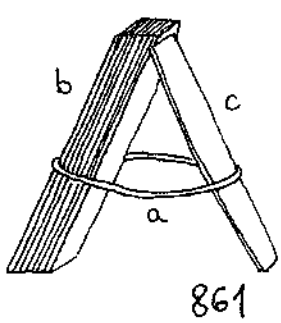

859


860

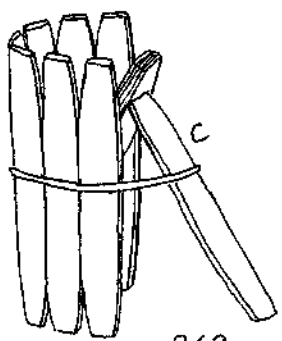
El fleje de los cinchos de hierro va sujeto por dos o más remaches de hierro dulce, de cabeza plana por el lado que toca las duelas y bombeada hacia el exterior. También puede amarrarse fuertemente con alambre. Es el momento de armar el tonel.

CÓMO ARMAR EL TONEL

Algunos toneleros cuecen antes las duelas y las tienen en remojo para darles más flexibilidad. La operación de armar se hace sobre una superficie plana y nivelada. Los materiales se disponen de un modo especial (fig. 861). En un cincho del jable o ranura donde irán los fondos (a) se mete el paquete de duelas (b) apoyado en una de ellas (c), se van sacando las duelas del paquete y se colocan en su sitio dentro del aro (fig. 862); la última entra a presión. Cuando esté bien encajada todas se sostendrán mutuamente como las piedras de un arco después de colocada la piedra clave. Si la última duela entra demasiado prieta hay que escofinar un poco, si demasiado floja, se cambia por otra. Para llevarlas a su sitio se golpea con el martillo (fig. 863) por el interior de la duela y reteniendo el golpe con la testera del chazo o chasa (fig. 864) puesta en el exterior (la casa Bellota sigue fabricando estas herramientas).



861

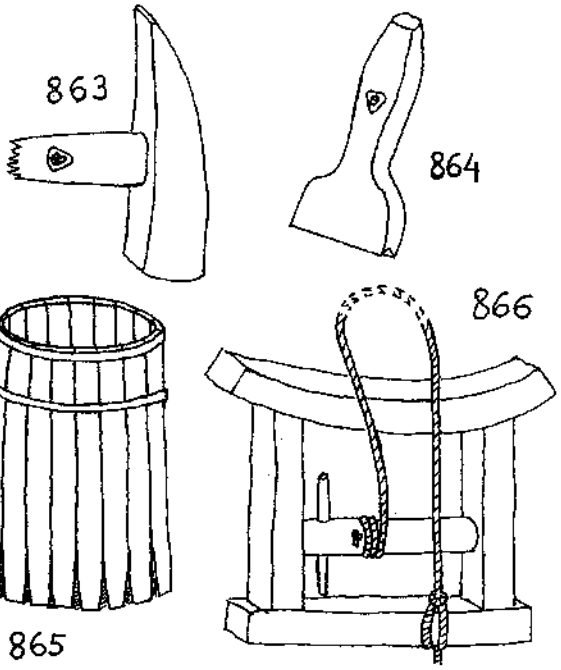


862

A continuación se deshace todo y se comprueba





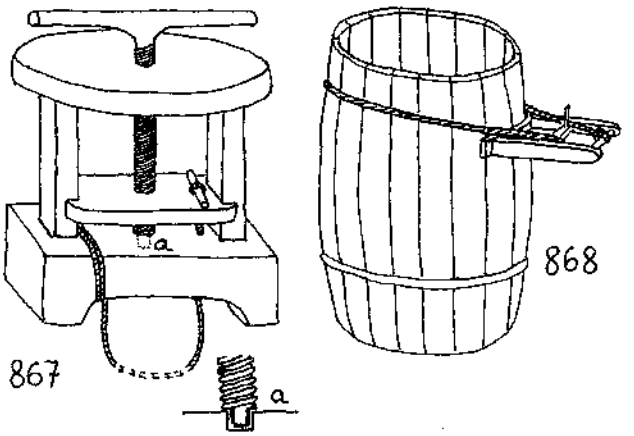


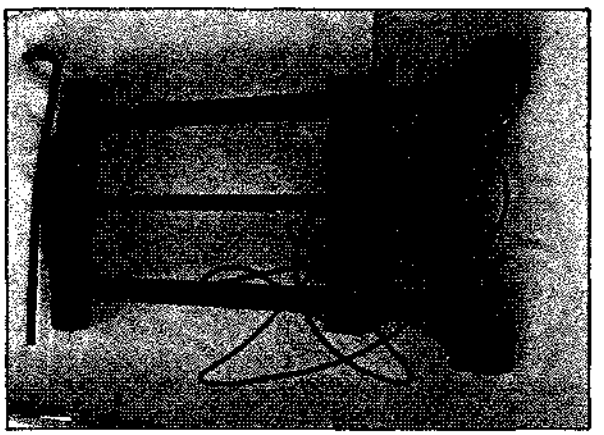
de la misma forma que en el fondo contrario ajustan bien las piezas. Se corrigen los defectos cerciorándose de que en los dos extremos del tonel se formen dos circunferencias iguales.

Luego se mete un aro de vientre por encima del de jable, hasta que quede paralelo a éste y más abajo (fig. 865). Se golpea sobre estos aros con martillo y chazo y también sobre las cabezas de las duelas para que se vayan apoyando por igual en el suelo. El chazo se maneja bien vertical sobre el aro, cuidando de no dañar las duelas. Se va golpeando todo en derredor de los aros, dando vueltas en un solo sentido. Hay que asegurarse con un nivel de que todas quedan a una misma altura. El tonel queda entonces armado ajustado por arriba y distendido por abajo.

Es el momento de curvar las duelas, para lo cual se enciende dentro del tonel un fuego de virutas, en el interior de un cilindro agujereado de hojalata o chapa para que la llama no deteriore las maderas. Este hornillo se pone a media altura para que el fuego afecte al vientre, por donde han de doblarse las piezas, pues el calor hace más flexible las duelas y disminuye la posibilidad de rotura al forzarlas. Un fuego suave, de acción prolongada, es preferible a uno vivo y fugaz. La parte alta del tonel se suele cubrir con una tapadera para concentrar el calor en el interior, cuidando de dejar aire para la combustión. Si las duelas están secas se mojan un poco por dentro y por fuera.

Una vez bien caliente el casco —el tonelero lo decide tocando las duelas con la mano— se le da la vuelta de modo que lo ajustado quede abajo. Las duelas separadas se abrazan entonces con la cuerda del gato o prensa de armar (fig. 866 y 867) que curva las duelas y las fuerza a adoptar su posición correcta (fig. 868). Describiremos dos ejemplos de prensas de armar toneles. La primera consta de un bastidor formado por una traviesa curvada que se adapta al tonel y se une a dos montantes por ensamble de espiga y caja, y un travesaño recto que cierra el cuadro, dentro del cual y por medio de

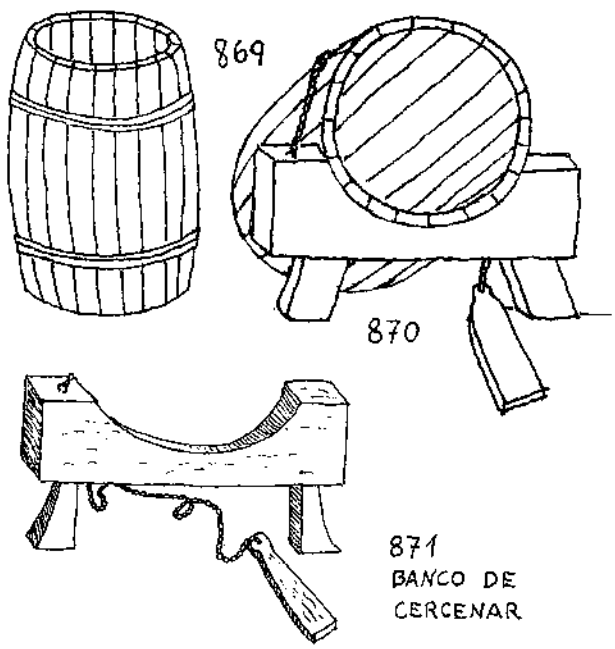




dos espigas redondas se inserta un torno que al girar enrolla y tensa la cuerda al ser accionado con una palanqueta que lo atraviesa de lado a lado. Ésta puede desplazarse en su agujero y, ajustada la tensión de la cuerda, puede dejarse bloqueada en el travesaño sacándola un poco. Un extremo de la soga se sujeta al torno atravesándolo por un agujero y con un simple nudo para que no se salga; el otro

se ata al travesaño. En el segundo tipo de prensa un tornillo de madera o hierro se enrosca en una pieza que sube o baja sobre los montantes a medida que se gira la manivela. Un extremo de la cuerda se ata en la pieza de apoyo y el otro atraviesa la barra móvil; un taruguillo sujeto por un simple nudo alrededor impide que la cuerda se escape.

El tornillo se inserta en «a» por su extremo sin rosca, que entra en un agujero a su medida y puede girar dentro. El avance o retroceso de la pieza móvil aprieta o afloja la cuerda.



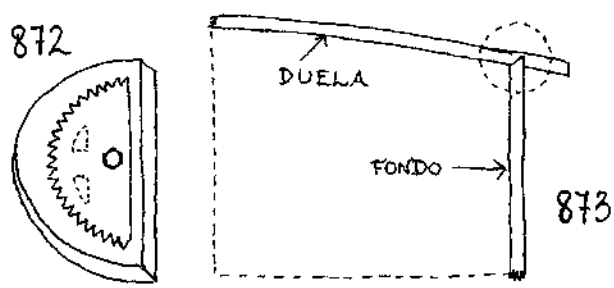
La tensión se aumenta siempre con lentitud para evitar roturas. Una vez ajustadas las duelas, se pondrán los aros correspondientes a esta parte (fig. 869). Armado el casco, se sujeta en el banco de cercenar (fig. 870), que es una traviesa de madera sujeta a la altura deseada por dos patas y cuya parte superior está rebajada en forma de medialuna para acoger el tonel. Una cadena fija por uno de sus extremos a la traviesa y por el otro a un pedal rodea al tonel y lo inmoviliza durante el trabajo por la presión del pie sobre el pedal. Dos tablas agujereadas en su centro y atravesadas por una barra de hierro forman otro banco de cercenar que suele emplearse en obras fuera del taller. Para montarlo se abren las dos tablas en X y se clava o apoya en el suelo la barra de hierro (fig. 871).

Sobre estos bancos se quitan las desigualdades de la superficie interior del tonel con la azuela y con el cepillo curvo, haciendo entrar el filo oblicuamente en la madera para que corte mejor las fibras. Con el compás (en el perímetro de la circunferencia caben 6 radios rectos) o con un calibre se comprueban los diámetros para que la sección sea igual a la de los fondos. Luego se igualan con el cepillo las cabezas de las duelas y se comprueba que puesto de pie el tonel se apoye por igual en el suelo.



Sobre el mismo banco se labra entonces el jable o ranura donde irán los fondos.

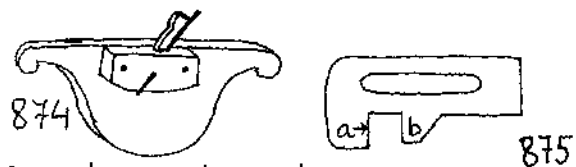
El jable se puede hacer con dos herramientas diferentes. Una consiste en una sierra semicircular llamada gubiador (fig. 872) adosada con tornillos sobre una tabla de igual forma pero mayor tamaño. Esta sierra y la madera pueden acercarse o separarse aflojando más o menos los tornillos o metiendo entre ambas piezas unos tacos de madera que hacen de topes. La tabla se desliza plana sobre la testera de la piezas y la sierra corta a la altura ajustada por el grosor de los tacos, que corresponde a la línea superior, más profunda, de la ranura biselada (fig. 873). Gracias a este corte, con un for-



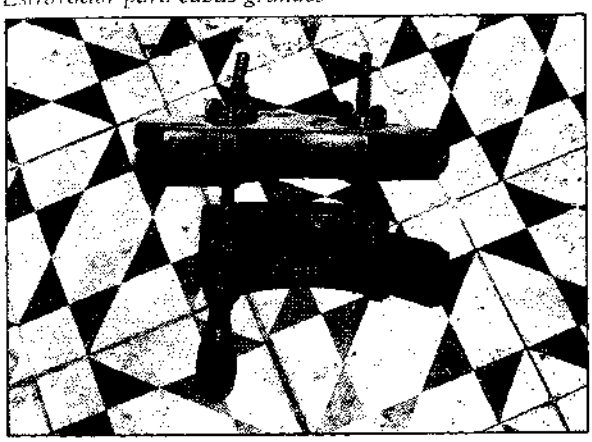


món se quita el resto de madera del jable. Otra herramienta más adecuada es el estrovador (fig. 874), especie de cepillo que corta el jable con el bisel necesario y actúa de la misma forma que el gubiador, acercándose o alejándose de la tabla guía, con lo que garantiza una ranura rápida y perfectamente hecha.

Para comprobar la marcha del trabajo se emplea una plantilla de chapa (fig. 875), que se apoya en la testera de las duelas (a), entra en el jable (b) y se desplaza alrededor de toda la circunferencia.

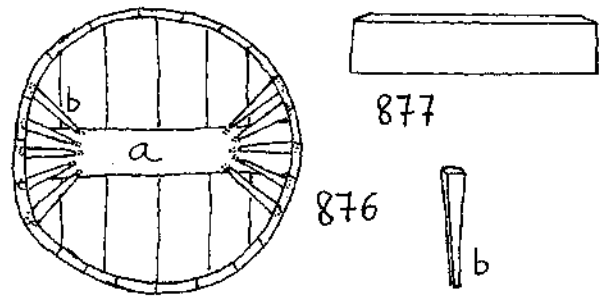


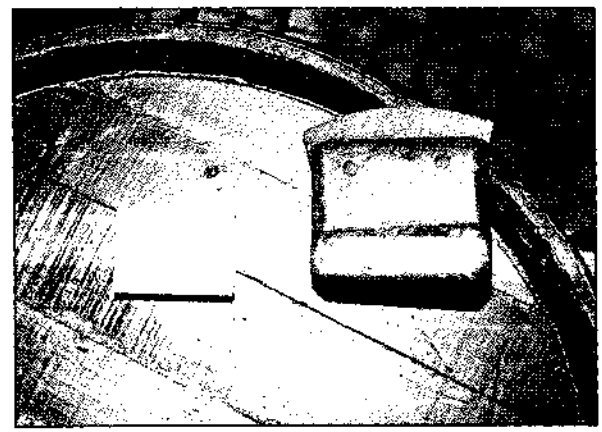
Estrovador para cubas grandes



Acabado esto, ya pueden colocarse los fondos o tapas. Si no se está seguro del buen ajuste, se pone un poco de estopa o junquillos en la ranura. Para que entre cada tapa hay que quitar el aro de boca correspondiente y aflojar el de vientre; luego se mete el fondo y se vuelven a apretar. Si las duelas no se abren lo necesario, se fuerzan un poco hacia afuera. Es más complicado armar los fondos de varias piezas no enclavijadas: hay que colocar primero las gambas (fig. 858 c) encajándolas bien en las ranuras, luego vienen las sobaqueras (b) y por último la llave (a), cuyos cantos deben quedar bien verticales entre ambas sobaqueras (si no entra, se trabaja un poco con cuidado, y si queda holgada se la sustituye). Para encajar la llave se utilizan los tirafondos, vástagos que en un extremo llevan una anilla para tirar y en el otro una rosca como las de los sacacorchos, que agujerean y sujetan la llave, evitan que caiga al tonel durante su colocación y permiten poner ésta con comodidad. Después habrá que tapar cuidadosamente el agujero que hacen.

Para reforzar los fondos, especialmente los de varias piezas sin uniones, se barrean, esto es, se coloca una tablilla llamada barra (fig. 876 a) perpendicular a las piezas del fondo y sobre ellas. Unas veces lleva un rebaje o bisel (fig. 877) para ajustar





dentro de la ranura, que en este caso tiene mayor anchura en el lugar correspondiente. Otras veces se deja la barra superpuesta y se la sujeta con tacos (fig. 876 b) que atraviesan las duelas y penetran en la barra oprimiéndola contra el fondo.

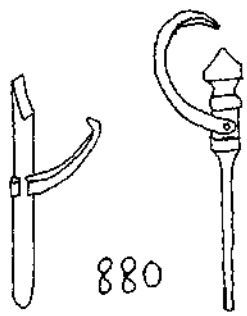
Una vez colocados los fondos, se repasa e iguala la superficie exterior del tonel para que los aros ejerzan una presión uniforme en todos los puntos. Esta operación se realiza con el cepillo y con los rascadores (fig. 878 y 879) o con trozos de vidrio y lija quitando un aro cada vez. Primero se quita el de vientre, y acabada la zona se vuelve a poner; luego se retira el de boca y se trabaja allí, y tras ponerlo se hace la misma operación en el otro lado del tonel.

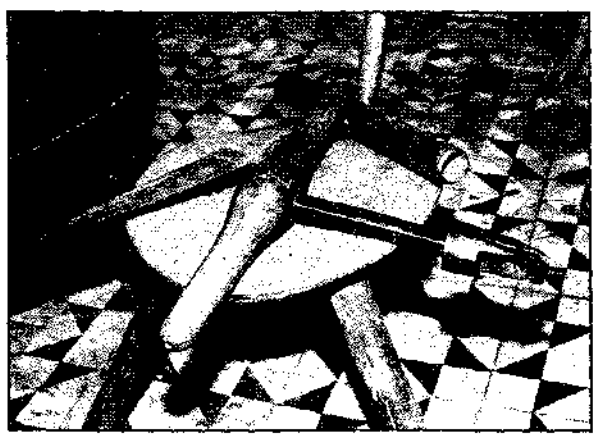


Los cuatro aros son casi siempre insuficientes para dar resistencia al tonel, y entonces se ponen otros, hasta siete en cada lado, tres junto al vientre y cuatro cerca del fondo. El más próximo al fondo se llama *pendiente*, el segundo *madre*, el que le sigue *colete* y el último *bajo colete*. El más inmediato al vientre *primero de vientre*, y los otros *segundo y tercero de vientre*. Estos aros se colocan con las chasas y el martillo igual que los otros.

Para finalizar el ajuste de los cinchos de jable se utilizan los garrotes o perros (fig. 880), barras de madera o hierro que llevan otra pieza de hierro ar-

ticulada y acabada en forma de gancho a cierta distancia de su extremo. El extremo recto se apoya en el casco del tonel y el gancho en que termina la otra barra sujeta el borde superior del aro. Girando el garrote en torno al punto de apoyo, el gancho obliga al aro a entrar en su sitio, ya que los últimos cinchos no entran por la cabeza, y si no comienzan a hacerlo, no se puede trabajar con las cuñas. Lo mejor es utilizar varios garrotes a la vez en puntos diametralmente opuestos.





Hay toneleros que hacen el último ajuste de los cinchos calentándolos al fuego para que se dilaten.

La última operación es abrir el agujero del vientre o corchera y el del fondo para el grifo o espita. Estos agujeros suelen hacerse con taladros especiales. Aunque también sirven los normales de carpintero, los primeros permiten sacar todo el serrín y la viruta impidiendo que queden en el tonel y le dan al agujero una forma cónica, más apropiada para colocar el tapón.

Por el agujero del fondo se mete encajada la espita, un tubo por el que sale el líquido. Para controlar la salida de éste, una especie de cono truncado y también hueco que hace las funciones de grifo atraviesa perpendicularmente al tubo y tapona completamente la sección de paso cuando está cerrado (fig. 841 a). Puede girarse con una manilla y tiene un agujero lateral que al abrir el paso coincide con el canal del tubo (b). Las espitas se hacen de madera dura y muy seca, especialmente boj y cornejo; deben ajustar perfectamente al meterlas en el agujero del tonel cuando se las golpea con un mazo. Las maderas blandas y porosas como las de sauce, álamo y avellano no sirven para el vino, pues cuando fermenta trasuda por los poros y pierde gran parte de su fuerza espirituosa. En la corchera se pone un tapón de madera dura también, llamado bitoque, perfectamente ajustado.

CONSERVACIÓN Y CUIDADO DE LOS TONELES

Para eliminar las substancias de los toneles nuevos que de otro modo absorbería el vino, se limpian llenándolos de agua hirviendo y rodándolos para agitarla. Esta operación se repite tantas veces como sean necesarias hasta que el agua salga clara. Luego se deja el tonel lleno de agua en reposo durante algunos días, renovándola cada 24 horas.

A veces se lavan también con agua y lejía, con cal o con ceniza, o se someten al vapor. Cuando los toneles usados quedan vacíos conviene lavarlos para eliminar las impurezas que hubieran acumulado.

Cuando el barril ha contenido aceite comestible o manteca se lava con cal, sosa o potasa cáusticas (cuidado al tratar con estas substancias, porque son peligrosas al contacto con el agua), que saponifican las grasas y las eliminan disolviéndolas en el agua.

Cuando el líquido se filtra a través del recipiente pueden taparse las grietas con almáciga. Esta se prepara a base de caseína o queso blanco y azufre, se bate bien con un poco de cal y luego se le añade el agua necesaria para formar una pasta espesa. Si el escape es entre las duelas, se calafatean las juntas introduciendo estopa o espadaña y recubriéndolas de parafina.

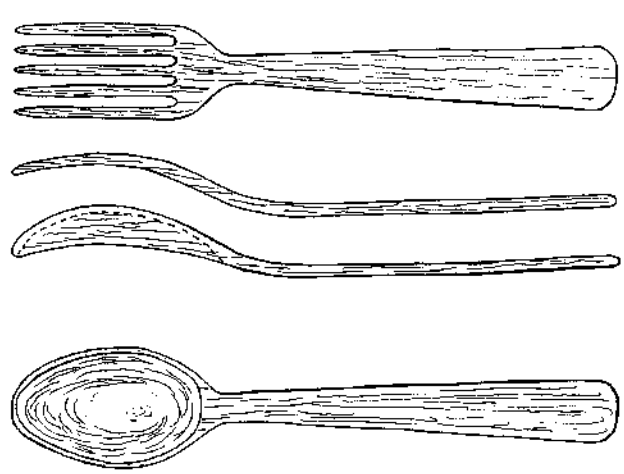
El tonel no se debe pintar nunca por fuera con pinturas al aceite o alquitrán, porque transmiten mal olor y sabor al contenido.

Los barriles en los que el vino o la cerveza se han avinagrado deben tratarse como si fueran nuevos.

Cuando un tonel huele mal se queman dentro de 30 a 60 g. de azufre, y si está en muy malas condiciones se quita uno de los fondos y se raspa toda la superficie interior con una cuchilla, eliminando unos 3 mm. de espesor.

CAPÍTULO XV
Recipientes y utensilios domésticos

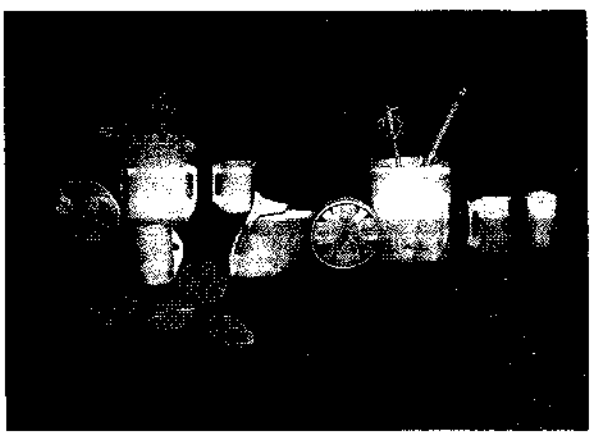
Donde se cuenta cómo hacer los recipientes para la leche y el queso, la confección de cubiertos, vasos, cuencos, cribas, etc.

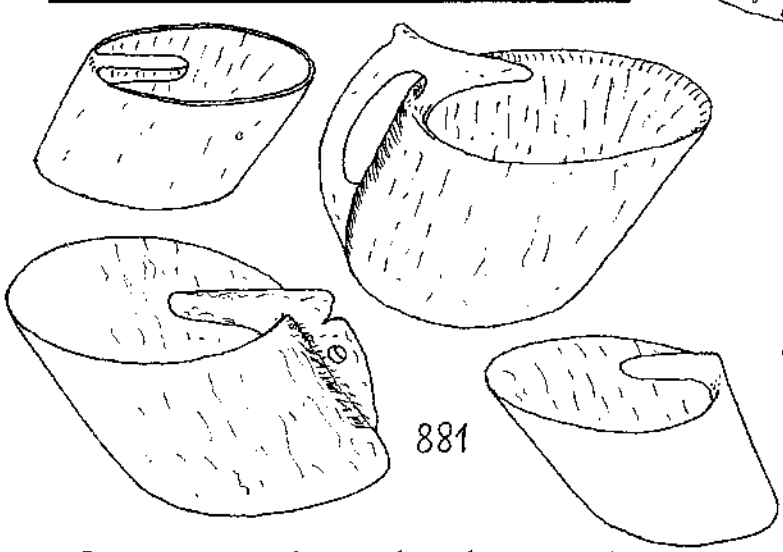


VASOS Y CUENCOS

En el País Vasco se utilizaron —y aún en contadísimos casos se siguen empleando— recipientes de madera para ordeñar, hacer la cuajada y el queso, comer, etc. Los mismos pastores elaboraban sus utensilios en sus cabañas en el monte.

Parece que el **kaiku** (fig. 881) y la forma de calentar la leche en esta vasija ya eran comunes 3.000 años antes de Cristo.





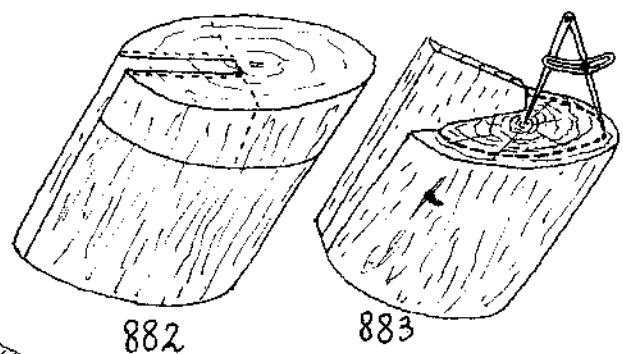
Consiste en una sola pieza de madera sana y sin nudos que suele ser de abedul, pues absorbe poco la humedad, tilo —que es muy limpia, poco dada a infectarse y coger malos olores—, nogal, castaño, o haya —esta última tiene el inconveniente de absorber mucho el líquido—. Las de abedul y tilo restregadas con arena para limpiarlas lucen con toda su blancura.

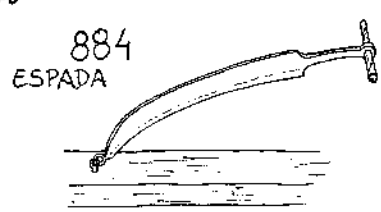
La forma de cono truncado y oblicuo es muy apropiada para ordeñar, pues colocada entre las patas traseras de las ovejas y las cabras queda debajo de las ubres y tienen buen agarre.

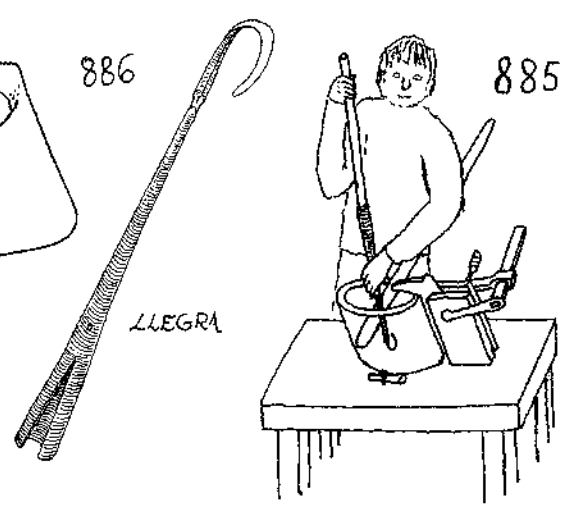
El árbol se corta en luna menguante, se tronza en pedazos con la inclinación del corte y el tamaño necesarios para cada recipiente, teniendo en cuenta que el asa puede sobresalir por encima.

La madera se trabaja verde. Se dan al tarugo unos cortes de sierra (líneas continuas de la fig. 882) y sobre éstos, con un hacha posada en la madera y golpeada con maza, se labra toscamente la forma exterior del asa y del recipiente (líneas discontinuas). Con el compás se traza a continuación un círculo cuyo centro es más o menos el final del asa (fig. 883), y en la base del recipiente se traza otro círculo de diámetro algo menor. La madera del exterior del círculo se quita con el hacha y después se afinan más estas paredes con la cuchilla de dos mangos o mejor con la espada (fig. 884). El acabado se hace luego con cepillo, escofina y lija.

Para las siguientes operaciones suele utilizarse un banco que posee dos tablillas que dejan una ranura en la cual se sujeta el asa del kaiku (fig. 885).







La holgura del agujero en que se insertan sus espigas dentro del tablero permite acercarlas o alejarlas con un simple sargento o con un tornillo y su mariposa. La base del recipiente se fija sobre el tablero del banco mediante unos gruesos pernos o clavos que lo atraviesan y unas cuñitas metidas entre éstos y la base de aquél que lo aprietan.

Al principio se puede utilizar también la gubia

del madreñero para vaciar el interior, pero en cuanto se profundiza un poco es mucho más efectiva la llegra (fig. 886). Para adelgazar las paredes con ésta, se apoya en un palo con una punta en el interior del recipiente y aquel se mantiene sujeto sobre la cadera con la ayuda del codo. Cuando la abertura del agujero es mayor, se emplea otro palo con un extremo más grueso.



Por último las paredes se acaban con la cuchilla o cristal y con lija, y los bordes generalmente suelen afinarse un poco más que el resto. Si la madera tuviera algún nudo se unta bien de grasa para que luego no pase el líquido.

Con la madera tan delgada, el kaiku corre un gran peligro de rajarse si se deja una noche a la intemperie o un rato al aire y al sol. Para evitarlo se puede cocer la pieza (puede repasarse el capítulo referente al secado) si no vamos a labrar inmediatamente el asa. El contorno de ésta se hace con la sierra y el agujero de asir con uno o varios barrenos, formón o gubia y escofina. Luego se refina con lija y se deja secar en lugar resguardado a la sombra, o mejor se cuece durante una hora y se deja secar un par de meses, como se explicó.

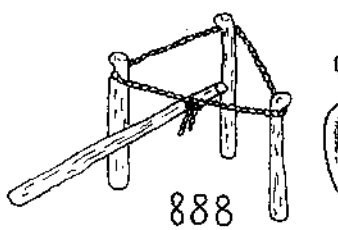
Además de para ordeñar, el kaiku se usaba antiguamente como puchero para cocer la leche. Cuando aún no se conocían recipientes resistentes al fuego o bien era difícil obtenerlos, se recurría a una práctica ancestral consistente en calentar piedras entre las brasas, cantos rodados silíceos y ofitas que cuando estaban candentes se cogían con pinzas o tenazas de madera, se pasaban rápidamente por una vasija con agua para limpiarles las cenizas, y se echaban al líquido para que hirviera (hay que tener cuidado con las piedras que estallan, entre las que se encuentran las que contienen algunos fósiles como erizos, pues saltan en el fuego como metralla, y la pizarra que salta en pedazos incandescentes; también hay que evitar las piedras que sueltan arena).

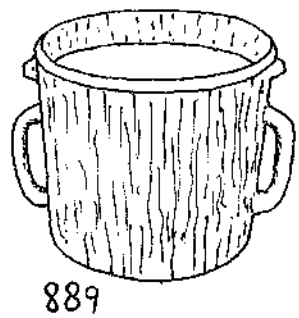
Cuando se enfriaban se iban sacando y echando otras rusientes. De esta forma se calentaba la leche para hervirla o cuajarla, la cual adquiría así un gusto especial. También se hervía el suero para refinarlo y hacerlo menos granuloso.

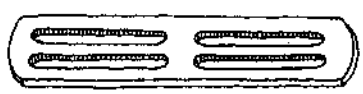
Los kaikus para ordeñar suelen tener una capacidad de 15 litros. El diámetro de la base es entonces de 22 cm., 33 el de la boca y 35 cm. la altura. El de un litro tiene 10 cm. de alto, 15 de diámetro en la boca y 11 en la base.

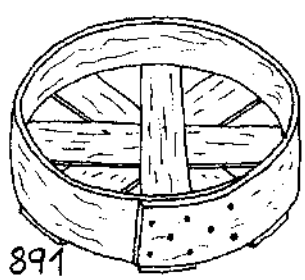
Otro sistema de sujetar los kaikus consiste en clavar tres estacas en tierra y abrazarlas con una cuerda o cadena que se retuerce con un palo (fig. 888).

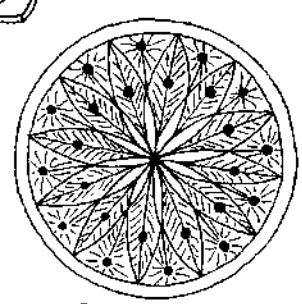
Con la función de cuajar la leche o recoger el suero que se exprime del cuajo se utilizó también otro recipiente llamado **apatza** (fig. 889), de 15 a 20 litros de capacidad, 40 cm. de altura y diámetro de boca y 30 cm. de diámetro en la base. Se eleva verticalmente (no como el kaiku) y tiene forma troncocónica. Su labra y vaciado son como los del kaiku y se le suelen dejar dos asas en lados opuestos para facilitar su manejo.













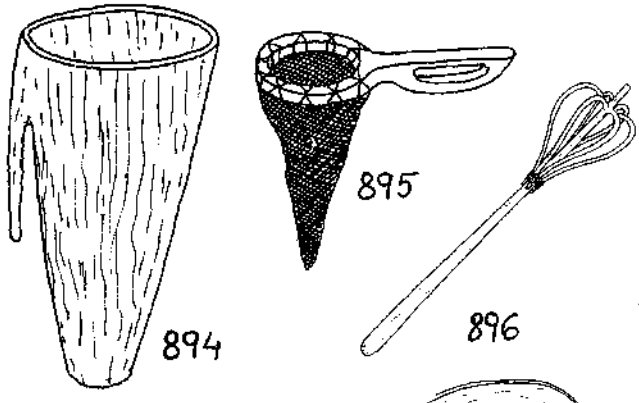
La **kartola** (fig. 890) es una simple tablilla con ranuras que sirve de soporte al molde donde se exprime el queso (encella o zimitzak, fig. 891), apoyada en los bordes de la boca de la apatza. Suele tener unos 45 cm. de largo (esta medida depende del diámetro de boca de la apatza) y 15 de ancho. Se puede hacer también con listones o varas unidas con travesaños. Por sus características higiénicas es interesante la madera de tilo tanto para éste como para los otros utensilios que sirven para la leche.

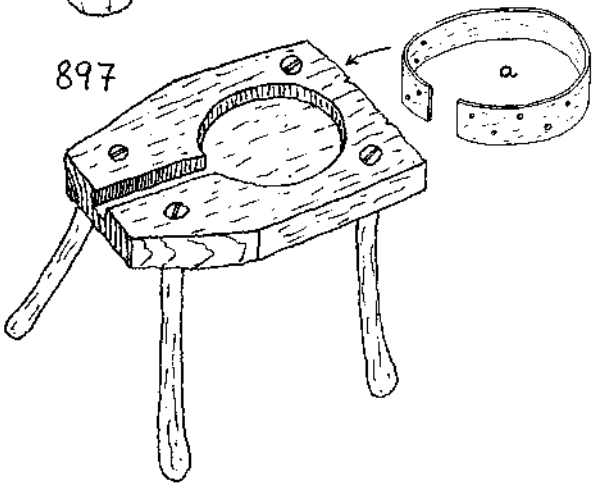
Las paredes del molde se hacen a partir de una tira de madera de castaño, roble o fresno y las puntas se cosen, clavan o remachan para formar un aro. A este aro se le clava o encaja la base, que puede ser un círculo de madera tallada con muescas y agujeros para escurrir (fig. 892), o bien otras tiras dispuestas en estrella y claveteadas en el borde del aro (fig. 891), o metidas en ranuras en las paredes (fig. 893). Otras encellas se hacían de cestería trenzada y también dejaban marcado el cuajo

puesto a escurrir dentro de una tela de barlatana o similar.

Para trasegar y colar la leche se usaba un embudo (**idazkie**, fig. 894), provisto de una lengüeta en un lado para sujetarlo en las paredes de los recipientes; y se ponían asimismo unas hojas de ortiga en el interior para que las impurezas de la leche se adhiriesen a sus pelillos. Estos embudos duran mucho si se hacen de madera de castaño bien sana. También, aunque esto se sale de la tradición euskaldun, pueden hacerse coladores con tela y aro de madera y mango de una pieza (fig. 895).

Para batir la leche tras echar el cuajo se usaba la **malatza**, instrumento fabricado con una punta o brote joven preferentemente de acebo, ya que de esta planta, de un nudo o varios cercanos salen unas cuantas ramillas. Estas ramillas se doblan hacia atrás (hacia el tronco) cuando la madera está verde y se atan fuertemente (fig. 896).

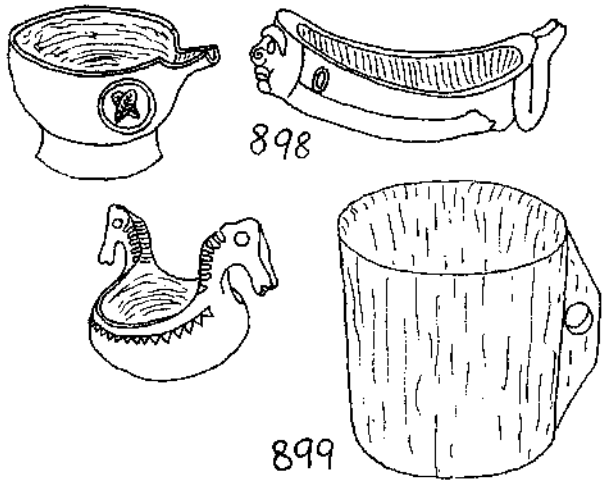




Los quesos se dejaban curar al humo o al aire sobre tablas o rejillas hechas con varas de madera o mimbre y pendientes de cuerdas atadas en las vigas. También se utilizaban con este fin jaulas de madera para ponerlos al resguardo de los animales.

Otra forma de hacer quesos muy extendida es prensarlos sobre una banqueta de tres o cuatro patas cuyo «asiento» lleva un rebajo circular que sirve de base al molde (fig. 897). El suero sale por un canalillo o ranura abierta en el madero en virtud de la inclinación de la misma ranura o por tener el asiento unas patas más cortas que otras.

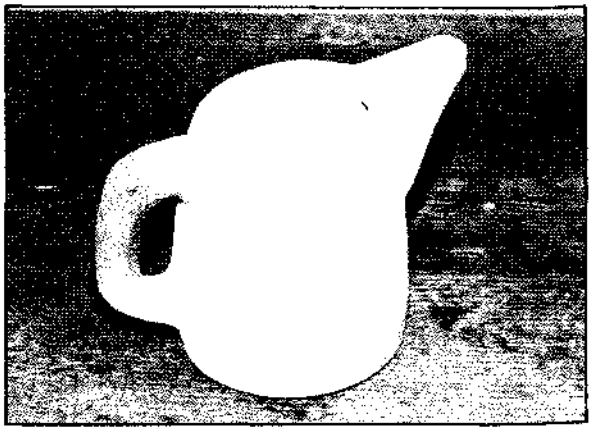
Sobre dicho rebajo circular se pone una tira de madera o corteza provista de agujeros en los extremos (fig. 897 a) que se cierra sobre sí misma formando una espiral y se fija al atravesar dos agujeros, uno en cada extremo, con una cuerda o palito de madera. El suero escurre al poner un peso (piedra o madero redondos) sobre el requesón con objeto de aumentar la presión.



Con el proceso visto pueden hacerse boles, tazones, fuentes, etc. (fig. 898). En el País Vasco se usaban unos cuencos de una sola asa (oporrak, fig. 899), que solían tener de medio a un litro de capa-

A la derecha, vasija de castaño para trasegar vino, cuya boca aprovecha la salida de una rama. Está recogida en un increíble museo etnológico particular de Liébana. Abajo, jarra asturiana.



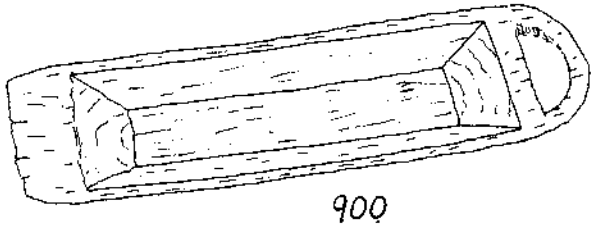


cidad y se vaciaban también con barrenas y llegra, como las jarras para la leche y otros líquidos.

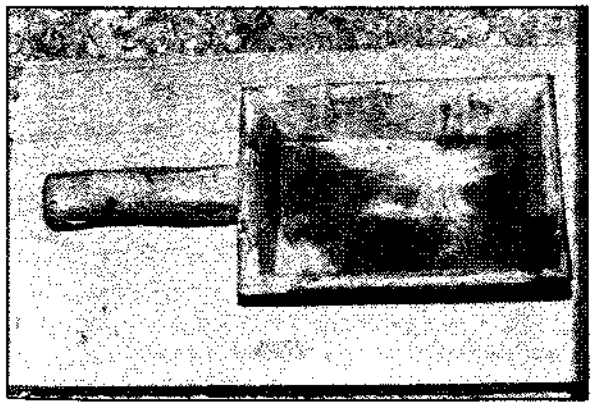
Estos cuencos servían para tomar el «talo» con leche. El talo son tortas planas de harina de maíz que se hacían a la brasa sobre una especie de sartén sin paredes, es decir una chapa redonda con mango, dándoles la vuelta de vez en cuando... Se amasaban con agua caliente en una artesa de madera de haya, abedul u otra que labraba el pastor de una pieza con el hacha, la azuela y la gubia o el formón. La **taloaska** (fig. 900) —así se llama ese recipiente— servía también para comer. Se sujeta por un lado gracias a un asa y por el otro metiendo los dedos en unos rebajes hechos a propósito en la parte inferior; mide aproximadamente 50 cm. de longitud, 20 de anchura en la boca y 10 de profundidad.

En Asturias recipientes parecidos reciben el nombre de **duernos** y se utilizan también para dar de comer o beber a los animales, los herreros los emplean para tener el agua o los líquidos de temple y poseen además otros usos.

Con tablas clavadas se hacían otra especie de artesas, o recipientes destinados amasar, contener o medir; la makila, por ejemplo, es una medida que utilizaban los molineros asturianos para el grano y la harina y en general como medida de trueque; so-



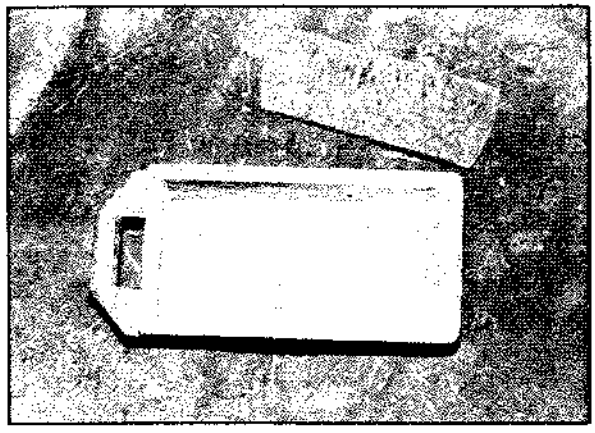
900



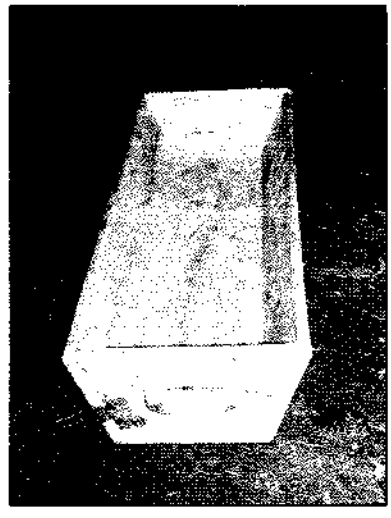
Pequeña artesa, también de una pieza, usada por los pastores únicamente para comer.

bre sus bordes se pasaba un rasero, tabla destinada a quitar todo el cereal que sobresalía de la medida.

Para amasar el pan se usa una **artesa** grande que se hace con tablas. Antiguamente esta artesa era un mueble más de la casa, dotado de patas y tapa, que



Arriba, makila y rasero. Abajo, artesa con asideros unidos con tirafondos.

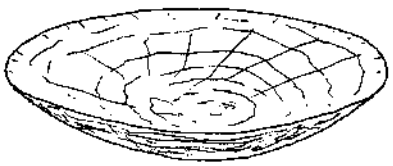


guardaba los panes cuando en ella no se amasaba y servía de mesa donde posar o hacer las cosas de la cocina. Casi siempre la base de la artesa es menor que la boca, pues las paredes laterales van abriéndose hacia arriba (normalmente se dejan verticales la frontal y la posterior). Los laterales van unidos al frente y trasera con ensambles de cola de milano, que se hacen sin especial dificultad ya que la inclinación de las paredes no afecta a esta unión. El fondo puede ir con los cantos laterales inclinados y entonces se mete por encima y queda encajado abajo entre las paredes (luego se puede atornillar con tirafondos por los lados). La esquina que sobresale de las paredes laterales se pondrá al nivel de la base con unas pasadas de garlopa. Este saliente se debe a la inclinación de esta pieza sobre las dos cabeceras y hay que tener en cuenta al tomar las medidas que de la misma manera que por abajo queda saliente, por arriba la esquina exterior queda mucho más baja.

Para conseguir el bisel en los lados del fondo se dibujan los ángulos con la falsa escuadra sobre las testas y se trazan líneas sobre las caras de la tabla que delimitarán el canto biselado, el cual se labra con la garlopa (también se puede utilizar una guía especial para este ángulo). Se sigue idéntico proceso si se atornilla el fondo por debajo, con la única

diferencia de que la tabla del fondo ha de ser un poco más estrecha.

El **cacho** es un recipiente asturiano de madera que se utiliza desde tiempos de los celtas para beber vino (fig. 901). Mide aproximadamente 20 cm. de diámetro y tiene muy poca profundidad. Se hace en madera de nogal y otras escogidas. Una vez labrado en el torno en verde, se unta con manteca y se sumerge en una barrica con vino para que cure, se hinche y no se agriete y al sacarlo se vuelve a untar de grasa.



901



Salero de una pieza con una espiga central, en torno a la cual gira la tapa, atravesada por ella.

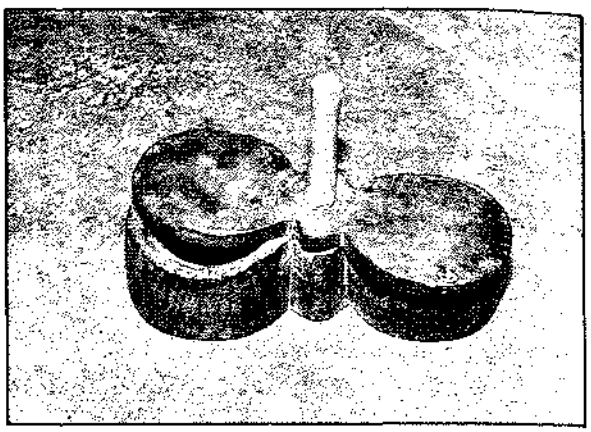
Los grandes **morteros** o almireces de madera se utilizan sobre todo para batir cereales (hacer copos, separar la cáscara del grano, triturar para facilitar la molienda) y reducir tubérculos y otros alimentos a pulpa. Se hacen de maderas fuertes: haya, olmo, encina, que se vacían al fuego o por los procedimientos descritos. Los pequeños morteros domésticos pueden tornearse o vaciarse con la llegra.

Con objeto de no rajar el mortero con los golpes de la trituración, éste se asienta sobre tierra o material suave, nunca sobre piedra, hierro o madera. Se puede también forrar el mazo con tela o cubrir con este material el contenido del mortero. Para evitar que se abran las maderas pueden reforzarse con aros de hierro.

Antiguamente el trabajo en el mortero se acompañaba a menudo con cantos destinados a facilitar el ritmo de los golpes y hacer agradable el trabajo.

TAMICES

Los más comunes se hacen con una banda de madera delgada de haya o fresno arrollada sobre sí



misma de manera que forme un aro. Los extremos, adelgazados para que se monten uno sobre otro, se atan, clavan o cosen. En la base de este cilindro se clava o cose un tejido de crin, metálico o de tela de gasa por medio de un segundo aro más estrecho pero de mayor diámetro y que se ajusta sobre el borde del tejido encima del aro anterior. La misión de este filtro es dejar pasar sólo el grano o polvo más fino y separarlo del resto. Pueden emplearse hasta hojalatas agujereadas con un simple clavo. Antiguamente se hacían cribas con cuero fino agujereado mediante un sacabocados para separar el grano de otras impurezas, la harina del salvado, el metal o mineral de la arena o tierra, etc.

Normalmente los tamices pequeños se zarandean para acelerar esta separación con un movimiento de vaivén, lo cual se consigue mejor en los tamices redondos que en los cuadrados.

Para separar a la vez partículas de distintos tamaños pueden superponerse varios tamices, encajados unos en otros.



902

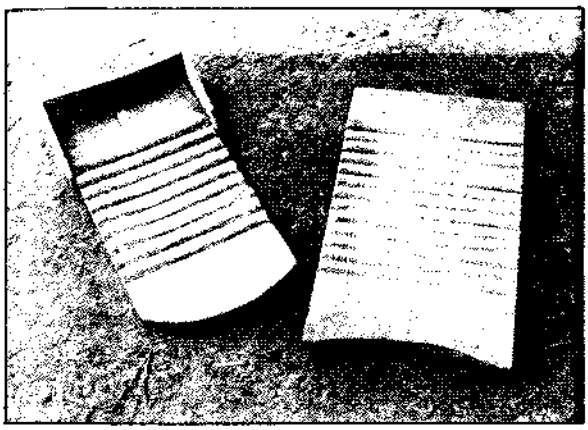
Para la criba de arena, cal apagada, etc. se utiliza una **zarabanda** (fig. 902), cedazo generalmente de malla de alambre que se maneja entre dos personas dándole un movimiento de vaivén y a la vez circular. Cuando lo usa una sola persona, se apoya inclinado sobre dos horcas u otras piezas de madera, se echa la arena en la parte más alta de la malla con la pala y se ayuda al paso con ella.

Los largueros del bastidor se prolongan más allá de los travesaños y acaban en empuñaduras. Suelen medir 1,50 m., y los travesaños, que se encajan a caja y espiga, y unos 50 cm. La malla se clavetea en los cantos del bastidor; y para mayor seguridad se pueden poner unos listones clavados sobre los bordes de la malla y el canto de los largueros y el travesaño.

TABLAS DE PICAR Y DE LAVAR

Las primeras se usan para trocear alimentos y suelen hacerse de haya, aunque sirven también otras maderas duras. Basta coger una tabla de las medidas deseadas y hacerle en el centro de una de las testas un agujero, donde se mete encolada la espiga de un mango o asidero.

Las segundas son mayores, de unos 70 o más cm. de largo y 40 cm. de ancho. Se les labran unas ranuras o canales paralelos al ancho con un bocel o una gubia y si se desea se atornilla con tirafondos un listón por la parte de abajo, cerca de un extremo, a fin de sostener la tabla al borde del lavadero, la fuente o el barreño donde se lava la ropa frotando sobre la tabla.



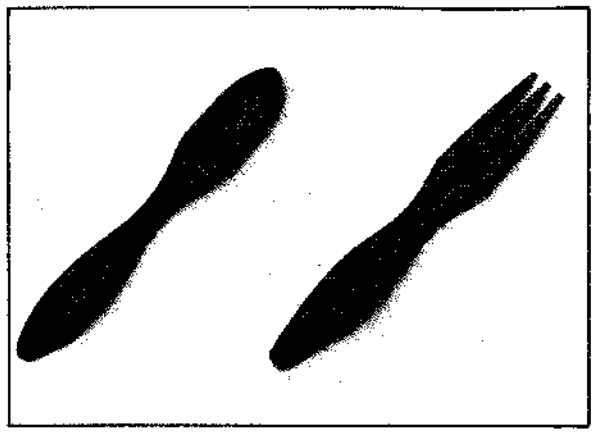


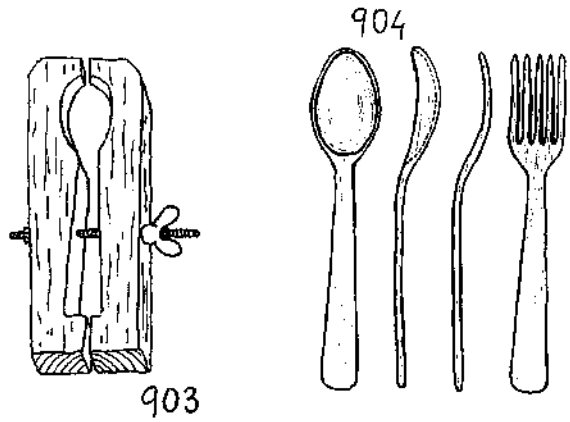
El recogedor de la izquierda se hace claveteando sin más las piezas y biselando la base para que forme una especie de filo, capaz de recoger la basura.

CUCHARAS Y TENEDORES

Muchas son las técnicas del cucharero. Para sujetar su cuchara mientras vacía la cazoleta alguno de estos artesanos utiliza dos tablillas que se adaptan a la forma del utensilio por los lados y se abrazan y fijan por medio de un tornillo con mariposa que las atraviesa (fig. 903). Normalmente, quien no hace cucharas en gran número utiliza pocos artilugios para la fabricación y muy variables según la costumbre de cada lugar y cada artesano. Por eso las herramientas descritas a continuación son simples ejemplos de una forma de trabajar.

Las maderas más apropiadas son las que por su dureza adquieren buen pulimento y resultan suaves a los labios; quizá las mejores sean el boj y el tejo, pues la toxicidad de estas plantas parece no afectar en la cocina. Se usa mucho el espino albar, que tan buenos resultados da en recipientes, cuencos y útiles varios de la casa y es muy dócil para tornear o labrar. El fresno, el acebo, el abedul, el haya, el endrino, etc., dan buenos resultados, pero otras maderas más blandas son ya demasiado ásperas y fibrosas.





El proceso de confección de una cuchara es más o menos como sigue. El cucharero corta los trozos del tamaño necesario —naturalmente en luna menguante— y empieza a labrarlos con el hacha, ya sea destral de labra (con una cara plana, la izquierda para los diestros) o de labra corriente con mango largo. Algunos cuchareros se valen de plantillas para guiarse (fig. 904), que corresponden a la planta y el perfil de la cuchara; escuadran el tarugo de madera, marcan en una o en ambas caras la planta y quitan la madera sobrante, luego marcan el perfil en uno o ambos lados del tarugo y eliminan el contorno. De esta forma ya sólo falta vaciar la cazoleta y proceder al acabado de la cuchara. La talla puede realizarse a ojo en vez de con plantillas, pero teniendo siempre en la cabeza los dos planos, superior y lateral, conforme se van labrando.

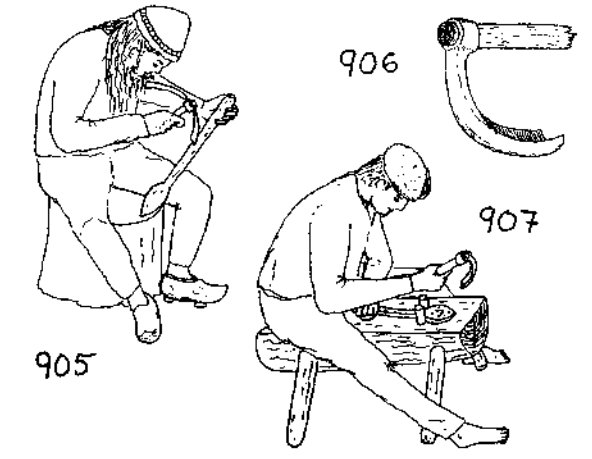
El hacha quita lo mayor y luego se sigue con la azuela de madreñero (fig. 905) o de cucharero (fig. 906), que labra las curvas y vacía un poco de la cazoleta gracias a que tiene una de sus bocas de hoja

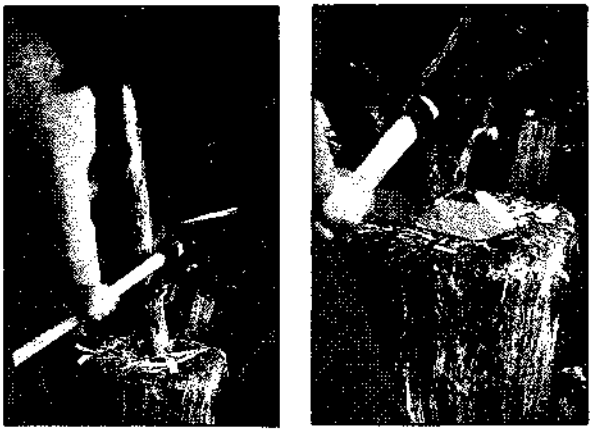
y corte curvos, en forma de gubia torcida (fig. 907).

Hay que tener un poco más de cuidado cuando se trabajan los ángulos de los lados, donde se une el mango con la cazoleta, pues ésta suele ser la parte más débil y un hachazo o golpe de azuela desmedidos en la dirección mango-cazoleta puede rajar y quitar un lado de esta última, con lo que la cuchara quedaría inservible.

Algunos cuchareros usan la espada (fig. 908) y el rasero o cuchilla de dos mangos (con el tarugo de madera llamado zapatilla para proteger el vientre).

El vaciado de la cazoleta empezado con la azuela se termina de ahondar con la llegra de cucharero







(fig. 909), herramienta de filo curvo parecida a la de los madreñeros, pero por lo general con un solo corte (en el lado izquierdo para los diestros cuando la curva queda hacia arriba). Su mango corto puede ir atravesado por la espiga de la hoja.

La llegra de cucharero se puede hacer con un cuchillo (de acero no inoxidable) o una lima viejos, o con acero de ballesta o de las «tres bellotas». Para destemplar el acero se calienta y luego se enfría sin meterlo en agua, se afila como una lima basta y después con una más fina o en la piedra esmeril. Luego se calienta al rojo, se corta a la medida necesaria y se adelgaza la parte correspondiente a la punta que ha de ir embutida en el mango. Si es preciso se vuelve a calentar para doblarlo y se deja así destemplado o se templa en aceite si el acero es de lima, y si es de otra clase se templa en agua. Se acaba de afilar y se pasa el filo de una navaja como se explicará al hablar de la llegra de madreñero en el



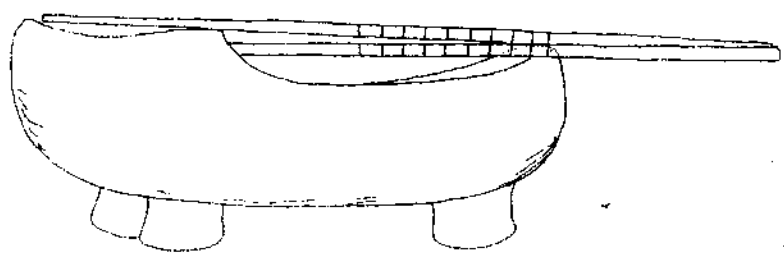
capítulo siguiente. Esta herramienta se agarra por el mango con el puño cerrado y corta trayéndola hacia uno como si cogiéramos una cuchara.

Para terminar la cuchara se pasa la escofina y después la lija, y si queremos que el boj quede suave como el marfil se frota con la planta llamada cola de caballo (Equisetum).

Los tenedores se hacen de forma idéntica. Su pala plana en planta es generalmente algo curva de perfil. Separar y labrar los dientes es una labor delicada que debe ser hecha preferiblemente con serrote de cortes. Los dientes se afinan con lija. Con una navaja o cuchilla bien afilada se puede quitar más madera de entre ellos si se cree conveniente.

CAPÍTULO XVI
El arte de hacer zuecos

Donde se describe el oficio del madreñero



Los zuecos o almadreñas son un calzado de madera que se hace de una pieza y que en las regiones lluviosas permite elevarse sobre el barro y la humedad.

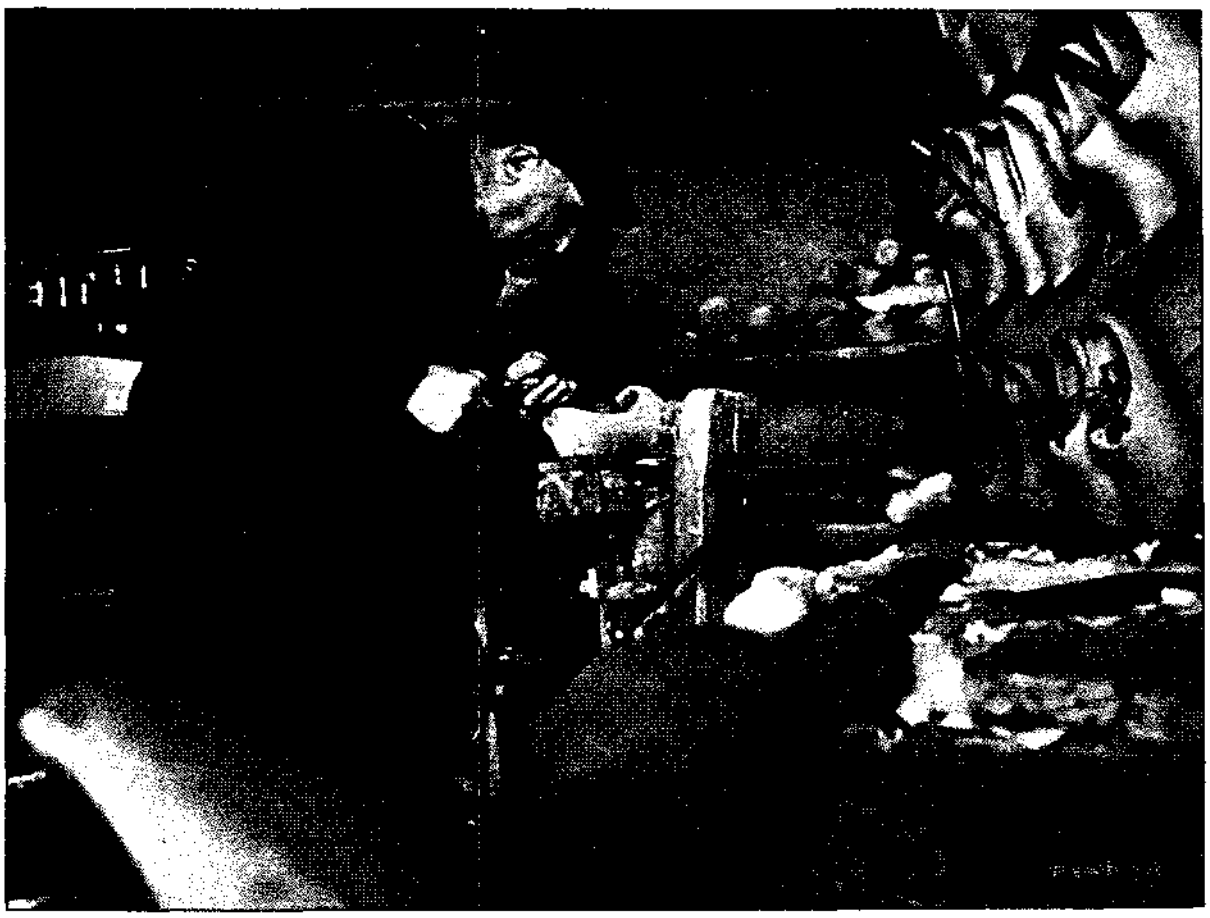
Fuera de la Península se utiliza aún en Francia, Holanda y Yugoslavia y dentro en Asturias, Galicia y Santander —antiguamente se usaron también en el País Vasco.

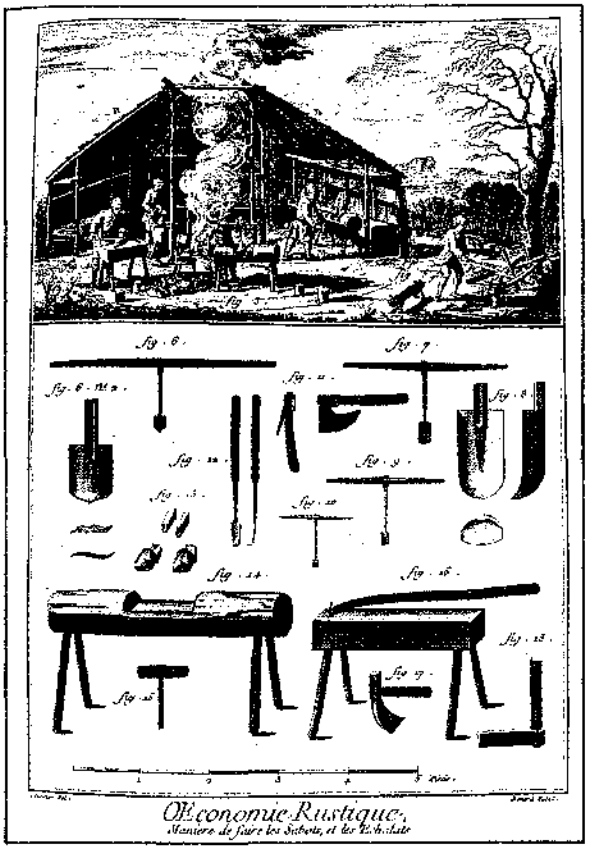
Las madreñas se calzan sobre otro calzado; antes eran los escarpines, una especie de zapatillas o calcetines gruesos de lana; hoy sobre las zapatillas de andar por casa. El calzado interior evita rozaduras y hace que el pie vaya calentito. Cuando se va a entrar en casa, las madreñas y el barro quedan afuera y se camina con las zapatillas; al salir, se calza fácilmente el zueco con sólo meter la punta del pie.



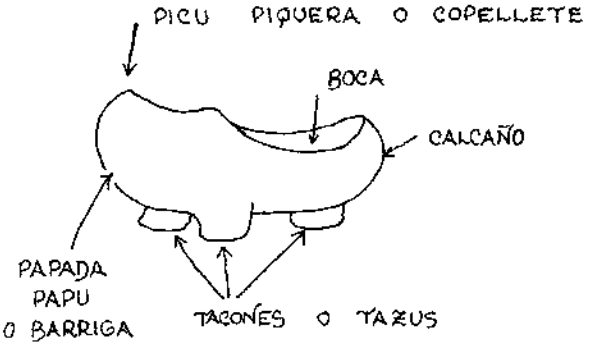
Al principio son algo incómodos de llevar y si no se anda con cuidado se puede uno torcer el tobillo. Aun habituados a llevarlos todos los días tienen limitaciones: no se puede correr mucho ni saltar y es difícil la andadura por terrenos empinados. Sin embargo, en las aldeas de las regiones antes dichas los utiliza todo el mundo; con ellos cruzan arroyuelos, entran cómodamente en la cuadra, llevan las vacas, andan sobre la húmeda hierba y los charcos y casi siempre vuelven a casa con los pies secos. Por último, no tienen que usar esas botas de goma que asfixian los pies e impiden el libre intercambio de energía entre el suelo y el hombre.

La madreña (fig. 910) tiene una parte delantera un poco elevada y más fuerte, con objeto de protegerla de los golpes y la humedad de la hierba. Toda la parte delantera superior del pie va cerrada y detrás se abre la boca para meter la zapatilla. En algunos lugares la madreña tiene tres piezas o tacones, dos delante y uno atrás, destinados a elevarla un poco —la adivinanza «vi una cosa rara, tres muyeres en un forno, y las tres están calladas» se refiere al zueco y sus tres tacones—; en otros sitios es plana por debajo o tiene una pequeña curva copiada de la planta del pie. Los tacones solían agujerearse con un alambre al rojo y herrarse con clavos





910 MADREÑA

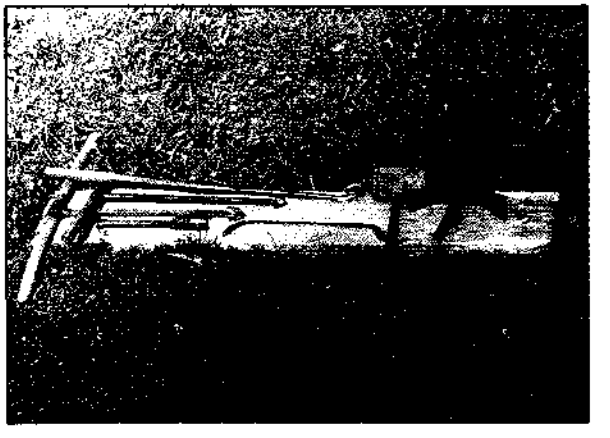


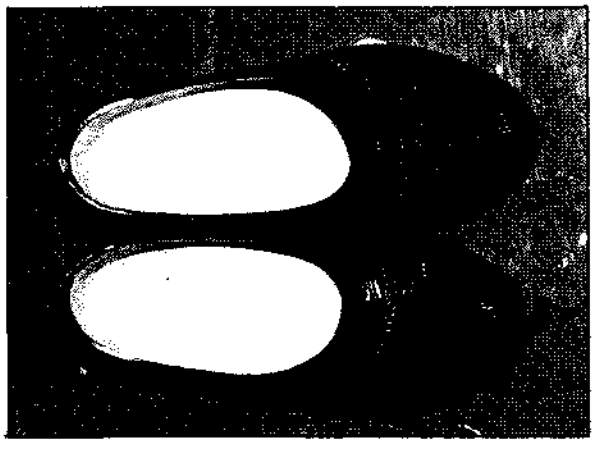
de gran cabeza para impedir el desgaste, con lo que los pasos eran estrepitosos al andar por los caminos de piedra o los pisos de madera. Hoy se ponen piezas de goma aprovechando cubiertas de coche cortadas con cincel, cizalla o de otra forma, que cubren toda la base del tacón o tazu y se clavan a éste con 4 ó 5 clavitos. El tazu posterior suele ser un poco más ancho.

La madera para madreñas debe ser ligera y resistente a los golpes y a la humedad, tanto si esta procede del agua y el barro como del estiércol y orines de los establos. Se suele usar solamente la parte del tronco más cercana al tocón, pues cuanto más arriba peor es la madera para madreñas. Las maderas más utilizadas son el aliso, inalterable con el agua y ligero, sin embargo no ofrece un buen acabado; el sauce, ligero y resistente; el abedul, que resiste la humedad y no es demasiado pesado. El haya es algo pesada y se hiende y agrieta con facilidad, pero tiene un buen acabado y se utiliza mucho. Las madreñas de castaño son ligeras, muy resistentes y aguantan muy bien la humedad y el estiércol. El álamo es madera ligera no muy resistente. El nogal no se agrieta ni alabea y ofrece un acabado perfecto.

La confección de madreñas es tarea algo difícil, más aun para quien no está familiarizado con el uso de la herramienta del madreñero, por ser ésta un poco especial. Veamos las herramientas más utilizadas

Con el hacha se corta el árbol y a falta de tronzadora se trocea en los pedazos (tueros) de la longitud necesaria; también se hiende con hacha cuando un mismo tuero da varias madreñas, y con ella se labra la primera forma. El despiezado del tronco para obtener las madreñas se hace de muy distintas maneras: si el leño es delgado y da para una sola



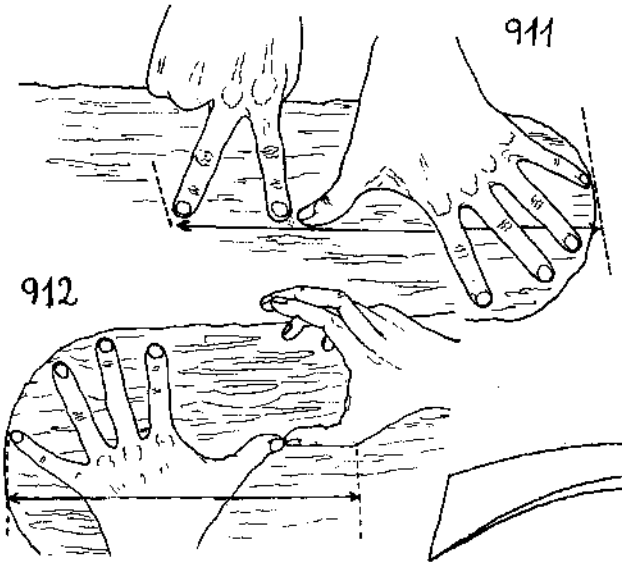


madreña, se llama a ésta de canón; o a veces se hacen trozos de doble longitud y de cada uno se sacan dos madreñas que al principio se labran juntas —puntera con calcaño— y luego se separan. Otros madreñeros dejan al principio ambos zuecos a la par; otros, aunque los pedazos sirvan para trabajar el par unido, prefieren trocearlo desde el principio... Cada uno con la práctica irá encon-

trando su «librillo» como dice el refrán.

La madreña se labra longitudinal o paralelamente a la veta de la madera. Cuando se trata de una pieza para hombre, los madreñeros suelen medir la longitud del tuero con un palmo más la distancia entre las puntas del índice y el dedo medio con los dedos bien abiertos (fig. 911). Si es para mujer al palmo le añaden el pulgar hasta el segundo nudillo, o sea que el pulgar que estaba posado rueda sobre la uña y se estira sobre la madera, poniendo en contacto con ella el dorso del dedo.

En el monte o debajo del hórreo, donde los madreñeros asturianos suelen trabajar, toman así la primera medida, que luego se afinará más al labrar el tuero. A veces, el hacha de labrar madreñas es de mango corto o destral, como la de los cuchareros u otros oficios, pero lo más corriente es utilizar una normal de labra. Con el hacha se «entaza» la madreña toscamente, lo justo para delinear los trazos principales. Es importante aquí tomar conciencia de cómo ha de quedar mirando de ambos lados, de arriba, abajo, frente y trasera.



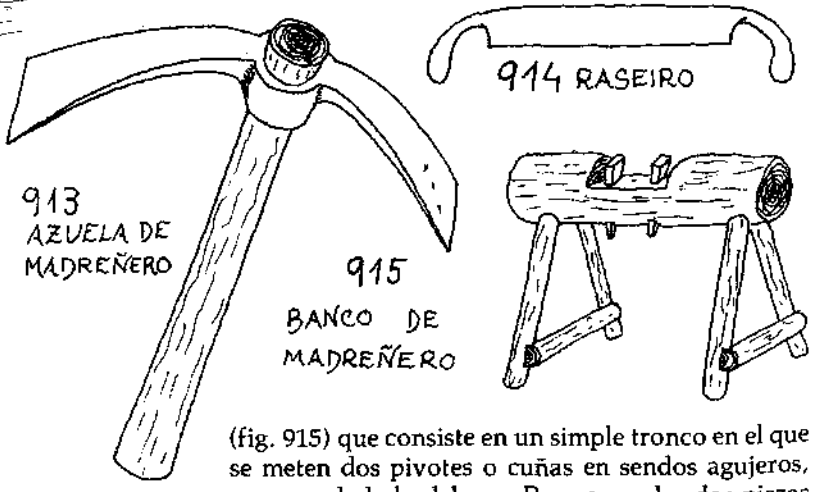


Con la azuela (fig. 913) se da forma al empeine y boca, se afina el contorno y se tallan los tacones; las dos bocas de la azuela son de corte rectilíneo por lo general, pero en algunos casos uno es curvo como una gubia; de cualquier manera, siempre uno de los filos es más estrecho que el otro. Ambas hojas nacen en el ojo de la herramienta, donde se pone el mango —de unos 30 cm.—, y se van ensanchando hasta llegar al corte. Esta herramienta es muy útil, no sólo para las madreñas sino para toda clase de trabajos en madera, desde hacer un trineo hasta la chapucilla más elemental; es ligera, eficaz, versátil y precisa.

Se trabaja lo mismo con el hacha que con la azuela: poniendo la pieza sobre un tajo o tocón. La segunda se afila por el bisel que tiene en su parte inferior. En las herramientas de madreñero también es de especial importancia el afilado para que el trabajo sea preciso y eficaz y el acabado bueno.

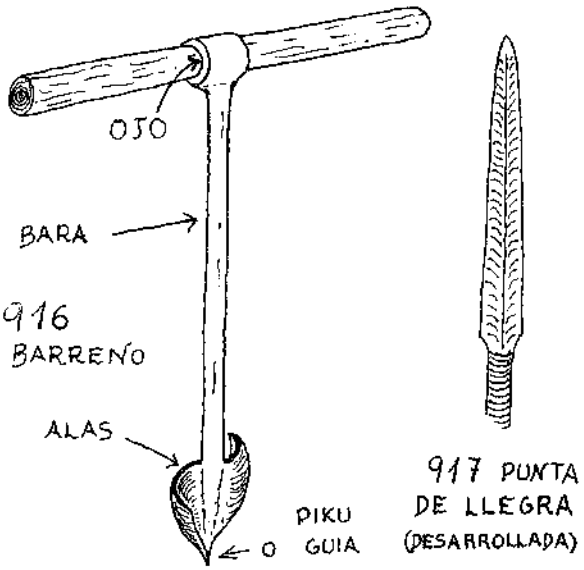
Tras esta primera labra, el madreñero raseira con la plana o cuchilla de dos mangos (fig. 914, ver el capítulo de labra) sentado a horcajadas sobre un banquillo o tayuelo. Con la madreña sujeta o no entre cuñas al banco y apoyada sobre el ombligo, va labrando la forma definitiva del contorno exterior. Después del arrasado sólo resta el acabado, que se hace con raspón o bastrén. Entre el ombligo y la madreña, sujeta con un cinturón, lleva el madreñero la zapatilla, una pieza destinada a retener la madreña que se trabaja y el corte del raseiro contra el vientre. Tiene una forma algo cóncava para sujetar mejor la punta o calcaño del zueco.

Conseguida la forma exterior, se pasa a vaciar el interior. Para ello se sujetan el par de madreñas, una junto a la otra, sobre el banco de madreñero



(fig. 915) que consiste en un simple tronco en el que se meten dos pivotes o cuñas en sendos agujeros, uno a cada lado del par. Para cazar las dos piezas se meten unas cuñas de lado, a golpe de mazo, y así sujetas, se pasan a furar (agujerear) con los barrenos (fig. 916). Estos consisten en una barra de hierro que en un extremo tiene el ojo por el que se mete el mango y en el otro dos alas de lados cortantes dispuestas en forma de hélice y una punta retorcida. El filo debe estar en perfectas condiciones, co-

mo una cuchilla de afeitar, y para ello se afila con una lima muy fina. Con el barreno se hacen uno o varios agujeros de un diámetro de unos 3 a 5 cm. (el de la mayor anchura de alas), que se continúan abriendo, cortando la madera de los lados con los mismos bordes afilados. En la parte más exterior de la cavidad, en la boca y el talón, se utiliza la gu-

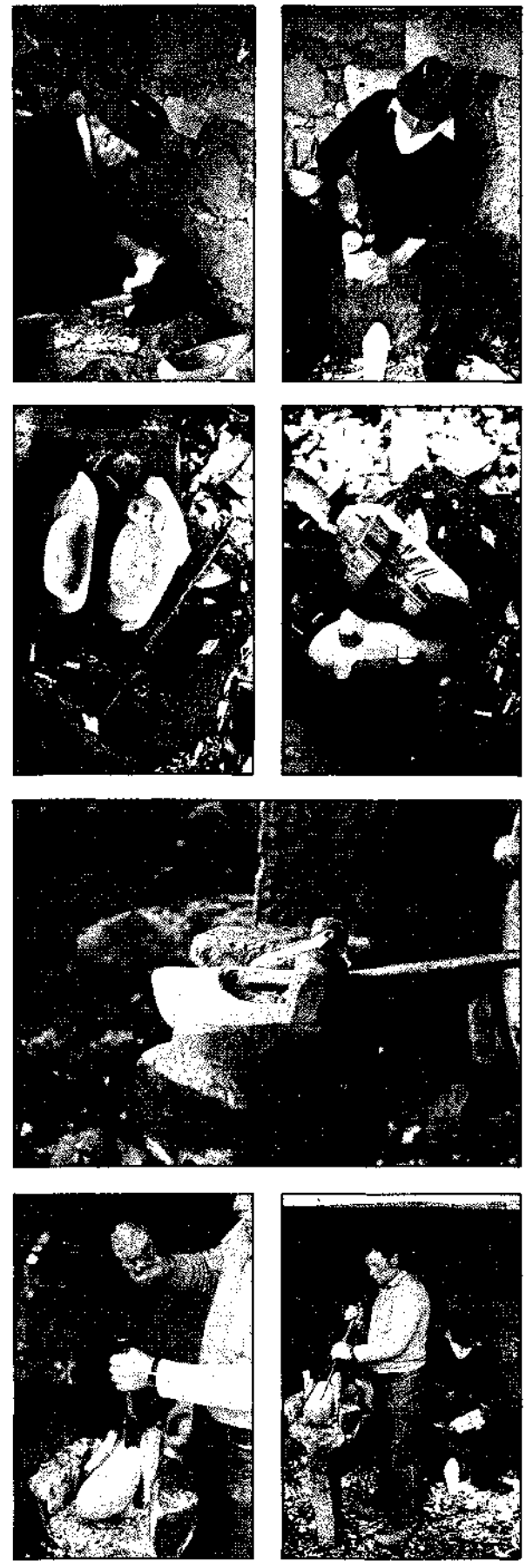


bia de madreñero, un vástago de hierro con un corte curvo de unos 3 cm. sobre cuyo extremo opuesto se golpea con el mazo de madera. Es una herramienta que tiene gran utilidad en otras labores, principalmente de vaciado.

A continuación entra en juego la legra, llegra o chegra (fig. 886), formada por un vástago de hierro de unos 40 cm. de longitud, uno de cuyos extremos se ensancha y ahueca para recibir el mango, y el otro se aplana y curva. Esta parte es una larga lengua de sección un poco elevada en el centro que da cuerpo a la hoja cortante y hacia los lados va adelgazándose hasta acabar en filo, aun, si cabe, más afilado que el de las otras herramientas (fig. 917). Esto por una de sus caras; la otra cara es plana o incluso un poco deprimida en el centro.

Se afila con lima muy fina por el interior de la curva. En el exterior se da una suave pasada para igualar el corte y eliminar manchas de óxido si las hubiera. Para acabar, se desliza suavemente y con poca presión el filo de una navaja perpendicularmente sobre el de la llegra, por todo el largo del corte en ambos lados interiores de la curva, con una pequeña inclinación sobre el plano de la hoja de la legra para doblar o enfilar un poquito el borde más delgado del corte. Es una operación parecida a la que se hace en la guadaña al dar la última pasada con la piedra de afilar por el lado exterior o inferior de la hoja.

La llegra se sujeta como una escoba: la mano derecha empuña el mango —que a veces es cuadrado u octogonal para girarlo mejor— desde muy atrás, la izquierda bastante cerca del corte, sobre el vás-









tago de hierro. Las posibilidades de corte y manejo de esta herramienta sólo se aprenden con la práctica; ambas manos imprimen un movimiento o juego apalancado ya en la mano izquierda, ya en los bordes de las madreñas o en el extremo de un palo que a veces mete el madreñero en la cavidad y cuyo otro extremo sujeta bajo el sobaco.

Con la llegra se consigue el total vaciado y acabado del interior del zueco. Para guiarse el madreñero, además de ir probando a meter la zapatilla del número apropiado, utiliza una regleta: simple palo de madera con muescas o divisiones que marcan la longitud interior del zueco o exterior de la zapatilla que se calzará en él. Esta longitud se toma por el interior y exterior del zueco (fig. 918). Las regletas tienen estas medidas: del extremo a la primera muesca (correspondiente al calzado n.° 34) 23,5 cm., y de ahí a la última muesca (n.° 43) 5,6 cm. De número a número hay unos 6 mm.

El acabado final se hace con lija y luego el madreñero usa unas herramientas especiales llamadas pintores, con las que talla muescas y dibujos ornamentales en la parte superior del zueco.

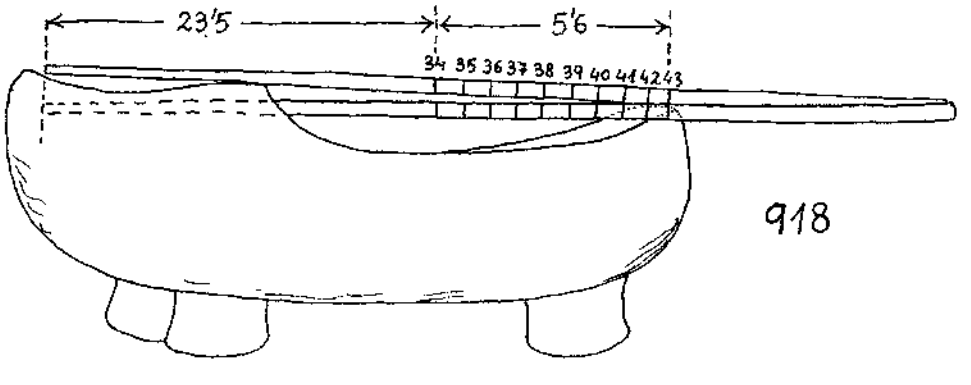
Este es un ejemplo del proceso utilizado por algunos madreñeros, pero cada uno tiene su manera de hacer y emplea herramientas diferentes o para una determinada labor sustituye unas por otras. Así, algunos se sirven de unos hierros terminados en cabezas esféricas, ovales o cilíndricas, que puestas al rojo van carbonizando y consumiendo la madera sobrante en el interior. Para la labra del contorno, muchos artesanos suplen el hacha o la azuela y el rasero por la espada (fig. 884), una cuchilla que tiene en un extremo mango y el otro es punto de apoyo que se engarza en un banco o tocho de madera para hacer palanca sobre la madreña, que se pone en el centro de la cuchilla y se corta empuñando ésta por el mango.

A veces se barnizan los zuecos o se pintan, generalmente de negro. Antiguamente se ahumaban puestos sobre la cocina llariega o con el humo de corteza de abedul.

Cuando las madreñas se agrietan por el empeine, se les alarga la vida con un alambre o cantuesa puesto alrededor, haciendo antes un surco con la navaja para asentarlo. Si se agrieta el calcañu o se gasta la papada, se pone una chapita de hojalata clavada con puntas pequeñas.

Hoy muchos madreñeros han perdido su oficio como medio de subsistencia al introducirse las máquinas de hacer zuecos, monstruosos seres que los hacen más baratos, con rapidez y seguridad pero sin sentimiento ni delicadeza.

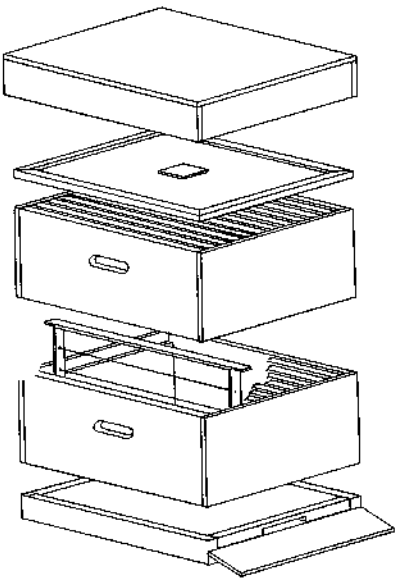
Otro tipo de zueco es el que sólo tiene de madera la suela y una pieza de cuero llamada palmilla, procedente de las partes más finas de la piel del caballo u otro material para cubrir el empeine y los dedos. Suelen tener un poco de tacón y se adaptan a la forma de la planta. En el borde superior llevan un rebajo en el que se mete y clava el borde del chanclo de cuero. Al chanclo se le da la forma mediante hormas. Se utilizan clavos de cobre para unir ambas piezas y se clavan muy juntos para que la unión sea impermeable.



918

CAPÍTULO XVII
Construcción de colmenas

Donde se refiere la confección de colmenas de cuadros móviles.



Con tablas de una pieza, o bien machihembradas o unidas de otras formas, podemos hacer una colmena; es un trabajo sencillo pero a menudo exige tiempo. No es preciso que se ensamblen a la perfección; pueden ir las juntas a tope y aunque quede alguna rendijilla, las abejas la taparán con el propóleo que producen, sustancia que sella e impermeabiliza. (Ver el artículo *Primeros pasos en apicultura*, del n.° 33 de Integral. Unos planos ortodoxos con las medidas estándar aparecen en el artículo *La elección de la colmena*, de Integral n.° 70.)

Las maderas más apropiadas suelen ser las más duraderas, como el castaño o el roble, pero también es interesante muchas veces la ligereza y sobre todo la economía si hemos de comprar las tablas, por lo cual el pino y el álamo se escogen a menudo. Para alargar su vida se pueden pintar o barnizar por fuera, pero esto es peligroso pues a las abejas no les gustan los olores fuertes y mucho menos los sintéticos. Pueden llegar a rechazar una colmena que por estar recientemente tratada con productos químicos conserve aún el olor. Ese olor se puede, si no quitar, sí disimular un poco barnizándola con melisa y cera.

Es preferible aislar la colmena del terreno poniendo piedras debajo o elevándola sobre dos travesaños, encima de los cuales se clava el suelo, y a sus lados los laterales. Si la caja se hace con patas, éstas pueden ser unos simples tarugos encolados a la base y los laterales, como en la figura 918.

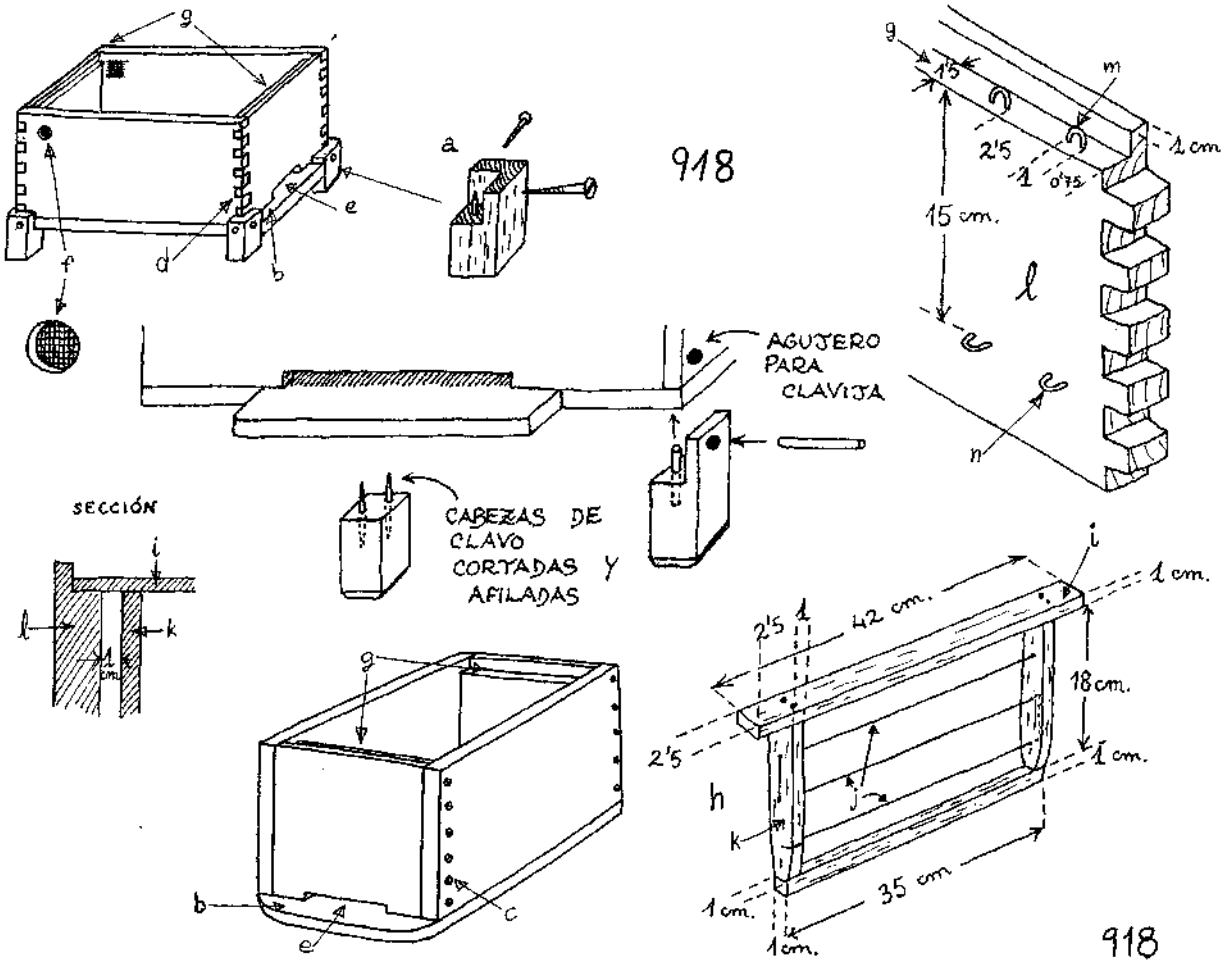
La base de la caja, de 1,5 cm. de grosor, se clava o atornilla sin más a los laterales de 2,5 cm. de grosor, y sobresale unos 4 cm. por delante de la piquera (b), con objeto de ofrecer una superficie cómoda donde se posen las abejas.

Los laterales pueden unirse por simple clavazón, o mejor con tirafondos (c), o ensamble de espigas múltiples y encolado (d), aunque esto último requiere mucho trabajo, cosa que en una colmena puede no ser muy importante pero a la hora de hacer unas cuantas se nota.

La piquera se corta en el frente de la caja, junto a la base, con una altura de 1 cm. y una longitud de más o menos 20 cm. (e).

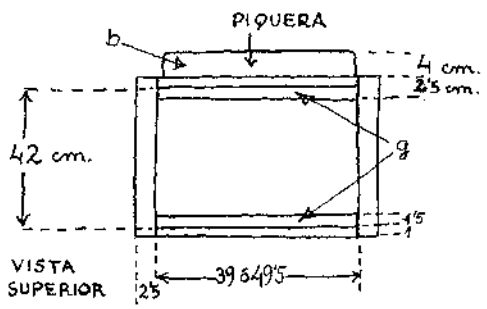
Los dos agujeros en las paredes laterales de la caja (f) están destinados a aumentar la ventilación cuando hace mucho calor (se tapan por dentro con una malla fina que impide que entren otros animales, y las abejas se encargan de tupirla más o menos con propóleo, regulando así la ventilación).

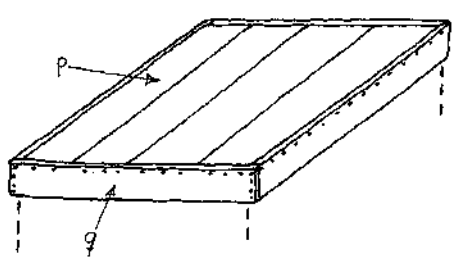
Dos de las paredes opuestas de la caja tienen un rebaje en su canto superior, en general la frontal y



la posterior (g), donde se apoyan los marcos o cuadros (h), que son unos bastidores compuestos por cuatro listones clavados unos con otros. Su listón superior (i) suele ser de 30, 40 ó 42 cm. de longitud total y se prolonga más para apoyarse en los rebajes. Estos cuadros sirven para soportar los paneles de cera; en ellos se ponen de forma permanente los alambres en zigzag (j), sobre los que fijaremos las planchas de cera virgen por el procedimiento de derretirlas un poco al calentarlas haciendo pasar una corriente eléctrica continua débil (por ejemplo 12 voltios de una batería). Para facilitar la labor, estas planchas se encuentran en el comercio a las medidas de los tipos de colmenas más comunes, determinando el tamaño de los cuadros que hagamos (si no se ponen las planchas de cera, las abejas hacen sus panales en otras direcciones, uniendo varios cuadros, con lo que la colmena de cuadros pierde toda la gracia y se convierte en un lío donde no se puede hacer nada).

Los listones laterales de los cuadros (k), deben quedar a una distancia de aproximadamente 1 cm. de las paredes de la caja (l), o al menos 7,5 mm. para que puedan pasar las abejas. Asimismo, entre el listón inferior y el piso se dejan unos dos centímetros, distancia algo mayor para que además de las



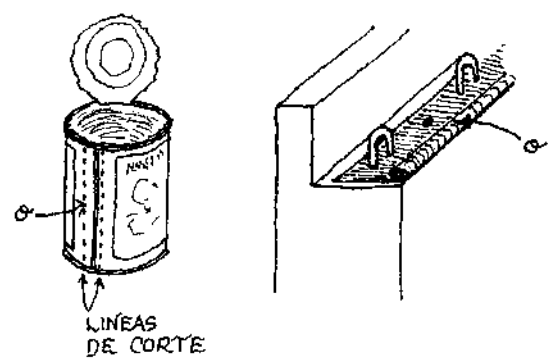


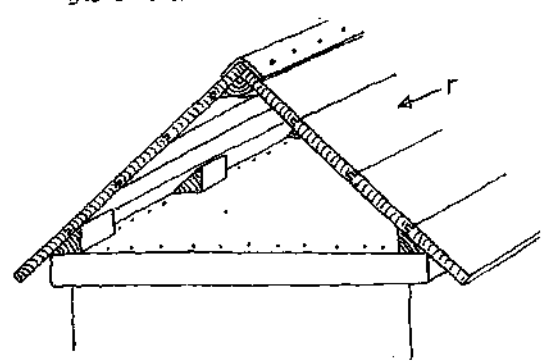
obreras puedan transitar la reina y los zánganos.

La altura de los cuadros depende de si la colmena va a llevar alzas o no. En el primer caso suelen hacerse de 20 a 27 cm. (para alzas con cuadros de 20 ó 13,5 cm. de altura, tipos «Langstroth» y «Dadant-Blatt» respectivamente), y en el segundo de 37 cm. (tipo Layens) —pueden verse dibujos de estos tipos de colmenas y sus cuadros en el n.° 33 y en el 70 de la revista Integral.

La separación entre los marcos se puede hacer con unos clavos en U (m) (comprados o hechos por nosotros mismos con alambre de hierro doblado, afilado por ambas puntas) que se clavan en la base del rebaje y se separan a distancias iguales por el grosor del listón superior del cuadro. Cuando los marcos no están bien hechos o para mayor seguridad, se pueden poner otros herrajes de estos justo bajo los anteriores en las paredes de la caja (n) a fin de impedir que los panales puedan juntarse y pegarse. Para sacar más fácilmente los marcos, que suelen quedar pegados sobre el rebaje, se pueden clavetear en el borde de éste, todo a lo largo, remates de hojalata (o), como los que suelen tener las latas de conserva en los bordes y puntos de unión.

El número de marcos suele variar de 9 a 12 (y en ocasiones hasta 20), y determina la anchura de la colmena (de 39 a 49,5 cm. respectivamente, según





las medidas dadas en los dibujos.

El techo (p), es un simple tablero que por su parte de abajo puede tener paja cosida u otro material que aísle del frío y de la humedad. En las colmenas tipo Layens, este techo se sujeta con bisagras a la caja por el lado de la piquera. En las colmenas con alzas, para que el techo no se mueva, se le clava alrededor una tablita que abrace los lados de la parte superior de la caja (q).

El alza es una caja de perímetro igual al de la caja inferior, de altura igual o menor (colmenas tipo Langstroth o Dadant-Blatt, respectivamente). Se suele superponer sin más artilugios, sencillamente a peso, pero también a veces, al igual que para el techo, se le clava una tablita en la parte baja y sobresaliendo un poco por debajo para que abrace las paredes de la base, aunque esto tiene el incon-

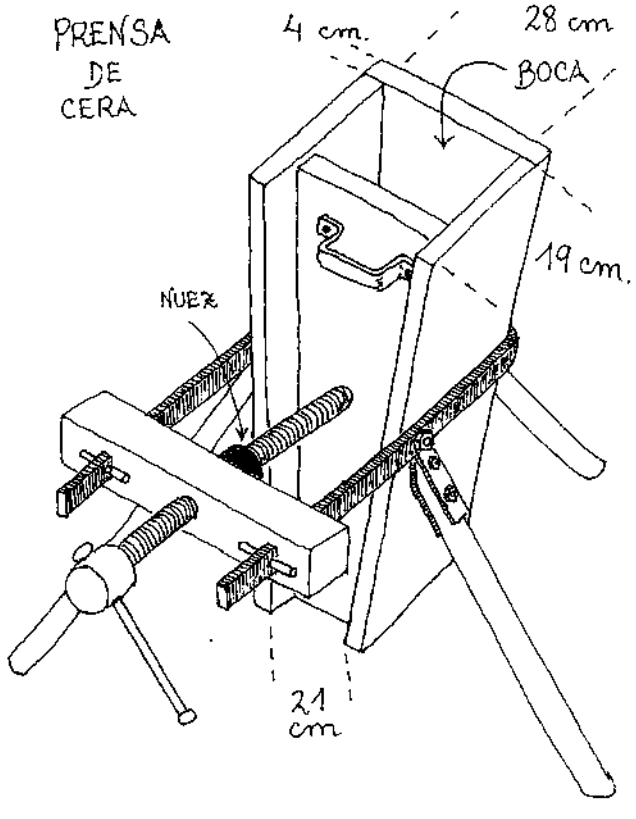
veniente de que el alza se despega con dificultad, por la resistencia que ofrece el encaje combinado con el propóleo y la cera que pegan las maderas.

Materiales de cubrición que pueden ir sobre el techo son el cinc y otros metales. También se pueden aplicar varias capas de barnices y pinturas resistentes para impermeabilizarlo. Incluso se cubren colmenas fijistas con tejas de arcilla, puestas sobre una plataforma de listones.

La corteza externa de abedul, que puesta entre el fondo y el suelo o sobre la piedra de asiento de la colmena aumenta la duración de la madera y el bienestar de las abejas, también se pone sobre los tejadillos en pendiente de *las casas de abejas*, claveteada y solapada. Estos tejadillos a dos vertientes (r) se forman con dos tableros unidos en ángulo recto por simple clavazón de un canto bajo el borde de un lado. Esta esquina se tapa con una tira de hojalata claveteada, y para reforzar el ángulo se fijan por dentro con puntas un listón o unos tacos (se puede utilizar una guía para cepillar ingletes, o simplemente serrar tarugos cuadrados en diagonal). Este tejadillo se clava al techo por intermedio de otros tacos como los interiores, fijos de igual forma en los bordes de la tapa. Los triángulos abiertos por atrás y delante pueden cerrarse con madera u otro material, rellenando antes el tejadillo con paja u otro aislante.

Por último, para mejor manejar las cajas y alzas, pueden añadirse en los lados unos agarraderos.

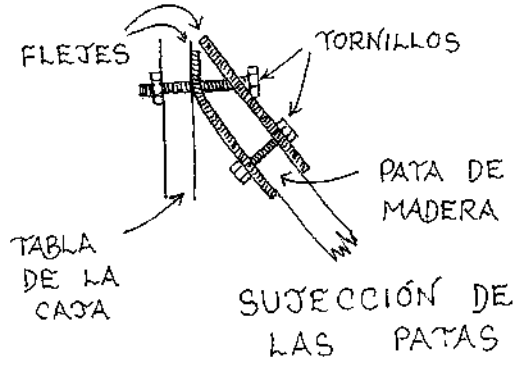
Las antiguas colmenas fijistas tienen muchos inconvenientes, pero recordemos que se construían aprovechando un tronco hueco de castaño u otro árbol, o se vaciaba a barreno y gubia o fuego. Luego las tapas se clavaban con clavos o clavijas de madera dura en el extremo superior del cilindro cuando éste se ponía de pie, o se encajaban en ambos extremos cuando iba tumbado. Hacia la mitad de la altura del cilindro, y de pared a pared, se ponían unos palos atravesados para ofrecer soporte a los panales.



EXTRACTOR DE CERA

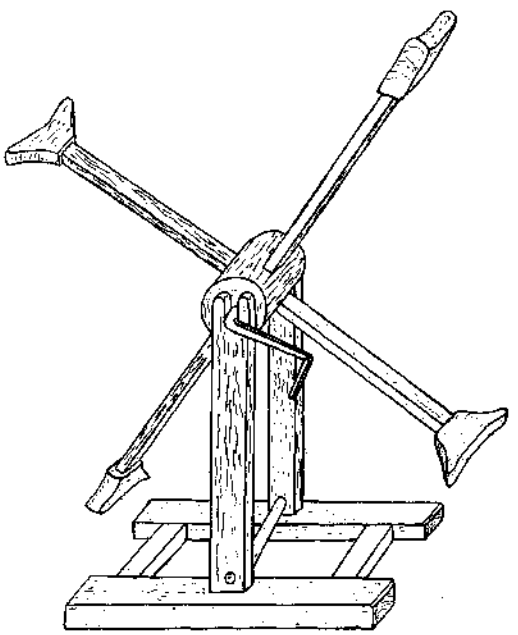
Para obtener cera para velas u otros usos, o simplemente para vender, suelen utilizarse colmenas fijistas, de cuyos panales se extrae la miel con ayuda del calor del sol y prensándolos. Una vez sacada toda la miel, hay que prensar la cera para purificarla, pues en caso contrario se pudre y llena de gusanos. Para depurar la cera se utilizan prensas formadas por una caja cuyo frente y trasera tienen forma trapezoidal, con la parte estrecha hacia abajo. La trasera y los laterales están unidos por tirafondos y la tabla delantera está suelta y dotada de un asa. Un fleje fuerte de hierro en forma de U rodea y refuerza la caja y va fijo a ésta con tornillos (la cabeza debe ir embutida en el interior de las tablas). Como se ve en el dibujo, un tornillo de banco sirve para hacer presión sobre la tabla delantera, apoyándose por medio de un taco fuerte de madera en el fleje de hierro. Se sostiene sobre tres patas lo bastante abiertas para meter un recipiente (puchero, barreño metálico, etc.) donde se recogerá la cera.

Para prensar se usa un saco de arpillera de tejido espeso y con las medidas aproximadas de la caja (se puede hacer con uno viejo soltándolo y volviéndolo a coser a medida), que se coloca en la prensa, bien abierto en la boca. Se vierte dentro la cera hirviendo y se retuerce el cuello del saco para que al prensar no escape la cera. Las impurezas quedan en el tejido y la cera purificada cae al recipinte. Si la prensa está bien hecha no se desperdicia nada de cera. A veces puede ser necesario hacer dos veces esta operación. Al final debe tener un color uniforme y cuando enfría queda al salir del molde como un queso que ya no se podrá utilizar o conservar.



CAPÍTULO XVIII
La rueca y otros útiles textiles

De cómo construir las diferentes máquinas e instrumentos que ayudan a tejer.



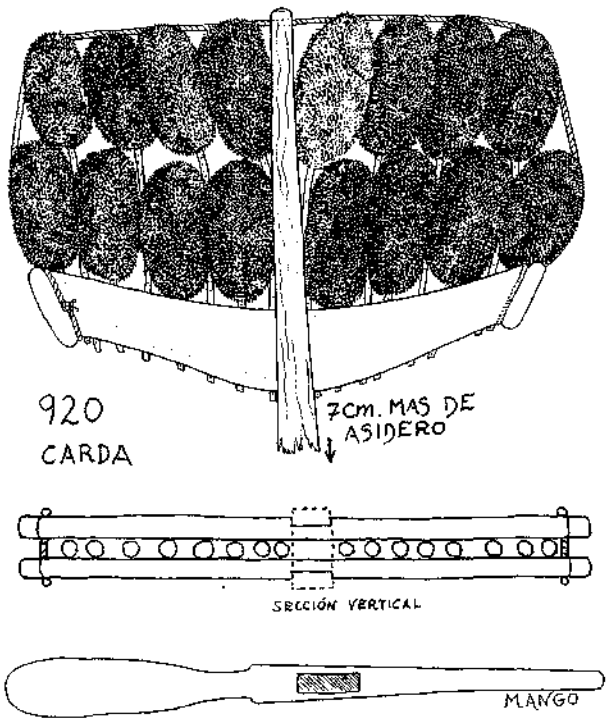
El proceso de la lana comienza por el esquileo en menguante de primavera o verano. Después de exteder los vellones (un vellón es la lana de una oveja) al sol por la mañana para que se ablande la grasa y de esta manera no haga falta usar jabón, por la tarde se lavan dentro de una cesta de mimbre que se mete en el agua. La lana se voltea, se saca y se mete, se amasa hasta que el agua sale ya clara, sin el sugo o grasa lanolina, que deja muy finas las manos y se utiliza para hacer cosméticos.

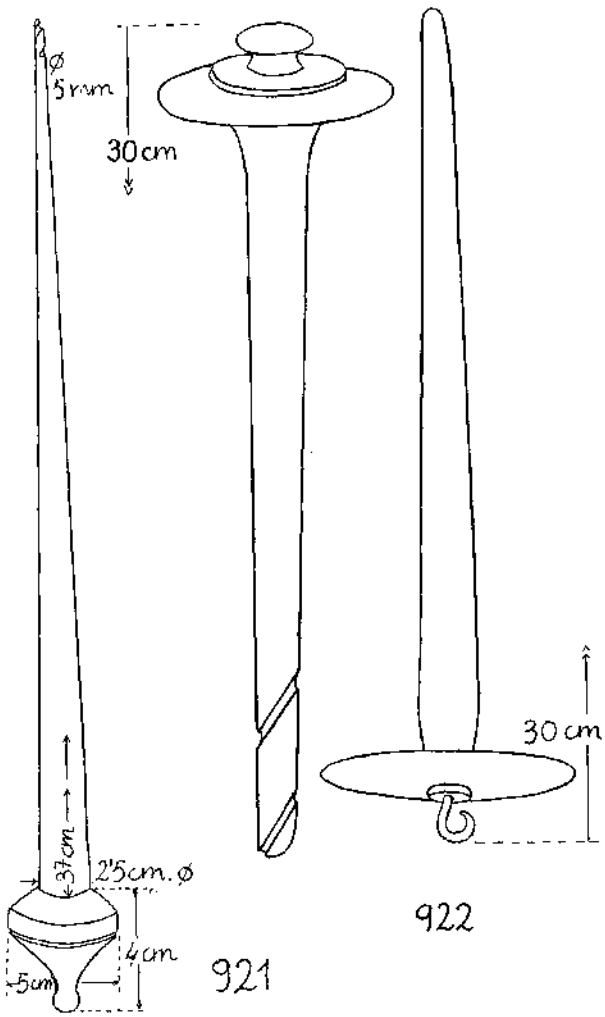
La lana, ya seca al sol, se selecciona: puesta sobre el regazo se le quitan los mechones grises para separar ambos colores; luego se pela, esto es, se desmenuza, y cuanto más mejor se cardará e hilará. Después se carda: se pone el copo sobre una **carda** con los ganchos hacia un lado y se restriega con la otra con los ganchos hacia el contrario. Hoy se hacen cardas de ganchos de acero (pueden conseguirse en Hijos de J. Brujas. c/. Wolta, 60. Tarrasa, Barcelona), pero las tradicionales eran de cardenchas, una especie de cardo (*Dipsacus sativus*) cuya flor seca tiene unas púas curvas, crece asilvestrado y sigue siendo cultivado con este fin en Corella, Navarra o en Sax, Alicante (Sr. A. Esteban Soriano); aún se utiliza para sacar el pelo de las mantas nuevas o viejas. Hoy nadie recuerda cómo antaño se usaba esta carda para cardar el copo.

Las cabezas de cardencha se dejan con un trocito de tallo y se meten en un armazón de madera (fig. 920) de fresno u otra, al que se atan con un hilo de lana bien torcida.

También puede hilarse la lana sin cardar, aunque es bastante más difícil. Los tejidos así obtenidos son más resistentes y se apolillan menos.

Cardada la lana, se pasa a hilarla, esto es, se retuercen las hebras para darles consistencia. Para esta operación se emplean infinidad de útiles; los más primitivos son los **husos**. Los husos de hilar llevan una ranura en espiral en el extremo del vástago (fig. 921) y una parafusa o huso de torcer (fig. 922) con un gancho metálico. Los husos se hacen de maderas duras como el tejo, boj, cornejo u otras, y normalmente se tornean.

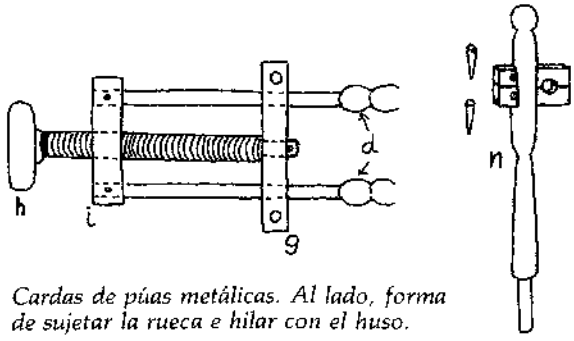




LA RUECA

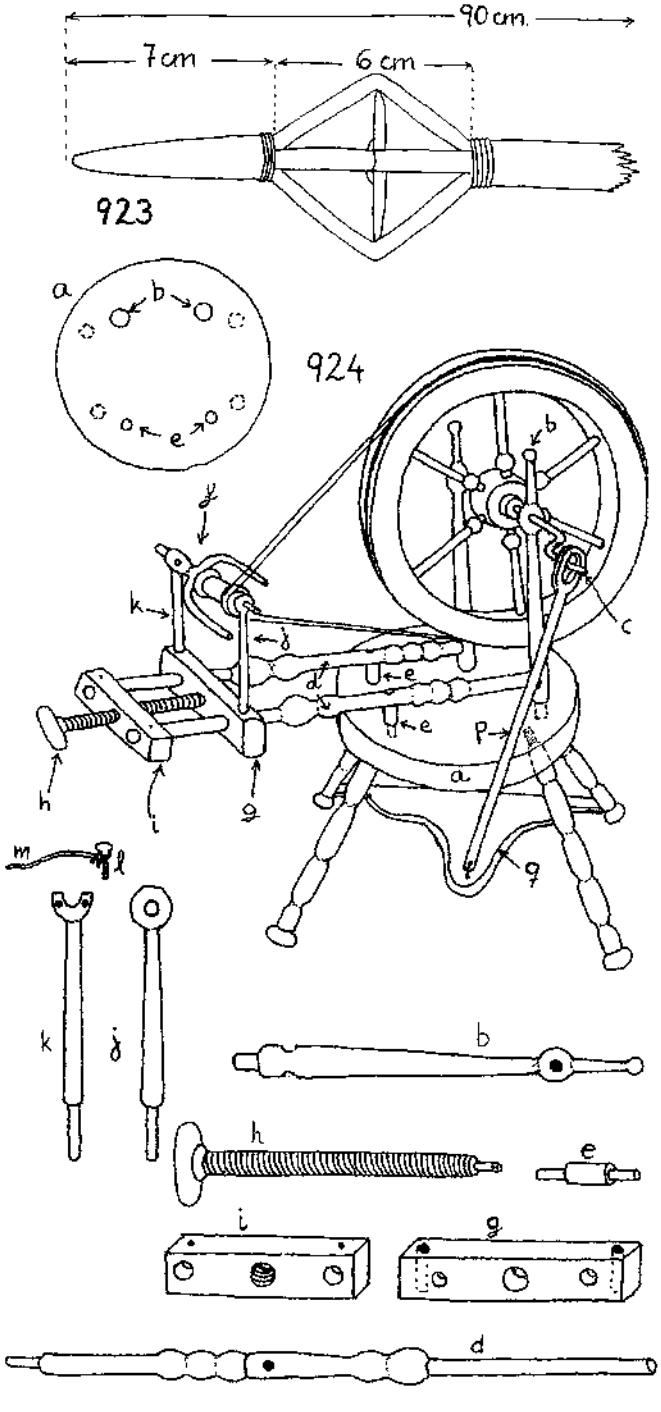
La rueca para el copo, que se sostiene bajo el brazo y sirve para tener los copos sin hilar e irlos pasando al huso conforme se hila, es una vara que se raja en verde para abrirle cuatro brazos que se mantienen en esa posición por medio de unas astillas de madera en cruz (fig. 923). Antes de rajar la madera, para impedir que se abra más de lo necesario, se la sujeta fuertemente con un alambre en ambos extremos de la futura abertura. A lo largo del vástago suele llevar finas tallas decorativas y con el mismo fin ornamental se forra la parte ensanchada con hojalata, tela, cuero, etc. En Val de San Lorenzo, cuando se forra con hojalata, se meten unas piedrecillas para que haga de sonajero.

Mucho más cómodo que la rueca para el copo resulta el **torno de hilar** (fig. 924), que mediante una sola operación hace el torcido e hilado. Consiste en una especie de asiento (a) de 3 ó 4 patas que pueden hacerse desmontables roscando la espiga con que se insertan en el asiento y el agujero de éste que las recibe. Por su cara superior se insertan las espigas de dos montantes largos y fuertes (b) que sostienen la rueda de la rueca mediante el eje que los atraviesa (c). En su parte cercana al asiento tienen otro agujero en el que se inserta la espiga de los largueros que sostiene el huso (d), atravesados a su vez por la espiga superior de los otros montantes (e), más cortos y



Cardas de púas metálicas. Al lado, forma de sujetar la rueca e hilar con el huso.



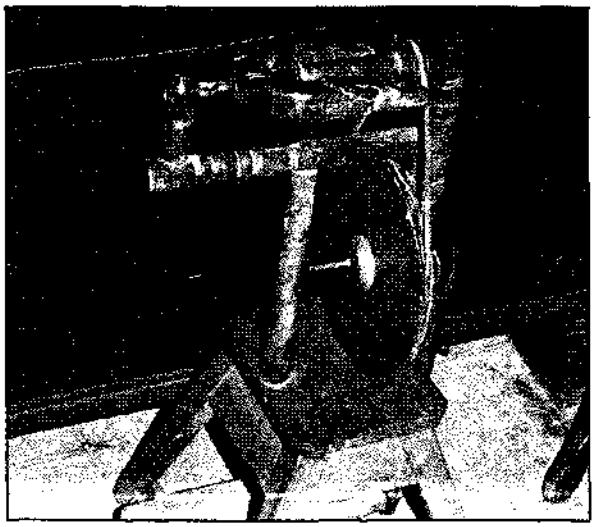


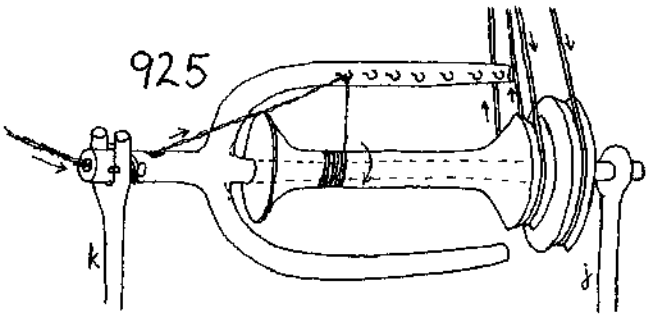
delgados, que se insertan también encima del asiento.

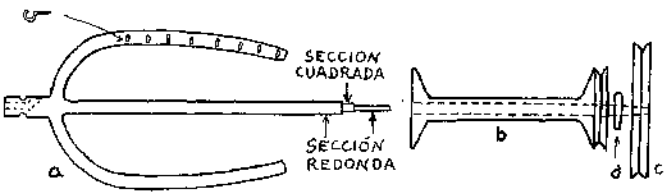
En otros tornos, los montantes que sostienen a la rueda se prolongan hacia arriba y sostienen también el huso (f) por encima de ella. En el caso comentado, los largueros (d) sirven para tensar el huso al deslizarse por ellos la tablilla (g), arrastrada por el tornillo (h) que se enrosca en la otra tablilla (i), la cual se fija en los extremos de los largueros mediante unas clavijas o clavitos que atraviesan ambas piezas. Es muy importante pues que estos largueros (d) estén perfectamente paralelos y que la parte sobre la que corre g sea bien lisa (mejor si se lubrifica con aceite) para un mejor deslizamiento.

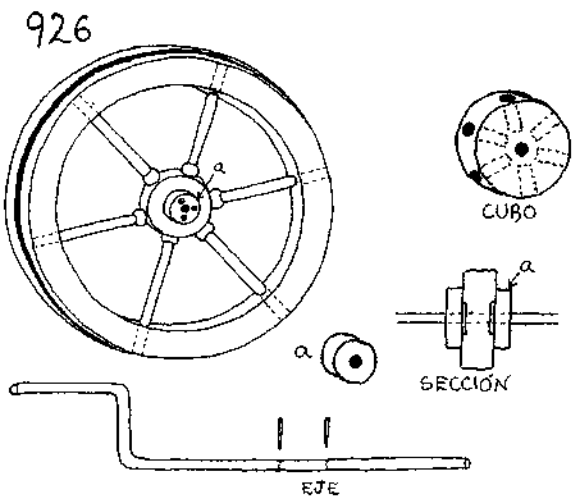
Uno de los montantes (j) cuyas espigas atraviesan verticalmente la pieza (g) y sustentan al huso, tiene en la parte superior un agujero por el que se mete el eje del huso, y el otro (k) una especie de horquilla semicircular, en la que se apoya el otro extremo del eje, con dos taladros para que pase la clavija (l) y su cordón de cuero (m) que lo retendrán. Así, queda rodeado por su ranura correspondiente. De esta forma el eje sólo puede girar y es fácil sacarlo o meterlo para manipular el carrete. Otro procedimiento de amarre es el del montante n.

La pieza clave de la rueca es el **huso** (fig. 925), que está compuesto por un eje (fig. 926 a) sobre el que giran el carrete (b) y la polea (c). En una de las dos aspas o brazos del eje hay varios ganchitos por los que se deslizará el hilo trenzado para enrollarse ordenadamente en el carrete. El hilo penetra en el eje y sale por la testa, pasando por debajo de la ranura en la que se asienta el montante k. El otro extremo del eje se mete en el agujero del otro montante (j) y es cuadrado en la parte correspondiente a la polea (c), que de esta forma gira solidaria con el eje.









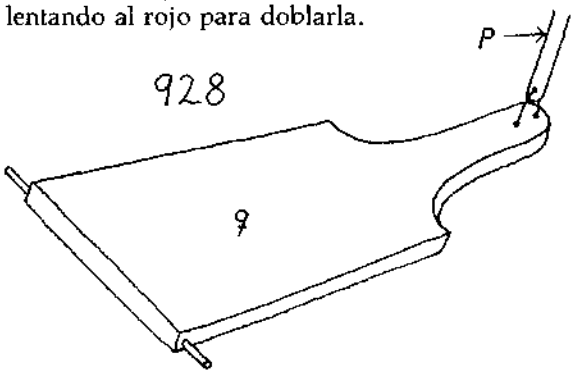
El carrete (b) cuenta en un lado con una polea; entre ella y el carrete se pondrá una arandela (d).

Para hilar se entra un poco de hilo hecho por el agujero de la testa. Al salir por el otro del lado, pasando por uno de sus ganchos (conforme la parte correspondiente del carrete se va llenando de hilo, se cambia de gancho) se enrolla al carrete. La polea c, por ser mayor que la del carrete y tener la misma transmisión desde la rueda que éste, gira más lentamente —y con ella el huso— que el carrete, el cual va arrollando en torno a sí el hilo (o las hebras) que viene del aspa, y por efecto de esta diferencia de velocidad lo retuerce además.

Las correas de transmisión pueden ser de lana o de cuero, en cuyo caso los extremos se unen por cosido. Se arrolla una a cada polea y ambas alrededor del canto de la rueda, en una sola o en dos ranuras. Esta rueda puede ser maciza o estar provista de radios; en el primer caso se tornea como una polea y se agujerea su centro, con muy poco trabajo, pero normalmente se hace de la otra forma por estética y ligereza.

La rueda de radios puede construirse como la de un carro, con porciones de arco (pinas) unidas al cubo por rayos, o torneando o serrando el aro entero, en cuyo caso los radios se pueden introducir por el exterior del aro, o por dentro corriéndose un poco hacia fuera para meter el cubo (fig. 927). Construida la rueda, se puede perfeccionar su contorno y labrar la canal cazándola por medio de tirafondos a un disco de madera de diámetro un poco menor, que nos servirá para sujetarla entre los puntos del torno; hay que tener muchísimo cuidado de centrarla bien. Si se emplea el acanalador hay que tener cuidado con la contraveta.

El eje es una pieza de hierro acodada en un extremo y unida solidariamente con el cubo mediante dos pasadores de hierro, incrustados en unas ranuras hechas en la cara del cubo. Aumentan el cubo unas arandelas de madera (a) a cada lado, atornilladas con tirafondos. En el eje, hecho con varilla roscada, simples tuercas con arandelas de amarre intermedias agarrarán el cubo; el codo se logra calentando al rojo para doblarla.



El codo sirve para transformar en giro el impulso transmitido por una varilla (fig. 924 p) de madera o metal, al presionar con el pie el pedal (q), consistente en una tablilla que por medio de dos espigas o pivotes insertos en dos patas de la rueca, gira levantando o bajando un extremo (fig. 928). Esta varilla va atravesada en el extremo inferior por una cuerda que se pasa también por el pedal y se ata; y para que por arriba no se salga del codo, se puede

doblar el extremo del eje, roscarlo y poner una arandela y tuerca apretada, o atravesarlo con una clavija que retenga una arandela y ésta la varilla.

Si el eje es de madera, cada vuelta del codo será otra pieza; puede ensamblarse o unirse con clavija.

Como se ve, casi todas las piezas pueden hacerse con el torno, excepto el asiento (a), las tablillas g e i, el pedal y el eje del huso.

Si no tenemos torno de tornear, merece la pena hacer uno antes de construir el torno de hilar, pues casi en el mismo tiempo que tardaríamos en hacer éste sin torno podemos construir las dos máquinas.

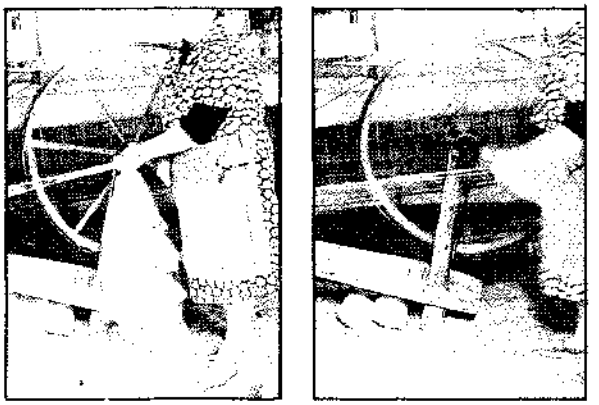
La pieza más complicada es el eje del huso (fig. 926), para el cual se puede hacer media plantilla con el que obtener la plantilla entera y hacerla así simétrica. Luego se corta con sierra y escofina. Hay que tener cuidado de no rajar la madera al meter los ganchos.

Las maderas han de estar perfectamente sanas, secas y ser estables. Especialmente para el aro de la rueda y el eje del huso, convienen el haya vaporizada, peral, manzano, fresno o roble perfectamente curadas. El tornillo puede ser de madera de serbal, boj, cornejo, etc. También es en esta pieza importantísima la estabilidad. Las clavijas y tablillas de los montantes g e i, pueden ser de boj, fresno, cornejo u otra. El carrete de tejo, boj, cornejo, serbal, encina, etc. Y lo mismo para arandelas y poleas. El resto de las piezas puede hacerse de roble, fresno, peral, boj, encina (aunque sea un poco pesada), castaño, cerezo, etc.

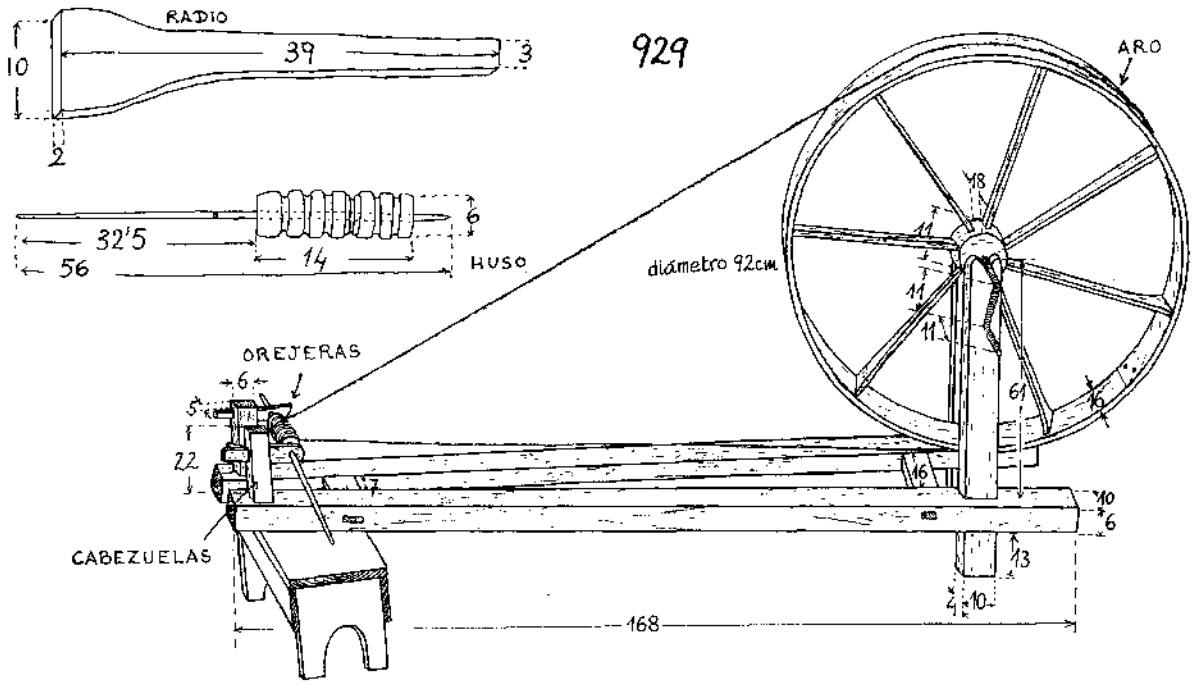
Hay otro tipo de torno de hilar de mayor tamaño cuya rueda está hecha con una tira de 1 cm. de grueso, de fresno o castaño, que se curva sobre un molde o sobre los mismos radios; se trata del **torno canillero** (fig. 929). La distancia del eje de la rueda al huso es de 1,40 m., pero los propiamente canilleros son más pequeños: de 1 m. y diámetro de la rueda igual a 84 cm.

Las orejeras que sostienen el huso son piezas de madera o cuero grueso que se fijan con cuñas a las cabezuelas. El huso del torno es una varilla de hierro con un largo vástago saliente sobre el que se arrolla la lana conforme se va hilando, y un carrete de madera con varias canales para elegir según convenga. El eje del hierro lleva una acanaladura cerca de su mitad para que no se salga de su orejera. El hilo para el torno (la correa de transmisión) es de lana bien torcida. El movimiento se imprime con la mano sobre el eje de la rueda.

Este torno se utiliza sobre todo para hacer la trama. Para la urdimbre que ha de ser más fina se usa un torno de mayor sensibilidad, como el descrito primero, o se hila a mano con el huso.

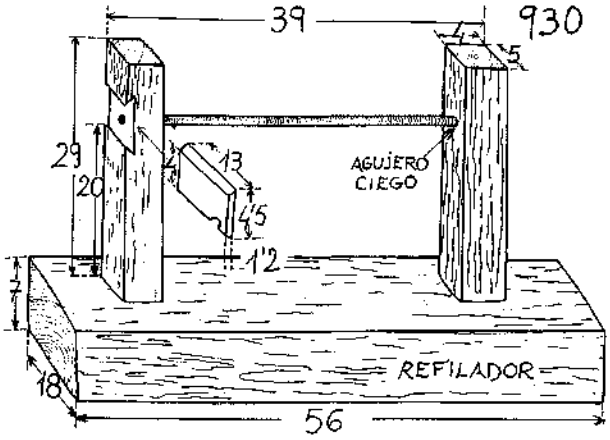


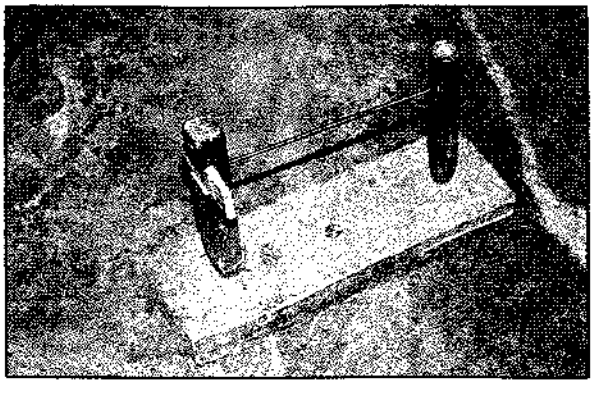
Forma de hilar en el torno canillero. Debajo de él, canillos ya hechos.

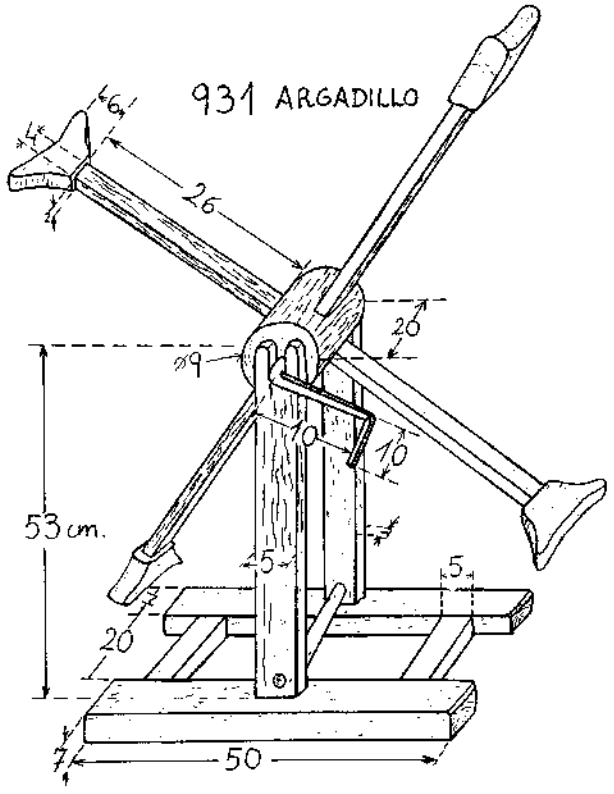


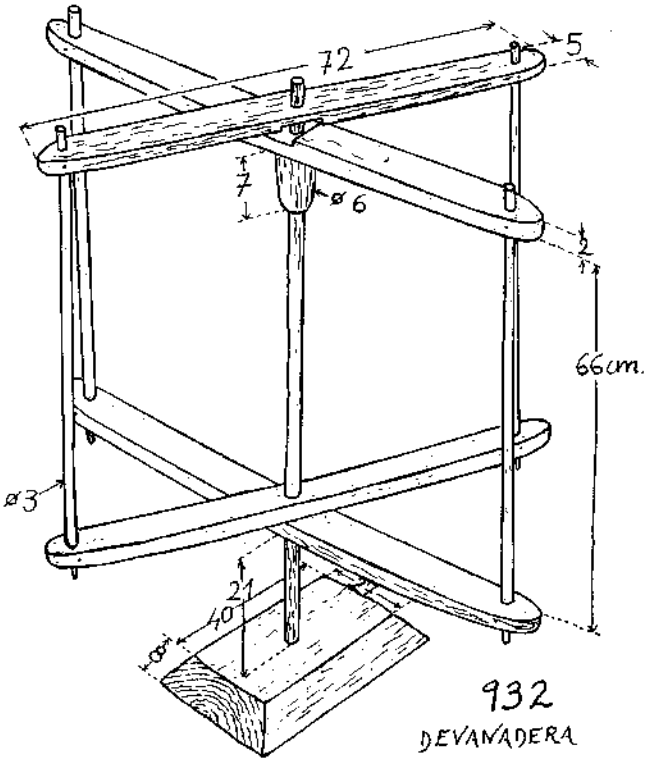


Formas de enrollar lo hilado: izquierda, según sale del torno; centro, canilla para meter en la lanzadera; derecha, carrete para urdimbre.







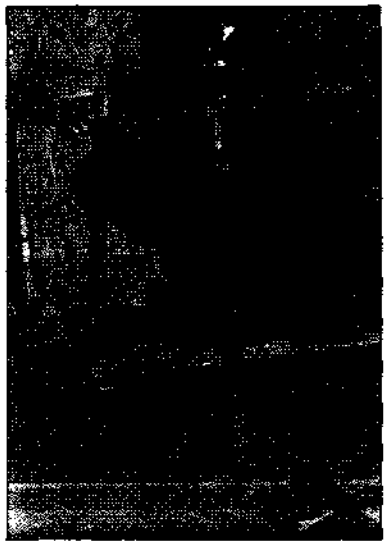


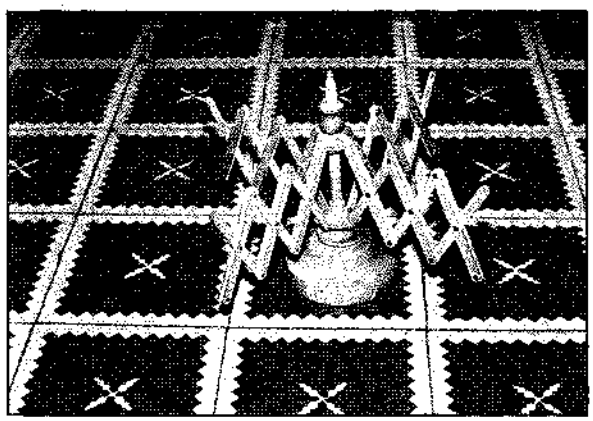
OTROS ÚTILES

Cuando la lana hilada en el torno va a utilizarse en el telar, se pone el canillo en el refilador (fig. 930) y se pasa al torno canillero para hacer las canillas, que son madejas alargadas.

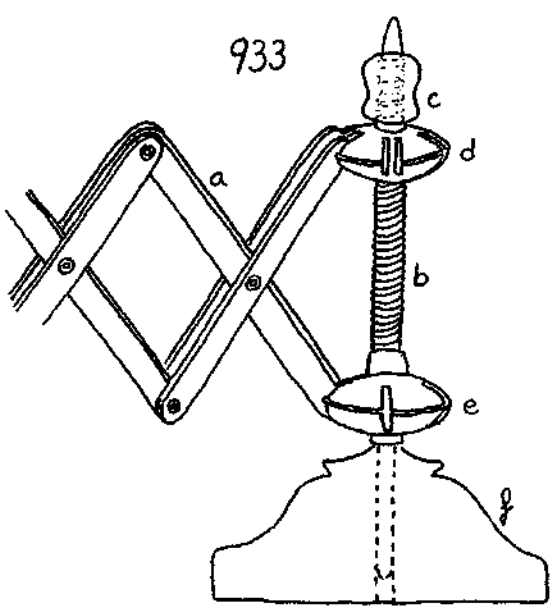
Cuando se quiere teñir la lana, se pasa del refilador al argadillo (fig. 931) para hacer la madeja; y para deshacerla, una vez teñida la lana, se usa la devanadera (fig. 932), para pasar el hilo al torno canillero. Los cuatro palos verticales de la devanadera tienen los extremos adelgazados para que entren en los agujeros de las aspas.

Otra devanadera más compleja (fig. 933). Tiene cuatro brazos extensibles (a) para coger la madeja, que giran en torno a un eje roscado (b), más o menos extendidos según descienda o ascienda la tuerca superior (c) empujando a la pieza (d), cuyo agujero no tiene rosca y lleva ocho ranuras para alojar los listones de los brazos. La pieza inferior (e) va encolada al eje, tiene cuatro ranuras para los listo-



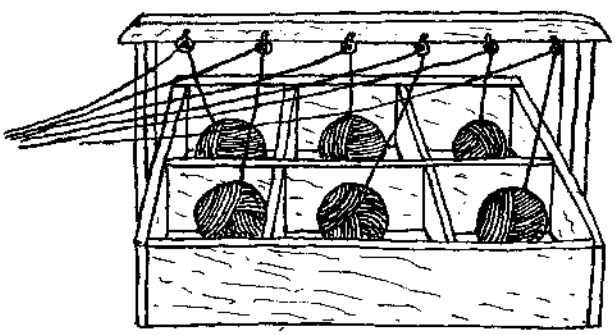


nes y, como en la pieza superior, posee un canal alrededor para pasar un alambre que atraviesa los listones y los retiene permitiéndoles oscilar verticalmente. El eje termina en un vástago más estrecho que gira sobre la base f, dentro del agujero. La unión de los listones entre sí se realiza por remaches que permiten el giro. La madera ideal para hacer todas las piezas es el boj. Todo, excepto los listones, pueden hacerse en el torno.

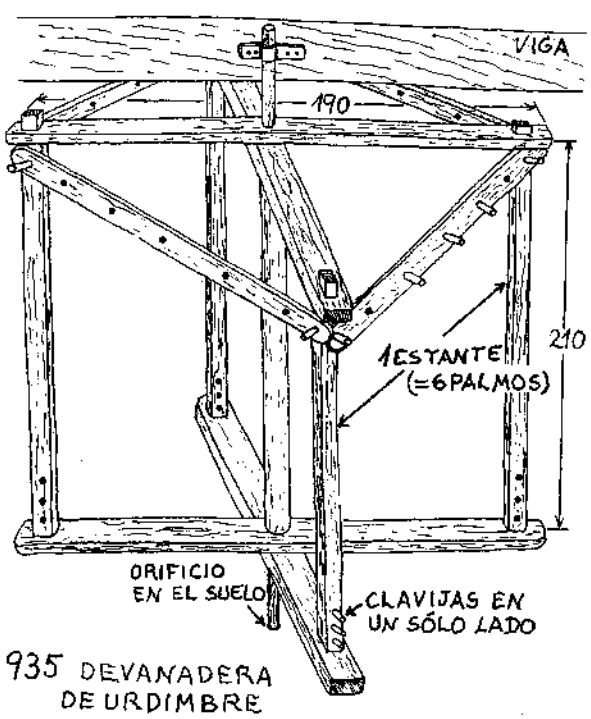


La urdimbre, ya sea hilada por el torno en carretes o por el huso en canillos que se pasan a ovillos, se pone en las casaretas, cajón hecho a base de cajas de 20 × 20 cm. para cada ovillo (fig. 934), con varillas sobre ellas para ensartar los carretes de manera que puedan girar. De lás casaretas se pasan los hilos a la devanadera de urdimbre, que en los telares grandes se hace plegable por ser de gran tamaño (fig. 935). En ese caso las uniones de clavijas sirven también para enganchar los hilos de lana.

La lana se va pasando a la devanadera dándole vueltas sin juntar los seis hilos de una vuelta con los de la siguiente. El tejedor cuenta las vueltas y cuartos de vuelta (estantes) que necesita para hacer

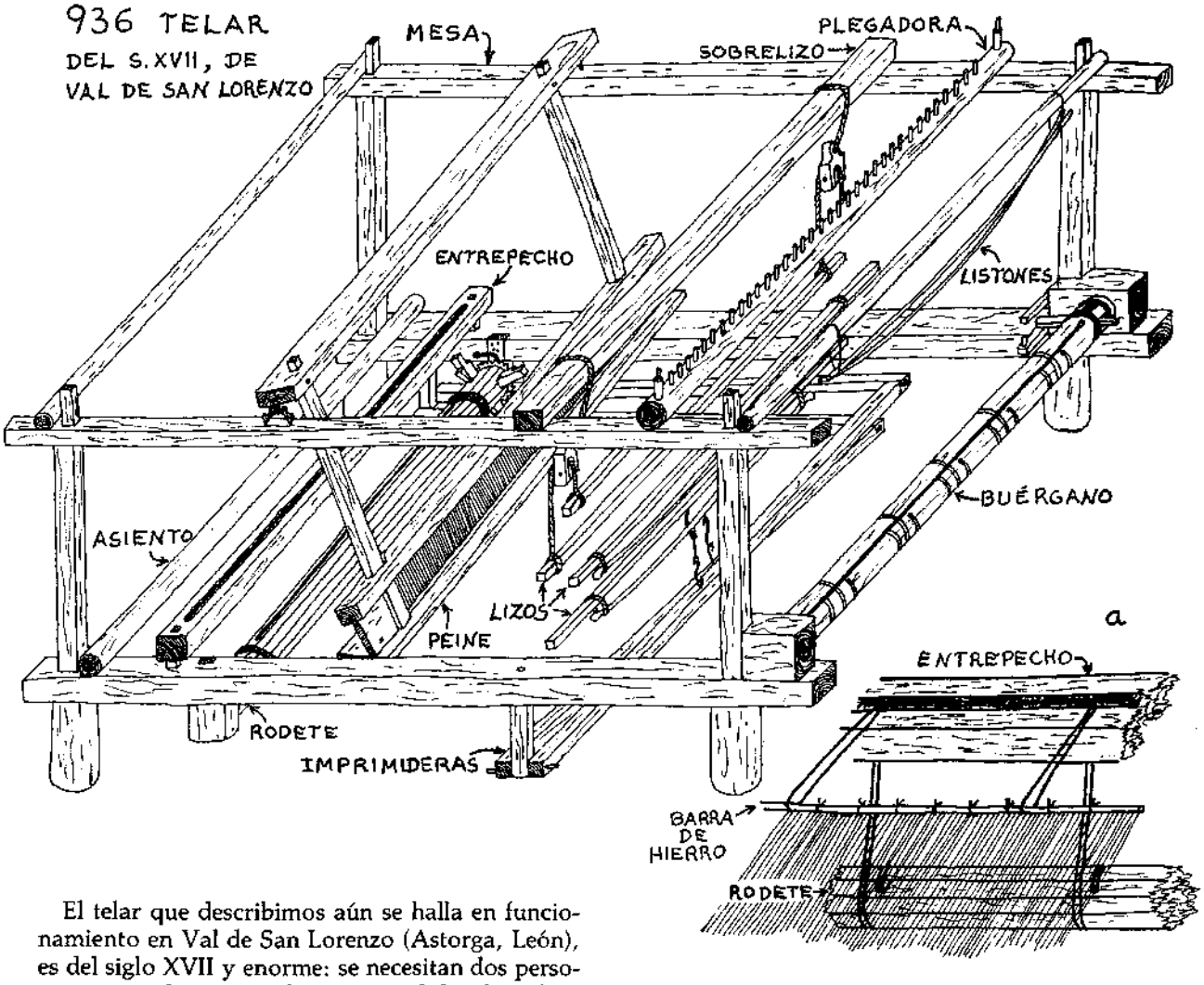


934 CASARETAS



935 DEVANADERA DE URDIMBRE

un número determinado de mantas o metros de tejido (en este proceso no puede haber ninguna equivocación, pues se formaría tal lío que un mal menor sería acabar cortando la urdimbre).



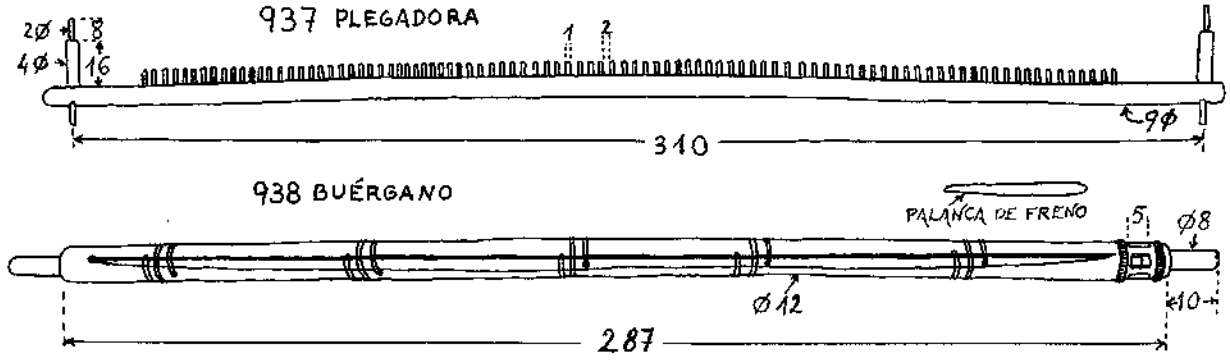
El telar que describimos aún se halla en funcionamiento en Val de San Lorenzo (Astorga, León), es del siglo XVII y enorme: se necesitan dos personas para trabajar con él y tiene 520 hilos de urdimbre.

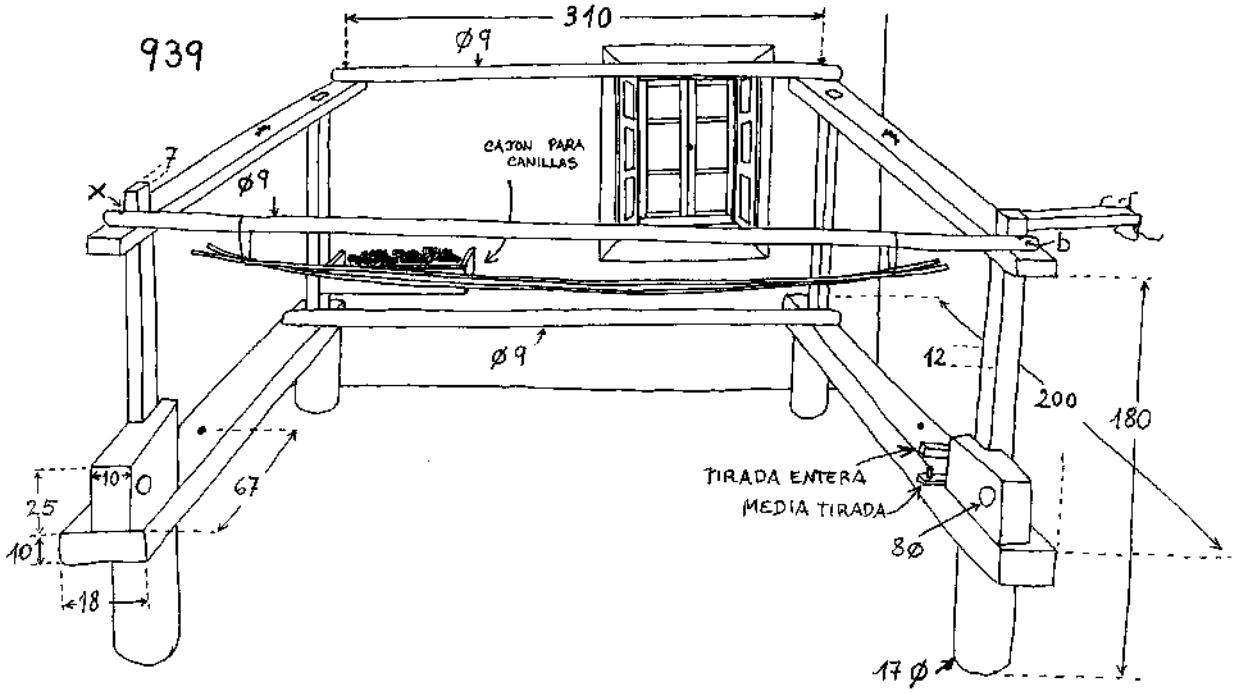
La estructura básica del telar está formada por unas piezas de castaño llamadas mesas (fig. 936), que sirven de soporte a todas las piezas.

En general, las piezas que no necesitan mucha resistencia son de chopo, pino u otras maderas blandas, y aquellas que han de soportar mayor peso, de castaño, haya, fresno o cerezo.

Para pasar los hilos de la devanadera al telar, se usan la plegadora y los listones y se va enrollando la urdimbre, primero en el buérgano, para pasarla después —a través de los lizos, del peine y del entrepecho— al rodete, donde se enrolla la manta ya hecha (fig 936, a).

La **plegadora** (fig. 937) es un palo grueso que lleva en su parte superior separaciones (tantas como grupos de seis hilos hayan de pasarse), hechas por medio de clavijas de madera, y dos palos en los extremos más gruesos que la fijan en su agujero. Cuando se utiliza para pasar la urdimbre de la de-

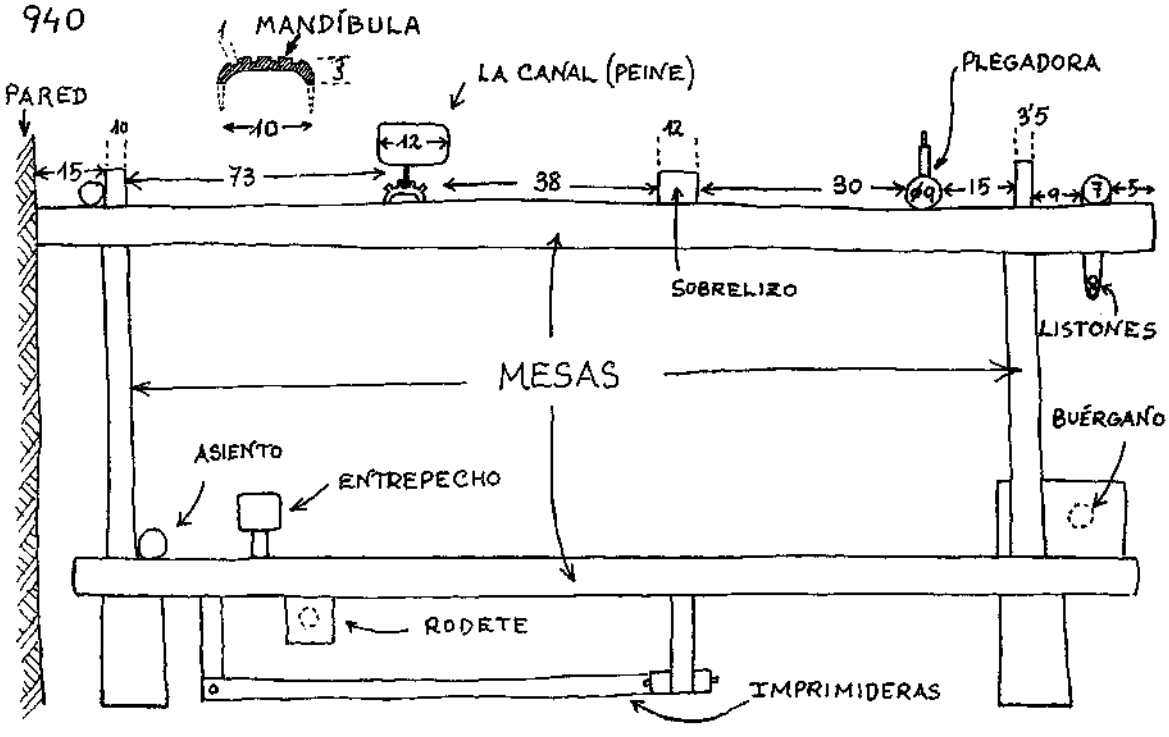


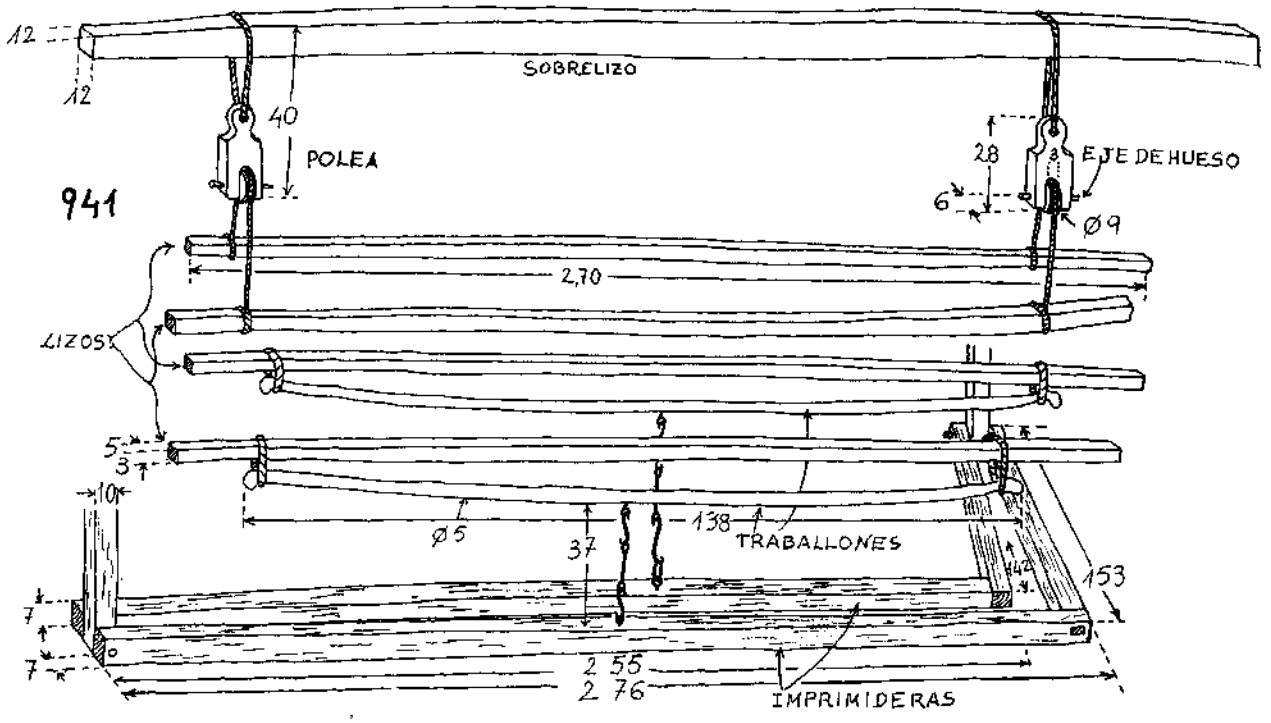


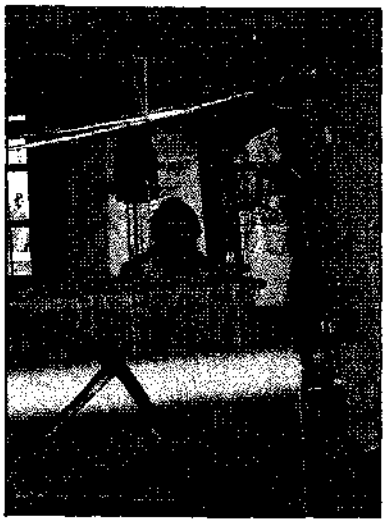
vanadera al buérgano, se coloca en los agujeros x de la fig. 939, y cuando no se utiliza se corre hacia atrás y se deja colocada como puede verse en la fig. 936.

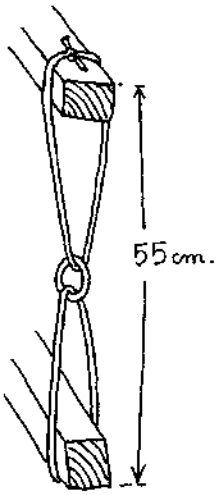
El **buérgano** (fig. 938) es un grueso tronco adelgazado en sus extremos que hacen de ejes para permitir el giro; lleva una barra de hierro a todo lo largo, sujeta por cuerdas a donde se fijan los hilos de la urdimbre. En un extremo tiene cuatro agujeros en cruz, comunicados entre sí, cuyo objeto es meter la llave, pieza de fresno que hace de palanca de freno o trinquete cuando se apoya en la tirada entera o en la media tirada (fig. 939).

Los **lizos** (fig. 941) se hacen uniendo el listón superior con el inferior por medio de dos hilos de lana atados a una anilla (fig. 942). Por cada una de estas anillas pasa un hilo de urdimbre. Cada par de listones de lizos está unido a una imprimidera o pedal, que cuando se pisa hace subir el otro sistema de lizos por la polea. El eje de esta polea suele ser



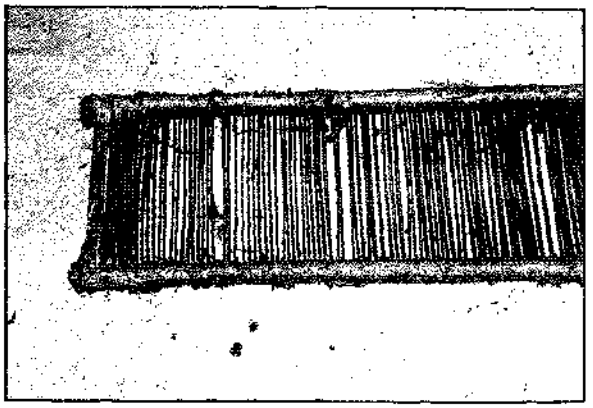






942

La urdimbre alrededor del buérgano y el sistema de lizos vistos desde el asiento de trabajo.



Peine construido con tiras de caña atadas sobre listones. La misma cuerda hace las separaciones necesarias entre las cañas.

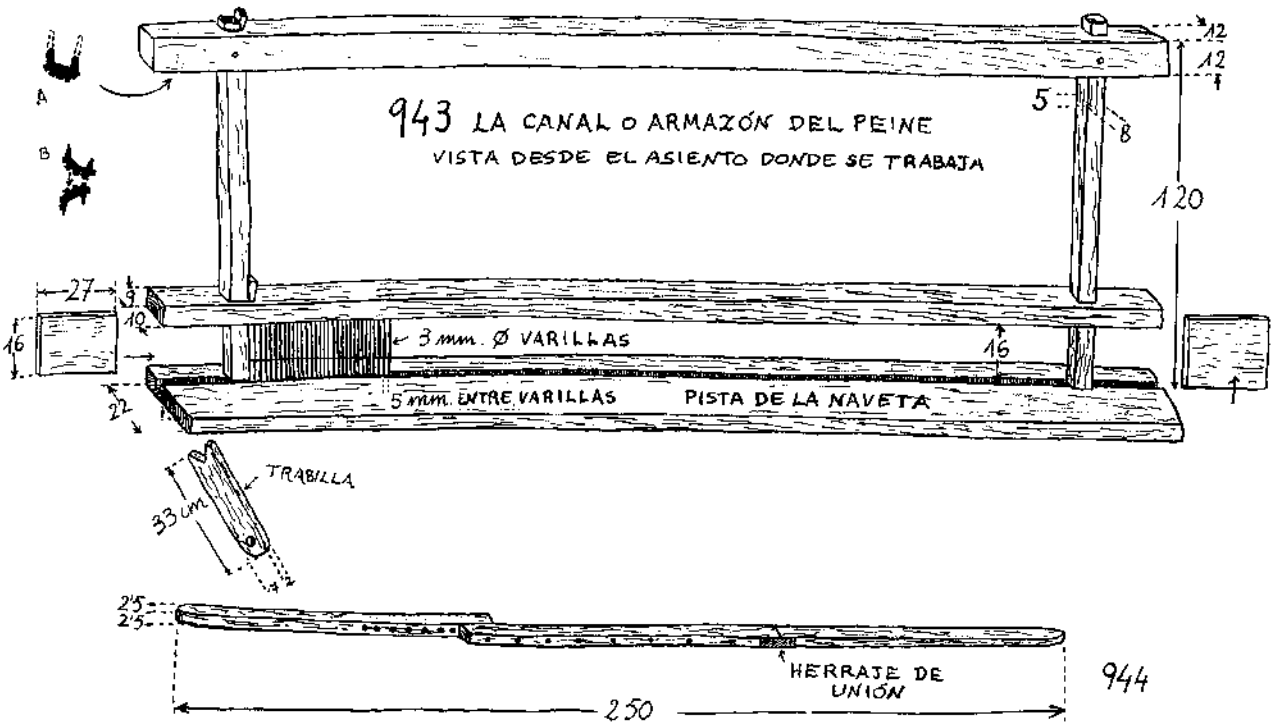


de madera, si bien el hueso dura más y roza menos.

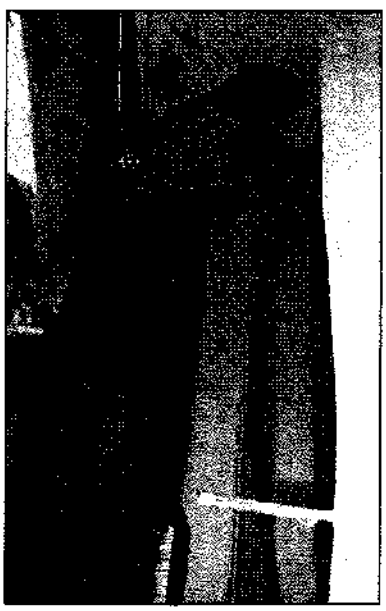
La **canal o armazón del peine** (fig. 943) gira sobre un juego de mandíbulas de hierro (a), que se clavan en la madera y asientan perpendicularmente sobre las correspondientes en la mesa (b). Las diversas ranuras permiten mover el armazón según convenga, un poco hacia delante, atrás, izquierda o derecha.

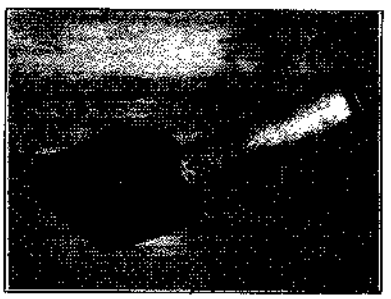
El **peine** va cazado entre las canales de dos maderos, uno superior, que puede correr sobre los montantes y cazarse por medio de cuñas y otro inferior, que es una tabla por la que corre la lanzadera. Esta tabla tiene cierta inclinación para que no escape la lanzadera o naveta, ya que en este caso podría romper hilos dada la fuerza que lleva.

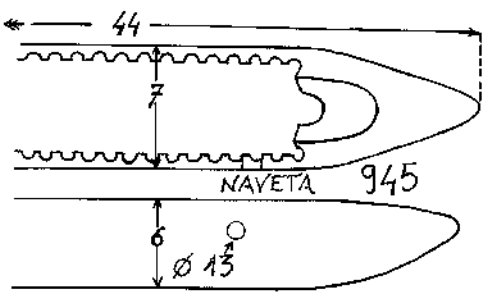
Los **montantes** sobresalen por debajo de esta pie-

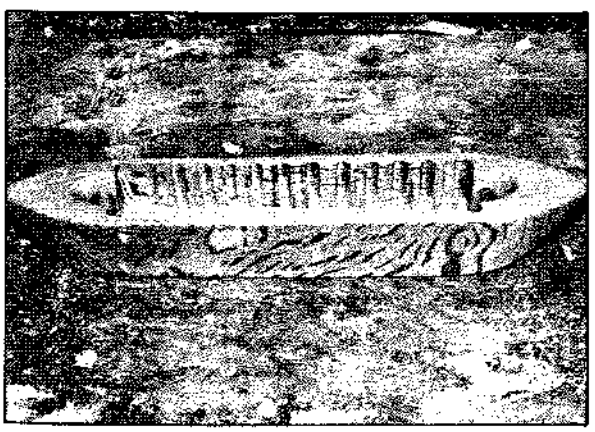

943 LA CANAL O ARMAZÓN DEL PEINE
VISTA DESDE EL ASIENTO DONDE SE TRABAJA
A
B
12
12
5
8
120
27
9
10
16
3 mm. Ø VARILLAS
16
22
5 mm. ENTRE VARILLAS
PISTA DE LA NAVETA
TRABILLA
33 cm
2'5
2'5
HERRAJE DE UNIÓN
944
250

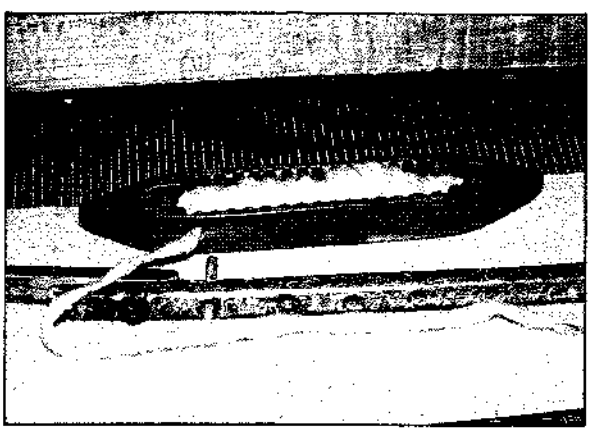







44
7
NAVETA
945
6
Ø 13





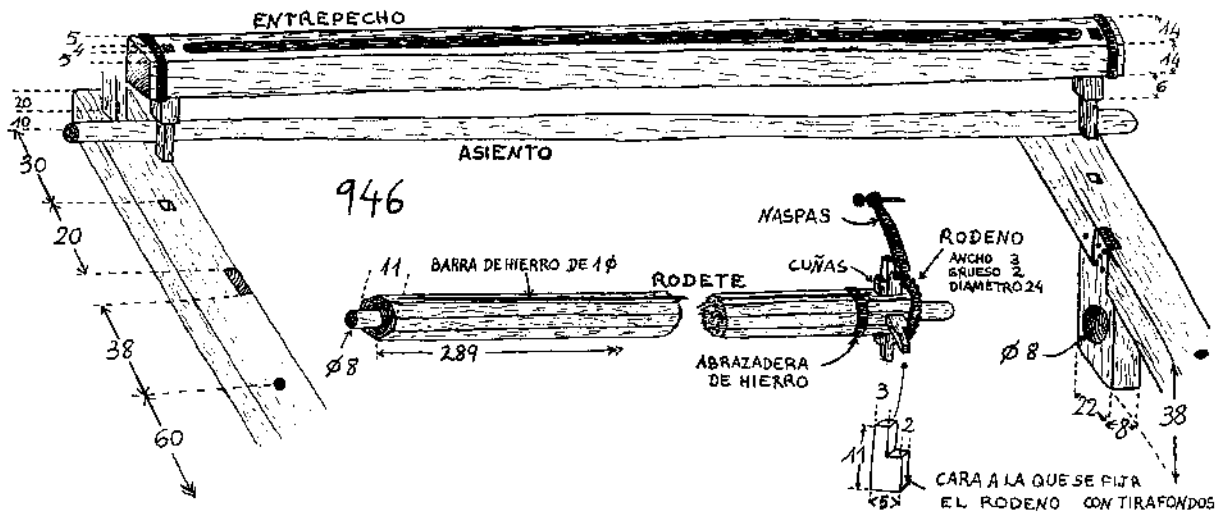
za y se fijan por medio de una clavija que los atraviesa a su salida. La **travilla** se fija a la pieza de la mesa, de manera que puede girar y mantener elevado el peine cuando no se usa.

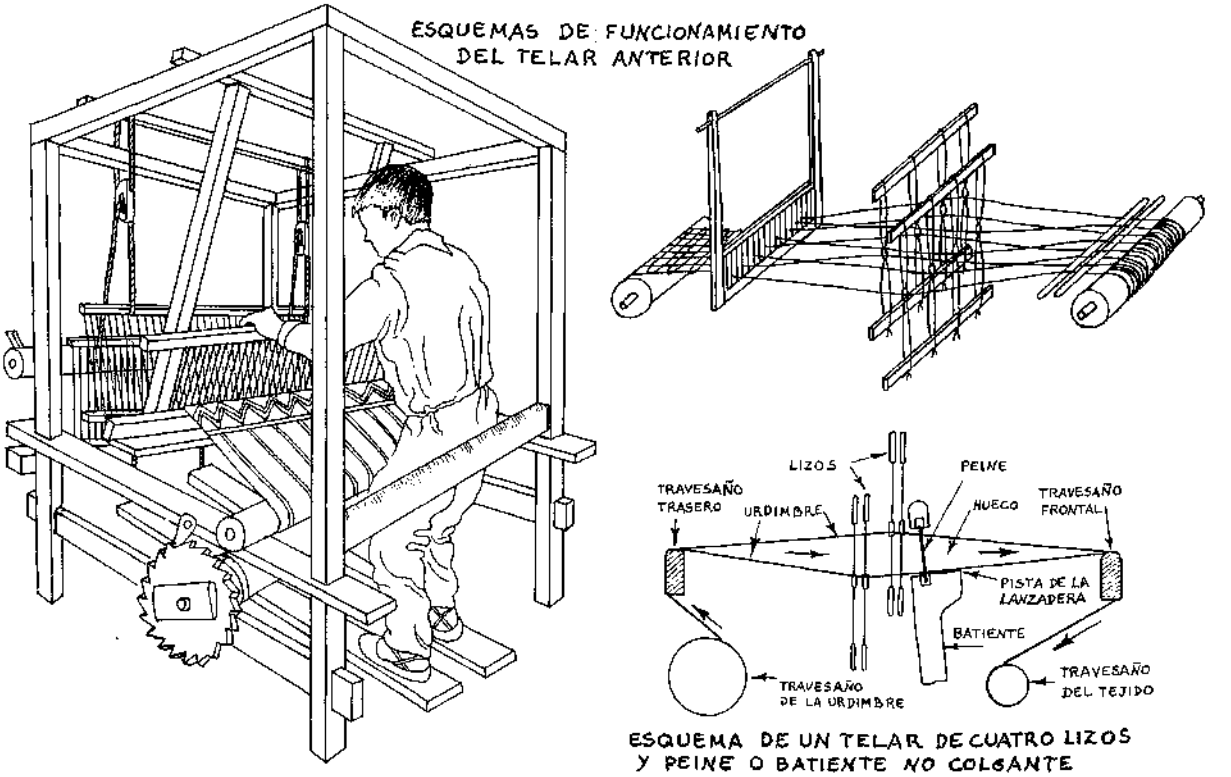
Una barra larga (fig. 944) sirve para tensar la manta y mantenerla extendida en su anchura mientras se teje. La **naveta** o **lanzadera** (fig. 945) es de madera de encina bien pulida por fuera para que resbale sin tropiezos y perfectamente curada para que no se curve lo más mínimo. Cuando la lanzadera se pone pesada los tejedores dicen que va a llover, pues con la humedad aumenta el rozamiento entre la lana y la madera. Las puntas deben estar bien afiladas para que no choque con los hilos y los rompa.

En el interior de la lanzadera se mete la **canilla**, cuyo cabo se saca por un agujero lateral y se lanza sobre la tabla del peine con un pedal pisado, mientras se sujeta el cabo con la mano para que no sea arrastrado. Se recoge en el otro lado y se aprieta con el peine. Se pisa el otro pedal para relanzar de nuevo y ya no hace falta tener por el cabo hasta que se acabe la canilla y comencemos otra.

Por último, el **rodete** lleva un sistema de trinquete para que no vuelva hacia atrás y destense la urdimbre (fig. 946).

Nota: Gran parte de este capítulo ha sido realizado gracias a la ayuda y enorme paciencia de M.ª Dolores Fernández Geijo y su amable familia, artesanos de Val de San Lorenzo.

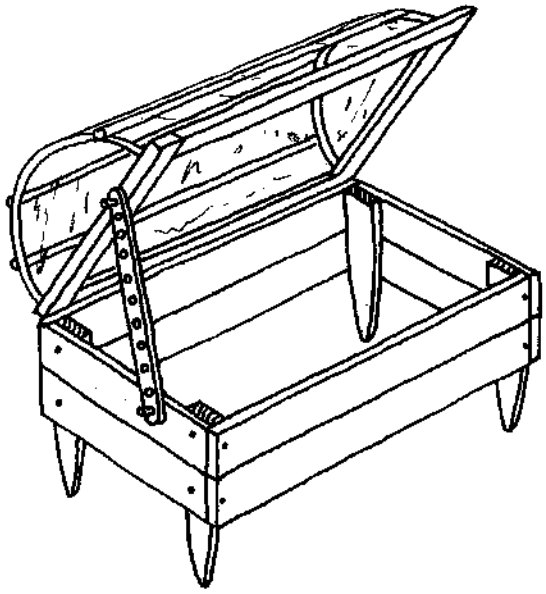




ESQUEMA DE UN TELAR DE CUATRO LIZOS Y PEINE O BATIENTE NO COLGANTE

CAPÍTULO XIX
Piezas curvas y curvadas

De las técnicas para hacer piezas curvas por presión, con o sin vapor, calor o agua.



LABRA DE CURVAS

Se ha hablado de esto en el capítulo de labra y en el de serrar. Sólo recordar que cuando una madera se labra en curva pierde mucha resistencia, tanta más cuanto más acentuada sea la curva al ser cortadas sus fibras. Interesa, pues, que las maderas sean sanas y sin defectos y si es posible tengan la veta ya algo curvada de forma natural.

CURVADO DE LA MADERA

Como mejor se curvan las maderas es en verde, húmedas y al calor. En tales condiciones pocas piezas cascan o se resisten, pero claro está, la dificultad aumenta con el grosor. La razón es que las sustancias que ligan las células se reblandecen y tornan elásticas.

Las maderas más utilizadas para curvar son las de sauce, haya, fresno, avellano, castaño, la albura de nogal, etc., exentas de nudos y otros defectos por los que fácilmente se romperían bajo ciertas tensiones.

Una técnica muy utilizada es el cocimiento de la parte que se someterá a flexión, difícil de llevar a cabo si la pieza es demasiado grande, simplemente por falta de recipientes donde cocer el agua. Por ello se recurre mucho al vapor continuo en recinto cerrado.

Si la madera está en tiras o en listones poco gruesos, bastarán algunos minutos de cocimiento o vapor para tornarla flexible, pero si es más gruesa la operación puede necesitar horas. Se suele poner un peso de piedra (no de hierro para evitar manchas de óxido) sobre las piezas, con objeto de mantenerlas sumergidas.

Cuando la madera lleva el tiempo suficiente, se curva con cierta facilidad. Se emplean muchas veces moldes con una curvatura algo más pronunciada de la que se desea obtener. Sobre los moldes se mantiene la curvatura con cuerdas, topes o lo que cada uno invente.

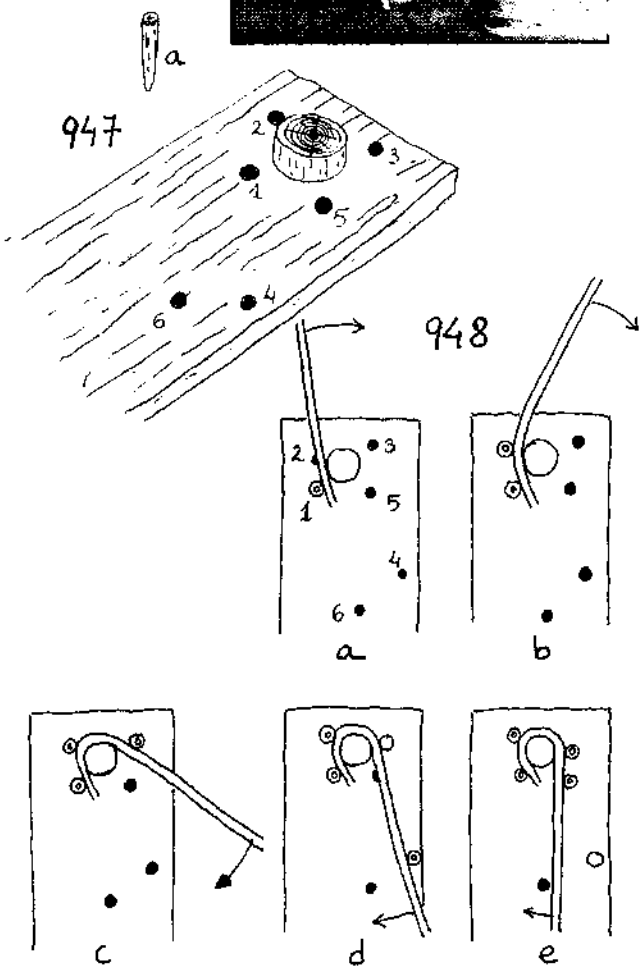
Una vez curvada la pieza a nuestro deseo, tenderá a retornar a su posición si está aún húmeda, pero queda fija cuando se seca perfectamente, y esto para un bastón puede suponer un par de meses e incluso más. El secado puede acelerarse artificialmente colgando las piezas de la chimenea o sometiéndolas a otra fuente de calor.

Un truco que se utiliza poco pero que da excelente resultado es chamuscar la madera en la llama directa o un poco alejada, lo cual ayuda mucho a la torsión y sirve especialmente para el castaño (en el que se producen unos estallidos) y para los pequeños nudos. Pero no puede hacerse cuando importe la estética, pues las piezas quedan algo ennegrecidas.

Bastones

Se cortan las varas de avellano, sauce, fresno, endrino u otras lo más rectas posible, se torran al





fuego y se cuece el mango por un rato, por ejemplo un cuarto de hora. Luego se pasa a un banco (fig. 947) consistente en un simple tablero viejo en el que se embute un tarugo de unos 6,5 cm. de diámetro, y en una serie de agujeros unos pivotes (a) que quedan sobresaliendo por arriba. La colocación de los agujeros es lo de menos, basta con que al final el bastón tome forma de tal, con la curva deseada, si acaso algo más cerrada.

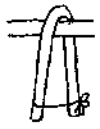
Se comienza por meter el primer pivote en el agujero 1 y entre éste y el tarugo la vara, que se

comba hasta rebasar el agujero 2 (fig. 948,a), donde se mete el segundo pivote y así hasta terminar, sin forzar demasiado la vara. En caso de que la tensión que ofrezca sea excesiva, se cuece o se torra un poco más (si ahora se torra, habrá que humedecer luego antes de proseguir). Metidos todos los pivotes, se ata bien firme con cuerda o alambre y se deja colgado (fig. 949) sin quitar la ligadura hasta que esté bien seco, momento en el que se serrará para darle la longitud de pie deseada y la definitiva del mango que habíamos dejado más largo para trabajar mejor.





949



950

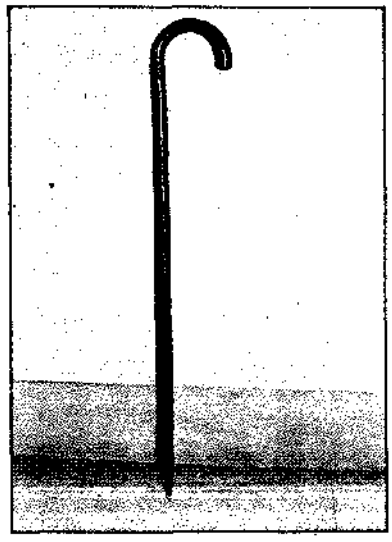
Pinzas de madera

Antiguamente se usaban pinzas de este tipo para coger las brasas del fuego y aquellas piedras que se po·ían entre las brasas para calentar el agua cuando aún no eran conocidos los recipientes resistentes al fuego. Hoy aún se utilizan para recoger las castañas dentro de sus pinchudos erizos y echarlas al cesto.

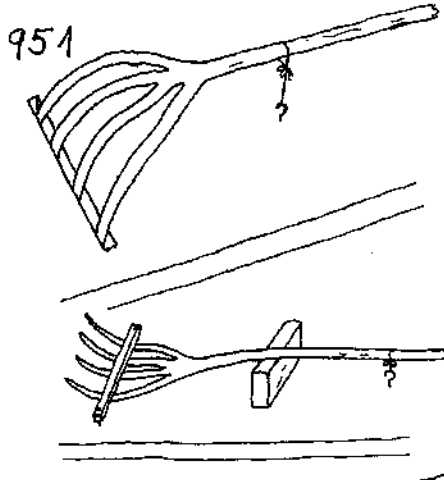
Para hacerlas se coge una rama verde del grosor de dos dedos y se torra en el fuego. Si se hace de castaño, se espera a que haga sus estallidos, pues una vez torrado se hiende así con más facilidad por la mitad y con cada parte se puede fabricar una de estas pinzas o tenazas. Se mete un momento en el agua y se dobla sobre un palo puesto en el ángulo. Luego con la misma corteza de castaño se atan y se dejan colgadas (fig. 950). Pueden utilizarse ya, teniendo cuidado de volverlas a atar después hasta que estén bien secas. Para que sean menos bastas, pueden dejarse anchas solamente en el doblez y en las bocas y desbastar un poco el resto.

Horca o bieldo de madera

Es difícil encontrar en la naturaleza una buena horca de fresno de 2 ó 3 dientes, y es casi imposible encontrar una con mayor número o curvada a la medida. Las púas se hacen por medio de injerto y hay que esperar algunos años hasta que prende y se hace del tamaño necesario. Para igualar los dientes se desbastan los más gruesos. Toda la madera debe estar bien sana y libre de nudos.

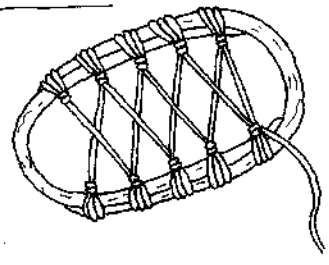


La pieza se cuece o vaporiza, o si está bien verde se puede curvar con mucho cuidado. Lo primero que se dobla son las púas o pitones, que con este fin se meten en unos agujeros o una ranura tensando luego el mango (fig. 951). Más tarde se le puede dar la curva al mango (fig. 952), pues este apero se maneja mucho mejor así. El astil y las púas se mantienen en su posición curvada durante varias semanas hasta que están bien secos.



951

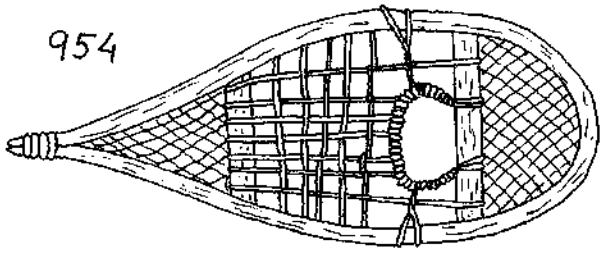
952



953

Raquetas

Las de dos piezas, unidas por entramado y atado de cuerdas, se atan al pie (fig. 953). Las de una sola pieza y con dos travesaños que pueden unirse por ensamble y clavazón, tienen también un entramado de cuerda (fig. 954). Ninguna de las dos necesitan secarse para su utilización, pues ya deben estar bien atadas.

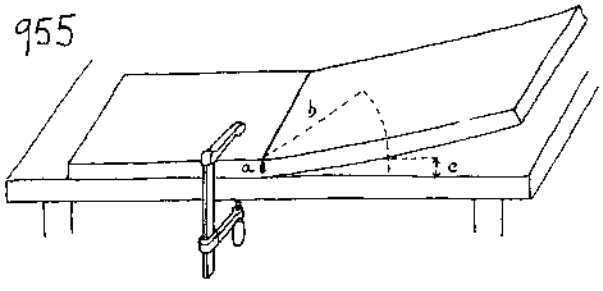

954

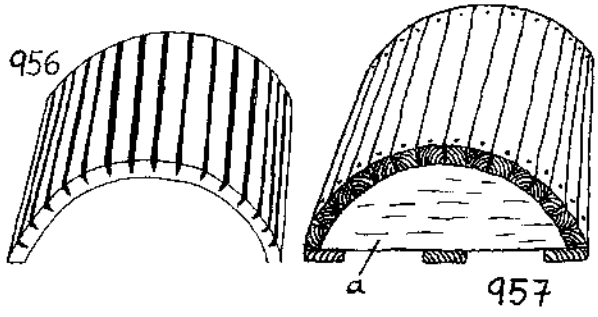
Curvado por ranuras de sierra

Para zócalos redondeados, cubiertas, etc., se pueden curvar tableros dando una serie de cortes de sierra paralelos en sentido perpendicular a la fibra y en toda la anchura de la pieza, a ser posible por el lado que no se verá.

Para marcar la distancia entre corte y corte de sierra se hace el primer corte hasta unos 3/4 de profundidad del grosor de la pieza y se eleva un extremo de la tabla hasta que se toquen las paredes del corte (fig. 955). Tomando a partir de aquí el radio de la curva que se quiera obtener, se pasa el compás por el canto; la distancia entre este punto inferior de la cara del tablero y la superficie de apoyo es la que buscamos.

Los cortes deben tener todos la misma profundidad. Una vez obtenido el tablero curvado (fig. 956), para fijarlo se pueden atornillar unas maderas recortadas a serrote y que rellenen la curva con su canto dispuesto perpendicularmente a los cortes

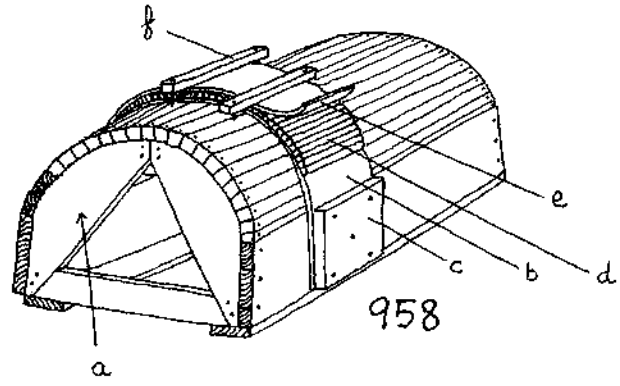




de sierra. Si queremos revestir una pared o dar a la pieza un uso en el que tenga que acoplarse directamente sobre otra superficie, tendremos que hacer un molde plegador (fig. 957 y 958, a), a base de soportes (llamados nervaduras) y listones clavados o atornillados en el canto de aquéllos. Esto, dicho sea de paso, es otra manera de obtener una pieza curva, y se utiliza en la construcción de cimbras para arcos de piedra. El tablero se pone sobre el plegador y se encolan los cortes de sierra con masilla de serrín y cola, manteniéndolo bien sujeto en su posición. Pero en el caso de que los cortes vayan en el exterior y queramos disimularlos, se ponen unas lengüetas acuñadas de madera, se introducen con golpes muy cuidadosos de martillo y luego se cepilla lo que sobresalga.

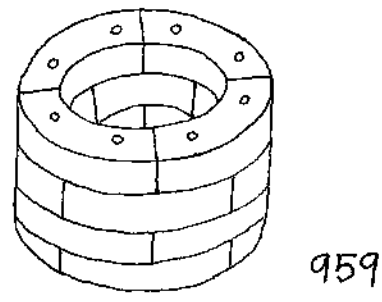
Tableros curvos de chapa y duelas

Este método se utiliza especialmente para conseguir curvas muy pronunciadas (fig. 958). Una chapa fina (b) de madera, que previamente se habrá humedecido con agua hirviendo o vapor para doblarla mejor, se fija en ambos extremos (c) sobre el plegador. Sobre ella se encolan listones (d) de sección de cuña. Una vez seco se puede encolar encima lona o tela a modo de refuerzo, si las caras no van a verse por un lado; y en caso de que queden visibles por ambos, se encolará encima otra chapa (e) que se sujeta con unos listones (f) algo más largos que el ancho del tablero, atornillados al plegador. Esta última capa también debe someterse al agua hirviendo.



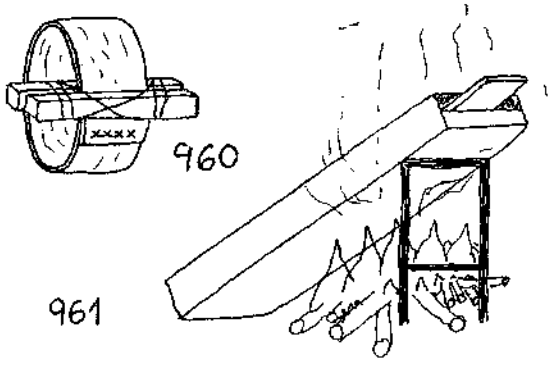
Columnas

Las columnas huecas se construyen con una especie de duelas como las de los toneles, que se ensamblan con alma o lengüeta. Otra técnica consiste en arcos encolados y unidos por tirafondos, pernos o clavijas (fig. 959). Se procura que las juntas de una y otra capa o piso no coincidan, y se hacen a tope, o para conseguir más resistencia con clavijas o con algún otro ensamble.


959

Las maderas en planchas finas se doblan muy fácilmente al vapor y suelen curvarse para formar arcos de cribas, moldes, etc. poniéndolas juntas y atándolas entre dos travesaños, que luego se cosen o clavan (fig. 960).

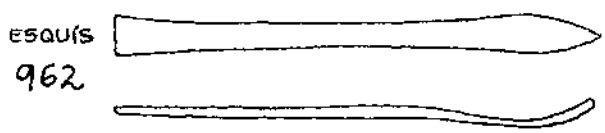
Para curvar tablas se usa en los astilleros un recipiente inclinado y lleno de agua (fig. 961), metálico y bajo el cual se hace una hoguera que calienta el agua durante el tiempo necesario. Tiene en su boca una pared que se eleva un poco y de esta forma, además de permitir una mayor capacidad de agua, se suspende la tabla por un extremo para que no toque el fondo y no corra peligro de quemarse.



Esquís

Aunque ahora se hacen de otros materiales, tradicionalmente eran de madera. Son tan antiguos como Uller, el dios escandinavo del viento, que siempre se desliza sobre ellos.

Se pueden hacer con dos planchas, una resistente, de roble o encina, para la parte de abajo y otra más ligera encima. Pero lo más corriente es el esquí de una sola pieza de fresno o abeto. La longitud ha de ser más o menos la altura del esquiador con el brazo en alto; el ancho suele ser de unos 6 cm. en la parte más estrecha y 10 cm. en la más ancha, y el grueso inversamente proporcional a la anchura: 3 y 1 cm. respectivamente. Por lo tanto, la parte más estrecha es la más gruesa y en ella se asienta el pie sujeto mediante un asa, hebillas, cuerdas, etc. (fig. 962).



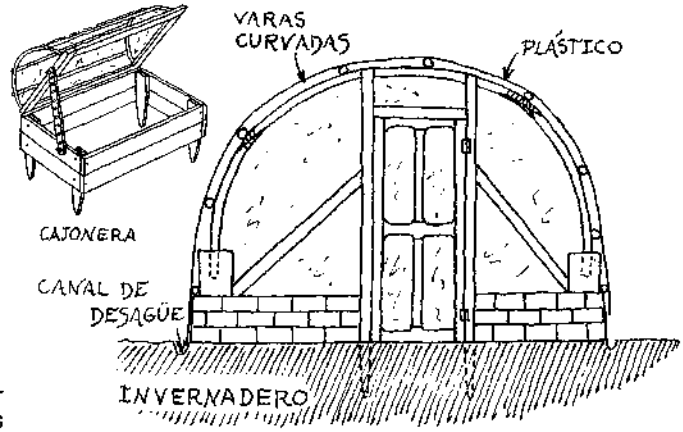
La madera no debe tener nudos ni defecto alguno, debe cortarse en menguante y curarse durante un año antes de trabajarse. La parte de abajo se cepilla de la punta hacia la parte trasera para obtener un buen deslizamiento; luego se pule bien. Se le da la doble curvatura poniéndola el tiempo suficiente en agua hirviendo o expuesta al vapor y curvándola sobre un molde o caballete (de igual forma que para las horcas). Luego se labra bajo el pie una ranura en la parte inferior para las asas o hebillas, que deben amarrarlo firmemente y ser fáciles de abrochar y desabrochar.

Con un par de esquís unidos se puede hacer un trineo para el transporte de heridos.

Arcos

Para curvar los extremos de los arcos se untaba la madera con grasa y se ponía junto al fuego a torrar, luego se daba la forma con la fuerza de las manos.

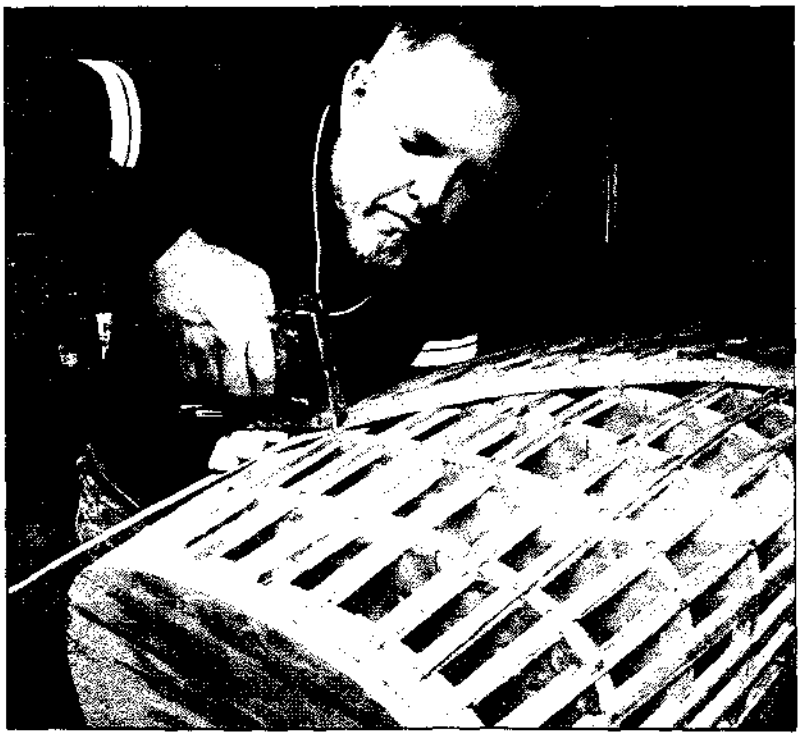
Las maderas para arcos más utilizadas son el tejo y el fresno, y deben estar perfectamente sanas, sin nudos y curadas durante un año por lo menos. El corte se hace en menguante.

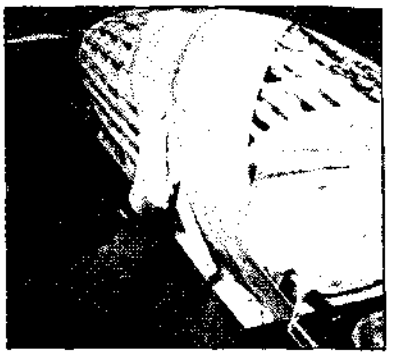


Varas curvadas para cubrir invernaderos y cajoneras

Se pueden inventar muchas estructuras para invernaderos utilizando marcos con cristal, pero uno ligero puede construirse con plástico y varas curvadas de avellano, sauce, aliso, fresno, etc. Las varas se eligen entre las menos nudosas y se unen atándolas fuertemente con cuerda o alambre y procurando que no quede ninguna unión en la cúspide del invernadero. Los pies de las varas van embutidos en agujeros practicados en unas viguetas de madera. El curvado de las varas puede hacerse por el sistema explicado en la confección de bastones, clavando estacas en la tierra. Se cortan los palos y se doblan en menguante. El plástico suele protegerse por encima con red; y para reforzar la estructura unos listones o varas fuertes y rectas unirán todos los arcos longitudinalmente. También puede hacerse un semillero clavado en tierra, conm una tapa cubierta con plástico y con varas curvadas. Un listón agujereado sirve para mantener la tapa con la abertura necesaria, según en qué agujero se metan las clavijas que sobresalen de la caja y la tapa. en la pieza de apoyo y el otro atraviesa la barra móvil; un taruguillo sujeto por un simple nudo alrededor impide que la cuerda se escape.

El tornillo se inserta en «a» por su extremo sin rosca, que entra en un agujero a su medida y puede girar dentro. El avance o retroceso de la pieza móvil aprieta o afloja la cuerda.



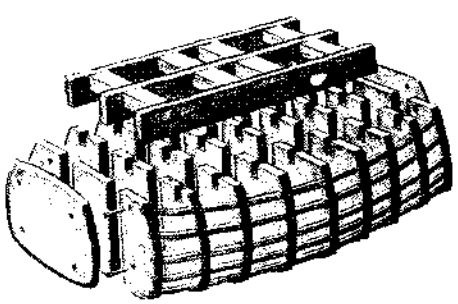






Cuna hecha con láminas curvadas en frío, según el método que se aplica para construir barcos. Se emplean tres capas de láminas de teca de 1,5 mm. de grosor (cinco capas para los cabezales). La fotografía de la cuna acabada es de caoba. El autor, Larry Hendricks, utiliza resina sintética y habla de que se trabaje con guantes por razones de irritaciones y alergias. Como no conviene intoxicar a los niños, sería más recomendable emplear colas naturales como las relacionadas en el tomo I. Las fotos proceden de la excelente revista norteamericana «Fine Wood Working» (n.º 57, marzo-abril 1986). Podéis suscribiros enviando anualmente 21 $ a The Taunton Press, 63 South Main Street. Box 355, Newtown, CT 06470, EE.UU.



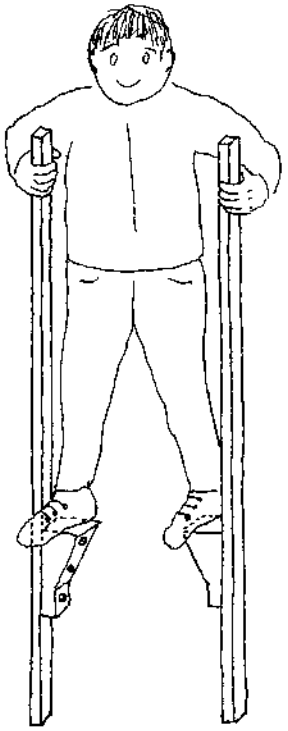






CAPÍTULO XX
Instrumentos musicales y juguetes de madera

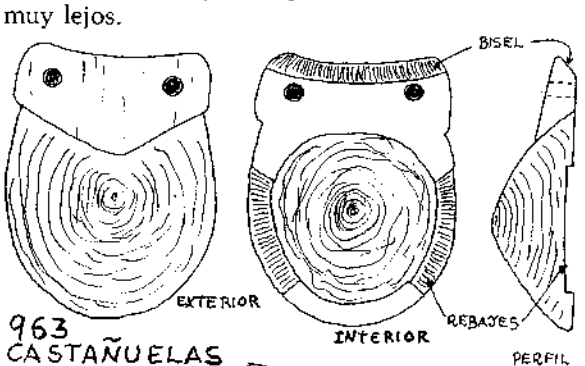
De la construcción de instrumentos musicales y juguetes sencillos, pendientes de boj y otros abalorios.



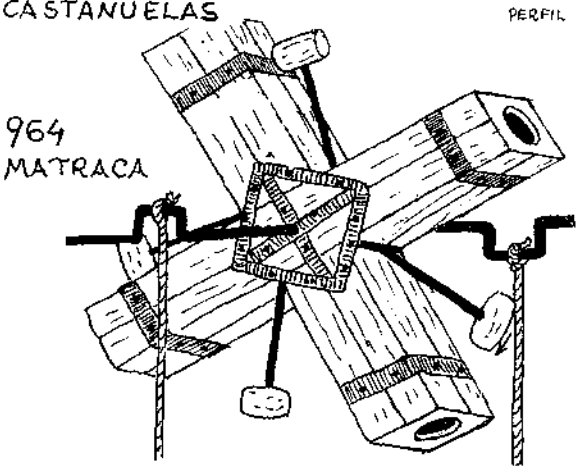
INSTRUMENTOS MUSICALES

Hablaremos aquí sólo de los más rudimentarios. Claro que sería interesantísimo ofrecer la información sobre cómo construir una guitarra, un violín, un laúd y otros mil instrumentos, pero desbordaría a esta publicación.

Hay un instrumento de percusión del País Vasco, la **txalaparta**, que no puede ser más simple: se ponen dos cestos de castaño boca abajo, encima de cada uno un haz de hojas de maíz, y sobre estos soportes una tabla de aliso no demasiado ancha, que se golpea rítmicamente con dos palos cogidos verticalmente, uno en cada mano. A veces percutía una sola persona, a veces dos para avisar de una fiesta o hacer una llamada y en ocasiones su sonido ancestral se acompañaba con cantos. Tiene una gran resonancia y es capaz de hacerse oír desde muy lejos.



963
CASTAÑUELAS

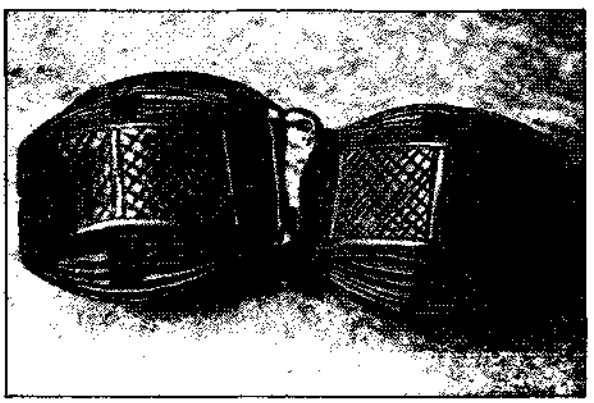


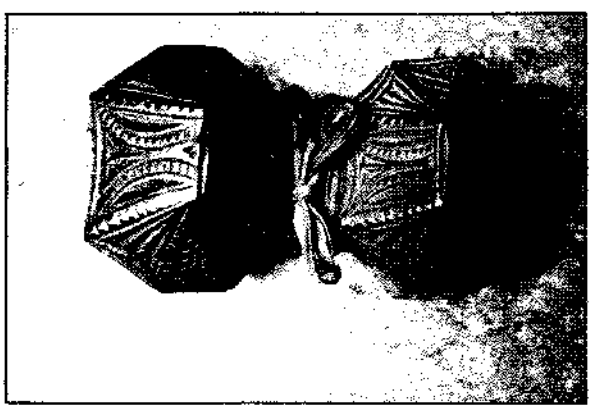
964
MATRACA

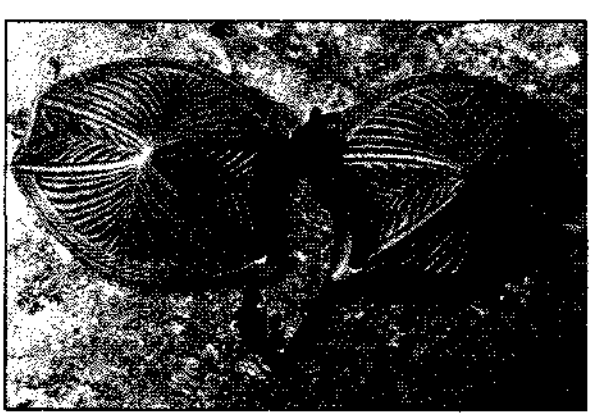
Las **castañuelas** están formadas por dos mitades de madera dura (boj, castaño, olivo u otra) que juntas forman una especie de castaña (fig. 963). Un cordel atraviesa ambas orejas y se ata al pulgar, y se repica con los otros dedos. Suele ponerse la más aguda o hembra en la mano derecha y el macho en la izquierda. Las castañuelas andaluzas son mayores que las asturianas, que antiguamente se hacían con conchas.

La **matraca** es una especie de campana de madera que gira sobre un eje de hierro movido con cuerdas; unos mazos golpean los brazos de la cruz al caer sobre ellos por su peso (fig. 964). Las tallas se unen mediante herrajes y otros refuerzos y forman largas cajas de resonancia con un agujero en el extremo. La matraca se usa en Andalucía durante la Semana Santa.

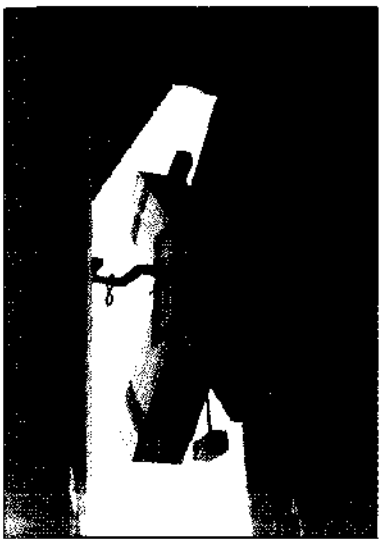
La matraca de mano consiste en un taruguito de madera con una ranura hecha con serrote de cor-



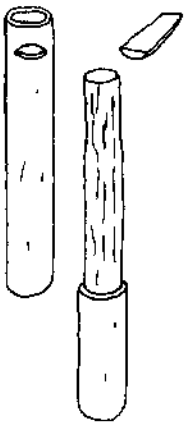








965 CHIFLO



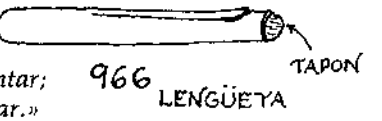


tes, en el cual se mete y encola una lengüeta de madera lo más fina y elástica posible. A un palo se encola luego una rueda dentada y se colocan dos maderitas una a cada lado de la rueda, atravesadas por el palo cerca de sus extremos. Entre ambas maderas se pone el taco con la lengüeta de manera que esta última quede entre dos dientes de la rueda, y se clavan las maderitas al taco. Al girar la rueda dentada asida con el palo, la lengüeta origina un ruido continuo saltando de diente en diente.

El silbato se hace con un tramo de unos 6 cm., libre de nudos, de una rama fina del grosor de un lapicero, de castaño, fresno, olmo, sauce, acebo u otro árbol. Por medio de golpes continuados con un objeto contundente como el mango de una navaja, se extrae la corteza con cuidado de no resquebrajarla, separándola de la parte leñosa central (fig. 965). Se hace una muesca en el cilindro de corteza y se corta la parte correspondiente a dicha muesca en el leño. Este cilindro leñoso se parte por la mitad longitudinalmente y se introduce de nuevo en su sitio, en la parte contraria a la muesca. El resto del leño se ensaliva y se mete por la base del cilindro de corteza; según se introduzca más o menos, varían los tonos, que se obtienen soplando. Así se pueden imitar los sonidos de distintos animales.

En Asturias suele hacerse este silbato con sauce (salgueiro). Para que la corteza salga bien, le recitan esta estrofa:

«Salivera, salivar,
sali, chifla, de salgar
con salú y sin quebrantar;
nunca volverás a entrar.»



Para sacar fácilmente esta corteza se aprovecha la subida de la savia en primavera.

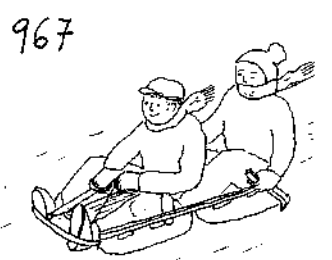
Otro silbato diferente, o más bien **lengüeta** se hace agujereando una ramita de saúco (la médula esponjosa se puede sacar con un alambre), o con una caña. Se le pone un tapón en uno de los extremos y con una navaja bien afilada se hace un corte longitudinal de manera que quede una lengüetilla vibrante (fig. 966).

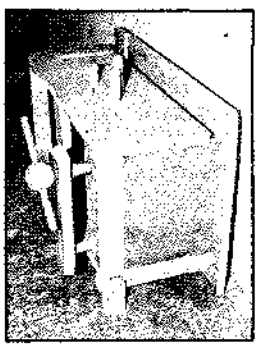
Se mete en la boca por el lado del tapón con la lengüeta enteramente dentro y los labios cerrados fuera de ella, pues si se ponen encima no vibra. Al soplar emite un silbido que puede aumentarse si se adapta a un cuerno, cuya punta se corta con una sierra para metal y en el agujero se mete el extremo del silbato.

JUGUETES

Muchos juguetes no son más que reproducciones en miniatura de objetos de los mayores. Así, un banco de carpintero puede tener el tornillo hecho de tejo, y su arandela partida, de una chapa fina de madera. En el banco se hacen unos agujeros que sirven para meter a golpes de mazo unas clavijas del mismo diámetro que estos agujeros. Para que las clavijas entren más fácilmente se les dan dos cortes longitudinales de serrucho; el primero parte la clavija por su testa hasta la mitad, el segundo se da por la otra testa pero perpendicularmente al primero, también hasta la mitad.

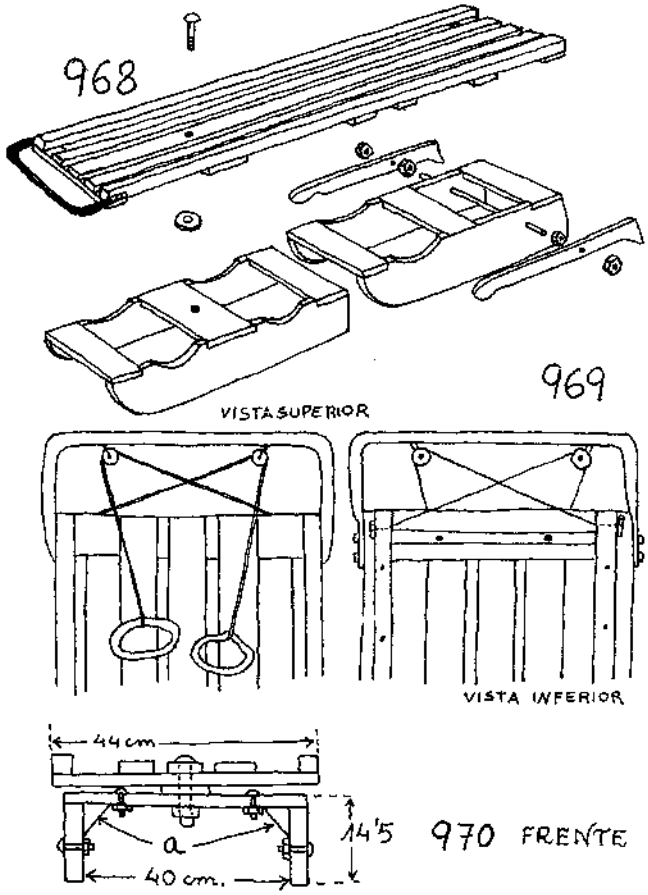
967





En el libro «Trabajos manuales para jóvenes» de Wollmann (Ed. Labor) aparece un **trineo** con freno y mandos (fig. 967), cuyo asiento está formado por seis travesaños y cinco listones (fig. 968), sólidamente atornillado al patín posterior y con un solo perno grueso al delantero, lo cual le permite girar.

En la abrazadera metálica delantera atornillada sobre el asiento se adaptan dos poleas para los alambres de giro (fig. 969), que se fijan a los extremos anteriores del patín y acaban en las asas de mando. Esta abrazadera se hace de tubo de acero y



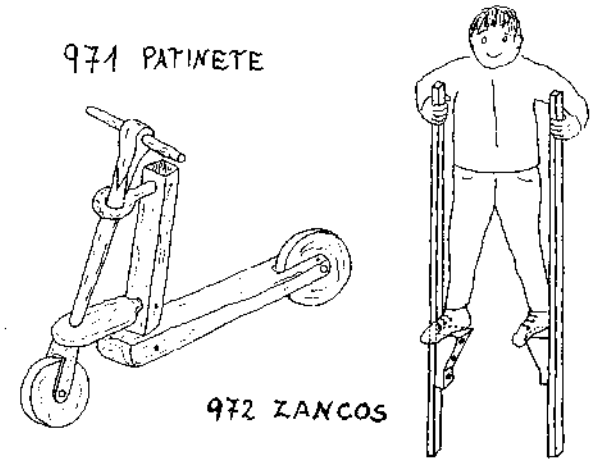
se atornilla sobre la superficie, una vez aplastados sus extremos a golpes de martillo.

Unos puntales de hierro (fig. 970, a) aseguran la estructura de los patines, que van revestidos de flejes atornillados en la superficie de roce con tirafondos embutidos.

Los listones de freno llevan en su extremo un codo metálico, van sobre un eje de hierro que atraviesa el patín trasero y deben ser fuertes. Es optativo ponerles asideros de cuero o tela resistente.

Se puede hacer un sencillo **patinete** utilizando ruedas macizas de madera de olmo, roble, haya u otra fuerte, que se tornean y que pueden calzarse incluso con aros de hierro (fig. 971). Todas las uniones se fijan por medio de clavos que atraviesan la pieza soporte y la espiga o pieza adosada para impedir la posibilidad de movimientos y giros, y deben hacerse bien ajustadas. Las mejores maderas para el resto del patinete son el fresno, haya, abedul, roble, etc. Los ejes pueden hacerse de fresno y fijarse también con clavos.

Los **zancos** (fig. 972) son muy sencillos de hacer, bastan unas pértigas y unos tacos que se fijan a ellas con tirafondos o tornillos y si es necesario con cola, a la altura que deseemos. Para empezar se pueden poner a 50 cm. de altura y después, conforme se adquiere práctica, irlos subiendo. Se aprende enseguida. La longitud desde el taco al extremo superior del zanco será más o menos la altura hasta el hombro del que va a usarlo.

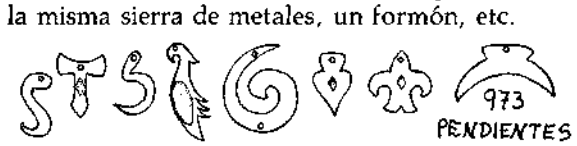


Se pueden hacer unos **anillos** de boj muy bellos y finos agujereando una testa de un tronquito o rama de boj con un taladro del grosor del dedo o algo inferior. Luego se cortan tantas rodajas como anillos se quieran con el serrote de cortes y se agranda si es necesario el agujero raspando con una punta corriente o formón común; con limas o formón se desbastan por fuera y luego se lijan con papeles de lija cada vez más finos hasta acabar con cola de caballo. Por último se frotan con lana y quedan brillantes y finos como el marfil. Pueden hacerse muy delgados siempre que la madera sea de grano igual y no presente nudos o colores distintos. También pueden hacerse peines o peinetas con esta madera inigualable.

Cortando rodajas y haciendo agujeritos en ellas tenemos **botones** como los que le gustaban a Lanza del Vasto, y si el tamaño lo permite, estos botones pueden tallarse o grabarse con dibujos.

El amigo Patxo se ha hecho un **collar** recogiendo trocitos de tamaños parecidos de ramas de distintos árboles, agujereadas y ensartadas. Aparte de la belleza y fuerza de este collar, es una buena manera de conocer los árboles y las maderas.

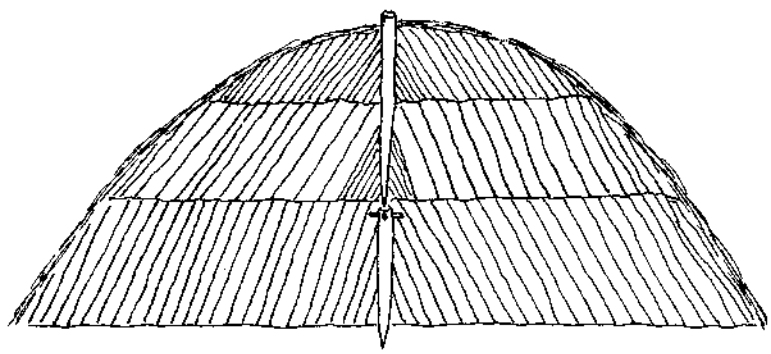
Pueden hacerse **pendientes** planos sacando tablillas muy finas con el serrote de cortes, se pulen bien frotándolas con papel de lija y se recortan con sierra de marquetería; luego se afinan bien los bordes con lija o con pequeñas limas de troquelista (fig. 973). Hechos de boj, con el tiempo cogen un color rojizo y un lustre bellísimos; basta pulirlos bien del mismo modo que los anillos. Se les pueden pegar plaquitas de hueso con un buen pegamento (no sirve la cola de carpintero), que realzan mucho el pendiente (fig. 975, partes rayadas). Los huesos, secos y sanos de vaca u otro animal, se cortan con la sierra de metal en plaquitas muy finas, que se acaban de recortar con sierra de marquetería o con la misma sierra de metales, un formón, etc.



Nota: Puede verse también el artículo sobre juguetes mecánicos en el n.º 73 de Integral.

CAPÍTULO XXI
La Madera en el Fuego

De la leña, el carbón y otros combustibles. Las maderas que mejor arden y los antiguos sistemas de encender el fuego. Fabricación de fuelles. Otros dones resultantes de la unión de la madera y el fuego.



«Una respiración serena y apacible acoge en su seno las manos, en trance de iniciar un rito sagrado. Es el preludio de la oración del invierno, en que las palmas se unen y generan in crescendo un ritmo de frotación alrededor de un palo seco.

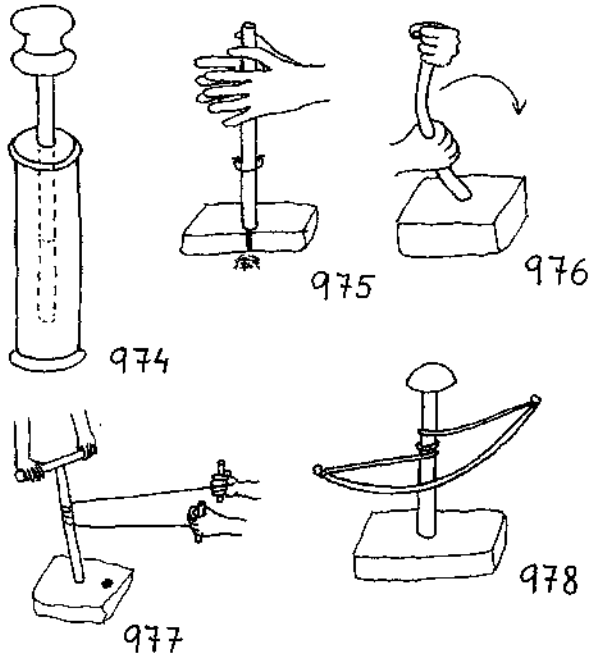
»El tiempo se ha desvanecido y el sol, nunca tan niño, se aleja con él para jugar con las estrellas. Nos quedan entretanto los breves y esenciales momentos de luz; y en la noche, nuestro sencillo fuego... un trocito de sol al rojo vivo...». *(Diego e Ignacio. Revista «Viajar» n.º 13.)*





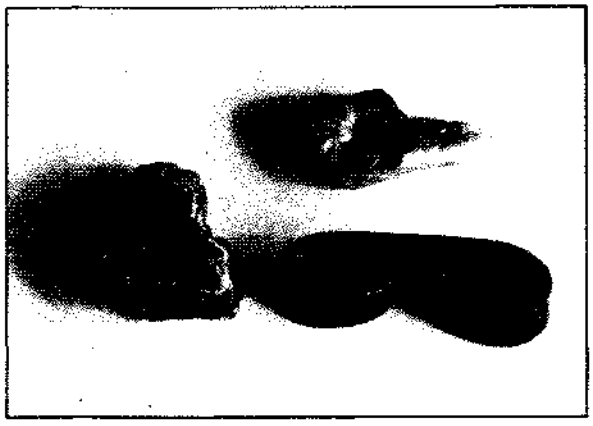
Se procuraba antaño —y aún hoy en los fuegos bajos— que las brasas permaneciesen durante toda la noche para por la mañana encender el fuego fácilmente. Esto se consigue cubriendo las brasas de ceniza o bien dejando un leño grueso (en Asturias le llaman gárabo o trasfogueiro), lo cual se hacía muchas veces ritualmente, porque durante la noche el fuego es el único ser que permanece despierto, velando. Sobre las cenizas que lo cubren se trazaba una cruz, y el trasfogueiro de Nochebuena —la noche más larga del año— se guardaba para el año siguiente. Otros muchos ritos se hacían en torno al fuego, personaje muy respetado antaño, símbolo del sol, de la seguridad, de la luz y del calor. Hoy sin embargo no concedemos valor al fuego (como a muchas otras cosas misteriosas), pues nos basta apretar un botón para tenerlo.

Los primeros sistemas de encender consistían en frotar palos secos. Un ingenio oriental era un cilindro agujereado por un extremo penetrado por un émbolo (fig. 974). Al empujar con fuerza y rapidez sobre el pomo del émbolo, la compresión del aire en el interior del cilindro hacía que aquél elevase su temperatura hasta el punto de que un poco de estopa fija al extremo del émbolo o él mismo astillado prendiese. Este encendedor se hace fácilmente con un torno. Igual de legendario es el sistema, lento y agotador, de la rotación entre las palmas de las manos de un palo sobre un agujero en otra madera con una ranura lateral en ésta para poner la yesca o estopa (fig. 975), o dando vueltas sobre el agujero a un palo curvo (fig. 976). Hay variantes más avanzadas en las que se hace girar la vara de madera con una cuerda enroscada en torno a ella y de cuyos extremos se tira con las manos (fig. 977), o bien con la ayuda de un arco (fig. 978) con otra pieza de madera que acoge la parte superior de la vara para guiarla y empujarla hacia abajo, permitiendo a la vez el giro.



Según los historiadores, estos sistemas fueron relegados por el sílex o pedernal (variedad de cuarcita muy dura) y el eslabón. Es casi imposible prender la yesca con el choque de dos sílex; se necesita golpear una de estas piedras con hierro para sacar buena chispa. También la piedra quemada en una hoguera dará mejor chispa. Los mejores eslabones se hacen con limas viejas, pues su acero es perfecto para este uso, pero sirve también el canto de la navaja cerrada o cualquier otro hierro.

Los materiales para prender tienen que estar muy secos. Se utiliza la estopa (restos de fibra de los procesos del lino, cáñamo, etc.), hierbillas, paja u otros materiales, pero sobre todo la yesca, que se obtiene de un hongo (*Hungulina fomentaria*), que crece sobre los troncos de chopos, sauces, ha-





yas, robles, encinas, abedules, etc., en los bosques húmedos.

Es mejor la yesca del abedul que la de haya y se prefiere la que proviene del árbol muerto y en pie a la del árbol caído o vivo. Para la fabricación de la yesca se descorteza el hongo y se usan las fibras color castaño, no las verticales marrón grisáceo; se corta en trozos que se dejan macerar o cocer en agua con ceniza —mejor de haya— o lejía durante largas horas. Una vez que se ablanda la carne, se golpea o bate con un mazo de madera en almirez o sobre piedra hasta suavizarla y tornarla flexible, menuda y esponjosa. Luego se deja secar al sol, y seca puede ya utilizarse. Si se quiere, se baña después de este proceso en nitro (salitre) concentrado para que prenda mejor.

Con el pedernal y el eslabón, procurando chocar en las aristas de la piedra, se lanza la chispa sobre la yesca, que prende enseguida. Para obtener llama, basta añadir más yesca, estopa u otro combustible menudo y soplar.

Para pasar la llama de un sitio a otro se usa un tallo seco del asfodelo, ramitas de retama, etc.

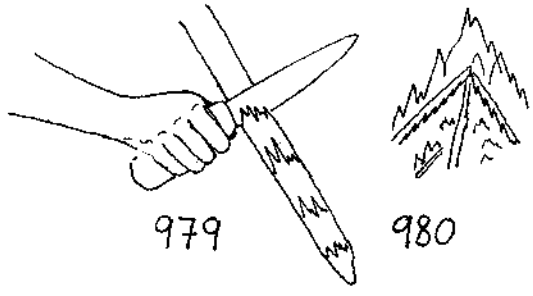
COMBUSTIBLES

«Según la leña que se echa al fuego, así arde» (Eclesiastés).

Las maderas ligeras dan mucha llama y arden más rápido. Las pesadas arden lentamente y con calor más concentrado. Las primeras se utilizan cuando se trata de calentar cosas a cierta distancia del fuego y con viveza, como en hornos de porcelana y alfarería. Las segundas cuando se desea concentrar el calor en un pequeño espacio: calderas, estufas, etc.

La leña de castaño y en general las maderas verdes, cuando arden saltan en pequeñas explosiones, peligrosas en fuegos de vivac.

Las maderas resinosas son malas para quemar en chimeneas abiertas. Lanzan grandes chispas y al consumirse totalmente su humo es tan negro como la pez —de ellas se obtiene esa sustancia— y revisten el interior de las chimeneas de una capa de alquitrán inflamable. La leña de enebro quema con



muy grato aroma y purifica con su humo el ambiente. Su resina puede usarse a modo de incienso.

Para coger leña seca en un bosque húmedo se buscan siempre las ramas secas que permanecen en árboles y arbustos, pues aunque haya humedad, no les toca tanto como a las que están tiradas en el suelo.

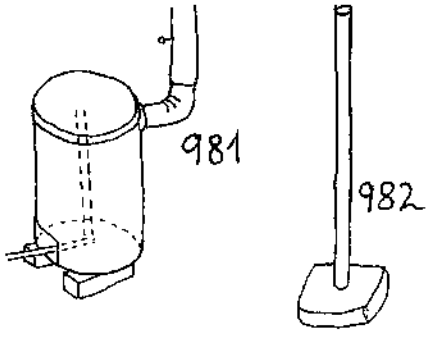
Cuando la leña está húmeda, se abre un poco con el hacha o navaja (fig. 979) y se va poniendo alrededor del fuego para que se vaya secando (fig. 980).

Quemar **papel** no es precisamente una forma de reciclarlo, pero se aprovecha y da calorcito. Para hacer tarugos de papel de periódico se cogen una a una las hojas del periódico y se enrollan unas sobre otras, alrededor de un palo, después de haberlas mojado. Cuando se tiene un buen grosor, se saca el palo del centro del tarugo y se deja secar durante algunos días. Cada tarugo arderá alrededor de hora y media y producirá mucho calor.

Un bidón corriente de aceite, petróleo, etc., de 200 litros (también pueden usarse menores o mayores) sirve para hacer una estufa simple a base de **serrín** (fig. 981). Arriba se dispondrá una tapa que cierre lo mejor posible para evitar que salga humo por ella; en la pared del cilindro se practica un agujero para unir un codo de chimenea de estufa y los tubos. La unión del codo y el bidón se hace con alambre y yeso: además de atar el alambre por agujeros en ambas piezas, se rodea el tubo con él para que agarre el yeso. Otro agujero en la parte baja del bidón será la boca por donde comience la combustión. Para cargar la estufa se quita la tapa y se coloca un palo vertical de arriba abajo y otro

horizontal de manera que se encuentren en el centro de la base, y se empieza a llenar de serrín, apelmazándolo con un prensador (fig. 982), pues cuanto más prensado esté más dura el serrín. Lleno el bidón, se sacan los palos y se enciende el serrín por abajo con un papel.

Hay que aislar bien el bidón del suelo, elevándolo sobre ladrillos, piedras o metal. El serrín arde sin llama, como un cigarro, de abajo arriba.

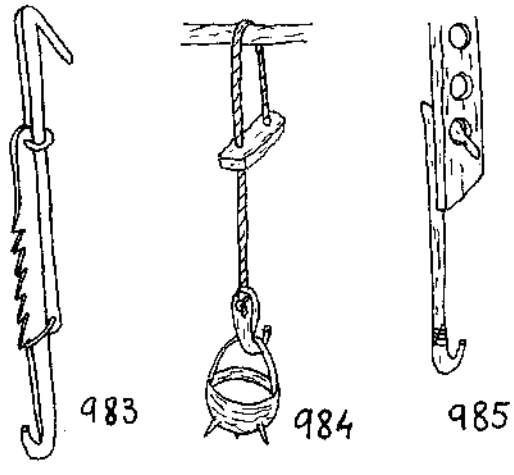


Para limpiar la estufa se espera a que se entibie, se quita la tapa y se pone un recipiente bajo la estufa para recoger las cenizas, que se barren hacia el agujero inferior con una escoba.

El precio de tal construcción y combustible es mínimo.

SOPORTES DE CALDEROS

Antes de las pregancias o cadenas que penden del techo o de la chimenea en la cocina baja, se usaron cremalleras de madera u otros materiales, con el fin de colgar el caldero y regular su altura sobre el fuego con los ganchos aprovechando los ángulos de nacimiento de las ramas (fig. 983, 984 y 985).



ALUMBRADO

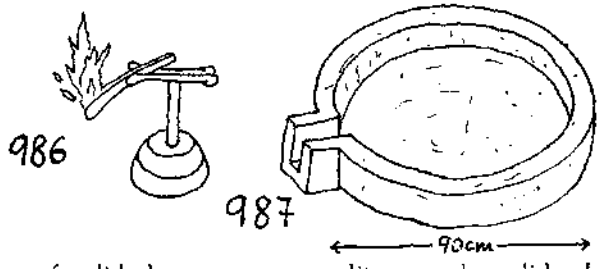
Antiguamente se usaban varas secas de beleño negro o roble a modo de antorchas, y las yérgolas o teas de abedul y otras maderas impregnadas o no de resina, cera, aceite, etc. Para alumbrar un momento con cierta viveza, se prendía una ramita de escoba (retama negra) seca. Una varilla de brezo seca y sin corteza, de aproximadamente medio metro de largo, se utilizaba en Galicia para el alumbrado, sujeta con unas pinzas sobre un trípode de madera, inclinada hacia abajo; a esta clase de tea se le llamaba gancio. Conviene recordar que la calidad del alumbrado mejora cuando la lámpara está elevada del suelo: en la fig. 986 una astilla arde sobre su soporte, una simple pieza de hierro elevada. Es importante colocar las yérgolas y teas con la inclinación necesaria para que no se consuman demasiado pronto ni se apaguen.

Con un hilo grueso de lino impregnado con resina fundida y dejando que ésta se solidifique, se hacía una especie de vela para alumbrar. Las astillas de pino, sobre todo los nudos y pedazos más resinosos, alumbran —al decir del abate Rozier— como velas; en la Provenza se usan como teas.

LA CENIZA EN LA COLADA

No podemos menospreciar los residuos de la leña: las cenizas pueden servir como abono químico, para conservar huevos, secar manchas húmedas, frenar caracoles y babosas en la huerta y otras muchas cosas; veamos su aprovechamiento como lejía.

Antiguamente, en la Iberia húmeda se hacía la colada sobre una pieza llamada bogadoiro, lareira o tremiz, una plataforma redonda, de madera o piedra un poco ahuecada —de unos 4 cm. de



profundidad— y con un canalito para dar salida al agua (fig. 987). Se colocaban primero ramillas de laurel, sarmientos u otras, encima la sábana o prenda más vieja, que más fácilmente podría deteriorarse por estar en contacto con el recipiente. Luego otras prendas más delicadas, que entonces solían ser de lino y se colocaban bien flojas, sin apretar. Se cubría todo con una bolsa de tela fuerte llena de ceniza, a ser posible de roble. Alrededor de esta bolsa y encima de las otras telas se ponía un aro (arna) de corteza de tilo o castaño, cosida la junta con tiras de estas cortezas o bien de olmo, para que el agua no se escapara por los lados. Tras este cosido se «arvaba» (guarnecía) con madera de avellano poniendo un aro alrededor del borde superior para dar mayor resistencia y asir mejor el arna. Este aro podía coserse a la corteza.

Dentro del arna se empezaba a echar agua tibia, a veces con jabón y hojas de laurel o bien sola, y poco a poco se vertía cada vez más caliente para terminar colocando dos o tres calderos de agua hir-

viendo (si se echase antes el agua hirviendo, la ropa se escaldaría).

Cuando el agua empezaba a salir limpia se recogía en un recipiente. Este agua (lejía) se usaba para ablandar la ropa negra antes del lavado, ya que las prendas de este color no se pasaban por la colada, sólo se lavaban y ennegrecían con agua de hiedra cocida.

Una vez fría la colada, se aclaraba en el agua corriente.

«Ceniza fai colada, non moza arremangada.»

También se hacía la colada dentro de una tina o barril con una salida por debajo. Se preparaba el montón de ropa como antes y se coronaba con el arna y saquito de ceniza. Hecha la colada, la ropa podía quedar a remojo en la lejía taponando simplemente el agujero de salida.

DEL CARBÓN VEGETAL Y DE LOS CARBONEROS

Además de los leñadores, los bosques siempre han conocido una casta de hombres curtidos, de cara y ropa negras: los carboneros. Ellos hacen el carbón a partir de la leña, generalmente cerca del lugar donde la cortan y a ser posible en la vecindad de un arroyo.

Antes se usaba el carbón en las herrerías, en hornos y en braseros de las casas, para las planchas de los sastres y amas de casa (preferiblemente de roble o de encina) y para cocinar; hoy ha sido relegado por otros combustibles: el carbón mineral, el petróleo, el gas... y el poco que se hace se consume en barbacoas.

Excepto por el peligro de envenenamientos por desprendimiento de gas, el carbón vegetal es un combustible casi perfecto. Da abundante calor, poca ceniza y no produce humo, polvo ni olor. De ahí entre otras cosas que los herreros lo prefieran al mineral. La leña sólo pierde un cuarto de su poder calorífico al transformarse en carbón, y su peso se reduce 3/4 partes. El mejor carbonero es el que consume menos cantidad en la fabricación.

Emeterio Sorazu, en su obra «Antropología y religión en el País Vasco», cuenta la leyenda de un carbonero mítico, el *olentzero*. Tiene los ojos rojos y brillantes, probablemente por el vino, ya que es un borracho empedernido, es grotesco y va tiznado, entra por la chimenea de las casas cuando la familia duerme y se sienta junto al fuego para calentarse. Actúa como una especie de Santa Claus y anuncia el nacimiento de Cristo:

Olentzero juan zaigu	*O... se nos ha ido*
mendira lanera	*a trabajar al monte*
intentziuarekin	*con la intención*
ikatz egitera;	*de hacer carbón;*
aditu duanean	*y cuando ha oído*
Jesus jaio dela	*que nacía Jesús,*
laisterka etorri da	*vino corriendo*
parte ematera.»	*a dar el aviso.»*

Hay tantas maneras de hacer carbón como carboneros. Quizá la más conocida sea el montón de leña o carbonera, de 3-4 m. (para herreros) a 8-10 m. de diámetro, en vertical en torno a una estaca que hace de chimenea cuando se quita, y cubierta de una gruesa capa de tierra y polvo de carbón. En la base se hacen pequeños respiraderos para que se establezcan corrientes de aire.

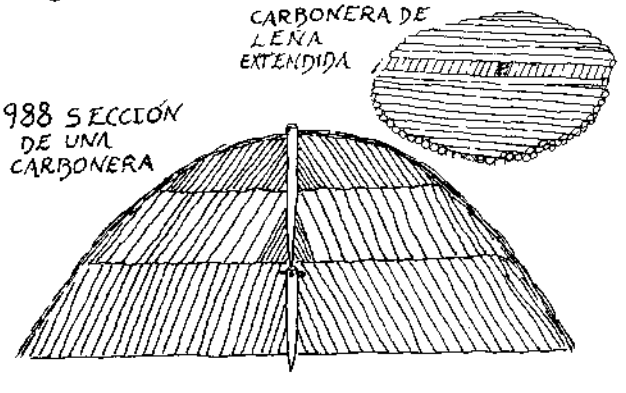
Se comienza encendiendo el fuego con ramillas en la parte superior de la cúpula durante un par de horas. Cuando el fuego ha cogido los primeros troncos, se tapa y se abren un poco más abajo ventanillas (vientos), para que la combustión se extienda. Por el color del humo conoce el carbonero la marcha de la carbonización, y de esta forma va cerrando los vientos superiores y abriendo otros inferiores, hasta que el fuego llega a la parte de la base. En este momento se tapan todos los agujeros y se deja extinguir el fuego. En total la operación dura de 4 a 15 días, dependiendo del tamaño de la carbonera.

Hay carboneros que cogen exclusivamente la leña para carbón en invierno, pues así tiene menos agua, pero la mayoría de ellos lo hacen durante todo el año.

Otro método para hacer carbón consiste en preparar la leña de encina, roble, madroño, fresno, haya, etc. preferentemente (aunque también sirven las de pino, aliso, alerce, álamo, abeto, olivo, etc.) cortada en trozos de unos 80 cm. de largo y como muslos y brazos y muñecas de gruesa. La leña redonda tarda más en recibir el fuego y por esta razón se suele hender por la mitad o en varios trozos.

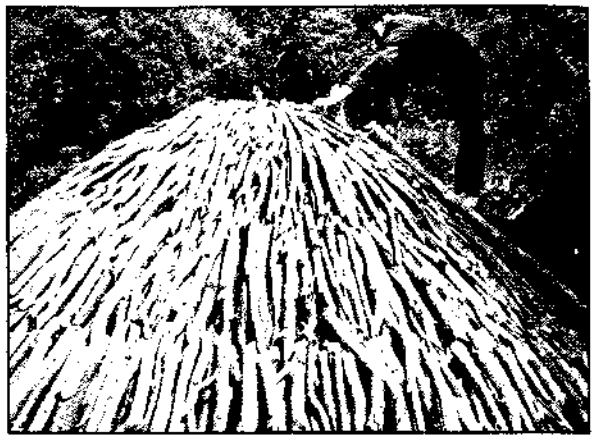
El suelo donde se asienta la carbonera se limpia y apisona bien; lo mejor es que sea arcilloso, pues si es muy pedregoso o arenoso la combustión podría respirar y acelerarse.

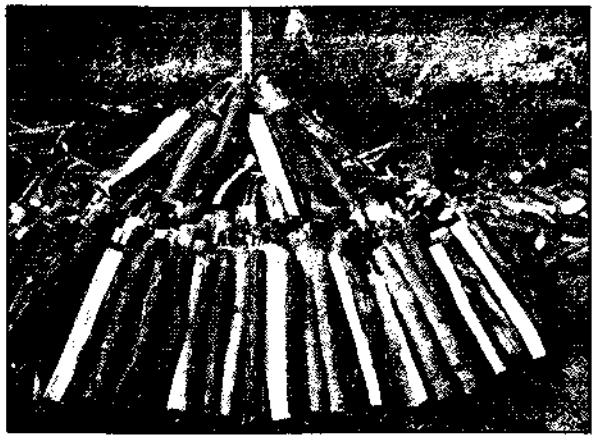
Se prepara o se busca un círculo bien llano, en cuyo centro se hinca un palo que sobresaldrá unos 70 cm. del suelo y al que se le hacen en la testa dos rajas en cruz por las que se introducen dos astillas (fig. 988).

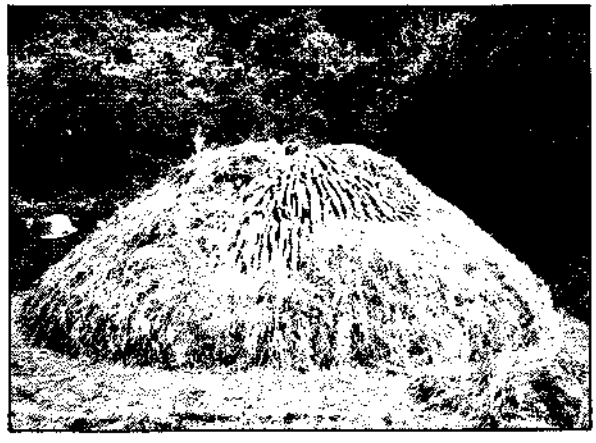


Sobre este soporte se empiezan a poner los maderos todo alrededor, lo más juntos posible, con los medianos en el piso de abajo (en este piso importan menos los vacíos que en los superiores). Las









piezas más gruesas se ponen en el centro y las más delgadas hacia afuera. Una vez acabado el piso se mete un palo de unos 15 cm. de grueso y puntiagudo, en el centro, sobre aquel que habíamos clavado en el suelo o en un lado pero bien vertical (para comprobarlo se mira por los dos lados). Sobre este palo se apoyarán los maderos del piso de arriba, los más gruesos, y para que no quede un espacio vacío entre el madero central y los apoyados se ponen abajo ramitas más pequeñas apoyadas y encima de las demás.

Acabado este piso puede aún ponerse un tercero, teniendo en cuenta que la altura de la carbonera ha de ser algo menor que la del palo central para que permita sacarlo.

La pila de leña se termina de hacer poniendo otras maderas más finas —del grosor de una muñeca y menor— que cubran toda la superficie. Hecho esto ya puede taparse la madera, primero con hierba vieja, recién segada de un campo donde no se haya segado ni pacido en dos o tres años; la hierba no debe estar demasiado verde ni demasiado húmeda, ni tampoco seca: en un punto medio. Se cubre, empezando por abajo, todo alrededor; luego se pone otra capa un poquito más arriba, y así hasta la cima. El objeto de esta hierba es no dejar que la tierra se filtre al interior.

Después se tapa con tierra, mejor si ésta proviene de otras carboneras hechas anteriormente, pero si no es posible se echará tierra fresca. La inclinación de la carbonera ha de ser tal que la tierra menuda y seca se mantenga en las vertientes. Se empieza a «enterrar» con una capa espesa que no deje ver la hierba, y se deja al aire la franja de abajo.

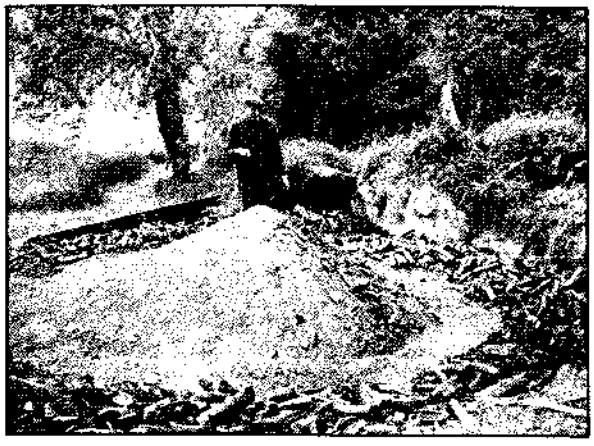
Es el momento de encender la carbonera. Para ello se enciende una hoguera aparte y después, golpeando con el dorso del hacha en un lado del palo central, se saca éste por arriba. Queda entonces una especie de chimenea, dentro de la cual el carbonero echa unas tres paladas buenas de brasas sacadas de la hoguera, y para que prenda echa también pequeñas astillas.

El humo blanco empieza a salir por la chimenea arriba, y al cabo de un poco también por la franja de hierba de abajo. Cuando por esta zona sale mucho humo, se pone hierba en el agujero de la chimenea, se tapona con tierra y se cubre también la franja de abajo, corriendo la tierra de arriba.

Ahora el humo comienza a salir por los lados. Por donde más sale es por donde más rápido quema, pero debe hacerse todo por igual, así que si la diferencia es muy grande se echa un poco más de tierra para cubrir el lugar que más humea.

Aquí sucede al contrario que con el fuego al aire libre, pues éste corre y quema y saca humo hacia el lugar contrario de donde viene el viento, mientras en la carbonera se quema antes el lado que lo recibe. Por ello, en terreno desnivelado, la parte más







baja, más expuesta, es la que debe llevar los troncos más gruesos y mayor cantidad de hierba y tierra para prevenir los efectos del viento reinante. Además, los lados que lo necesiten se pueden proteger con paredes de ramaje, chapas o piedras si la carbonera es fija y de esta manera se para el viento al menos por debajo, que es donde más afecta.

Hay que cuidar que un viento fuerte no aparte la hierba y haga arder la madera, pues se quemaría entera y no quedarían sino cenizas. Conviene vigilar la carbonera de continuo y antiguamente se construían chozas junto a ellas donde vivían y velaban los carboneros.

Para comprobar si se va haciendo todo por igual, se pisa la carbonera. Donde el carbón está hecho, cede y se quiebra. Donde el fuego aún no ha entrado, la leña ofrece más resistencia. ¡Pero cuidado!: si la combustión va muy avanzada la carbonera puede ceder bajo el peso de una persona y abrasarla.

Cuando la tierra de afuera se pone blanca, es señal de que la combustión ha terminado. Se procede entonces a apagar el fuego, con este fin se quita con una pala la capa de tierra de arriba en una superficie no muy grande, de arriba a abajo, y antes de que arda con llama se vuelve a tapar con tierra fresca. Luego se hace lo mismo con otra porción, y así hasta acabar renovando por entero la cubierta. Se deja un día, se quita la tierra con la pala y se barre el polvo con una escoba.

Si el carbón es bueno, los trozos de leña aparecen enteros pero de color negro y quebradizos. En cambio, cuando la combustión ha sido rápida, aparecen trozos pequeños, más ligeros, que arden peor y tienen menos poder calorífico. Por esto se aprecia más el carbón en pedazos grandes. Al de tamaño mediano se le llama carboncillo y al muy menudo cisco.

Una carbonera de éstas da cerca de 1.000 kg. de carbón con leñas de roble, haya o madroño, y algo más si la leña es de encina.

Si se hacen pilas mayores, debe guardarse la proporción del tamaño de los maderos y de la carbonera. Para carboneras de 6.000 a 7.000 kg. se dice que los mayores huecos que han de quedar en el piso de abajo y de arriba respectivamente serán «como para asar un galgo con el rabo en alto».

Otra carbonera es la de leña extendida: se ponen los maderos, que tienen hasta tres metros de largo, y se dejan dos canales en cruz. Luego se cubre todo con maleza y tierra.

En cuanto a las maderas, el carbón de madroño es especialmente apreciado en las herrerías y se le llama breña. Se suele utilizar mucho la leña de poda de olivo, encina y vid, esta última para cisco. También se utiliza, aunque con no muy buen resultado, el pino. En Asturias hacen carbón con raíces de uz *(Erica arborea)* que se sacan a pico, y en Salamanca y Cáceres con trozos de retama. El método asturiano es muy sencillo: se cava un hoyo cónico de un metro de profundidad y dos de diámetro donde se echan algunas raíces de uz hendidas, que se prenden. Desde que empieza a arder no se puede parar de echar las cepas partidas —por ello hay que recogerlas y acercarlas antes— hasta hacer un buen montón, que cuando tiene buena brasa empieza a recubrirse de tepes (cepellones de césped), con las hierbas boca abajo para que no se ensucie el carbón (hay quien en vez de tepes pone chapas metálicas). Luego se recubre todo de tierra y ya está listo para recoger al día siguiente. La tierra amontonada puede disponerse también sobre ramas con hojas y ramillas mezcladas con tierra y ceniza, en

vez de hierba o de cepellones.

Por el solo peso queda marcada la diferencia de la madera, que convertida o no en carbón, resiste el mayor tiempo en el fuego (como con la leña, el carbón ligero da un fuego más pasajero pero más vivo). El corazón y el pie del árbol tienen mayor densidad que el resto, y un pie de madera que se alimenta en un suelo magro, arcilloso, pesa y es bastante más denso que uno alimentado en terreno calizo.

A veces, se deja la madera para hacer carbón amontonada y cubierta de hojas desde abril hasta septiembre para que se seque, entonces se puede hacer ya el carbón. La primavera y el otoño son las mejores épocas. Las grandes lluvias, las heladas, los grandes calores y los vientos son muy perjudiciales para las carboneras, pues se deshacen y desordenan y se abren grietas en el montón de tierra.

Después de cocido, el carbón dura más en el fuego si se guarda al abrigo y cura durante algún tiempo, suele ser hasta un mes.

FUELLES

Antiguamente se consideraba un oficio la fabricación de fuelles, herradas o cubos con técnicas parecidas a las de tonelería, tamices y otros utensilios.

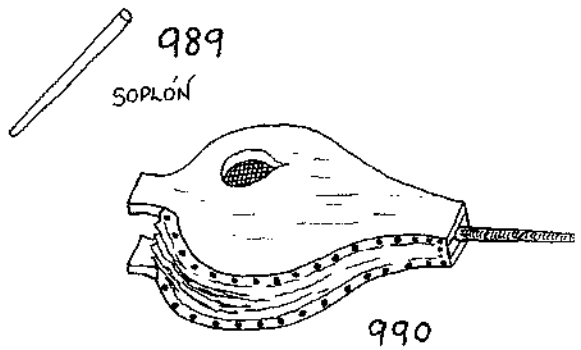
Para avivar el fuego el hombre se ha servido de útiles capaces de dirigir y expulsar el aire; el más antiguo quizá sea el **soplón** (fig. 989), simple tubo de caña, madera agujereada o metal: por un extremo se sopla y por el otro se dirige el soplido. Realmente el único avance consiste en no tener que agacharse tanto y en que permite lanzar con fuerza y precisión algo mayores.

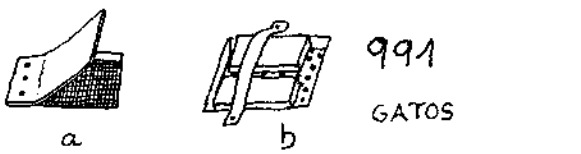
Los **fuelles** suponen un gran paso adelante. Suelen hacerse con dos tableros en forma de corazón, y los domésticos tienen en la parte más ancha una prolongación o asa (fig. 990). Una de ambas caras, que en los fuelles de fragua (fig. 992) corresponde a la inferior, tiene un agujero o varios cubierto o no con rejilla que sirve para aspirar el aire y se llama gato (fig. 991). Este posee una válvula que en los fuelles pequeños es un simple trozo de cuero y en los mayores tablillas. Al abrirse el fuelle, esta válvula se abre también, pues la tapa es absorbida, pero al cerrarse cae por su peso y con la presión del aire, que ya sólo tiene salida por la punta del fuelle.

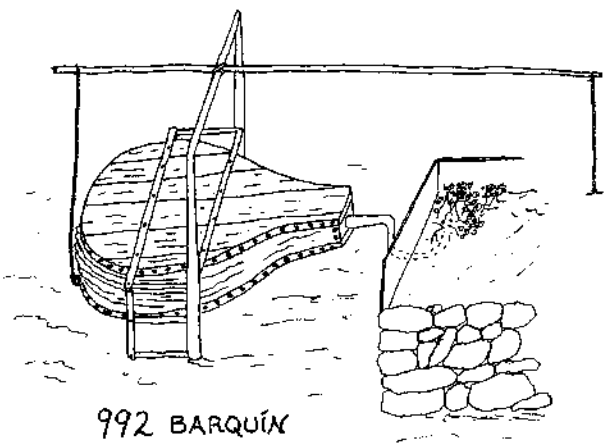
Encima de la tabla inferior, en su extremo, se clava un zoquete de madera llamado boquerel, que tiene un agujero al que se adapta el bocín o cañón, cono de hierro u hojalata por el que sale el aire.

Una pieza de cuero, clavada en los cantos de las tablas y al boquerel, cierra el paso al aire y permite el juego de separación y acercamiento de ambos «corazones». Al cerrar el fuelle se forman en el cuero unos pliegues llamados costillas. Entonces la válvula se cierra y el aire sale por el cañón alimentando el fuego. Naturalmente, la colocación y medición del cuero ha de hacerse con el fuelle abierto.

El **barquín** o **fuelle de fragua** es una variante del doméstico, de tamaño mucho mayor y con su tablero superior fijo por una estructura. Sobre el fuelle, una pértiga apoyada en una estructura (o suspendida del techo por una cuerda) sirve para accionar el aparato: al tirar hacia abajo de una cadena en su extremo más alejado, el tablero inferior sube gracias a otra cadena en el extremo opuesto, sujeta a él. El fuelle se llena cuando baja el tablero móvil por su propio peso.



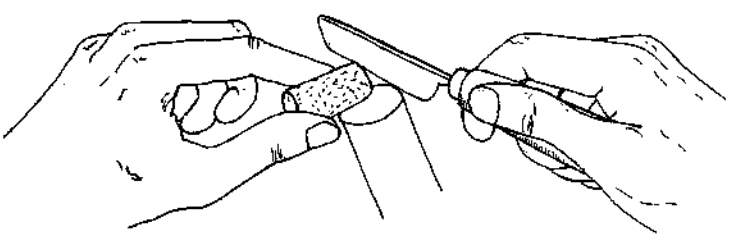






CAPÍTULO XXII
Gomas, resinas y cortezas

Donde se habla de la extracción, preparación y usos de las cortezas, gomas y resinas.



GOMAS Y RESINAS

Se obtienen mediante incisiones o exudación natural en la corteza de los árboles. Las gomas naturales se disuelven en agua pero no en alcohol, al contrario que las resinas.

La formación de la goma puede llegar a constituir una enfermedad para los árboles en que se presenta. Cae en lágrimas de diverso tamaño, que pueden disolverse completamente en agua caliente. Se utiliza en farmacias y para algunas pinturas al agua, sustituyendo a las resinas.

Las **gomas nostras** son las procedentes de diversas plantas de la familia de las rosáceas: cerezos, albaricoques, almendros, ciruelos y melocotoneros sobre todo.

La **goma arábiga** es exudada de forma natural por varias especies de acacias silvestres y se obtiene también mediante incisiones en las especies cultivadas en países del norte de África. Sus bolas o lágrimas, del tamaño de hasta una nuez, blanquecinas por fuera y transparentes por dentro, son solubles en agua fría. La goma se utiliza mezclada con un poco de miel para que no se desprenda al secar. Con ella se pega papel y otras cosas ligeras.

De las resinas de las coníferas se obtiene por destilación el **aguarrás**, también llamado aceite o esencia de trementina, usado en disolventes, para pintura y barnices, etc.; y la **colofonia**, que se utiliza para hacer pinturas, barnices, jabones, para frotar los arcos de los violines, recubrir interiormente los barriles de cerveza, fabricar cementos, para la soldadura con estaño, etc.

De la resina también se obtiene negro de humo, breas, gas para alumbrado y una infinidad de productos.

En medicina la resina excita todas las secreciones y activa las glándulas endocrinas, pero el abuso de esta sustancia acarrea trastornos como vértigos y náuseas, según Maurice Messegué. Aplicada en forma externa obra como vulneraria. Ingerida es también vulneraria, diurética y laxante, según Font i Quer. (Sobre los usos curativos de las resinas, esencia de trementina, etc. ver su obra «El Dioscórides Renovado», Ed. Labor, pág. 80 a 95.)

Está muy difundido y es efectivo aplicar esencia de trementina o aguarrás en las heridas de los animales, y muy especialmente en los cascos de los caballos heridos por clavos de la calle o de herraduras. Para desinfectar la herida y librar en muchos casos a las caballerías de graves cojeras, se limpia el casco y se echa un chorrito sobre el punto herido, abriendo si es necesario con una navaja afilada la pezuña muerta para que penetre mejor el líquido. La cura se repite una o dos veces al día hasta la total curación.

La resinación no altera el duramen del árbol, que conserva su peso, resistencia y duración normal, pero la albura dura mucho menos y las plantas que nacen de las semillas de los árboles resinados son más endebles.

Las resinas se extraen de plantas muy diversas, entre las más interesantes dentro del contexto de esta obra se encuentran el terebinto, los enebros, los pinos (principalmente el rodeno o marítimo), abeto, el pinabete (Picea abies), el alerce, etc.

Las resinas fluyen de la copa hacia las raíces por la corteza y las capas exteriores del leño. Cuando se extrae por incisiones, se hacen siempre las primeras bien abajo, junto al pie, para ir subiendo después, ya que de otra forma se harían bajo conductos cortados.

Hay una gran confusión respecto a los nombres que reciben las resinas. En unos lugares se llaman de una manera y en otros de otra. Las denominaciones aquí transcritas pueden no coincidir con las utilizadas en vuestra región.

Vamos a ver seguidamente los métodos más simples, de entre los muchos que se utilizan, para extraer la resina. Todos ellos son de los denominados *a vida*, es decir que permiten al árbol seguir viviendo.

RESINACIÓN

Antiguamente se cogía la resina de los pinos con la corteza picada por los gusanos, pues estas picaduras hacen que el árbol exude la resina. Como suele estar llena de impurezas, nuestros predecesores la disolvían en agua, en la cual flota; la recogían, amasaban, masticaban en trozos y la aplicaban en las costuras de las canoas y barcas; luego la extendían con un tizón al rojo para impermeabilizar la superficie.

Para sacar mayor cantidad de resina se eligen árboles de 80 cm a 1 m. de circunferencia y en su pie, en el suelo, se hace una hoya de unos 20 cm. de profundidad, apretando bien la tierra para que no absorba mucha resina. Al principio se pierde algo, pero la primera resina forma un barniz duro e impenetrable para la siguiente. Preparadas las hoyas, se quita del pie la corteza gruesa, poco antes de hacer las muescas, en una longitud de 10 a 15 cm. Luego, a fines de mayo, se empiezan a hacer las muescas, de unos 2 cm. de profundidad, atravesando la corteza interna y algo de madera. Estas muescas son primeramente un cuadrado de unos 6 a 10 cm. de lado, que después se ensancha cada 4 ó 5 días justo unos mm., pues son suficientes para renovar el flujo. De esta forma, a finales del verano, la herida tendrá una profundidad de 5 a 7 cm. y una anchura y altura de unos 30 o más cm. Las muescas se hacen con un hacha bien cortante de forma que la herida sea lo más limpia posible.

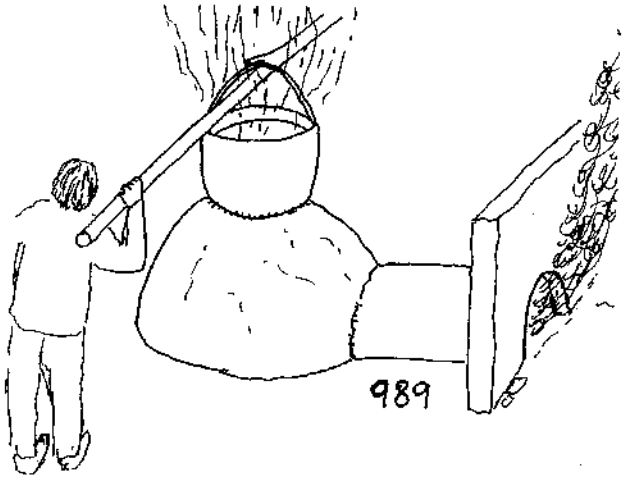
Hecha la primera muesca, empieza a manar resina, con más fluidez cuanto mayor sea el calor. Este flujo cesa en septiembre, cuando se deja sentir el fresco.

Al año siguiente, por junio, se hace otra muesca por encima de la anterior y de idéntica forma. Así, al cabo de unos cuantos años hay que subirse a una escalera (se sangran de 12 a 15 años).

Suelen labrarse las muescas en la parte sur del árbol, pero normalmente cualquier orientación es válida y se hace por comodidad en la parte más apropiada, por la situación del terreno para la hoya y por la forma del árbol.

Actualmente, para obtener una resina más pura se prefiere el uso de vasijas de barro que recogen el flujo de las incisiones, que se prolongan hacia arriba cada 4 ó 5 días.

Cuando están llenas las hoyas o vasijas, se recoge la resina con cuchara de metal o madera y se echa en cubos que a su vez se vierten en un recipiente que puede hacerse en un tronco grueso de pino vaciado, con un agujero en el centro, provisto de un tapón de madera y elevado sobre pies para poner los cubos debajo y llenarlos de nuevo cuando se quiere sacar la resina para cocerla.



En realidad estos jugos resinosos no reciben aun el nombre de resina hasta que se cuecen. La cocción se hace en una caldera de cobre montada sobre un hornillo que suele construirse con una especie de adobe de arcilla, arena y heno (fig. 989). La base de la caldera debe quedar perfectamente ajustada con los bordes del hornillo para impedir que el humo, las chispas y los vapores ardientes de la leña se mezclen con los de la resina, porque prendería ésta y sería muy difícil apagarla. Por la misma razón, la boca por donde se mete la leña en el horno se hace en forma de galería o conducto abovedado de alrededor de 1 m. de longitud y rematada en una pared de 1,5 m. de altura.

El fuego se enciende no muy fuerte con leña bien seca. La caldera se pone a cocer durante 4 ó 5 horas, removiendo continuamente con una espátula grande de madera para impedir que se quemen las impurezas que se precipitan al fondo de la caldera. De no hacer esto, se inflamaría.

La resina está bien «cogida» si sacada y puesta sobre una tablilla de madera, una vez fría, se reduce a polvo aplastándola entre los dedos. Entonces se saca de la caldera y se filtra para librarla de las impurezas, vertiéndola sobre un tronco vaciado y elevado sobre pies como el anterior. El filtrado puede hacerse colocando sobre la boca del recipiente listones o varas que formen una reja, y sobre esta trama se extiende paja de forma ordenada y regular, hasta un grueso de unos 10 cm. Encima de todo se vierte el jugo, que se saca de la caldera con cuchara. Antes de que espese o seque se echa en barriles donde acaba de enfriarse y convertirse en **brea seca** o **blanca**, sustancia dura y quebradiza, morena, que se emplea para calafatear embarcaciones y de la que se obtienen otros productos.

Si en vez de sacar el jugo cocido y colado del recipiente, se vierte dentro de éste una octava parte de agua fría, la mezcla hierve durante un rato y se remueve con una espátula, se vuelve de un hermoso amarillo. Antes de que se enfríe se vierte en barriles, donde se endurece y se convierte en la sustancia propiamente llamada **resina** o **brea amarilla**, que desleída en aceite sirve para hacer un barniz protector de la madera especialmente utilizado para la arboladura de navíos y en muchos otros casos.

Todos los pinos —al menos los que crecen en la Península— sirven para resinar y de su resina puede obtenerse la trementina y los otros productos derivados, como el aguarrás, la colofonia, etc. La cantidad de resina que se obtiene varía mucho de uno a otro árbol, aun de la misma especie. La madera de los pinos sangrados no pierde propiedades para cualquier tipo de obras.

La resina del pino marítimo —uno de los principales productores— es la llamada **trementina de Burdeos**. La **trementina de Estrasburgo** se obtiene del *Abies pectinata*. El *Pinus silvestris* es un importante productor de resinas. La resina del abeto común (*Abies alba*) es la llamada **trementina** (a secas), aunque también se llama **trementina común** a la procedente de los pinos. La resina del pinabete (*Picea abies*) o abeto rojo, es la **pez de Borgoña** o simplemente pez.

TREMENTINA Y PEZ

La terebentina o trementina es líquida y transparente. Según dicen, su extracción no afecta para nada al árbol. Hacia agosto se trepa a los abetos jóvenes con una especie de crampones que se clavan en la corteza y abrazándose al árbol con las dos piernas y un brazo, mientras que con el otro se lleva un cuerno, cencerro sin badajo o cono de hojalata, que dispone de un borde cortante o puntiagudo con el que se revientan los tumores, lágrimas o vejigas de forma redonda u oval que se encuentran en la corteza. Los árboles dejan de dar trementina cuando alcanzan unos 30 cm. de diámetro.

Cuando el cuerno está lleno se vacía en una botella o cantimplora que suele llevarse al cinto. La

terebentina se filtra y se introduce en pellejos que suelen ser de cabrón, cabra o carnero por una especie de embudo o cucurucho hecho con un pedazo de corteza de abeto enrollada y con el fondo lleno de cogollos de hojas del mismo árbol. Se pueden obtener dos cosechas de cada árbol, que corresponden a las dos savias de primavera y agosto, pues una vez sacada la resina de cada época no vuelve a fluir hasta la siguiente.

La **pez del pinabete** puede obtenerse de las lágrimas que, como en el abeto, exuda la corteza, pero así se extrae poca cantidad y lo normal es practicar incisiones desde abril hasta septiembre, quitando primero una capa de corteza sin dañar la madera. De entrambas partes, corteza y madera, fluye la resina, que antes de llegar al pie se solidifica (si este tipo de incisión se hiciera sobre el abeto, daría poquísima trementina).

En terrenos crasos se cosecha cada 15 días, a la vez que se renuevan las heridas con una herramienta que por un lado tiene hoja de hacha y por el otro de gubia. Cada vez se aumenta un poco la herida en longitud y anchura a fin de romper la nueva corteza que se forma alrededor de la muesca. Sobre los pinabetes sangrados durante mucho tiempo se notan profundas heridas, pero esto se debe a que la madera no se renueva en la zona de la muesca y sí en cambio alrededor. Los pinabetes resinados no deben sufrir demasiado por la pérdida de su resina, e incluso se dice que, de no sangrarlos, los que crecen en terrenos crasos llegarían a morir por exceso de resina.

La pez de los pinabetes es lo bastante seca y espesa como para poder echarla en sacos y de esa forma se transporta al lugar donde se purifica. Esta operación se hace echando en calderas la pez con agua, hirviendo a fuego moderado y vertiendo el líquido en sacos de tela fuerte. Los sacos se colocan en una prensa que aprieta poco a poco y hace correr la pez pura y libre de toda inmundicia. En este estado, en el cual recibe el nombre de pez de Borgoña o pez crasa, se echa en barriles o, en regiones o épocas frías en los que la pez no corre peligro de derretirse, en sacos o capachos de corteza de pino.

En años cálidos y secos la pez es más abundante y de mejor calidad que en los fríos y húmedos.

En los bosques sombríos se hacen las muescas hacia el sur, pero donde entra el sol se hacen en cualquier orientación, excepto en la expuesta al viento que suele traer humedad. Algunas veces, en un mismo pinabete grueso se hacen varias muescas, hasta 3 ó 4. Pero si se hacen muchas, la humedad, sobre todo en tiempo de nieve, penetra la madera y causa una enfermedad que primero torna encarnado el corazón del leño —inutilizándolo para carpintería— y acaba pudriendo el árbol.

Con el excesivo calor, la pez sale casi tan fluida como la terebentina de los abetos y al recogerla se pega en las manos, lo que puede impedirse frotándolas previamente con grasa o aceite.

La pez de Borgoña es blanca o amarilla y se convierte en negra al mezclarla a fuego lento con cierta de cantidad de humo de pez (la pez negra común es la que se obtiene, como luego veremos, por destilación de la madera).

Destilando con agua la pez crasa en alambiques, se obtiene como producto principal un aceite esencial o el **espíritu de pez**, que no es el espíritu o aceite verdadero de trementina, pues el verdadero es el que se extrae del abeto destilando trementina con mucha agua. Su calidad es muy diferente y no es tan bueno para medicamentos o para disolver ciertas resinas, aunque también tiene mucho uso.

Como subproducto de la destilación de la pez crasa se obtiene en la caldera del alambique otra pez menos crasa, parecida a la colofonia o pez griega.

La trementina del abeto suministra aproximadamente una cuarta parte de esencia de trementina.

La trementina de Estrasburgo se emplea en pinturas y barnices.

La colofonia o pez griega es la trementina privada de la mayor parte de su aceite esencial.

La trementina de Venecia se extrae por incisiones del alerce y tiene los mismos usos que la trementina común.

BREA O ALQUITRÁN

Es una sustancia resinosa y espesa de color oscuro, que se obtiene por destilación seca de maderas de haya, roble o resinosas como producto secundario del proceso del carbón, aunque a veces el objeto principal de la carbonización es la obtención de la brea. Para recogerla se hace un hoyo en la tierra bajo una carbonera corriente, dispuesta de tal manera que la brea fluya hacia allí.

La brea de haya se utiliza en farmacia, para calafatear embarcaciones, impregnar la madera y preservarla de la humedad, y en la fabricación de creosota y otros productos.

La **creosota** se extrae químicamente de la brea de haya principalmente (sin embargo, aunque sean de inferior calidad, se utilizan también las breas de roble y encina). La creosota se emplea en medicina y como antiséptico para conservar la madera es inmejorable, aunque se usa poco para tal fin dado su elevado precio.

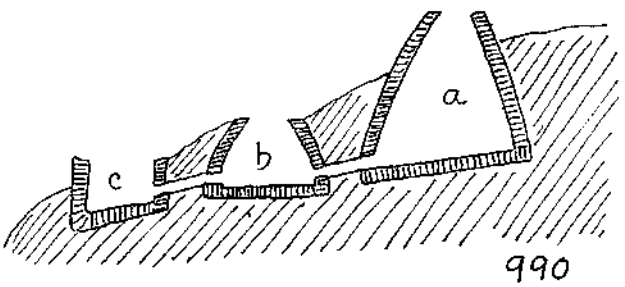
La brea de abedul se obtiene de la corteza y raíces de este árbol, es de color negro parduzco y olor peculiar, sirve para curtir, pintar, como medicamento y también para untar carros y aperos con objeto de conservar la madera.

La miera es la brea de consistencia oleosa, que se obtiene de la destilación seca del enebro (*Juniperus oxycedrus y J. communis*). Tiene un olor resinoso muy fuerte y constituye un poderoso antipútrido e insecticida. Se conoce también con los nombres de brea de enebro, brea de oxicedro, aceite de cada o cade.

PEZ NEGRA

El Espasa refiere bajo el término pez la siguiente técnica utilizada en Segovia para la obtención de pez negra o brea:

Las pegueras más comúnmente usadas en Segovia y otras provincias consisten en tres cavidades (fig. 990 a,b,c) llamadas respectivamente horno, hoya y fiera, dispuestas en terreno inclinado de manera que el horno quede más alto que los depósitos. Estas tres cavidades se revisten de barro, adobes y más frecuentemente de ladrillo en su fondo y paredes.



990

El horno es abovedado, de 2 a 2,50 m. de elevación, con base plana de 1,50 m. de diámetro y ligeramente inclinada hacia los depósitos. Junto a la base hay un conducto cilíndrico de ladrillos de 0,50 m. de largo y 10 a 15 cm. de diámetro que va a la hoya. Esta es una cavidad practicada a flor de tierra, también abovedada, de 1,5 m. de alto y 1,30 de diámetro en la base y 0,70 de abertura superior. De su fondo parte también un conducto inclinado análogo al anterior, que va a parar a la fiera. Generalmente esta cavidad tiene forma trapezoidal en su base, que está ligeramente inclinada, y sus dimensiones suelen ser de 2 m. de largo por 1 m. de ancho y 0,5 de alto.

La materia prima de estas pegueras es el tocón y las raíces de los pinos, que se parten en trozos (teas) de 30 a 40 cm. de largo y se disponen en el horno por capas, de las cuales la inferior toma la forma de la solera. Junto al orificio de la base se colocan transversalmente ramas de pino, y otras constituyen el asiento de la capa inferior de las teas, para dejar un espacio entre éstas y la solera por donde corra libremente el líquido resinoso que se pretende recoger. También suelen ponerse algunas ramas entre los sucesivos lechos de raíces y madera de tocón.

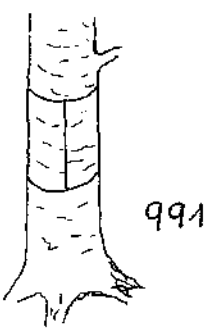
Cargado el horno, se levanta una pequeña pared de adobe que disminuye la abertura superior por donde se hizo la carga, hasta dejar un orificio de sólo 30 a 40 cm. de diámetro por el que se prenden las teas de la capa superior.

La combustión que se inicia es más libre que en otro horno cualquiera, pues no llega a cerrarse el agujero de la chimenea, pero debido al denso humo que se produce la combustión marcha lentamente. Pasadas las 24 horas, empieza la destilación abundante de brea, que se vierte en la hoya durante otras 24 horas, al cabo de las cuales termina la operacion y queda en el horno una pequeña cantidad de carbón y cenizas. El producto recogido en la hoya se quema durante dos o tres horas. Luego se levanta la tapa de ésta y se vierte en la fiera el producto de la combustión, o sea, la pez negra.

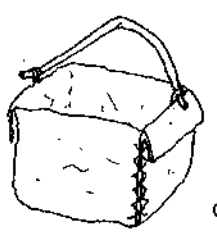
También se obtiene pez negra sometiendo a la colofonia a un proceso parecido al anterior. La pez negra se emplea en medicina y para fabricar algunos betunes y barnices, para conservar la madera, contra la roña y diversas afecciones cutáneas del ganado. Mil seiscientos kg. de madera vienen a dar entre doscientos y doscientos cuarenta kg. de pez.

CORTEZAS

Cuando la savia asciende, la corteza está floja y se separa fácilmente practicando cortes (fig. 991). Para hacer cubos y cajas (fig. 992) se utilizan principalmente las cortezas de abedul, olmo, cerezo, tilo, serbal, castaño, aliso, etc. Antiguamente estos recipientes tenían las juntas tan bien cosidas que permitían incluso el transporte de líquidos. Tejiendo como en cestería podemos cerrar recipientes muy flexibles, como mochilas (fig. 993), canastos, etc.


991

CORTES PARA EXTRAER LA CORTEZA


992

RECIPIENTE DE CORTEZA


993

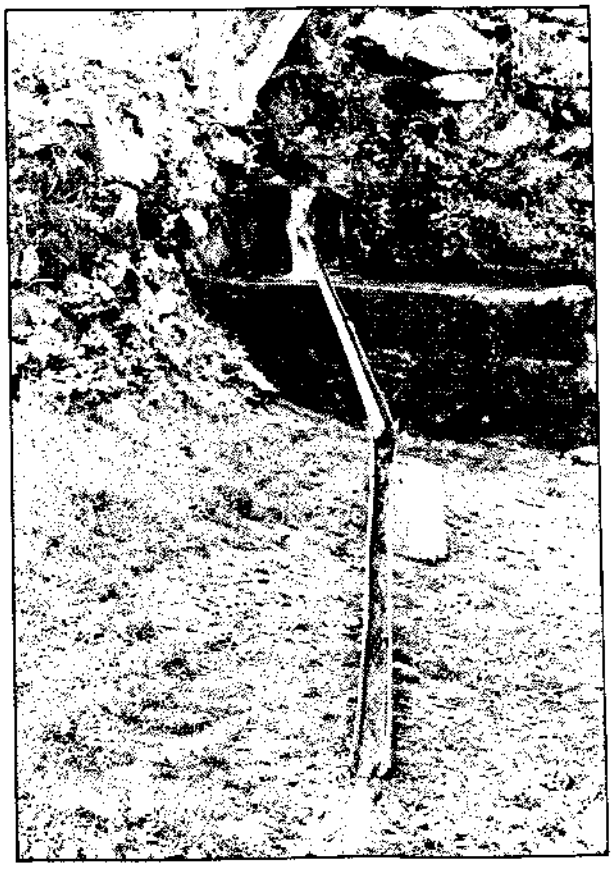
MOCHILA DE CORTEZA TRENZADA

Con el sol fuerte o el excesivo calor, la corteza se contrae y abarquilla, y al cabo del tiempo se raja, pero sumergida en agua o con la humedad se distiende y se conserva bien, y si el agua está caliente puede doblarse a voluntad.

Los moldes para quesos se hacían en Asturias con una tira ancha de corteza de tilo o castaño cosida sobre sí misma de forma que hiciera un círculo; después se agujereaba y se ponía sobre una mesa o algo plano para echar la cuajada y escurrirla más tarde para prensar el queso con un simple peso encima.

En tiempos remotos, para utilizarla como vestido, se tenía varias horas en remojo y luego se golpeaba con un martillo rayado sobre una superficie lisa, mientras se seguía mojando continuamente. Se empezaba con martillos de rayas gruesas y se seguía con otros de rayas más finas. En algunos casos, cuando el material era el adecuado, podían soldarse dos trozos por percusión, otras veces con goma o cosiendo. En el primer caso se dejaban las tiras extendidas y en contacto un día antes de golpearlas a fin de que la humedad las adhiriera.

Los ainos del norte de Japón tejían telas con fibras de corteza de olmo. Los antiguos germanos usaban las de tilo. También se hacían canoas muy ligeras de corteza.



Canales de corteza de tilo utilizados para regar, lavar, etc. Las cortezas de otros árboles sirven también. Arriba, alcornoques descortezados.

La corteza cortada en tiras finas se emplea en cordelería, tejido y cestería, y tejiendo estas tiras se hacen sandalias, asas de recipientes, cuerdas para tejer, redes, etc. La corteza del cerezo silvestre es especialmente buena para tiras. De la corteza de olmo se hacen esteras, cuerdas y ligaduras de injertos.

Corcho

El corcho se extrae del alcornoque, árbol muy próximo a la encina, con el tronco y las ramas principales cubiertos de una corteza de hasta 10 y 15 cm. de espesor que constituye el corcho.



La madera de este árbol es dura, pesada y fuerte; se usa en carretería y para leña y carbón (es inferior a la encina como combustible).

Se empieza a descortezar el alcornoque cuando alcanza unos 35 cm. de circunferencia a 1 m. del suelo. El primer corcho, corcho bornio o virgen, no es apropiado para tapones, pero sí los siguientes (corcho segundero).

La época más apropiada para arrancar el corcho es la primavera, pues se desprende y seca más fácilmente. Se emplea un hacha de mano con el extremo del mango rematado en forma de cuña. Se hace una incisión alrededor y otra vertical descendente a partir de la primera, cortando todo el grueso de la corteza. En la mayoría de los casos no es necesario hacer una tercera incisión en el pie, pues al llegar a éste se desprende fácilmente la plancha o *pana* de corcho.

Se golpea junto a la raja vertical con el culo del hacha para que empiece a desprenderse y luego se continúa con la punta del mango haciendo palanca; si el árbol es muy grueso se utiliza un palo largo terminado en punta. Hay que tener mucho cuidado de no golpear la parte del tronco desnuda, esto es, la madre del corcho. A veces, en lugar de una, se sacan dos, tres y hasta cuatro piezas, haciendo para ello otras tantas incisiones verticales.

Separada la pana del alcornoque, se practican a lo largo del tronco incisiones poco profundas para que el nuevo no se resquebraje mucho.

La altura de descorche es importante para no da-

ñar al árbol. Un buen descortezado, lejos de perjudicarle, favorece su desarrollo, pero si se abusa el árbol se resiente y queda exhausto. La primera vez se descorcha hasta una altura menor que las siguientes. Cuando la segunda corteza se desarrolla y adquiere espesor demasiado pronto, el corcho es fofo y de poca calidad; se aumenta entonces la altura de descorche o se alarga 3 ó 4 años el intervalo de descorche.

La corteza arrancada del alcornoque se divide en dos partes, una exterior que se deseca y otra interior que continúa viva; entrambas se forma el corcho. La parte exterior desecada se llama raspa y hay que eliminarla cuando se destina este material para tapones. La raspa es dura y leñosa y se corta con la azuela una vez cocido el corcho.

Entre uno y otro descorche, el alcornoque tarda de 8 a 14 años en madurar su corteza. Se considera que el corcho está en sazón cuando las incisiones de la vez anterior se vuelven blancas y los golpes hechos con el culo del hacha dejan poca o ninguna impresión. El color de la superficie interior de la pana bien sazonada debe ser amarillo claro un poco rojizo.

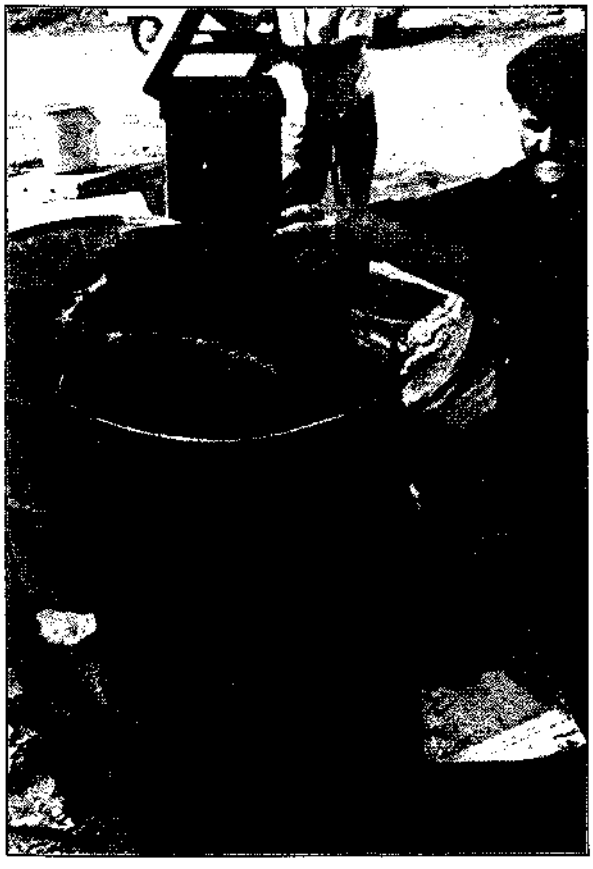
Para tapones u otras cosas aun estando el corcho maduro se deja a veces engrosar. El grosor se mide atravesándolo con un punzón graduado en mm.

Efectuado el descorche, las panas se apilan horizontales al aire libre unas sobre otras y con la convexidad o parte exterior hacia arriba. Cuando se secan un poco se cuecen en agua con objeto de reblandecer la raspa para pelarla mejor y volver el corcho blando y elástico (a veces, en vez de cocerla, se quema ligeramente la raspa para eliminarla). En ocasiones se cuecen en el mismo monte, utilizando los mismos desperdicios del corcho o cualquier otro combustible. La cocción, que dura unos 3/4 de hora, se realiza en grandes calderos en los que se sumergen con peso encima. El agua de cocción es rica en tanino y se utiliza para impregnar las redes de pesca, que de esta forma duran más tiempo. A los pocos días de cocida la pana se azuela la raspa.

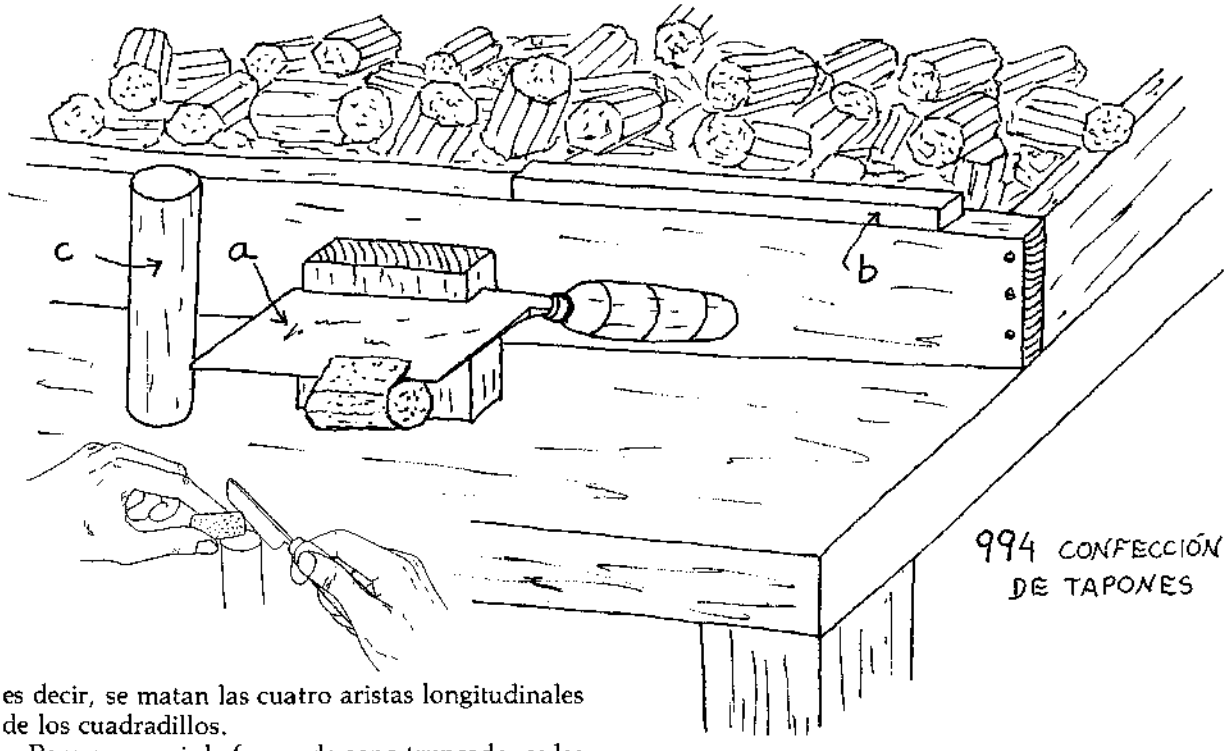
Se suele cocer por segunda vez el corcho después del raspado para facilitar el despiezado en tapones. La división de las panas se realiza cortándolas transversalmente en rebanadas cuya anchura corresponderá a la longitud de los tapones, valiéndose para ello de la cuchilla de rebanar. Luego, con la cuchilla de cuadradillo se despiezan estas rebanadas mediante cortes perpendiculares a los anteriores, obteniéndose así taquitos llamados cuadradillos. Estas cuchillas son muy parecidas a los cuchillos de carnicero de ancha hoja.

Los cuadradillos se almacenan en una habitación baja, fresca y enbaldosada y se rocían con agua durante algunos días. A veces, se cuecen durante unos 15 minutos. Esto aumenta la calidad del corcho y facilita su posterior trabajo.

Antes de darles su forma definitiva se ochavan,







994 CONFECCIÓN DE TAPONES

es decir, se matan las cuatro aristas longitudinales de los cuadradillos.

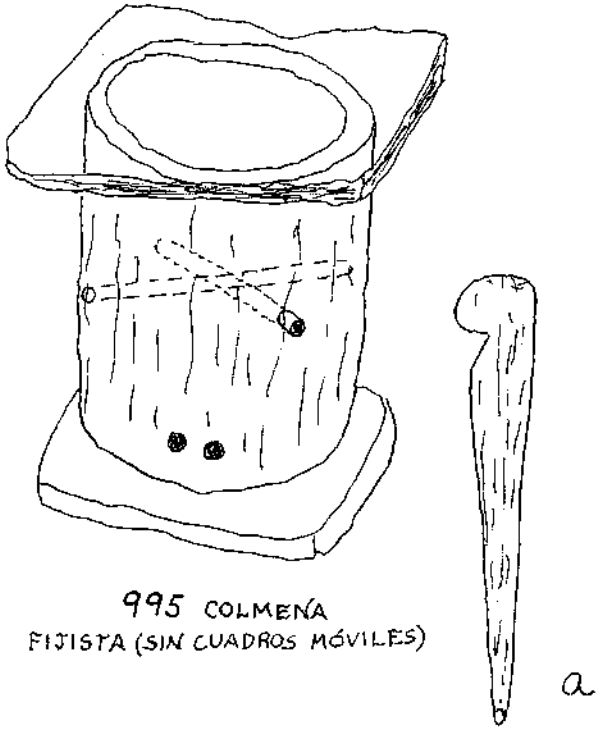
Para conseguir la forma de cono truncado, se les da vueltas alrededor de una cuchilla fija quitando los bordes (fig. 994 a) (esta misma operación de redondeado puede hacerse con una lijadora). La cuchilla debe estar muy afilada y después de cada corte se saca de su soporte y se pasa una vez sobre una pieza de madera dura, larga y estrecha (b), encolada o clavada por debajo (los clavos no pueden sobresalir por encima) sobre un cajón donde el operario tiene los corchos ochavados. Completa el banco de taponero una clavija de madera (c) que sirve para apoyar el corcho y cortar sus bases.

Si los tapones están destinados a cerrar botellas de vinos espumosos, se dejan en agua durante dos o tres días con el fin de comprobar si padecen la enfermedad del corcho llamada jaspeado, que hace perder la elasticidad al corcho sometido a presión. Si el corcho tiene esta enfermedad, al final de la prueba aparecen unas manchas de color amarillo verdoso y no sirve por tanto para tal fin. A veces el jaspeado se reconoce por unas manchitas negruzcas que se presentan en los cortes, y entonces no es necesario recurrir a la prueba.

Para dar otras formas a los corchos se emplean escofinas, limas y lijas; para taladrarla, tubo de borde cortante o varillas al rojo.

Si el tapón es un poco grueso y no entra en su boca, se puede envolver en papel y pisarlo suavemente girándolo o bien mojarlo.

El corcho se usa también para sandalias, plantillas de calzado, flotadores, como aislante térmico, para recipientes, etc. y sus desperdicios para camas del ganado, combustible, abono y en la fabricación de aglomerados de corcho. El serrín es excelente para conservar frutas y enviarlas lejos, sin alterarse durante mucho tiempo. Con polvo de corcho,



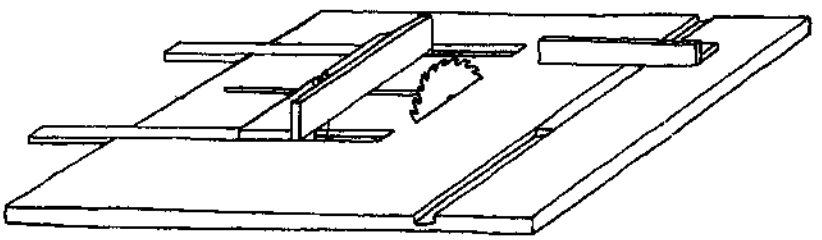
995 COLMENA FIJISTA (SIN CUADROS MÓVILES)

aceite de linaza y otras sustancias, se obtiene el linóleum, utilizado para cubrir suelos y paredes...

Aún pueden verse colmenas hechas de corcho u otras cortezas, con el fondo y la tapa del mismo material (fig. 995). Se clavan con puntas de madera de jara (así lo hacen en Zamora) y se les pone un aspa formada por dos palitroques para que se asienten los paneles sobre ella. Unos agujeros sirven de piquera.

CAPÍTULO XXIII
Máquinas para trabajar la madera

De los tornos, cepilladoras, sierras, mortajadoras y cómo acoplarles motores eléctricos.



TORNOS

Pacho me decía que antes de empezar a usar el torno hay que aprender a usar el torno de las rodillas, es decir, a tornear sin torno. Pacho sujeta el tazón u otra pieza entre las rodillas, y mientras con una mano la retiene y gira, con la otra trabaja con la azuela, la llegra, o la escofina...

Pero con un torno, claro está, la perfección es infinitamente mayor y las posibilidades de hacer cosas resultan innumerables: pueden fabricarse desde recipientes a poleas, ruedas pequeñas, husos, mangos largos o cortos para herramientas, patas y otras partes de muebles, tiradores y manillas de puertas, trompos, juegos de bolos, ruecas, balaustres para barandillas, etc.

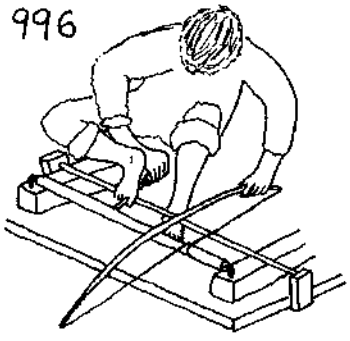
En el torno se consiguen trabajos de un acabado perfecto, especialmente si se usan maderas duras y de grano fino.

Hay infinidad de formas de hacer cada accesorio. Para cada máquina mencionaremos los más acordes, pero pueden intercambiarse.

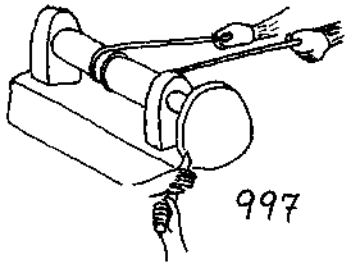
Como regla general para todos los tornos, se puede decir que los puntos entre los que gira la pieza han de estar a la altura del codo del tornero; así se trabaja cómodamente y se evita deformar la columna con posturas inadecuadas. Por otro lado, la altura de los puntos sobre la superficie de trabajo determina el grosor de las piezas que pueden tornearse, y de esta forma, mientras unos tornos sólo sirven para piezas cilíndricas de poco grueso, como mangos, etc., en otros se pueden tornear cuencos, esferas y otras piezas de mayor tamaño. Todo depende pues de cómo esté concebida nuestra máquina.

Podemos dividir claramente a los tornos en dos grupos: los de *movimiento alternativo*, en los que la pieza gira en uno y otro sentido alternativamente, y los de *movimiento continuo*, en los que el giro se produce siempre en un mismo sentido. Veamos algunos del primer grupo.

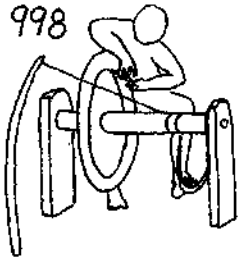
El manejo del aparato y la herramienta en el torno árabe de arco (fig. 996) exige una gran coordi-



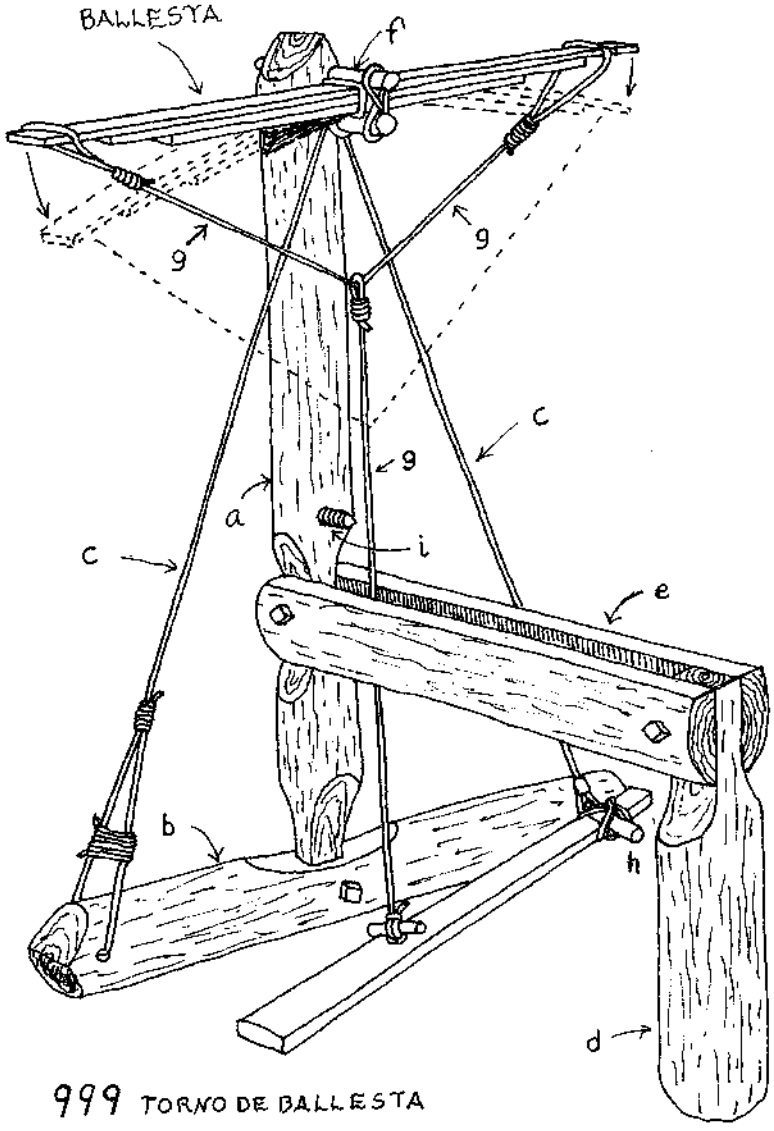
996 TORNO ÁRABE



997

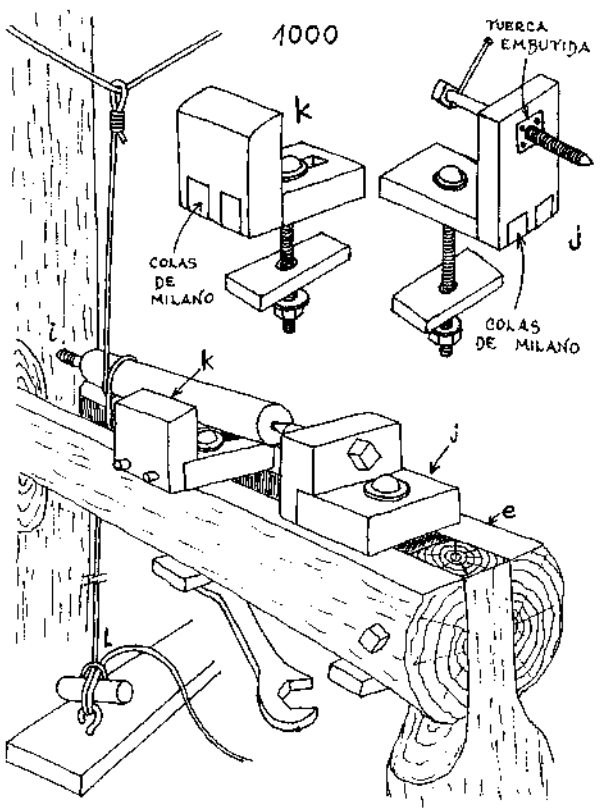


998 TORNO DE CUERDA Y RESORTE



999 TORNO DE BALLESTA





nación, mayor que la necesaria para cualquier torno de pedal. Para el funcionamiento del torno impulsado por una simple cuerda (fig. 997) se necesitan dos personas, siendo un método primitivo pero eficaz. En el torno de cuerda y resorte (fig. 978) se transmite el movimiento al enroscar una cuerda alrededor del objeto a tornear y moverla en uno y otro sentido.

Torno de ballesta

Albert Boekhoit recoge en su libro *Manos Hábiles* (Ed. Vilamala) este torno (fig. 999) en que la rotación de la pieza a tornear se logra gracias a una cuerda de cáñamo o una tira de cuero, tripa, etc. que rodea a dicha pieza (fig. 1.000), uno de cuyos cabos está atado al pedal y el otro va a parar a una ballesta o resorte de manera que al apretar el pedal la pieza gira en un sentido tensando la ballesta, y al soltarlo, la misma recupera enseguida el movimiento y cambia el sentido de giro hasta la siguiente pedalada.

El armazón está compuesto por un montante (a) de 2,50 m. de altura, unido a caja y espiga a un travesaño (b) en su base. Un tornillo fija este ensamble y el montante se mantiene aplomado con dos tensores de cuerda o mejor de cable de acero de 2 a 3 mm. (c). Frente al montante, un pie (d) se fija al suelo (con clavos si es de madera o empotrado si es en tierra) y dos tablas o costeros (e) lo abrazan igual que al montante a. La cara superior de estas piezas debe ser perfectamente plana y horizontal, y la inferior debe estar también trabajada.

La ballesta va entre dos clavijas fuertes (f), firmemente asentada y atada, y puede ser un simple arco de fresno bien sano, sin nudos ni grietas, adelgazado en sus extremos, o una ballesta propiamente dicha, formada por láminas delgadas de madera o acero. Las de madera suelen hacerse en haya, fresno, pinabete, arce, nogal, de tres o cuatro tabletas, de las cuales la superior suele ser la más larga, de alrededor de 1,60 m., y las otras se reducen gradualmente. Las ballestas de acero suelen estar formadas por cinco o seis láminas de acero templado dulce y muy delgadas. La superior, más larga, tiene alrededor de 1,20 m. y las otras se van reduciendo también en longitud.

Al funcionar la ballesta, las láminas sufren unas contra otras un roce que ha de atenuarse labrando y lijando bien las superficies y aceitándolas un poco.

Estas planchas de madera no se sujetan con tornillos o clavos, pues podrían romperse, sino que se utilizan siempre abrazaderas o ataduras, a veces sobre ranuras o rebajes practicados sobre ellas.

Un sistema de cables o cuerdas (g) une la ballesta al pedal y este último gira sobre un eje formado por una clavija embutida en la base (h), al cual se ata.

Por el montante a se mete un grueso tirafondo (i) con su punta limada en forma cónica. La distancia entre esta punta y la parte superior del par de tablas e suele ser de unos 10 a 15 cm. o más, dependiendo del grueso de las piezas que se vayan a tornear.

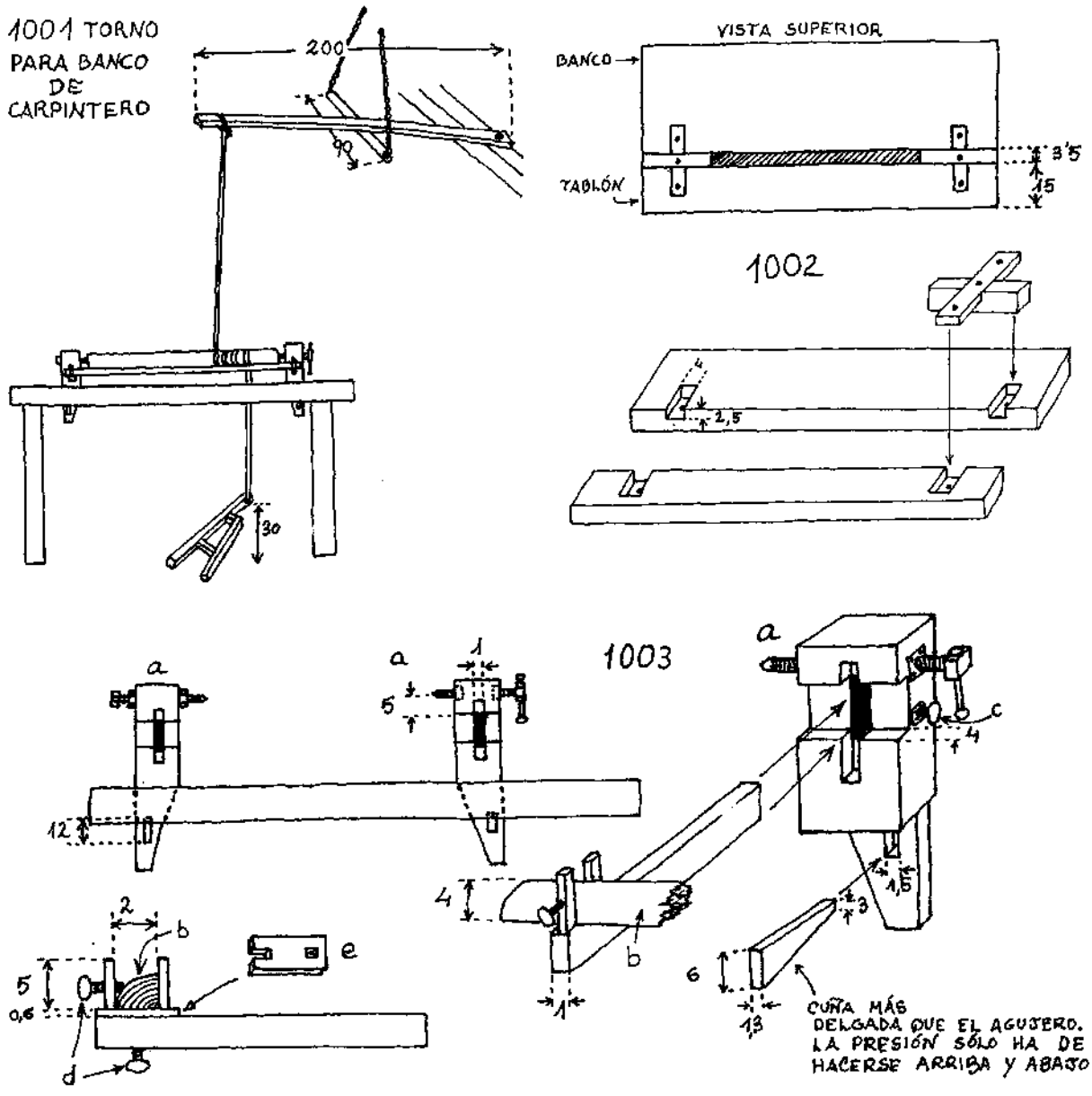
Una pieza en forma de L (fig. 1.000 j) viene a enfrentarse al tirafondo y está atravesada por un tornillo cuya punta, también limada en forma cónica, queda a igual altura que el tirafondo. Entre ambas puntas se coloca la pieza a tornear, que gira sobre ellas. La L está formada por dos piezas bien fuertes de madera de roble o haya, de unos 4 ó 5 cm. de grueso y unidas entre sí con un ensamble de cola de milano, cola y largos tornillos, pues es necesario

que esta pieza sea muy fuerte. Para la colocación de su tornillo se abre un agujero a la altura necesaria en la madera, de manera que se deslice holgadamente, es decir sin rosca. En la cara exterior de la L se labra entonces una muesca donde encaje perfectamente la tuerca del tornillo, a la que previamente se hacen unos agujeros con barrenillo para metales en sus cuatro esquinas, que servirán para sujetar la tuerca por medio de tirafondos a la madera. Otra tuerca se coloca en la cara opuesta, sin fijación pero prieta contra la madera. Para girar más fácilmente el tornillo, se le puede hacer un agujero cerca de su cabeza y dotarle de un pasador consistente en un simple clavo con la punta remachada.

La base de la L está atravesada por un perno que fija la pieza entre el par de costeros (e).

Para apoyar la herramienta durante el trabajo, se utiliza otra pieza parecida a la anterior (k) con la parte superior oblicua y ligeramente redondeada, cuyo interior más elevado está a la misma altura que las puntas del tirafondo i y el tornillo de e. Conviene que sea lo más ancha posible, ya que sirve de soporte a las herramientas en toda la longitud de la pieza a trabajar, y así no habrá que desplazarla, o al menos muy poco. Pero si se hace de pequeño tamaño, es mejor sustituir la tuerca de su perno de fijación por una mariposa. Gracias a una ranura en su base se puede acercar o alejar de la pieza que se trabaja, pues conviene tenerla bastante cerca, a uno o dos centímetros, para que el asentamiento de la gubia sea firme.

La posición más elevada del pedal ha de coincidir con el reposo de la ballesta, por lo que su fijación a la cuerda que los une puede ser ajustable (fig. 1000, l). Este torno no trabaja bien con piezas de diámetro superior a 7 cm.



Torno de pértiga acoplable al banco de carpintero

En la fig. 1001 el sistema es de pedal y pértiga, pero pueden utilizarse también otros resortes.

Consiste en unir al banco un tablón de unos 15 cm. de ancho e igual grueso que el del banco (fig. 1002) por medio de dos muescas practicadas en las caras de ambas piezas y una cruz que se aloja en ellas y se afirma con tornillos (las dos piezas de la cruz se unen por medio de un rebajo en la más gruesa y un fuerte tornillo). Por este canal entre el banco y la nueva pieza, de unos 3,5 cm. de anchura, correrán los *puntos* del torno (fig. 1003 a) hechos de madera fuerte (roble, fresno, encina, olmo, etc.) y con una espiga que atraviesa el canal y sobresale por debajo; en esta parte sobresaliente llevan un agujero, por el que se introduce la cuña, que fija el punto en la posición deseada con unos leves toques de mazo. Uno de los puntos lleva atravesado un tornillo de punta aguzada y fijo en la pieza de madera con dos tuercas apretadas. El otro punto está atravesado de igual forma, pero se construye con el sistema explicado en el torno anterior, de tuerca alojada en una muesca y fijada con tirafondos.

El apoyo de la herramienta se hace sobre un listón fuerte de fibra entera en toda su longitud y madera de encina o fresno, que tiene sección de cuarto de círculo (fig. 1003, b) y se sustenta en unas barritas de hierro que atraviesan los puntos y llevan en un extremo dos varillas soldadas verticalmente al canto, entre las cuales se coloca este listón. Moviendo las barras de hierro sobre los agujeros en los puntos, se puede regular la distancia entre el apoyo y la pieza a tornear; se puede fijar esta distancia cazando la barra dentro del agujero con un sistema de cuña, o bien con un tornillo de apriete a través de un sistema de tuerca alojada en la madera y fija con tirafondos, como se ha explicado (c).

El sistema se puede completar utilizando otros dos tornillos (d): uno fija el listón, atravesando una de las barritas verticales, elimina traqueteos y movimientos laterales del apoyo, y el otro atraviesa verticalmente la barra de hierro y empuja una chapita (c), que se desliza entre ambas varillas, para elevar o bajar el apoyo. Los agujeros por donde han de pasar los tornillos se roscan con terrajas para metal.

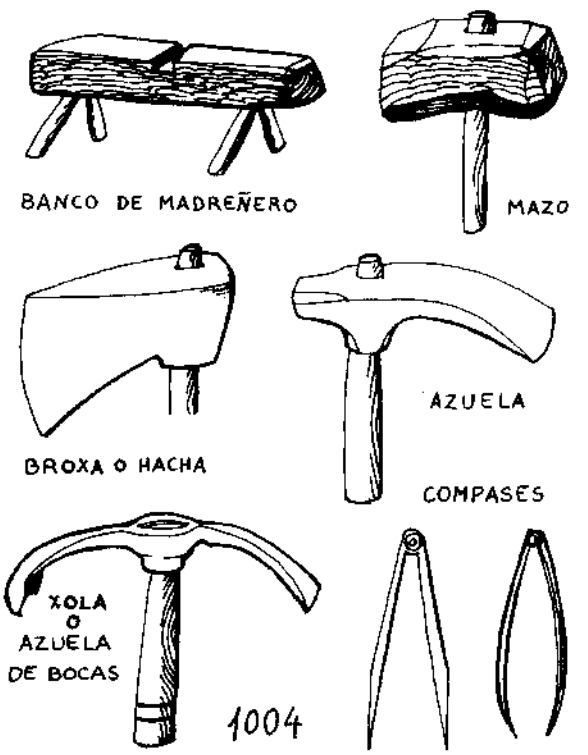
El pedal (fig. 1001) es una A de madera y a él se sujeta un extremo de la cuerda de tripa. La pértiga es una pieza de abedul, fresno, arce, tejo, etc.; su extremo más grueso está firmemente sujeto a una viga, tiene en su mitad un apoyo y en el extremo delgado el otro cabo de la cuerda de tripa. Esta cuerda se enrosca con varias vueltas en la pieza que vamos tornear, para arrastrarla en movimiento de giro.

A continuación vamos a ver un torno de concepción primitiva pero muy eficaz, que se utiliza en Asturias para hacer cuencos, jarras, etc. Las herramientas aquí descritas son muy distintas de las utilizadas normalmente. Armando Graña y Pedro Cores nos muestran el proceso completo, aunque veremos después sistemas completamente distintos para realizar las mismas piezas.

LA TORNERÍA EN EL OESTE DE ASTURIAS

En Asturias, donde la madera ha sido siempre fácil de obtener y la alfarería nunca alcanzó gran desarrollo, existieron numerosos artesanos dedicados a la elaboración de vajillas de madera, de los que buena parte trabajó en su oficio hasta hace no muchos años.

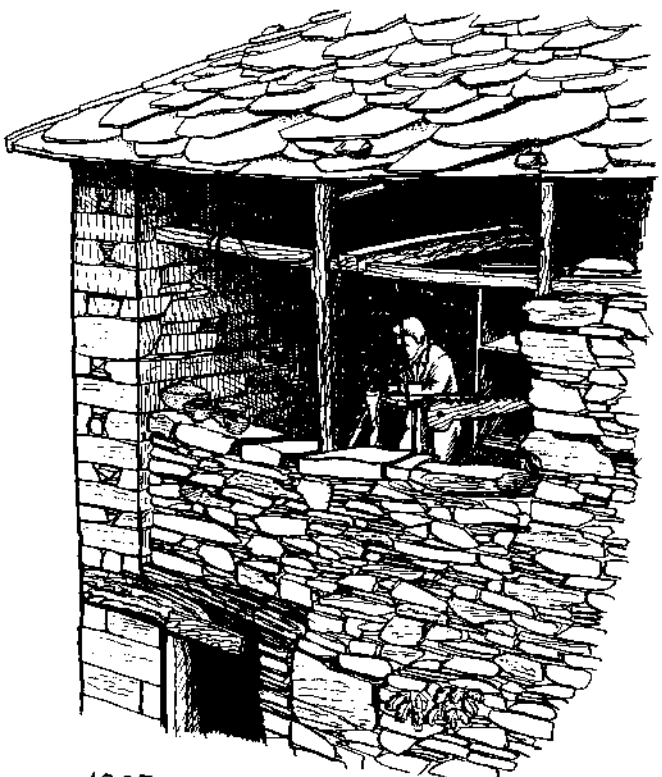
Dos son los modos de confeccionar recipientes de madera; el más sencillo es completamente manual y consiste en ahuecar el interior tallando con la *xola* o la azuela de bocas (fig. 1004), legras y gubias, y el exterior con la azuela, *broxa* o hacha, etc. Así se consiguen buenas piezas, pero de paredes relativamente gruesas y con irregularidades. El otro modo, más elaborado, es utilizando el torno mecánico, que permite aplicar el movimiento circular a la talla y logra piezas más uniformes y de paredes muy finas.



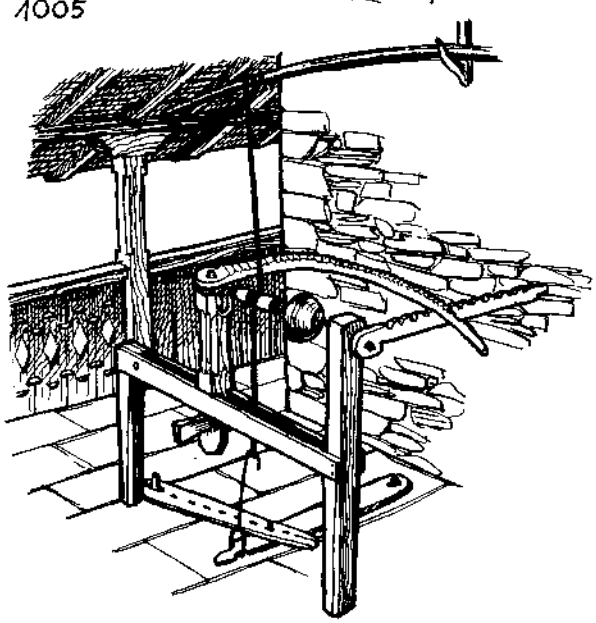
El área asturiana que conserva algún *torneiro* (tornero en bable occidental) y *cunqueiro* (fabricante de cuencos) es el extremo suroeste, donde tradicionalmente practicaban la tornería de modo estacional combinándola con el trabajo en el campo, y se desplazaban con sus herramientas a una extensa zona del Oeste de Asturias y Este de Lugo,

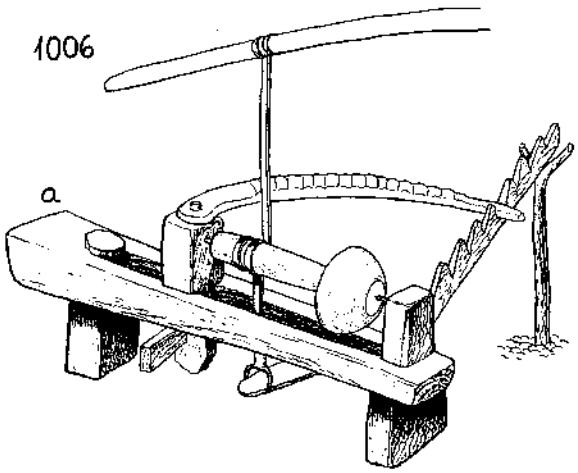
donde trabajaban en las casas por el alojamiento, manutención y un pequeño jornal. La facilidad de conseguir la madera y su poco coste explican la abundancia de utensilios de madera que había. Todavía se pueden encontrar en alguna casa, y hay una buena colección en el Museo Etnográfico de Grandas de Salime, donde enseñan los oficios artesanos y se pueden conseguir las herramientas hechas artesanalmente para dichos oficios.

El torneiro trabajaba en un *aveiro* (fig. 1005) o lugar cubierto y protegido del clima invernal —época de trabajar dicho oficio—, que podía ser debajo del hórreo, una cuadra, cobertizo o pajar,



1005

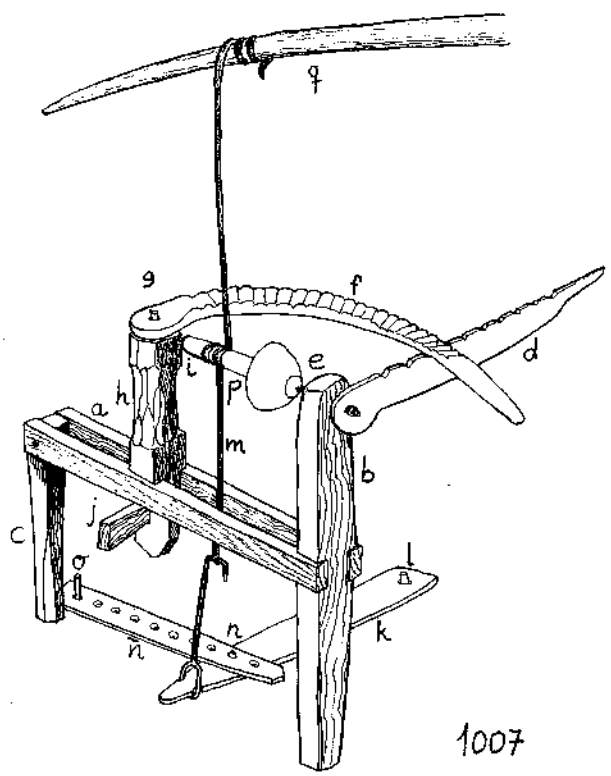




donde construía el torno, máquina muy simple y fácil de hacer.

El torno

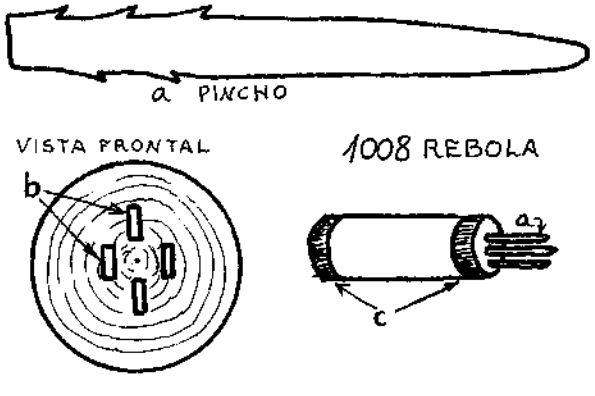
El torno más conocido tradicionalmente en Asturias es el de pedal o *de media vuelta*, de movimiento alternativo. Más moderno es el de volante de inercia y el acoplado al banco de carpintero. El torno de pedal consiste en una bancada de madera de una sola pieza (fig. 1006 a) o de dos tablas (fig. 1007 a) fijada a dos pies muy firmes en el suelo, uno más largo (b) que el otro (c) (en la fig. 1006 falta el del lado izquierdo). Es muy importante que el torno no se mueva, por lo que se le puede dar más solidez fijándolo a una pared o al suelo con una o más tablas a modo de puntales (d). Mirando el torno desde el puesto de trabajo, el pie izquierdo soporta el punto fijo (e) que sobresale unos 5 cm., así



1007

como la tabla d, con muescas para soportar un extremo del palo curvado (f), en el cual se apoyan las legras y cuyo otro extremo se articula en un espárrago (g). El espárrago va insertado en el soporte (h) del punto móvil (i), que consiste en una varilla de hierro en forma de Z abierta clavada fuertemente. Este punto móvil debe sobresalir unos 5 cm. de la parte superior del soporte para poder trabajar bien el interior de las piezas. Dicho soporte se fija a la bancada por medio de una cuña (j). El pedal (k) es una tabla suficientemente fuerte para soportar la presión del pie, articulada por un extremo en un espárrago (l) clavado al suelo y por el otro enganchado a la correa (m). Sobre el pedal, un espárrago (n) articula otra tabla agujereada (ñ), que también está articulada en otro espárrago clavado al suelo (o). La correa (m) da dos vueltas a la *rebola* (p), la parte giratoria del torno, y se ata a una vara elástica (q) que hace subir el pedal y gira en sentido contrario a la rebola cuando se libera la presión del pie sobre el pedal.

La **rebola** (fig. 1008) es una pieza cilíndrica de madera dura (roble, fresno, boj, etc.), de diámetro entre 40 y 65 mm. —según la velocidad que se precise para trabajar— y largo entre 25 y 45 cm. En un extremo lleva clavados cuatro pinchos de acero y va reforzada con aros de hierro para que no se abra la madera al clavar los pinchos y al golpearla para clavarla fuertemente a la pieza de madera que se va a tornear. La vara elástica (q) va sujeta más o menos como en la fig. 1001, de forma que cimbree los 50 ó 60 cm. que se desplaza el pedal. Tanto el diámetro de la rebola como su largo son medidas que dependen de cada artesano y del tamaño de las piezas a tornear. Para el aprendiz es mejor comenzar con un largo de rebola de 25 cm. y diámetro de 65 cm. (los largos se refieren al total, incluidos los pinchos).



Para hacer la rebola primero se tornea una pieza de madera puesta entre los «puntos», con acción directa de la correa sobre ella. Luego se corta el largo necesario, entre 15 y 35 cm., y de acero de ballesta de suspensión se hacen los pinchos, cuatro normalmente, de 10 a 12 cm. de largo. Se enderezan con el calor en el yunque y se afilan por un extremo, con unas muescas (fig. 1008 a) en el otro para que se agarren mejor a la madera de la rebola donde se clavan hasta 1/3 de su largo, poniéndolos al rojo y haciendo el agujero o taladrando varios agujeros con una broca fina (b). Hay que asegurarse de que están bien clavadas para que no se salgan cuando la rebola esté clavada en la pieza a tornear. Conviene reforzar la madera de la rebola con unos aros metidos a presión en sus extremos (c).

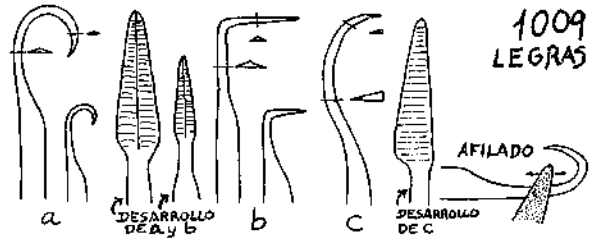
Instrumental del torneiro

Las herramientas necesarias para trabajar la madera en el torno son fundamentalmente la *broxa* o hacha de medio a un kg. de peso, para manejar con una sola mano y con buen corte; la *xola* —una azuela—, uno o dos compases para trazado de círculos y medir gruesos y las *legras*, que son las herramientas específicas de tornear. También se utilizan *trinchas* o formones y gubias. Las legras y la xola no existen en el mercado, por lo que hay que hacerlas artesanalmente.



Compás, azuela, mazo, dos rebolas, xola o azuela de bocas, y debajo broxa o hacha.

Las **legras** son unas cuchillas de acero que van soldadas a una varilla de hierro de unos 10 mm. de sección que en el otro extremo lleva un mango de madera (fig. 1009) cuya forma y tamaño varían según el artesano. Básicamente hay tres formas: en gancho cerrado (a), en ángulo recto (b) y en gancho abierto (c). Las dos primeras tienen corte por ambos lados y la última sólo por uno. Las primeras suelen hacerse en tamaños grandes y pequeños, y la última generalmente en un solo tamaño. La de gancho grande se utiliza para desbastar exteriores y para ahuecar interiores grandes, la pequeña para interiores pequeños; las en ángulo recto grande y







pequeño para acabados finos exteriores; la de gancho abierto para ahuecar los cuencos, platos y demás piezas de boca ancha y poco fondo. El largo total de las legras suele ser de unos 75 cm., de los que unos 20 cm. son el mango de madera, pero también las hay más cortas, a gusto de cada torneiro.

Pueden hacerse legras con acero de muelle helicoidal de suspensión de 14 mm. de diámetro procedente de desguaces de coches, que es bueno para corte y fácil de conseguir. Con el soplete de oxicorte, la radial o la fragua se cortan trozos de unos 7 cm. y se sueldan a varillas de 10 mm. de diámetro o a patas de tubo cónico de sillas o banquetas de desguace. En la fragua o con el soplete de oxicorte (acetileno) se calientan y con martillo y yunque se les da forma de punta de lanza (fig. 1009); se pulen y afilan en el esmeril, se doblan según el modelo y se templan.

Es muy importante el buen afilado de toda la herramienta para que no haya problemas al cortar la madera. Las legras se afilan como se explica en el capítulo de las madreñas o con una piedra de afilar puntiaguda, que se puede conseguir afinando una punta de piedra de afilar gastada y afilando sólo el interior del corte de la legra y quitando las rebabas por el exterior (fig. 1009).

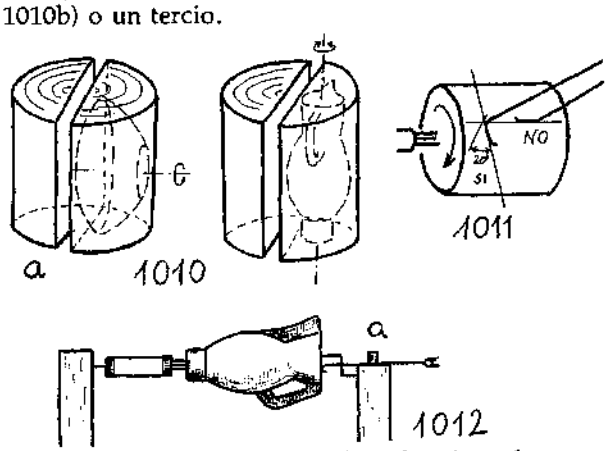
La **xola** se puede construir de una piqueta comercial de albañil, soldándole en la parte con punta un trozo de acero de ballesta con forma curva.

La madera

La madera para tornear generalmente es de la zona donde se trabaja y varía según el tamaño y destino de la pieza a tornear. Las más utilizadas son las de abedul, castaño, sauce, fresno, nogal, boj y a veces tejo. Generalmente se trabaja en verde, recién cortada, porque es más blanda, a pesar de correr el riesgo de deformaciones y roturas al secarse la pieza. La mejor época de corta para que la madera dure y no se deforme son los menguantes de otoño-invierno. Los mejores son los de diciembre y enero; el abedul y el fresno también pueden cortarse en el de agosto.

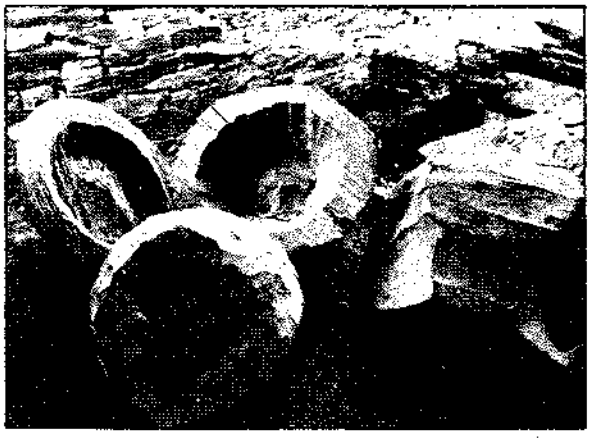
Las partes más bajas del tronco del árbol son más duras y más anchas, por lo que se destinan a objetos grandes y fuertes, y las partes estrechas se utilizan para piezas pequeñas. El despiece del tronco depende de las piezas a fabricar: si se quieren cuencos, platos, fuentes y otras piezas de boca ancha en proporción al fondo, se corta el tronco en trozos un poco más largos que un diámetro (fig. 1010 a), porque los cuencos se hacen de mitades del tronco abierto con cuñas, quedando la boca hacia el plano que secciona longitudinalmente el tronco en dos partes iguales, y la base hacia la corteza.

En el caso de vasos, tazas, jarras, mazaderas, etc., que son piezas de fondo igual o más profundo que el ancho de la boca, se tornea con las fibras de madera paralelas y el eje de giro. Para ello se corta el tronco en largos según las piezas. Hay que tener en cuenta que se perderán unos 3 ó 4 cm. de la base por clavar en ella la rebola. Para las grandes, como las mazaderas y embudos grandes, se usa todo el tronco, y para las más pequeñas como tazas, vasos, jarras, etc. se emplea medio tronco (fig. 1010b) o un tercio.



Cuando se trace la pieza sobre el pedazo de madera en este último caso, con la fibra paralela al eje, hay que tener en cuenta el sentido de crecimiento del árbol y dejar la boca que mire hacia la

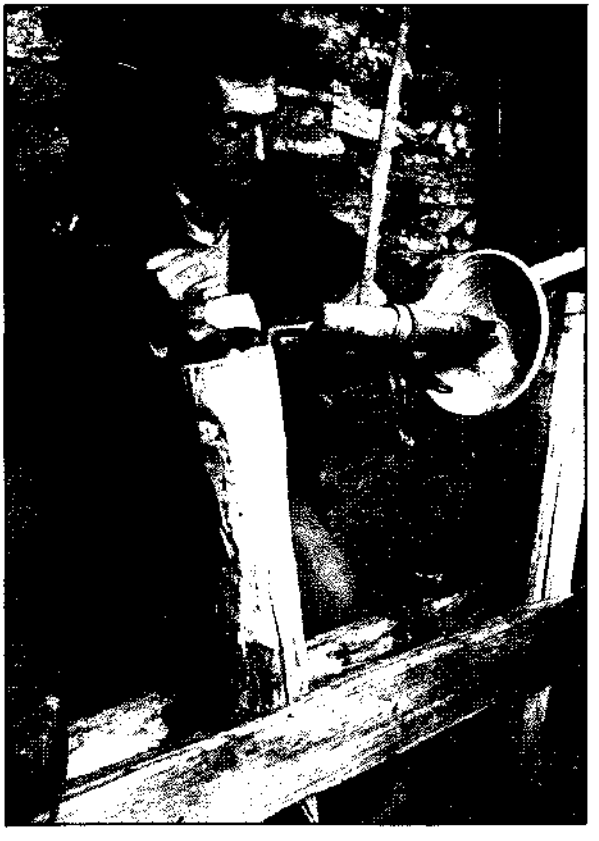
copa del árbol y la base hacia la raíz, para evitar que por causa de la presión osmótica los recipientes exuden líquidos por la base en mucha cantidad. Esto se puede comprobar mojando los extremos de una astilla de la madera que vamos a trabajar en tinta u otro líquido coloreado y se verá cómo se tiñe más rápido y más largo el extremo hacia la raíz. Antes de meter el pedazo de madera en el torno, hay que trazar con el compás los círculos y el resto de las formas y tallar el exterior con el hacha y la azuela, dando una forma basta de la figura —trabajo que se llama esmaltar—. En el caso de cuencos y piezas parecidas se ahueca parte del interior con el corte curvo de la xola, lo cual se llama enxolar o excavar.



Tornear

Ya preparado el trozo de madera, buscando el centro con ayuda del compás, se clava la rebola lo más centrada posible en los cuencos y similares en la parte que se enxoló, y en las jarras, canadas y similares en la base. A continuación se colocan las dos piezas clavadas entre los puntos del torno, uno en la rebola —que tiene un hueco para ello— y el otro en el centro aproximado. Con la mano se van dando vueltas para ver el posible descentrado del conjunto, tratando de centrarlo con golpes suaves del mazo. Una vez conseguido se saca del torno y se clava fuertemente la rebola a la pieza para que no se descentre durante el torneado, porque en el caso de que ocurra es muy difícil conseguir un centrado igual al anterior y la pieza queda deformada. Se vuelve a colocar el conjunto en el torno dando dos vueltas de la correa a la rebola antes de sujetarla entre los puntos, teniendo en cuenta que el conjunto debe girar en el sentido adecuado para que la legra corte la madera cuando la correa se mueva hacia el suelo. Se fija entonces fuertemente el punto móvil con golpes de maza en la cuña y en el centro del soporte hacia el conjunto (fig. 1007, j y h), comprobando que gire con la fuerza de la vara al soltar el pie, porque si se aprieta mucho entonces no gira en sentido contrario. Esta operación de apretar entre los puntos hay que repetirla cuando se ha torneado un poco, porque el punto se clava en la madera blanda y aparece una holgura, un pequeño descentrado.

Al empezar, la rebola se pone a la izquierda del tornero. La legra se sujeta con la mano derecha por la parte de la madera y se apoya en el hombro derecho; con la mano izquierda se fija contra el palo (f). Primero se tornea el exterior, desbastando con la legra grande de gancho cerrado. La legra sólo se oprime cuando con el pie izquierdo se aprieta el pedal, y se separa cuando se suelta el pie y el conjunto gira en sentido contrario. El ángulo de corte y la presión de las manos es algo que se adquiere con la experiencia. Conviene empezar con un ángulo de corte muy abierto para que salgan virutas muy finas. La legra nunca debe raspar la madera ni cortar con un ángulo cerrado (fig. 1011). Cuanto más abierto sea este ángulo, menos madera se cortará, el corte saldrá más fino y se enganchará menos la legra a la madera. No corta cuando es igual a 90°, y raspa y se engancha cuando es de 0°. Estos movimientos se consiguen girando la legra con la mano derecha. Es necesario sacar mucha viruta (o sea: practicar) para conseguir un buen pulso de corte. Cuando se domine la técnica de corte y el sincronismo del pie con las manos, se puede empezar a dar las formas buscadas. Se corta mejor en formas cónicas o semiesféricas que en cilíndricas, y llevando el movimiento de corte desde la parte más ancha a la más estrecha en el caso de que la veta de la madera sea paralela al eje de giro (para vasos, jarras,



etc.) y a la inversa cuando es perpendicular (para cuencos, platos, etc.).

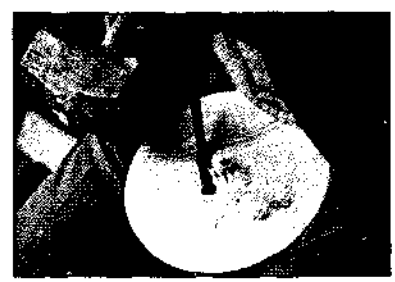
En el caso de que se produzcan ruidos molestos por el rozamiento de la madera con los puntos, se aplican unas gotas de aceite en dichos puntos.

En el caso de jarras y recipientes con asa se tornea entre topes (el asa y el pitorro), despacio y aprovechando el movimiento alternativo de este tipo de torno, el único que tiene la posibilidad de tornear objetos con asa o mango. Aquí se utilizan las legras grandes y pequeñas de gancho cerrado y de ángulo recto, estas últimas para el acabado fino. Una vez terminado el exterior, se quita el palo curvo (f) y se empieza con la legra de gancho cerrado pequeña por el frente, dejando siempre un pequeño cilindro en el centro, donde se apoya el punto móvil, y si la pieza es de boca suficientemente grande se continúa con la legra de gancho cerrado grande, ya que avanza más rápido (fig. 1012 a). En esta operación hay que tener mucho cuidado de que la legra no se enganche al soltar el pie y girar en sentido contrario, porque se pueden romper la legra y la pieza, accidente muy común en los principiantes o apresurados. Como hay que desplazar el cuerpo hacia el frente de la pieza para sujetar mejor la legra, entonces se hace presión en la tabla (ñ) del pedal con el pie derecho. Hay que ir midiendo el grueso de la pared del cacharro para que no quede muy fino y se rompa y lo mismo con el fondo.

En la operación de ahuecado, las legras no pueden trabajar en el ángulo idóneo de corte, por lo que raspan un poco y hay que hacer pasadas muy finas para conseguir un buen acabado interior. Ya terminada la pieza, se puede intentar lijar, pero es difícil porque la madera todavía está húmeda y no responde bien. Si se dan pasadas muy finas el acabado es más perfecto que con lija, pero esto sólo saben hacerlo los maestros en el oficio. El acabado también depende de la clase de madera.

Ya puede aflojarse la cuña y sacarse el conjunto de entre los puntos, atendiendo a la tensión que ejerce la correa sobre la rebola. Se sujeta la rebola entre las piernas o en un tornillo de banco de carpintero y con las legras grandes se corta el cilindro que queda dentro, dando golpes con el martillo o maza en la legra (la legra de madreñero es muy útil para esta operación). Terminado el interior, se saca la rebola y se corta el taco de la base de la jarra con la sierra, y con un taladro, gubia, formón y navaja se terminan el asa y el pitorro de la jarra.

En el caso de cuencos y similares, cuando se termina de tornear el exterior, se saca el conjunto y se invierte la posición, quedando la rebola a la derecha y la pieza a la izquierda, y entonces hay que cambiar también la sujeción de la correa en la vara y el punto de articulación del pedal (k) y la tabla (ñ), utilizando los agujeros para que la correa quede en la vertical del centro de la rebola. Con la legra de gancho abierto o con la de gancho cerrado pequeña se refrenta el borde del cuenco, operación muy delicada y que hay que hacer con pasadas muy finas para que no se salten astillas y el cuenco vaya quedando cada vez más pequeño. Una vez conseguido el borde, se tornea el interior con la legra de gancho abierto en pasadas desde el borde hacia el centro. Cuanto más se apriete y más rápido se corte, el acabado es más basto. El acabado fino se consigue, como en todos los casos, con pasadas muy finas. Terminado el interior, siempre queda un taco en el que está clavada la rebola; la operación de desclavado puede hacerse con golpes suaves para que no se rompa la pieza o con la ayuda de una gubia o un formón ir quitando madera poco a poco hasta que los pinchos de la rebola queden libres. A continuación se acaba el trabajo tanto por el interior como la base, cortando con legras o gubias los pequeños tacos donde se apoyaba la rebola y el punto móvil, intentando dejar en esta última parte algo de concavidad para que el cuenco asiente bien en las superficies planas.



La legra de madreñero es útil para, terminado el interior, cortar el cilindro que queda dentro.

La decoración de las piezas es según el criterio personal de cada tornero, y consiste en hacer canales o dejar resaltes. A veces el artesano imprime así su firma.

La última operación, común para todos los cacharros, es el secado. Se unta de grasa o aceite el interior y exterior del cacharro y se deja secar despacio, sin cambios bruscos de humedad y temperatura, entre virutas o hierba seca, en el hórreo, etc. y modernamente metiéndolo en una bolsa de plástico y dándole la vuelta a la bolsa de vez en cuando para que se vaya la humedad uniformemente. En el secado se deforman algunos cacharros, incluso algunos se abren. Cada madera tiene un comportamiento. Al principio de usarlos, estos recipientes gotean o exudan los líquidos que se les ponen en el interior, y más cuando no se tuvo en cuenta el sentido de crecimiento del árbol, pero con grasa o aceite y el uso se tapan los poros de las fibras vegetales.

Reparación

A pesar de todas las precauciones que se toman, las piezas de madera se rajan al tornear, al secarse y sobre todo cuando han sido usadas durante mucho tiempo. Si ello sucede, se pueden reparar como se hace con los cacharros de cerámica, lañándolos con pequeñas grapas de alambre. Otras veces el

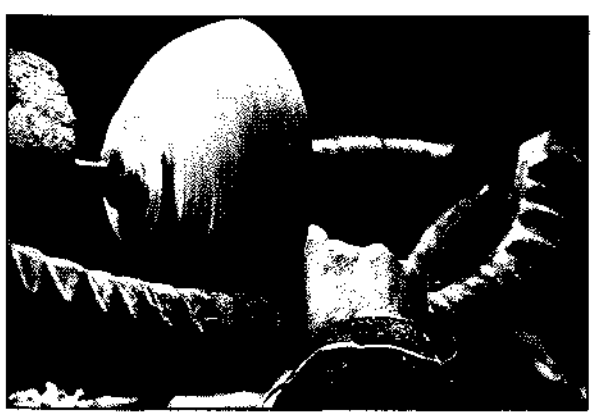
daño es mayor y se produce un hueco en la madera que puede cubrirse clavando una hojalata.

Las piezas torneadas

El repertorio de formas torneadas es amplio y cubre prácticamente todas las necesidades de la casa, tanto en lo que atañe al ajuar doméstico como a otras actividades de la bodega o de la cuadra. Hay formas abiertas, de boca amplia, y otras cerradas, de cuello estrecho, que a veces poseen una tapadera también torneada.

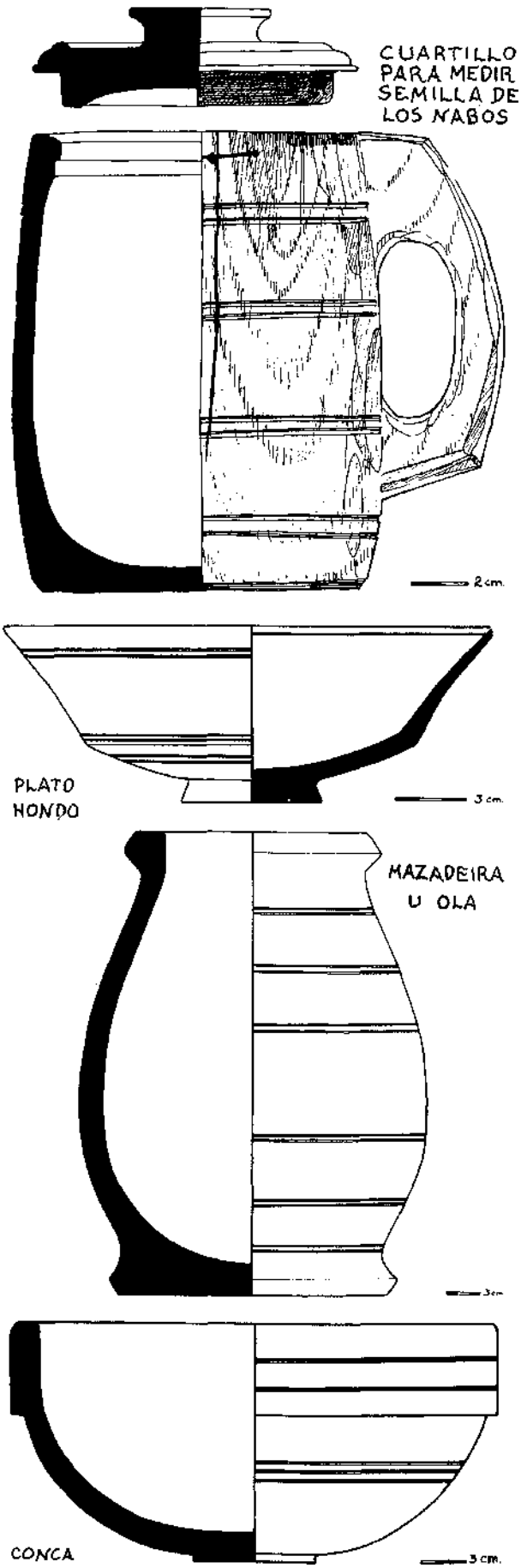


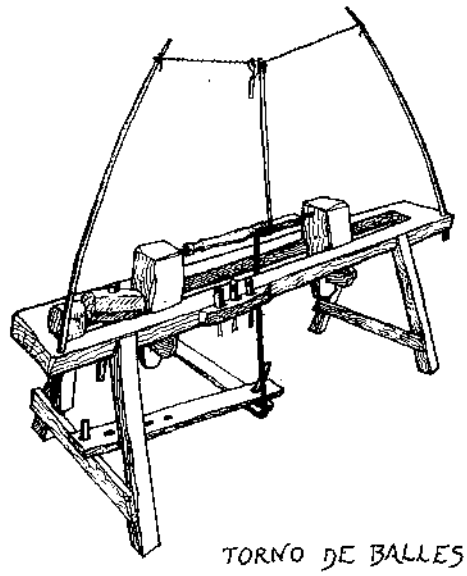




Las *mazaderas* u *olas* son piezas de gran tamaño, de hasta sesenta centímetros, utilizadas para batir la leche y hacer manteca. Se cierran con una tapa perforada por la que se pasa el hastil de una pieza interior que mueve la leche. Su forma varía de un artesano a otro, pero predominan los perfiles macizos y angulosos, que dan una apariencia cilíndrica y pesada. En piezas modernas el perfil es sinuoso, con cuello más estilizado.

Las *concas* son tazas cóncavas muy hondas. Los *platos* tienen diferentes tamaños, desde un diámetro de 15 cm. Los *cachos* son cuencos de boca amplia para beber el vino. Las *bacicas* son fuentes en las que se echa la carne y suelen ser grandes. La *volvedeira* es un plato muy plano con un asa que se utiliza para dar la vuelta a la tortilla en la sartén. Las *trilladeiras* son fuentes amplias y hondas con un apéndice en su parte central sobre el que se pica la carne y los ingredientes de la ensalada. Hay so-





TORNO DE BALLESTA

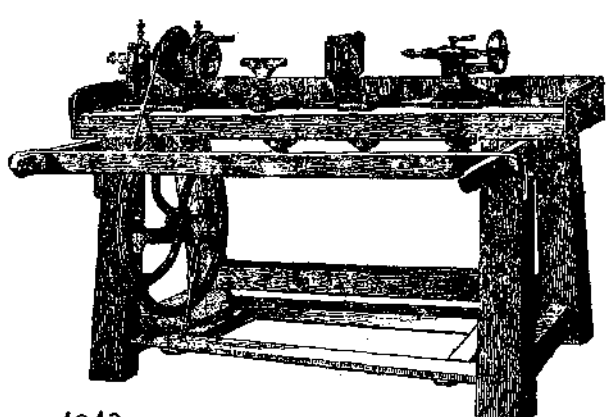
peras muy hondas y con tapa, los *arameños* son fuentes hondas y de borde levantado; *almireces* y *manos*, *saleros* de forma similiar a las mazaderas pero más pequeños, *embudos* para echar el vino en las barricas; *barbeiras* para afeitarse, con un grueso borde; *canadas* y *cuartillos*, jarras con asa y boca para verter, de diferentes medidas.

En estos tornos también se puede trabajar con otras herramientas (descritas en otros capítulos) y hacer todo tipo de piezas, incluso gaitas, para lo que se necesitan unas herramientas especiales que se pueden ver en el Museo Etnográfico de Grandas de Salime.

TORNOS DE MOVIMIENTO CONTINUO

El movimiento se puede conseguir pisando un pedal y sustituyendo el sistema de resorte por un volante de inercia.

Podemos partir de una mesa de máquina de coser, con lo que ya está hecha la mitad del trabajo, o adoptar un sistema similar (fig. 1013) con un volante por cuyo canto pase una cuerda de tripa o de cuero que transmita el movimiento a una polea sobre el banco, que gira sobre un eje sustentado sobre dos cojinetes. El eje se remata en su parte interior en una cruz o en tres puntas. El contrapunto es móvil y corre por la ranura del banco. Entre los puntos se sitúa el apoyo de herramienta y la pieza que sirve para evitar cimbreos. Estas piezas pueden obtenerse de una máquina de coser antigua y entonces el eje rodará sobre dos cojinetes.



1013

Tornos de motor eléctrico

Determinar las revoluciones a que debe girar un torno es cuestión compleja pero sin excesiva importancia. Por lo general no merece la pena disponer de mucha velocidad, pues aunque se consiguen buenos acabados, las herramientas no llegan a cortar bien. Los tornos profesionales suelen disponer de varias velocidades, que van de las 700 a las 3.000 revoluciones por minuto.

La potencia depende mucho de los trabajos que vayamos a hacer. Un motor de lavadora de alrededor de 500 vatios es suficiente, pero se calienta si se fuerza demasiado y por esta causa, si va a usarse mucho, merece la pena conseguir un motor algo más potente, de 750 o más vatios.

Si el motor es bastante potente, podemos hacer un torno para trabajos con metal además de madera. Para esto necesitamos un *plato universal*, pero su peso elimina la posibilidad de utilizar motores de lavadora y otros de poca fuerza.

Los platos universales no pueden ser sustituidos por mordazas de taladro, ya que éstas sufren mucho con los trabajos de torneado de metales y acaban agarrando deficientemente la pieza.

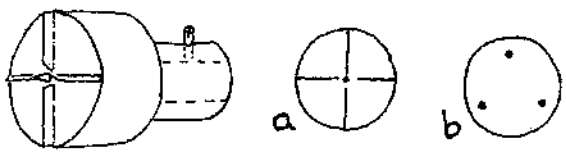
En cambio sí pueden emplearse estas mordazas acopladas en el mismo eje del motor o sobre otro cualquiera cuando se trata de tornear sólo madera.

Aún hay otras mordazas intermedias en calidad, precio, robustez y duración: las de la cabeza del taladro o mortajadora de las *máquinas combinadas* (sierras, cepilladoras, etc.). Son más difíciles de conseguir, sobre todo porque su uso va decayendo, pero merece la pena buscarlas porque ofrecen un amarre muy fuerte. Se aflojan o aprietan por medio de llaves allen o cuadradas.

Cuando el eje del motor está en línea con los puntos

Esta clase de tornos puede montarse sobre el mismo banco de carpintero y se prepara en poco tiempo y por poco dinero. Es mejor no intentar acoplar al motor una mordaza de taladro (pues ello supondría roscar el eje del motor para acoplar una pieza intermedia que se rosque por el interior a éste y por el exterior a la mordaza); es mucho más fácil preparar o que haga un tornero un casquillo (fig. 1014), consistente en una simple pieza de acero con un taladro en su interior de igual diámetro que el eje y con otro más pequeño y roscado perpendicularmente a éste para fijarlo al eje del motor por me-

dio de un tornillo, preferentemente de cabeza hexagonal para llave allen. La cabeza del casquillo tendrá en su centro una punta afilada y saliente y 2 ó 4 filos (fig. 1014 a) para el arrastre de la pieza de madera, a la que se le hace en la testa un agujero para la punta y un corte diametral o dos en cruz para los filos, además del agujero que se hace en la testa contraria para el contrapunto.



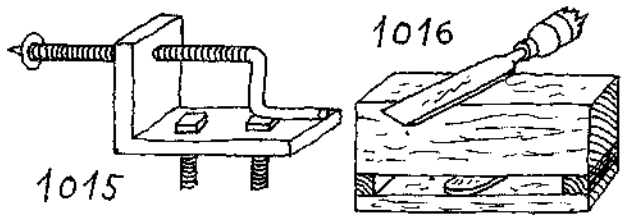
1014 CASQUILLO PARA MADERA

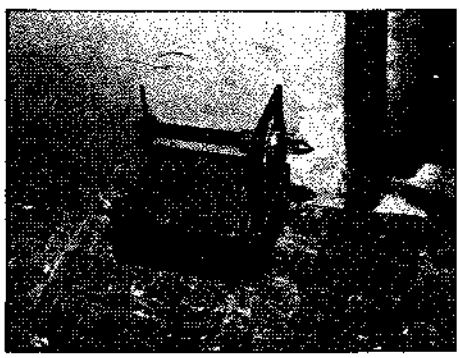
Este casquillo o punto de arrastre puede usarse también en mordazas de taladro metiendo en el taladro una barra de hierro cuyo extremo saliente se caza en la mordaza.

Otra forma más sencilla y casera de hacer el casquillo es taladrar en su cabeza tres agujeros y meter en ellos tres clavitos de acero que ajusten bien, que luego se descabezan y se afilan para sacarles punta (b). De esta forma el punto de arrastre lleva bien la pieza, pero es más trabajoso preparar la madera y centrarla bien.

El motor puede ir fijo a una tabla sujeta sobre el banco con un simple sargento.

El contrapunto, a la misma altura sobre el banco que el centro del punto de arrastre, es una varilla roscada doblada dos veces (fig. 1015) que tiene la punta aguzada con lima y atraviesa una L metálica por un agujero roscado (en caso de que no tengamos terrajas para roscarlo, podemos soldar una tuerca sobre él y añadir otra tuerca por detrás de la L, que se aprieta con una llave una vez fijo el tornillo en la posición deseada. La soldadura de la tuerca se hace con el tornillo dentro de ella y del agujero). Se fija al banco por medio de dos tornillos que lo atraviesan. Una arandela encajada en la punta impide que una presión excesiva abra la pieza que se quiere tornear. Esta misma L puede hacerse de madera, como se ha explicado para los tornos de movimiento alternativo, sin embargo, por bien realizado que esté el ensamble, no soporta el traqueteo de los motores eléctricos y con el tiempo termina por aflojarse y moverse excesivamente, por lo que sólo es aconsejable cuando se va a tornear poco o no se requiere mucha precisión.





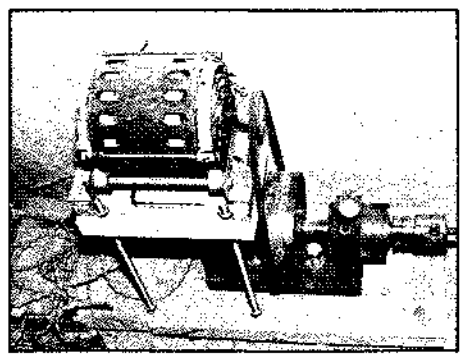
Contrapunto descrito en el texto.

El apoyo de la herramienta suele ser un simple tarugo al que se sujeta con tirafondos una tablilla con dos listones intermedios. Así se puede sujetar este apoyo con un sargento donde se quiera (fig. 1016).

Cuando el motor va con transmisión de poleas

Los motores de lavadora suelen llevar poleas, que se aprovechan para transmitir el movimiento por medio de correas como las de coche. También puede servir la misma correa que lleva el electrodoméstico si la medida es apropiada.

Bancada con un motor de lavadora.



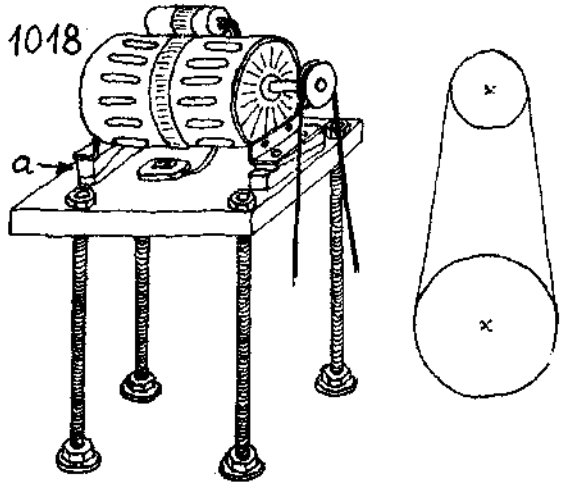
En chatarrerías pueden encontrarse los puntos de viejos tornos, normalmente sin bancada, o se pueden mandar hacer o fabricarlos nosotros mismos. Una bancada de torno (fig. 1017) consta de un punto de arrastre con un eje que gira entre cojinetes y lleva la polea y la mordaza (a), en el centro la pieza que sirve para apoyar la herramienta (b) y a la derecha el contrapunto que avanza y retrocede por el canal de la mesa (c) al girar el volante que lleva. Una palanquita o tornillo fija este último movimiento; la fijación del primero se realiza apretando el tornillo bajo el banco.

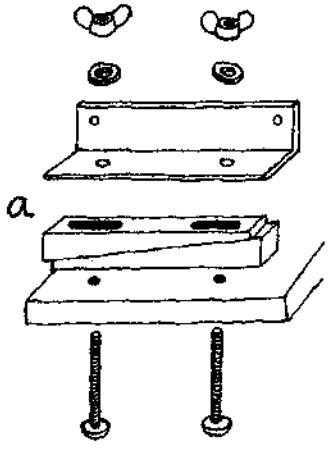
El motor va fijo sobre una tabla (fig. 1018) con el intermedio de unos sistemas de cuñas atravesadas por unas ranuras (a), de manera que pueden correr sobre los tornillos que atraviesan la tabla soporte, las cuñas y la L metálica adosada al motor. De esta forma, aflojando las mariposas de estos tornillos y golpeando en las testas de las cuñas se puede subir o bajar el motor para regular la tensión de la correa.

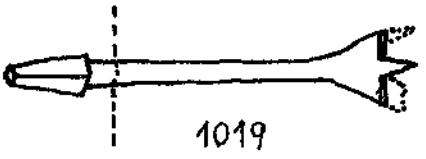
La tabla del motor está elevada sobre cuatro

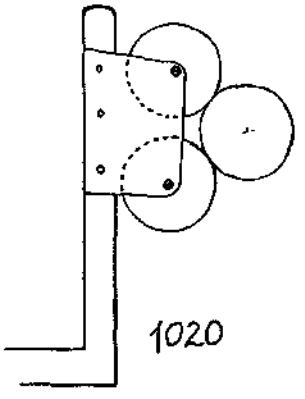


1017 BANCADA DE TORNO






1019


1020

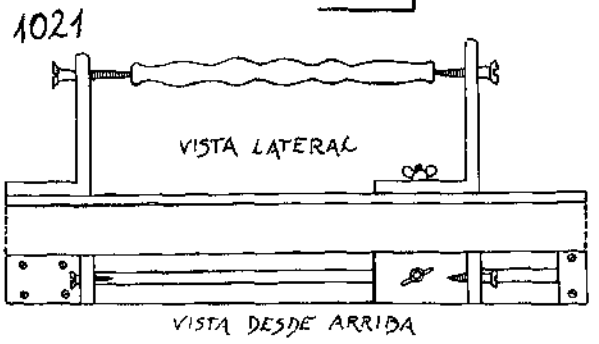
fuertes varillas roscadas que se fijan en la bancada del torno con tuercas bien apretadas por ambos lados. Este sistema permite también tensar la correa subiendo la tabla soporte sobre las varillas. Para evitar vibraciones, se puede sujetar aún mejor añadiendo unas tablas fuertes que se atraviesan por los cantos con las varillas roscadas.

Un punto de arrastre muy apropiado para estos tornos puede hacerse fácilmente con una broca de berbiquí de las de uña y gavilán que no esté torcida, con la cola cortada con sierra para metales y la uña y el gavilán afilada por las dos caras hasta conseguir la forma de la fig. 1019, respetando la punta guía. El vástago se agarra en la mordaza.

Hay que aproximar la gubia con lentitud para evitar fuertes frenazos, que pueden llegar a romper la pieza si es muy débil, o en el mejor de los casos retardan el trabajo y calientan el motor.

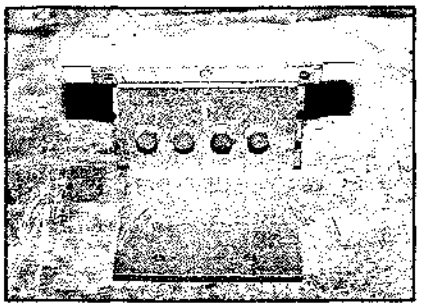
Cuando se trata de tornear largas piezas, la dificultad aumenta con el cimbreo que se produce en la parte media de las mismas, lo mismo si los palos son muy delgados. Para evitarlo se utilizan a veces sistemas que abrazan la madera en su parte media y la aprietan a un lado con cuñas o bien consisten en una simple L provista de un agujero por el que se mete la pieza, para que gire dentro. Otro sistema es aplicar una o dos ruedecillas (fig. 1020) contra la pieza, de forma que la madera queda estabilizada y con un rozamiento muy pequeño para que las ruedas pueden girar.

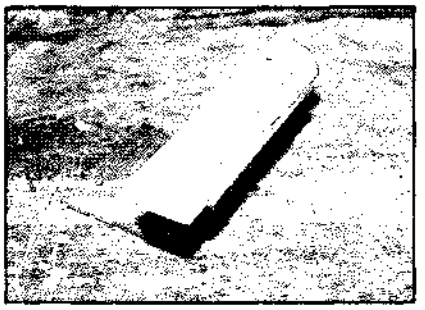
Para sujetar plantillas o piezas de barandillas, muebles, etc. y copiarlas exactamente, se emplea un aparato (fig. 1021) que va sujeto con un sargento junto a la madera que se tornea.



Herramientas del tornero

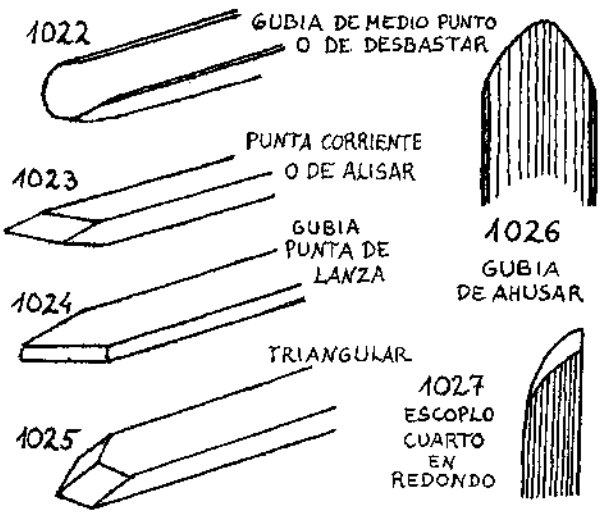
Las empresas Mifer y Black & Decker venden juegos de gubias para tornear y parece que son me-





Apoyo para las herramientas. Lo ideal es que estos apoyos tengan movimientos arriba y abajo y de acercamiento y alejamiento a la pieza, lo que se consigue con sistemas de tornillos que corren sobre ranuras u otros.

jores las primeras. Por lo general, el mango de estas herramientas suele ser muy largo, unos 20 cm., y más delgado que el de otras gubias. Las hojas deben ser fuertes, sobre todo cuando se utilizan tornos eléctricos. La **gubia de medio punto o de desbastar** (fig. 1022) se utiliza para hacer el primer desbaste hasta lograr el cilindro perfecto. La **punta corriente o punta de alisar** (fig. 1023) sirve para acabar el desbaste de la anterior y para tornear formas rectas, curvas y abovedadas; puede usarse su punta o su filo, según convenga. La gubia de **punta de lanza** (fig. 1024) se emplea para cortar la pieza, hacer ranuras estrechas y profundas y para todo tipo de desbastes. También hay gubias para hacer ranuras **triangulares** (fig. 1025). La **gubia de ahusar** (fig. 1026) sirve para hacer toda clase de curvas entrantes, y **el escoplo cuarto en redondo** (fig. 1027) se usa sobre todo para tornear fondos de cuencos. Conviene tener alguna gubia de desbastar ancha, de dos o más cm., para hacer con ella el trabajo más duro.



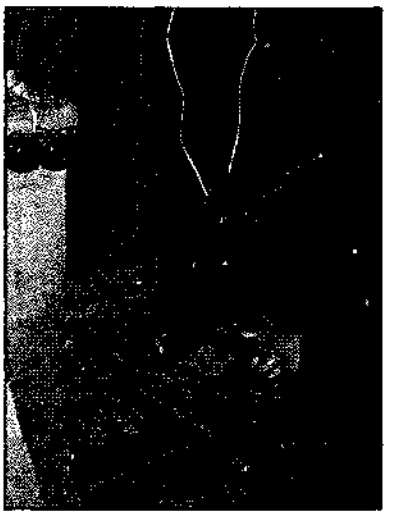
A menudo se utilizan también para tornear formones fuertes y escoplos y se pueden confeccionar con limas viejas todo tipo de gubias.

El afilado en la piedra de aceite se ha de hacer muy a menudo, ya que este trabajo desgasta mucho los cortes. La gubia de desbastar se afila como una corriente de medio punto. La de ahusar puede hacerse convirtiendo en curvo el corte lineal de la de desbastar. La punta corriente se afila con cuidado de mantener los ángulos, lo mismo que la punta de lanza, que nunca debe tener un ángulo demasiado agudo.

Esto en cuanto a las herramientas de corte, cuyo manejo veremos luego. Los raspadores se hacen con limas viejas u hojas de las gruesas sierras de cortar metales, que se afilan con un bisel en ángulo muy poco agudo y se dejan con la rebaba ya que cortan con ella. Como su nombre indica, raspan en vez de cortar limpiamente y por ello actúan con mayor lentitud y los acabados no son tan finos. Cada vez que van a usarse se reafilan con una pasada de piedra para hacerles la rebaba. Se utilizan en pocos casos, sólo cuando el trabajo de la gubia es difícil o peligroso, y especialmente para tornear al plato como luego veremos.

Técnica del torneado

Son buenas maderas para tornear las de sauce (algo verde), cerezo, ciruelo, tilo, arce, aliso, haya (algo verde), encina, roble (aunque ofrece resistencia), nogal, acebo, boj, espino, majuelo, etc. Al tejo puede dársele mucho brillo frotándolo con sus propias virutas.



Un artesano tornero desbasta la pieza a tornear ayudándose de una gubia y un apoyo.

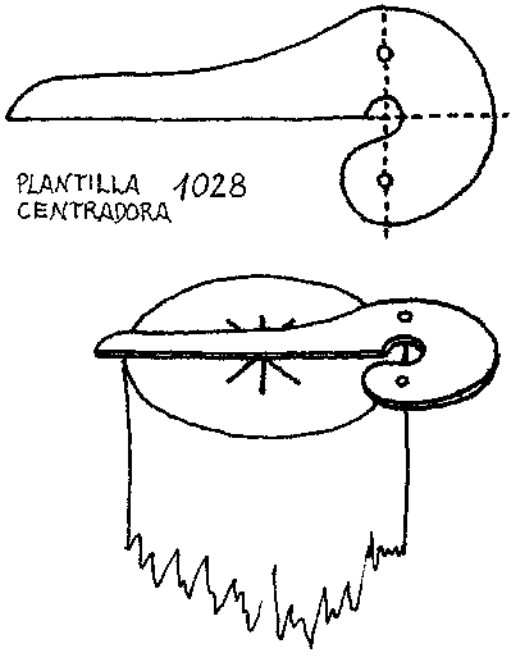
Casi siempre se tornea la madera seca, sobre todo para prevenir rajas y alabeos después del trabajo, pero algunas maderas se tornean en verde y en este caso el trabajo es mucho más fácil y rápido.

Puede partirse de palos redondos, cortados con este fin, a los que se quita la albura con el cepillo; o de listones cuadrados a los que se les pueden quitar las aristas para tornearlos más fácilmente. Al po-

ner a secar los palos que más adelante se trabajarán, es muy útil quitarles con la navaja una tirita de corteza y escribir sobre ellos la fecha de recogida y la especie de árbol o arbusto.

Preparadas de esta forma las piezas, se trabajan las testas serrándose lo más perpendicularmente posible, pues de otra forma la pieza corre peligro de escapar de los puntos a la menor sacudida. Luego se hacen sobre ellas simplemente unos pequeños agujeros bien centrados (si el torno es de pedal y resorte) o se hacen además los cortes necesarios sobre una de ellas para acoplar el punto de arrastre en los tornos de movimiento continuo.

Los agujeros de ambos puntos deben estar bien centrados, y para ello puede utilizarse el compás, hacerlo a ojo en piezas muy desiguales o emplear una plantilla centradora (fig. 1028). La plantilla consiste en un semicírculo hecho con compás y una prolongación recta, recortada en contrachapado o metal, con dos agujeros que se hallan en una línea



perpendicular al eje más largo. Al poner estos agujeros sobre la línea de la circunferencia de la testa y en varias posiciones, el centro se hallará en su punto de unión. Los centros de listones cuadrados se encuentran trazando las diagonales.

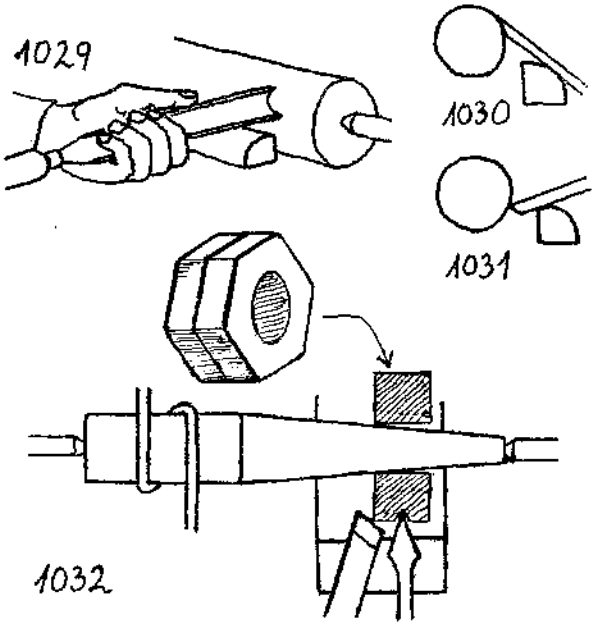
En el agujero del contrapunto de los tornos de movimiento continuo, o en ambos en los tornos alternativos, se vierte siempre una gota de aceite al comenzar para que la madera no se queme y el giro sea suave.

Lista la pieza, se mete entre los puntos, que se regulan convenientemente. Si el torno es de pedal y resorte, antes de fijar la madera se la envuelve con una o dos vueltas de la cuerda alrededor de uno de los extremos. La pieza no debe estar demasiado apretada entre ambos puntos para no dificultar el giro.

El extremo donde se arrolla la cuerda evidentemente no puede ser trabajado, así que en los tornos alternativos se tiene siempre esto en cuenta y se mete una pieza más larga cuyo sobrante se corta luego, o simplemente se da la vuelta a la madera de forma que lo ya torneado quede rodeado por la cuerda.

El apoyo de la herramienta se fija a unos 2 ó 3 cm. bajo el centro de la pieza y lo más cerca posible de ésta, cuidando de que al girar no roce.

La herramienta se empuña por el mango con una mano y con la otra se dirige y sujeta la hoja sobre la pieza de apoyo.



Las gubias se manejan con el corte un poco inclinado (fig. 1029).

Las gubias y formones de corte se usan con el bisel ligeramente apoyado en la madera (fig. 1030), y esta es la clave de la herramienta de corte, pues si se usan raspando (el ángulo de ataque de los raspadores es negativo, es decir, se usan con el filo hacia abajo, como en la fig. 1031), los filos se echan a perder y el acabado no es tan fino.

La herramienta de corte ha de sacar viruta y no serrín, lo cual sería señal de que está mal afilada o el ángulo de trabajo no es el adecuado. Sin embargo, a mayor dureza de la madera se tiende más al ángulo recto de la herramienta con la pieza.

En los tornos de movimiento alternativo, la gubia trabaja sólo durante la bajada del pedal y permanece inmóvil cuando el resorte recupera el giro, o incluso se aleja un poco de ella.

Para tornear tuercas, arandelas, anillos, poleas, etc. puede hacerse en el torno un mandril, especie de largo cono truncado (fig. 1032) sobre el cual se colocan las maderas preparadas y se acuñan a presión, teniendo cuidado de no apretar tanto que se rompan. La madera del mandril ha de ser menos

dura que la de la pieza, que se saca de aquél a pequeños golpes de mazo.

Cuando se trata de hacer piezas de medidas determinadas se utilizan el metro, el calibre y los compases de piernas curvas comentados en el capítulo IV. Los límites longitudinales se pueden trazar con el lápiz todo alrededor de la pieza que gira simplemente aplicando la punta a la madera.

También se puede encerar y barnizar en el torno. Para encerar se aplica cera en bloque sobre la pieza en marcha, en una capa muy fina que se lustra con una bayeta apretándola para que la fricción la derrita y penetre en los poros del material. Para barnizar se dan capas muy finas con una brocha aplastada y no se aplica la segunda hasta que se seque perfectamente la primera.

Se pueden tornear piezas cilíndricas, esféricas y con infinidad de perfiles. Para obtener una pieza con una parte cuadrada y otra redonda, basta no tornear ni matar las aristas; se consiguen así efectos muy bellos, utilizados para patas y otras piezas de muebles, barandillas, etc.

Cuando se trata de tornear una esfera en los tornos de movimiento alternativo, se obtiene primero un cilindro más largo que la bola que se quiere hacer, se pone la bola en la extremidad de la derecha del cilindro, colocado entre los dos puntos, y se labra una garganta o canal en la parte izquierda, donde se asentará la cuerda, tan profunda como sea necesario para que la pieza gire rápidamente (cuanto mayor es el diámetro de la parte donde va la cuerda más lento es el giro); así puede tornearse la bola con gubia primero y formón después. Para comprobar el acabado de la pieza se pasa la mano cerrada sobre la madera girando; así pueden detectarse los defectos que la vista no detecta.

En los tornos de movimiento continuo se pueden conseguir piezas esféricas mucho más perfectas. Para ello se mete una pieza circular u octogonal un poco más larga que el diámetro de la esfera que se quiere obtener. Se tornea el cilindro del grueso exacto deseado para la esfera y se marcan con la gubia los límites en la longitud del tarugo y el centro con el lápiz todo alrededor. Se comienza a redondear los lados un poco para esbozar la forma esférica. Luego se quita del torno, se gira 90° y se pasa a buscar los nuevos centros para los puntos, con el fin de tornear la esfera en sentido perpendicular al anterior. Para ello se toma con el compás la distancia aproximada a un cuarto del perímetro de la circunferencia central y se marca un punto en esa circunferencia, del que se parte para encontrar el punto exactamente opuesto, llevando dos veces el compás en una y otra dirección hasta que por uno y otro lado las medidas del instrumento coincidan en el mismo punto (para esto se va regulando la abertura del compás).

La exactitud aquí es imprescindible, pues de otra manera la esfera resultaría imperfecta.

Hallados los dos puntos opuestos, se preparan para meter en el torno, cuidando de centrar al máximo y dañar lo menos posible la pieza. Los agujeros de los puntos, así como las grietas que pueda tener la madera, se rellenan con astillas en forma de cuña y masilla hecha con serrín y cola.

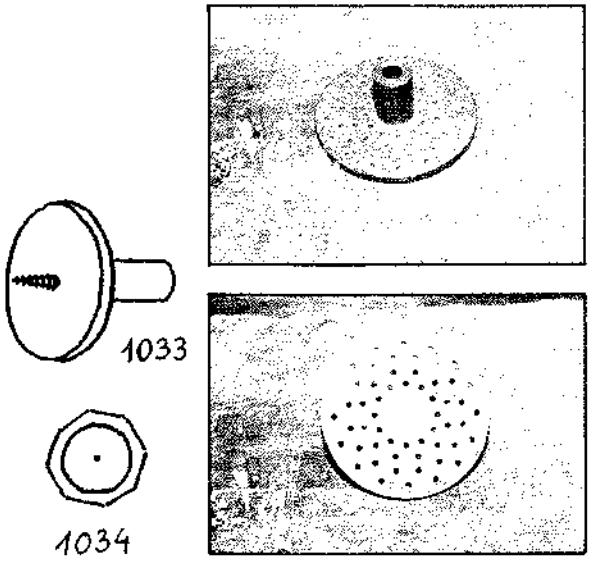
Sobre los nuevos centros se tornea la pieza, y la guía para hacer bien el trabajo será la circunferencia central sobre la que antes trazamos los puntos y que ahora tenemos en sentido perpendicular al anterior. Se va quitando la madera sin desbastar nada de esta línea, es decir, justo hasta llegar a ella.

A veces es necesario perfeccionar aún más la pieza cambiando por tercera vez los puntos como se ha explicado antes, pero siempre se trabaja con muchísimo cuidado para no descentrar la bola. Vale la pena perder algo más de tiempo en la búsqueda exacta de los puntos, que volverse loco después, queriendo corregir una esfera que no sea esférica.

Terminada la pieza se lija y acaba en el torno.

Torneado al plato

El torneado al plato es aquel en que sólo se utiliza el punto de arrastre y no el contrapunto para hacer cuencos, platos, fuentes, etc. Para tornear cuencos, ruedas y otras piezas de gran diámetro, se usa una simple pieza de madera torneada con un tirafondo para arrastrar la madera que se quiere tornear (fig. 1033). Sin embargo estos platos no sirven para el trabajo de piezas demasiado grandes, y entonces se utiliza un plato especial metálico (ver fotografías) roscado directamente al eje o con un casquillo o un vástago soldado para fijar el portabrocas.



Para tornear piezas muy gruesas a veces se encolan fuertemente varias maderas. Los tarugos para cuencos se cortan hasta darles una forma de ocho o más lados (fig. 1034).

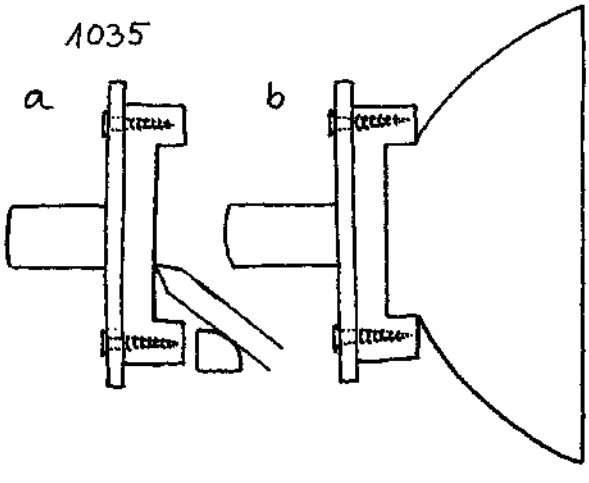
Los cuencos pueden tornearse de una sola vez, es

decir, una vez torneado el perfil sólo restará vaciarlo, o en dos veces, que serán una el perfil y base y la otra el ahuecado.

Para tornear de una sola vez hay que tener en cuenta los tirafondos de sujeción, pues topar con ellos supone estropear la herramienta y dañar la pieza. Esto se puede evitar dejando en la base del cuenco un poco de madera de más, que al terminar se corta con la gubia de punta de lanza primero y se acaba de separar con el formón, o bien se interpone un disco de madera blanda de unos 2,5 cm. de grueso, que si se encola evita las marcas de los tirafondos en la base del cuenco. Para separarlos luego más fácilmente se puede intercalar una hoja de papel. De todas formas, los agujeros se tapan fácilmente con masilla de serrín y cola.

Para tornear en dos partes, la mejor forma es tornear el exterior del cuenco primero, sujeto por su boca aún sin vaciar y dejar recta la base. Para tornear la base se usa el escoplo de punta de lanza o la punta de la gubia. El apoyo se pone de frente a la base, tanto para tornear ésta como el perfil exterior. La base puede hacerse completamente recta o con una pequeña concavidad.

Se tornea desde la base hacia la boca, con gubia bien afilada, el bisel rozando la madera y el corte ladeado. Si quedan asperezas se usa un raspador bien afilado. Para esta labor el apoyo se coloca muy cerca de la madera. Acabado este trabajo, se saca del torno y se coge un disco de madera al que se le torneará una cavidad de unos 3 mm. de hondo, en la que encaje perfectamente la base del cuenco (fig. 1035). Se va probando hasta conseguirlo y



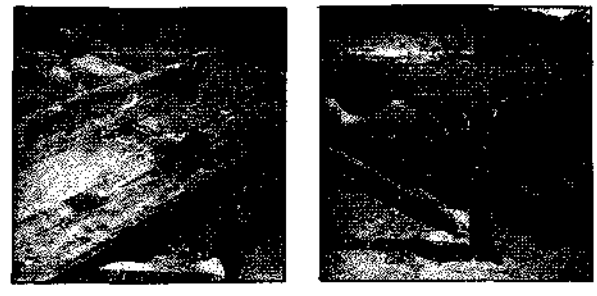
en caso de sobrepasarse se pone un papel para ajustar y se mete a golpes de mazo. Este sistema es seguro; con él no se puede penetrar muy fuertemente con la gubia, pero se trabaja con tranquilidad.

En el vaciado se ahueca primero la parte exterior y se deja el centro para irlo eliminando al final con cuidado de que la gubia no sea empujada lateralmente por el giro. Para que la gubia penetre mejor puede comenzarse el vaciado con la punta de lanza y utilizar la gubia cogiendo la madera a escalones. Aquí los raspadores se utilizan también muy afilados.

Para que la pieza quede bien centrada en esta segunda operación, antes de sacarla se puede trazar en la base un círculo fino con el lápiz. Una vez fuera se mide el diámetro del círculo y con el compás abierto a la medida del radio se traza el centro desde la circunferencia; evidentemente, es necesario centrar perfectamente la pieza.

MÁQUINAS CEPILLADORAS, SIERRAS, ETC.

Con un poco de imaginación, las condiciones de trabajo pueden mejorar infinitamente con máquinas sencillas. Podemos aprovechar una mesa de máquina de coser a pedal (seguro que conocéis alguna arrinconada a punto de tirarse) para construir una sierra de disco, un torno, una lijadora o amoladora. También se puede hacer simplemente el sistema de cárcola para construir la máquina.



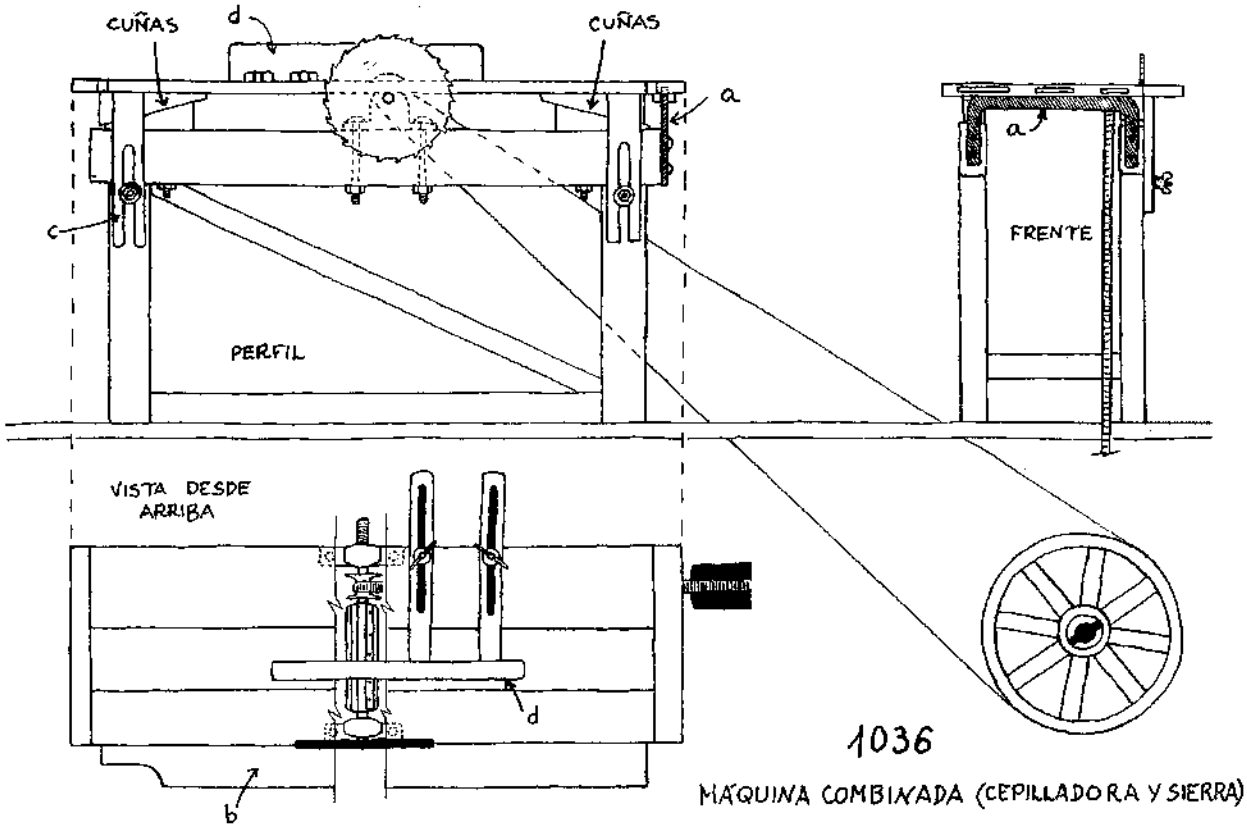
Cepilladora-sierra circular artesana de Asturias. A la izquierda puede verse la turbina hidráulica tipo «pelton» que la mueve.



En un pueblecito de Asturias vi una máquina cepilladora que también servía como sierra circular (se le acoplaban hojas de hasta 50 cm. de diámetro) y fresadora. La construyó hacia 1932 un carpintero del pueblo llamado Wenceslao Salgado Alba, y funcionaba movida por una turbina Pelton. Se conserva perfectamente pero ya no se usa debido a la falta de agua, que se canalizó para centrales hidroeléctricas.

Vamos a hablar de su construcción añadiendo datos acerca de la construcción de otras *máquinas combinadas*. Gracias a la colaboración de Luis Meana, constructor de máquinas-herramienta, aparecen muchas más ideas en este capítulo.

La máquina puede hacerse eléctrica en vez de hidráulica. Para ello se necesita un motor de aproximadamente un caballo de potencia (para su aco-



1036

MÁQUINA COMBINADA (CEPILLADORA Y SIERRA)

plamiento, ver más adelante el apartado de poleas y transmisiones).

La mesa de trabajo (fig. 1036) ha de ser sólida y firme para evitar vibraciones. No es adecuado que sea de una sola pieza, pues conviene poder regular el tablero a una y otra parte de la cuchilla a diferentes alturas.

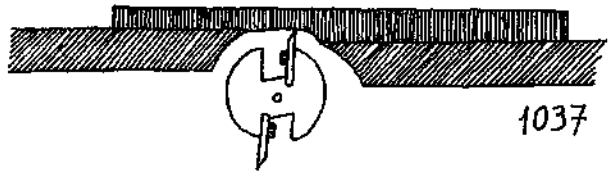
En esta mesa la altura del tablero se regula por medio de cuñas desplazables con golpes de mazo, de forma que la cuchilla queda más o menos saliente para graduar la madera que se quiere rebajar. Hay un par de estas cuñas en cada esquina de la mesa y están atravesadas por un tornillo que las fija al travesaño inferior, permitiéndoles el movimiento de avance y retroceso gracias a las ranuras de que están dotadas.

En el lado por donde se mete la madera para cepillar, la mesa tiene una pletina fuerte de hierro (a) que va atornillada a las testas de los travesaños con fuertes tirafondos. La parte superior de la pletina entra en una ranura profunda hecha por debajo del tablero de la mesa, de manera que éste puede subir o bajar pero queda retenido en otros movimientos por la pletina.

La cepilladora se utiliza con la parte de la pletina más baja y la contraria más elevada. De esta forma, en la ranura que atraviesa la mesa transversalmente sobre las cuchillas, el borde por el que entra la pieza a cepillar está más bajo y el borde por el que sale está a la misma altura que la cuchilla

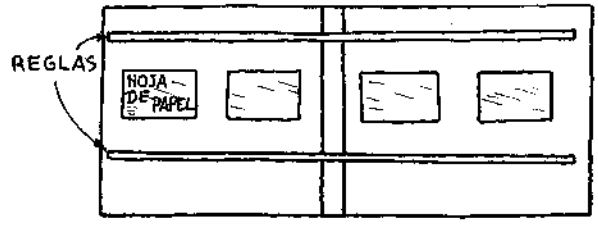
Hay otro tipo de mesa formada por dos tableros que se regulan independientemente, o bien sólo el de entrada de la pieza (fig. 1037). Una mesa bien construida debe tener los dos planos perfectamente paralelos, y para comprobar esto se colocan a lo largo de la mesa dos reglas, una a cada lado, y entre ellas dos hojas de papel en cada tablero (fig. 1038). Las hojas de papel no deben pasar por debajo de las reglas si la mesa está bien construida (para ello, claro está, las reglas han de ser perfectas y unidas una contra otra por sus cantos no dejarán pasar la luz).

Hecha esta comprobación, se pasa a regular la altura de las cuchillas, cuyos filos han de quedar al mismo nivel que la superficie de salida de la mesa. Los defectos en el cepillado, como por ejemplo los extremos de la pieza más desbastados que el centro



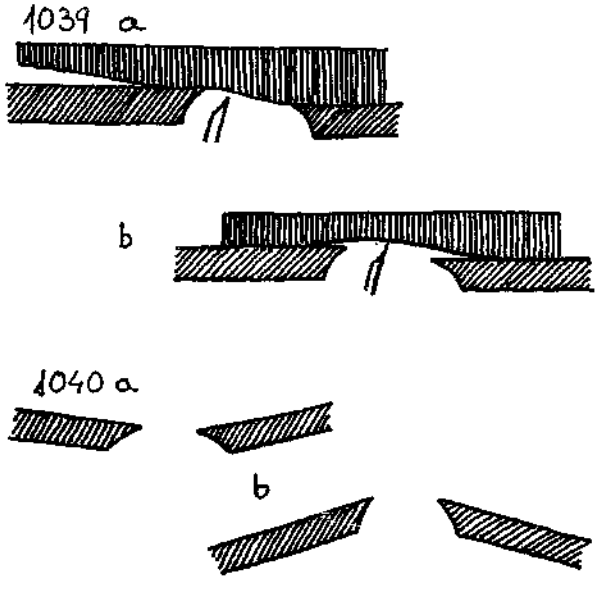
1037

1038 VISTA SUPERIOR



(fig. 1039a) o el centro más que los extremos (b), se deben a la colocación indebida de las cuchillas (más bajas o más altas respectivamente), o bien a la construcción defectuosa de la mesa, cuyos tableros, en vez de paralelos, están picados (fig. 1040 a) o caídos (b).

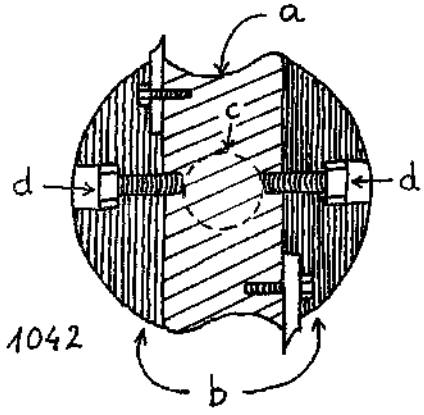
Estos defectos pueden aparecer al cabo del tiempo en las máquinas, ya sean caseras o de fábrica. El sistema de regulación ha de llevar siempre un tablero paralelo al otro en todas sus posiciones o alturas diferentes. De nada sirve que las mesas estén niveladas sólo cuando quedan a la misma altura. En algunas máquinas estos defectos se corrigen utilizando un sistema de cuatro tornillos en cada una de las esquinas de las mesas, capaces de subir o bajar dichas esquinas al ser accionados.



En el banco de la fig. 1036 la tabla (b) es independiente del tablero de cepillado y para regular la profundidad del corte del disco de sierra puede subir o bajar gracias a dos listones fuertes (c) unidos perpendicularmente a ella y con una ranura, que se desplazan junto a las patas de la mesa y se fijan a la altura deseada por medio de tornillos con mariposa.

Los ejes que sirven para alojar las hojas del cepillo y los discos de sierra se hacían antiguamente de hierro. Hoy se utilizan aceros que pueden comprarse en establecimientos de forjas y laminados; los F 124 y F 125 son los más adecuados, el F 114 es algo inferior pero más barato. Para un eje de 3 cm. de longitud, la sección mínima correspondiente a las muñequillas o vástagos que van dentro de los cojinetes (fig. 1041 a), será para un acero F 114, de unos 30 mm.; la sección máxima correspondiente a la parte central donde van las cuchillas (fig. 1042) será de 70 a 80 mm. (77 es la medida más utilizada). Así, con los 2,5 mm. que corresponden a la parte saliente de las cuchillas, queda un eje total de 80 mm. aproximadamente.

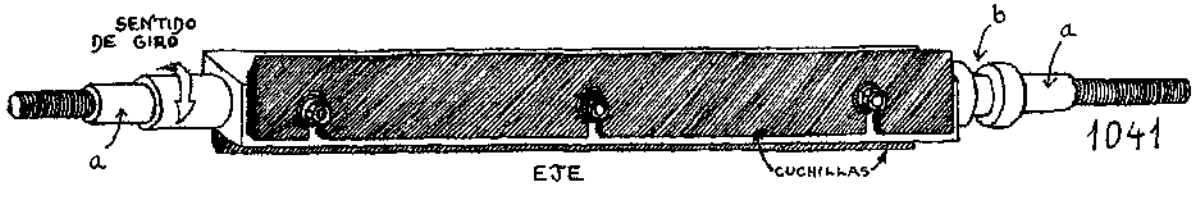
En el eje antiguo, de sección cuadrada de la fig. 1041, la polea b sirve para transmitir el giro del motor por medio de una correa, aunque lo mejor



es dotar al eje y al motor de una polea doble con dos correas. Las cuchillas llevan unas ranuras que les permiten subir o bajar y se aprietan por medio de unos tornillos que van en sus agujeros roscados dentro del eje.

El eje de la fig. 1042 también lo podemos hacer nosotros mismos si tenemos acceso a un taller mecánico con torno. Se compone de tres piezas, una central (a) y dos cachas (b). La pieza central tiene una parte cóncava cuyo objeto es dejar salida al rizo, ya que esta salida no podría realizarse si la sección fuera circular. Los extremos de esta pieza son redondos y están adelgazados (c), para entrar en los cojinetes. Las dos cachas se ajustan a los costados de la pieza por medio de tres tornillos en cada cacha (d) y por dos vástagos que tienen la parte central poco más gruesa y roscada y se ajustan en unos agujeros roscados que atraviesan la pieza a; el ajuste de estas roscas es muy prieto para que no salgan. Los extremos de los vástagos salen a uno y otro lado de la pieza a y entran en unos agujeros en las cachas. De esta forma, la unión es muy firme y se tornean las tres piezas juntas y fijas por los vástagos y tornillos.

Las cachas llevan además unos rebajes destinados al alojamiento de las cuchillas, que se fijan a veces con tornillos y otras simplemente apretando bien las cachas con sus propios tornillos. De ahí que los vástagos sirvan, aparte de como un medio más de fijación, para sostener las cachas en sus po-



siciones mientras se regulan las cuchillas. El eje de la fig. 1037 es mucho más moderno.

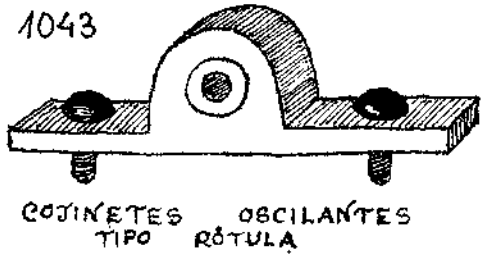
Estos son los sistemas simplificados, pero también suele darse una inclinación a las cuchillas sobre el eje con objeto de facilitar el corte y salida del material, aumentando el ángulo de ataque de la cuchilla hacia el material.

Hoy se venden cuchillas hechas, pero antiguamente se hacían con acero de ballesta por sus cualidades de dureza y elasticidad. Las cuchillas se afilan con el bisel a unos 15°.

El secreto del buen corte de la cepilladora es la regulación correcta de las cuchillas, cosa que ha de hacerse con mucho cuidado y sin ninguna prisa. Normalmente se aprietan un poco los tornillos y se va bajando la cuchilla a pequeños golpecitos que se dan con una madera sobre el filo. Una vez regulado un extremo de la cuchilla a la altura de la mesa de salida, se aprieta el tornillo y se regula el otro extremo de manera que el filo quede perfectamente paralelo a la superficie de la mesa. Luego se regula de igual modo la otra cuchilla, que debe quedar exactamente a la misma altura.

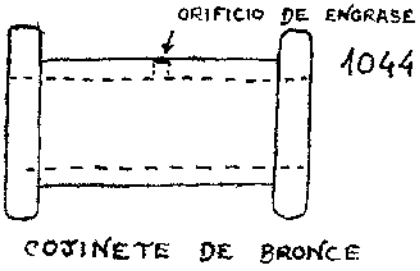
Cuando se quiera dotar de otras funciones a la máquina aparte del cepillado, ya sea sierra circular, mortajadora, etc., se dejan salir unos vástagos roscados por fuera de los cojinetes. Las roscas han de hacerse según el sentido de giro que lleve el eje, de manera que el accesorio fijado en ellas tienda a apretarse y no a salir. Así, en la fig. 1041 el vástago de la izquierda será de rosca a la izquierda y el de la derecha de rosca a derecha, suponiendo que acerquemos la pieza a trabajar desde el lado que vemos el eje. De esta forma basta apretar una tuerca sobre el disco de la sierra, colocado entre dos arandelas fuertes, para obtener una fijación segura. Puede asimismo colocarse la cabeza de un portabrocas sin más accesorios que su propia rosca interior.

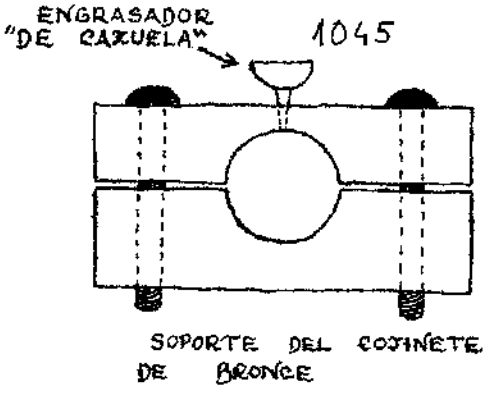
Los sistemas de cojinetes sobre los que gira el eje pueden ser del tipo de rótula oscilante (fig. 1043),

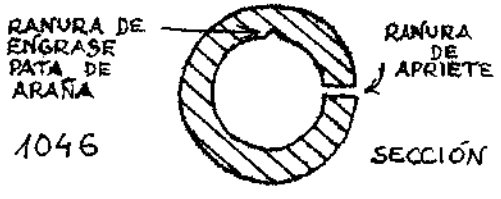


muy adecuado para máquinas hechas por nosotros mismos, ya que su construcción permite un cierto juego del eje dentro del cojinete, y aunque los agujeros de ambos cojinetes no estén perfectamente alineados, por asentarse defectuosamente, el rodamiento no sufre, aunque, claro está, la tolerancia de error no es mucha y hay que trabajar, nivelar y escuadrar lo mejor posible los travesaños en los que se asientan los cojinetes. Pueden encontrarse estos tipos de rótula oscilante en casas de rodamientos y se venden por diámetros interiores de 5 en 5 mm.

Antiguamente se utilizaban mucho también los cojinetes de bronce, que consistían en un sencillo tubo de este material con los extremos más gruesos (fig. 1044). Un agujerito sirve para engrasar el cojinete, y como el ajuste del eje con el cojinete es bastante exacto, un canalito recorre longitudinalmen-







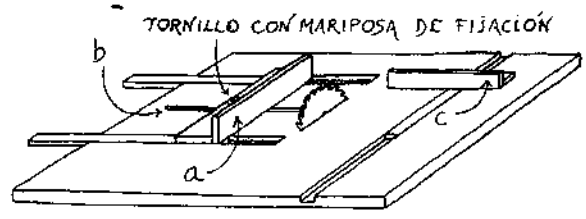
te el interior de la pared. Este tipo de ranura lineal se llama pata de araña, pero también puede hacerse en espiral, con lo que la grasa se reparte mejor.

El cojinete de bronce va dentro de un soporte de madera (fig. 1045), compuesto por dos semicírculos que pueden acercarse o alejarse por medio de tornillos y cazar así el cojinete. A veces algunos de estos rodamientos van partidos (fig. 1046) con el fin de ajustar el cojinete al eje mediante el apriete de los tornillos del soporte. Un pequeño embudo que termina en el agujero del cojinete sirve para el engrase.

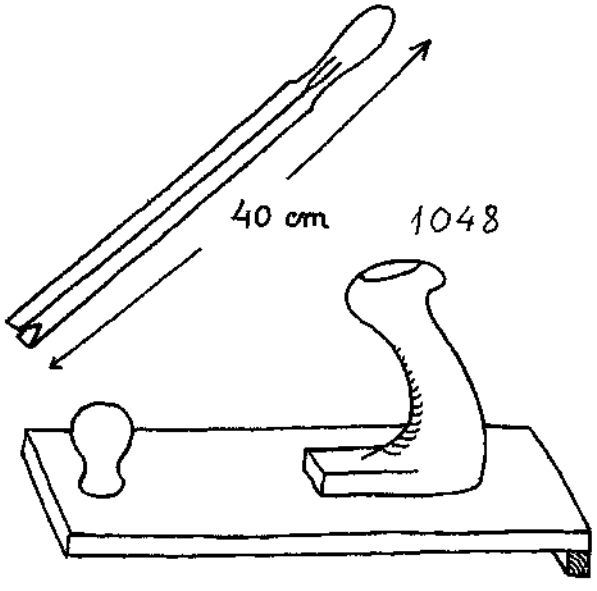
Para cepillar o serrar piezas a escuadra, se utilizan sistemas de guía consistentes en tablas algo fuertes unidas por ensambles a dos listones ranurados que corren por unos tornillos y se fijan apretando las mariposas de éstos (fig. 1036, d). De este

modo tenemos una tabla que nos sirve para deslizar junto a ella las piezas a trabajar, y podemos moverla para serrar mayor o menor anchura.

Es muy importante, lógicamente, que el ensamble de los listones y la tabla guía sea sólido y las piezas estén bien escuadradas. La guía llevará también un rebaje semicircular en la parte inferior, que corresponde al recorrido de las cuchillas del cepillo.



1047



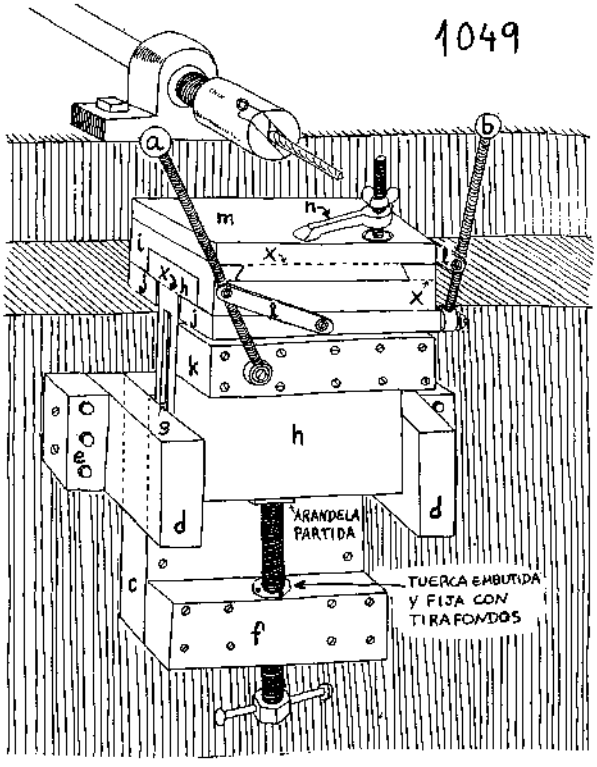
1048

Otro método es hacer correr una guía por ranuras labradas en el tablero de trabajo (fig. 1047). La guía (a) sirve para serrar al hilo y se fija mediante un sistema de ranura (b) y tuerca con palomilla que atraviesa la guía y el tablero. Para dar cortes transversales, la guía c sirve para correr contra el disco las maderas sujetas contra ella con ambas manos. Existen diversos accesorios para llevar la madera hacia la sierra sin peligro de cortarse (fig. 1048).

MORTAJADORA

Un mecanismo para hacer mortajas o botanas —que puede ser independiente de otras máquinas cepilladoras, sierras, etc., o ir acoplado al eje de éstas— se compone (fig. 1049 y 1050) de una cabeza portabrocas, una mesa de trabajo (m) pequeña, de unos 40 × 20 cm. de superficie, un sistema de apriete para fijar la pieza que vamos a trabajar a la mesa (n), un carro que puede acercarse o alejarse de la broca (b), otro carro cuyo movimiento es perpendicular al anterior (a), y un sistema para subir o bajar la mesa (f). El movimiento del primer carro sirve para profundizar los agujeros y el del segundo para rasgar la madera entre agujeros.

En las figuras, las líneas discontinuas señaladas con una x representan partes de la máquina que pueden hacerse de una o dos piezas de madera, las cuales se unen con tirafondos cuyas cabezas han de



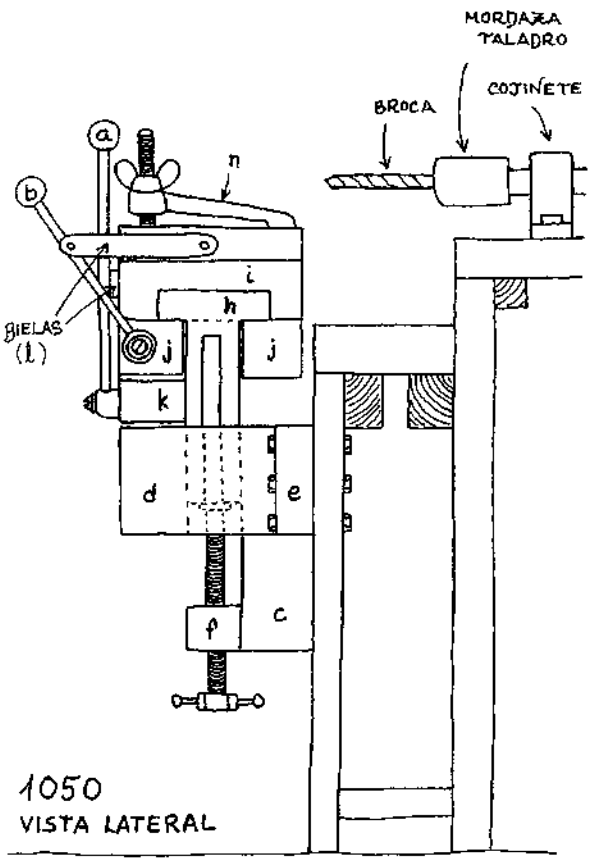
1049

ir perfectamente embutidas para no obstaculizar el deslizamiento de unas sobre otras.

Toda la mesa se soporta en las piezas c, d, e y f. La pieza c se fija a la mesa principal de la máquina por medio de tirafondos con cabeza embutida; a ella se unen las dos d con tirafondos. Los tacos e se atornillan a la mesa principal y cazan con tirafondos las d. Estas llevan unos listones (g), que servirán de guía para que la mesa suba y baje, y se fijan con tirafondos embutidos enteramente en la madera.

La pieza f se fija con tirafondos a la c y va atravesada por un husillo o varilla roscada de hierro o madera que sirve para subir o bajar la mesa por el sistema de una tuerca embutida en la madera y fija con tirafondos y una arandela partida que abraza un canal rebajado en el husillo en el punto en que éste entra en la pieza h, en un agujero poco profundo (ver la construcción del tornillo de ebanista y del torno de hilar).

La pieza h tiene la sección en forma de T y lleva en sus cantos unos canales que se deslizan sobre los listones (g). Sobre la tabla horizontal de la T, corre hacia derecha e izquierda una pieza (i) de sección



en forma U invertida. Esta pieza se mantiene unida a la h por medio de dos listones (j), que se fijan con tirafondos tan sólo a la madera i para impedir otros movimientos fuera de la dirección derecha izquierda.

Otro listón (k) va atornillado con tirafondos a la pieza h y sobre él gira una palanca (a), cuyo eje es otro tirafondo y que mueve por medio de una biela (l) el sistema o carro formado por las piezas i y j. La biela, de madera o metal, tiene uno de sus extremos fijos al listón j y el otro a la barra de la palanca a.

El otro carro, que mueve la pieza a trabajar en el sentido de acercamiento/alejamiento de la broca, está formado por una sola pieza (m) que se desliza sobre la pieza i mediante otra palanca (b), cuyo tirafondo-eje se fija a la testa del listón j. Un extremo de la biela l va a unirse a la pieza m y el otro a la palanca.

El sistema de fijación de la pieza a trabajar a la mesa es un barrilete de tornillo (n), compuesto por un tornillo o trozo de varilla roscada que atraviesa la pieza m. Como este herraje no puede sobresalir por debajo de m ya que impediría el deslizamiento, la cabeza del tornillo o tuerca de la varilla va embutida, y en la cara opuesta otra tuerca fija el tornillo en su posición vertical. Una mariposa aprieta el brazo n del barrilete contra la madera que se quiere cazar. Este brazo puede hacerse de metal o de un listón fuerte de madera.

Para no debilitar demasiado la tabla m con el agujero para el tornillo, se pueden cortar las tuercas por la mitad (se obtienen dos de cada una) y así la parte que hay que embutir será más delgada.

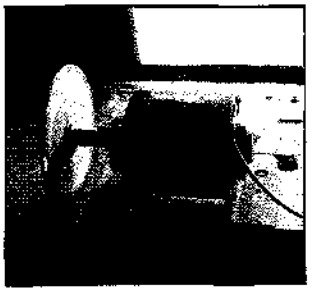
Las piezas de esta mesa se harán preferentemente con madera de encina por sus propiedades de dureza, fortaleza y buen deslizamiento.

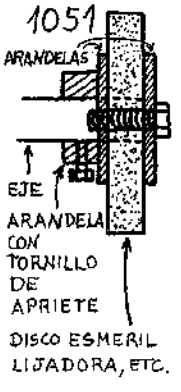
MOTORES DE DESGUACE

Los motores de lavadora, secadora y otros electrodomésticos tienen infinidad de utilidades. Con ellos podemos hacer afiladoras, sierras de disco, tornos, abrillantadoras, taladros, etc.

Los electrodomésticos son desechados casi siempre por fallos que nada tienen que ver con el motor, sin embargo, a la hora de elegir un motor en un almacén de desguace o de desmontarlo ahí nosotros mismos, hay que vigilar que no esté quemado, abollado o con el eje torcido, pues en todos estos casos no servirá. Asimismo, se comprobará que los rodamientos estén en buen estado y el giro se realice sin trabas ni holguras. Nos servirán los sistemas de transmisión que lleve el aparato, como poleas y correas y ejes.

Para desmontar los motores de secadoras basta quitar una gomita en la base del tambor y aflojar una tuerca; se saca así el tambor y se desmonta el motor. Algunos tienen en la testera del eje un tornillo que puede servir para sujetar una gran arandela, y poniendo sobre el eje otra gruesa que llevan estos motores con tornillo de fijación (fig. 1051),





cazaremos las piedras o discos entre ambas arandelas (si nuestro motor no lleva la arandela gruesa, se le puede hacer una). Las revoluciones y potencia de estos motores son muy apropiadas para trabajos como afilar y lijar. Son preferibles los motores de una sola velocidad, que a igual potencia tienen menor tamaño, y aquellos completamente cerrados a los que tienen ranuras y aberturas por las que puede entrar el polvo y el serrín.

Los motores construidos por la AEG y la Bosch (para los electrodomésticos alemanes Miele, Constructa, etc.), son robustos y compactos. Los motores de los electrodomésticos americanos y españo-

les suelen ser de dos velocidades y abiertos, pero también sirven.

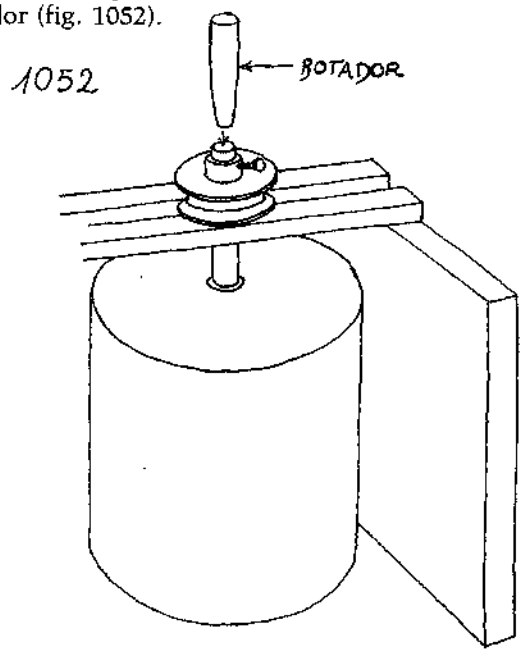
Los motores pequeños, que sirven en la lavadora para sacar el agua, pueden utilizarse como ventiladores para refrigerar otros sistemas de motor, pues su potencia (100 W) es demasiado pequeña para las labores que nos ocupan.

En la plaquita que llevan consigo los motores de dos velocidades suele venir la potencia —que varía entre 400 y 600 W— y el número de revoluciones de cada velocidad. Una de ellas es de alrededor de 2800 r.p.m. y la otra puede ser de 700 r.p.m. (los de 8 polos) o 450 r.p.m. (los de 12).

Para comprobar el funcionamiento del motor y los polos que tenemos que enchufar puede utilizarse el procedimiento electrónico de medición con el ohmiómetro o bien, cuando se carece de este aparato, el procedimiento empírico de enchufar el polo 1 con el 2, 3, 4, 5... luego el 2 con el 3, 4... y así hasta encontrar la combinación para cada una de las dos velocidades. Esta operación se hace con un alargador que en vez del enchufe hembra tenga los cables pelados. Hay que tener cuidado de que no se junten los dos cables, pero, por lo demás, con un poco de paciencia se encontrará pronto la solución. Se ha de ayudar un poco al arranque del motor si no tiene condensador, y si en ninguna de las posibilidades arranca con la velocidad necesaria, volveremos a probar uniendo dos cables con uno, así el 1 y el 2 con el 3, el 4, el 5...

Durante las pruebas se sujeta bien el motor para que al ponerse en marcha no caiga al suelo. Si se funden los plomos es que el motor está quemado y por tanto no sirve.

Para mover o sacar la polea normalmente basta aflojar un tornillo, pero si está agarrotada habrá que emplear un extractor de mecánico o en su defecto suspender el motor por la polea entre dos listones y golpear sobre la cabeza del eje con un botador (fig. 1052).

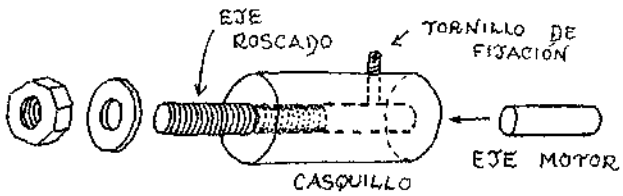


Con un condensador podemos atenuar el gasto de electricidad y mejorar el arranque, pero para colocarlo tenemos que llevar el motor a un electricista, a no ser que tengamos nosotros mismos los aparatos de medición necesarios.

MONTAJE DE LOS MOTORES PARA DIFERENTES APLICACIONES

Para acoplar los diferentes discos o aparatos de trabajo al motor, podemos usar sistemas de transmisión a otros ejes como luego veremos, o también utilizar el mismo eje del motor haciendo que le rosquen el eje para llevar una mordaza como la de un taladro eléctrico, con lo que podemos usar discos de lijadoras, cepillos de púas, piedras de afilar, etc., agarrándolas por sus vástagos centrales.

Otra posibilidad más barata y sencilla es agujerear hasta aproximadamente la mitad un cilindro fuerte de hierro o acero de unos 5 cm. de longitud, para introducir el eje del motor (fig. 1053). Se hace

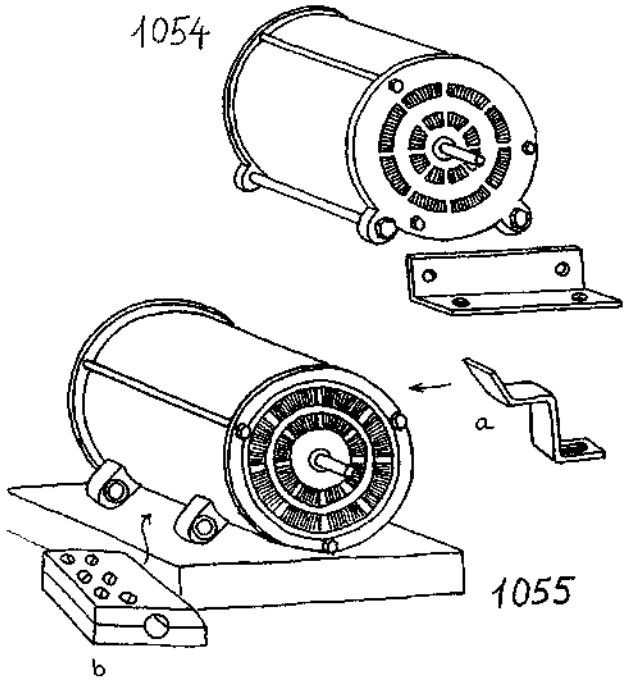


1053

otro agujero perpendicular al primero pero de menor diámetro que se rosca para meter un tornillo (mejor de cabeza allen), de apriete, que fije este casquillo al eje. Sobre la cabeza opuesta de este casquillo se taladra otro agujero algo mayor que el primero, que llegue también hasta la mitad o poco menos, y se rosca para meter un trozo de varilla roscada. Estos agujeros deben estar minuciosamente centrados para que el giro sea perfecto, y el sentido del giro en que se atornilla la varilla debe ser contrario al del motor para que al trabajar se apriete ésta en vez de aflojarse. De esta forma tenemos un casquillo al que pueden acoplarse toda clase de discos que tengan un agujero central, los cuales se cazan entre arandelas por medio de tuercas. El casquillo puede hacerlo también un tornero por poco dinero y de una sola pieza.

Así se puede utilizar una chapa circular con lija pegada, y cuando la lija se desgasta, se pega otra encima de la primera.

La piedra de afilar se compra teniendo en cuenta las revoluciones del motor (a la hora de pedirla hay que indicar esto claramente). Si no encontramos una piedra con el agujero adecuado para que ajuste lo mejor posible en la varilla roscada del casquillo, se puede arrollar sobre ésta un poco de papel hasta lograr el ajuste, pero si el agujero es mucho mayor habrá que rellenarlo de plomo fundido, poniendo el



casquillo vertical y la rueda ensartada y lo mejor centrada posible.

Otra forma de hacerlo es llenar completamente el agujero de plomo y taladrarlo por uno y otro lado, tras buscar los centros con compás o centradores.

También podemos acoplar aquí cepillos de púas de acero que en vez de vástago tengan agujero en su centro, o discos abrillantadores, que se hacen con un cilindro o disco de madera al que se pegan en sus caras y canto recortes de alfombra.

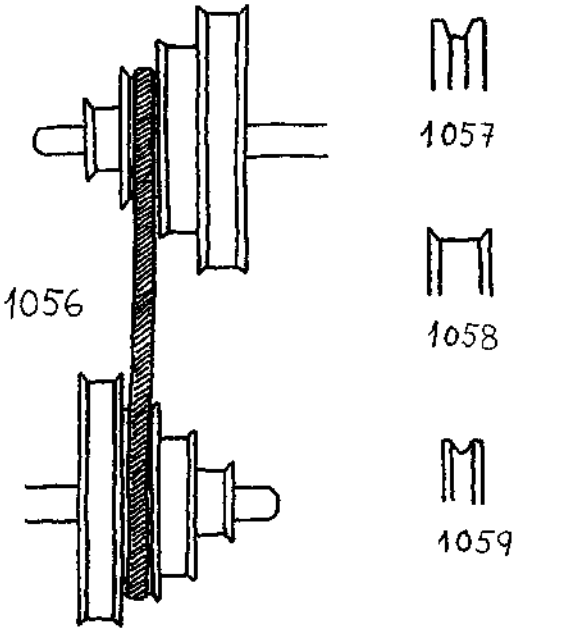
Los motores de lavadora se montan sobre la tabla soporte según los sistemas de amarre que lleven.

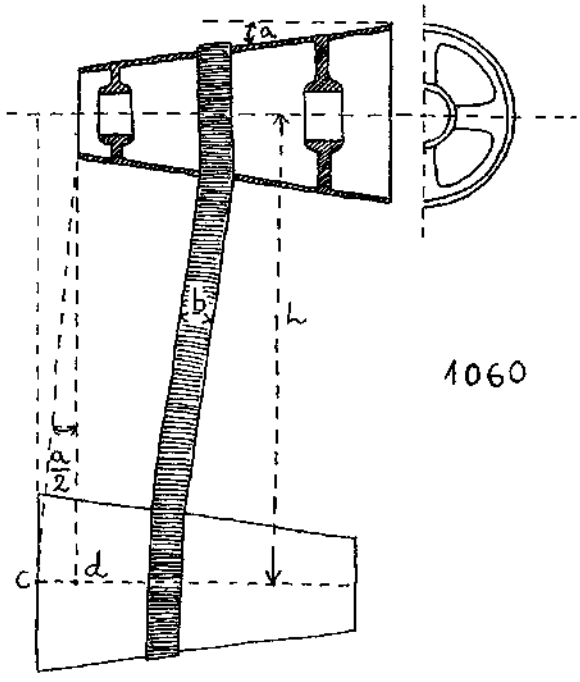
En la fig. 1054 el aparato lleva dos tornillos de parte a parte que pueden utilizarse para fijar dos ángulos metálicos, uno delante y otro detrás. En la fig. 1055 otro tipo de motor lleva en un lado una chapa doblada (a) y soldada a la carcasa, y en el otro dos salientes con agujeros. La chapa se sujeta con un tornillo —metido por la ranura que lleva— a la tabla soporte, y por los agujeros puede meterse una varilla roscada o barra de hierro que se pilla con un sistema de abrazadera metálica o con una tablilla agujereada según el diámetro de la varilla y serrada por la mitad (b). Varios tirafondos o tornillos que atraviesan los dos trozos de madera y la tabla soporte fijan el conjunto.

POLEAS Y TRANSMISIONES

En el apartado de tornos con motor eléctrico se ha hablado de los sistemas para tensar las correas de transmisión.

Cuando queremos que un motor actúe con varias velocidades, podemos preparar un sistema de poleas (fig. 1056). El perfil de la polea varía según sea para correa de goma de las de ventilador de coche, lavadoras, etc. (fig. 1057); para correa plana, de lona, cuero u otros materiales, cuyos cabos se unen con grapas especiales o por cosido (fig. 1058); o para cordón de cuero (fig. 1059).





Generalmente, las poleas para variación de velocidad son iguales en el motor que en el eje operador y se colocan invertidas (fig. 1056).

Las revoluciones del motor suelen estar indicadas en la propia placa, pero si no, se pueden medir con un cuentarrevoluciones, aparato que suelen tener los mecánicos, en establecimientos de piedras de afilar, etc.

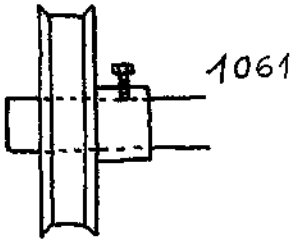
Las poleas de escalones pueden sustituirse por conos para los cambios de velocidad (fig. 1060).

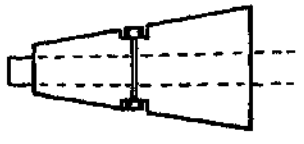
Pero las correas tienden a desviarse hacia las bases mayores de los conos, lo que se previene desplazándolos una cierta longitud:

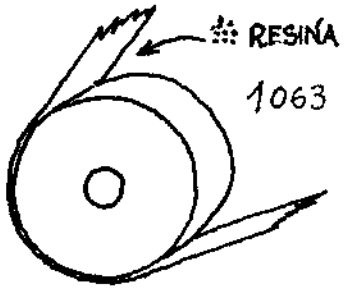
$$d = L \text{ tangente} \frac{a}{2}$$

siendo a la mitad del ángulo de conicidad. Además hay un deslizamiento transversal de la correa que varía con su ancho, grado de flexibilidad y estado de las superficies en contacto, por lo que cd es variable y debe montarse uno de los conos de tal manera que pueda desplazarse según convenga. El ángulo a debe ser de 6 ó 7 grados y 8 como máximo. La anchura de la correa no conviene que supere los 8 cm.

Las poleas o los conos pueden tornearse de hierro y fijarse a los ejes por medio de un tornillo que los atraviese por un agujero roscado y apriete sobre el eje (fig. 1061). También pueden construirse con una pieza de madera dura torneada, que se una al eje con un tornillo pasador (fig. 1062). Para esto hay que agujerear el eje utilizando brocas de acero a revoluciones muy bajas y marcar antes el punto mediante el centrador a fin de que la broca no resbale, vigilando de no doblarlo (para ello se utiliza el centrador o granete golpeando con un martillo, con el eje firmemente apoyado en otra pieza de hierro o madera dura).







Cuando se usan tornillos de apriete para fijar las poleas o casquillos metálicos, se suele hacer un agujero poco profundo para que el tornillo asiente bien y no resbale.

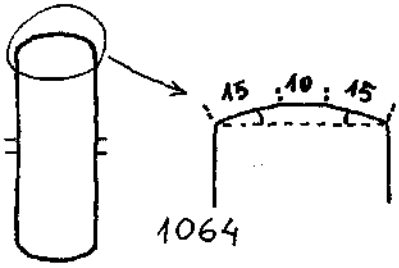
Si vamos a usar poleas o conos de variación de velocidades, debemos elegir un motor de eje largo o en su defecto hacer dos transmisiones, con un eje intermedio entre el del motor y el eje operador.

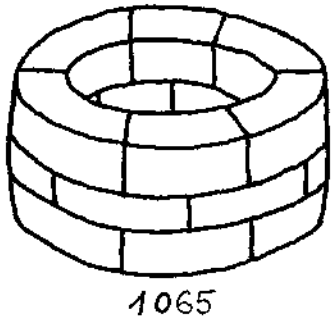
Otra clase de polea es la de canto plano (fig. 1063). Es un tipo muy antiguo y se hacía de madera o metal. Las correas eran de lona, con los cabos cosidos con cuero o hilo fuerte, o grapados, o bien de tira de cuero.

Las poleas de sección plana tienen en realidad una pequeña curvatura como la que puede verse un poco exagerada en la fig. 1064, formada por una parte plana y otras dos curvas que forman ángulos de 1,5° a cada lado, por ejemplo 10 mm. de parte plana y 15 mm. cada curva.

Con el calor del verano era corriente que las correas, a veces de gran longitud, se dilatasen, y cuando se notaba que no corrían bien se metía un poco de resina pura, finamente triturada, entre la correa y la polea en movimiento. Esto bastaba para conseguir una mayor tensión y adherencia (fig. 1063).

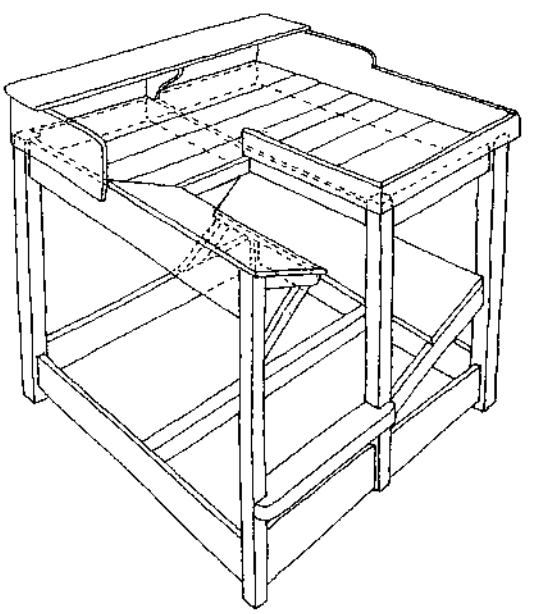
Para la construcción de poleas de gran diámetro se hacen aros con porciones de arco (fig. 1065) que se encolan y fijan por clavazón o tornillos. Luego se ponen cuantos radios se desee y se tornea la rueda. Se obtienen así poleas de gran resistencia y estabilidad (se pueden convertir en ruedas dentadas para engranajes poniendo en los aros intermedios los dientes o paletas).





CAPÍTULO XXIV
Máquinas de madera

Construcción de tornos de alfarero, trituradoras de hoces, molinos de madera para cereales y otras máquinas.



TRITURADORA DE HOCES

En cierta zona de Lugo tuve ocasión de ver una máquina maravillosa. Fue hace muchos años y no tomé nota detallada sobre ella, simplemente hice un esquema (fig. 1066) en el que recogí cuanto se refiere a su funcionamiento y nada sobre su soporte. Sólo recuerdo que tenía cuatro patas pero no cómo sostenían al eje y la caja del aparato. Así pues, esta parte queda a la invención de cada cual. La máquina sirve para desmenuzar rastrojos, hacer compost o trocear el tojo y otros alimentos de los animales.

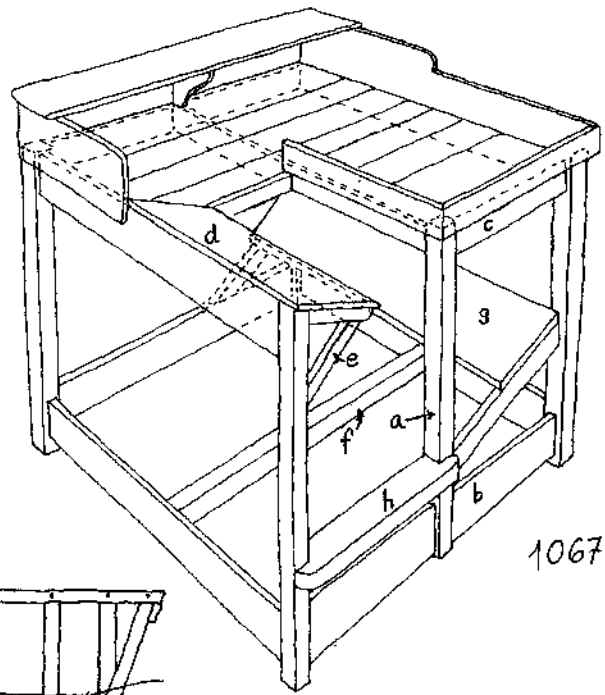
La caja está montada a base de listones clavados en forma de una especie de embudo o tolva rectangular y alargada, con los largueros por la parte exterior de los montantes. Sobre una de las paredes de la caja hay una especie de enrejado que tiene también sus largueros por la parte exterior y sus montantes por la interior, fijo a la pared excepto en un pequeño movimiento lateral.

El larguero inferior de la caja se prolonga un poco hacia ambos extremos; en uno de ellos tiene fija una goma que va al larguero inferior del enrejado y lo atrae hacia este lado hasta hacer tope. En el otro tiene una polea por la que pasa una cuerda, o correa de transmisión, que tiene un extremo fijo en el larguero inferior del enrejado y el otro en la periferia de la testa del eje. Este eje es un cilindro que ha de estar perfectamente centrado en sus soportes y deslizarse bien sobre ellos; tiene en línea una serie de cuchillas que el amigo Patri hizo con hoces viejas y bien afiladas. En la parte opuesta del cilindro van embutidas y encoladas unas clavijas. En el extremo del eje, opuesto al que tiene fijada la correa de transmisión, va un manubrio que al girar mueve el eje, de tal modo que cuando pasan las cuchillas bajo la caja, los montantes del enrejado están muy próximos a los de la caja y la hoz pasa entre ellos cortando el material que se habrá echado en la caja. Al pasar las clavijas, la correa de transmisión afloja y la goma atrae el enrejado separando los montantes y permitiendo el paso de las clavijas, que sacan más material para su cortado.

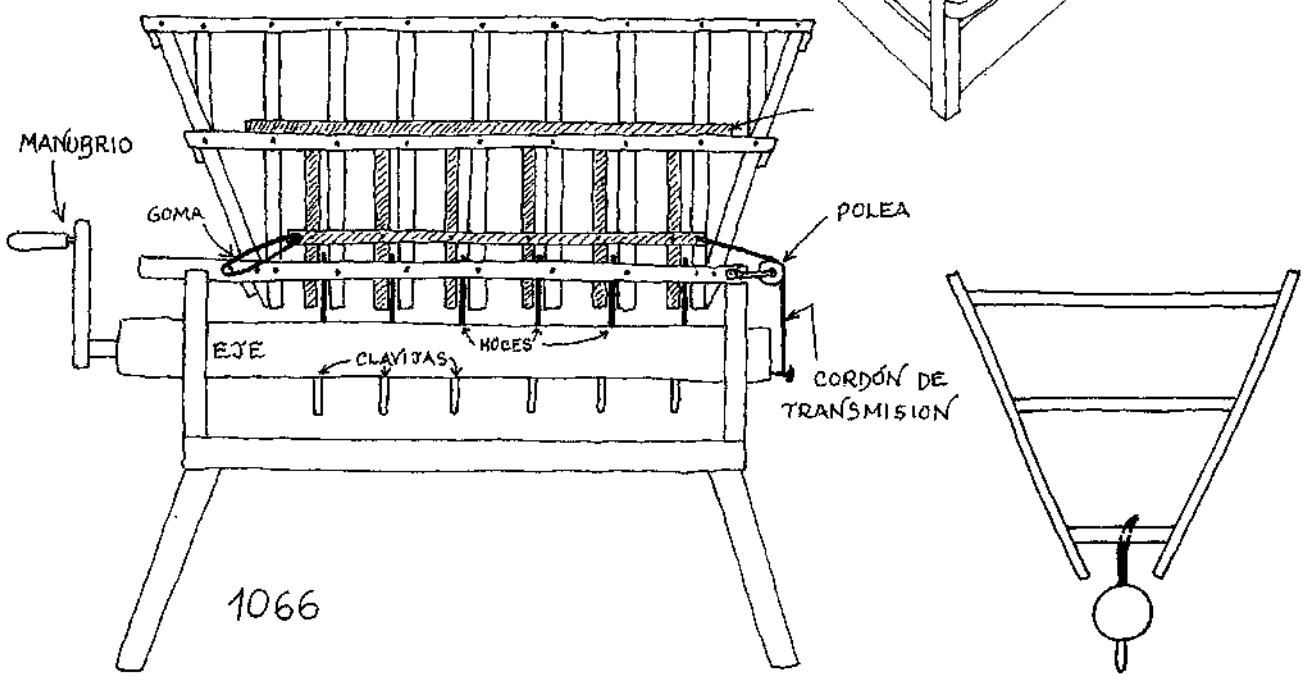
La máquina funcionaba a la perfección. ¿Cuántas ideas como ésta están por divulgar, fruto del ingenio de la gente del campo? Nuestro agradecimiento a Patri, su inventor.

EL TORNO DE ALFARERO

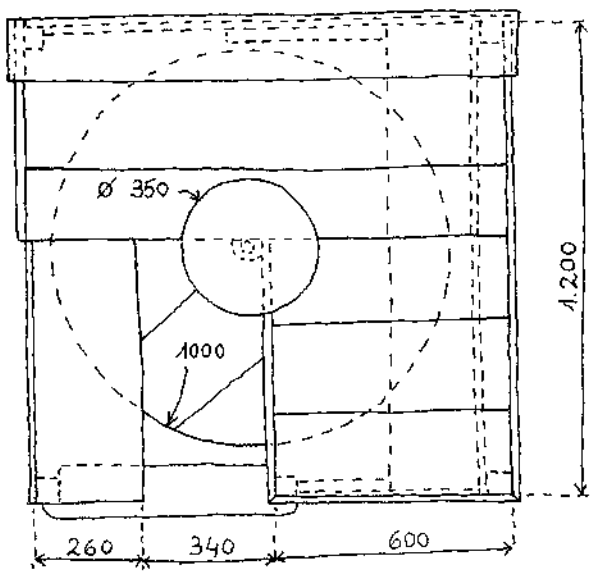
El plano y el texto que describimos han sido tomados de «Le Catalogue des Ressources», que los tomó a su vez de la revista *Sisteme «D» la revue des Bricoleurs*, n.° 213, septiembre de 1963.

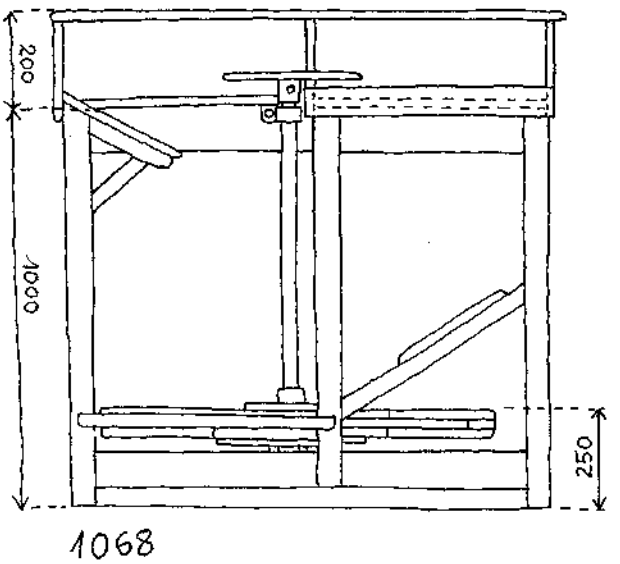


1067

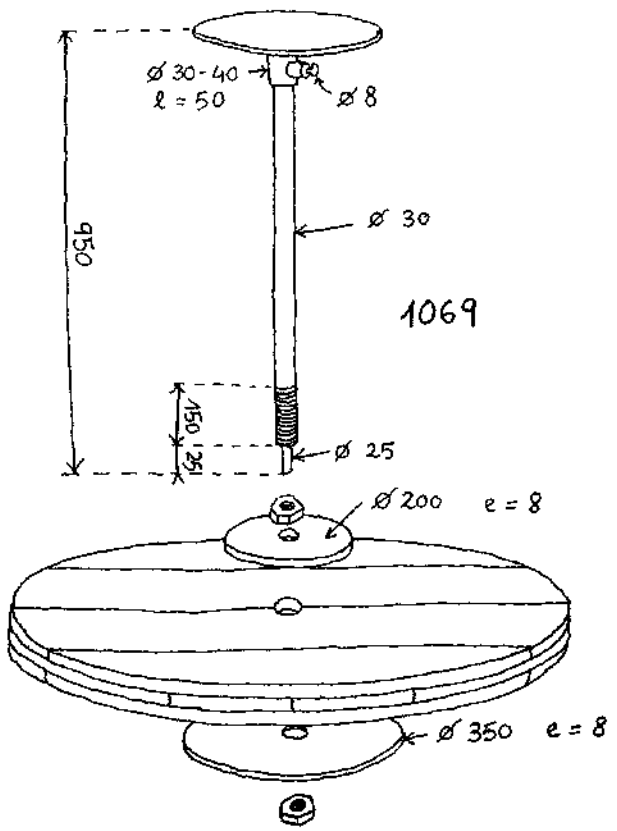


1066





1068



Hemos experimentado este torno y funciona bien (fig. 1067). El armazón se construye totalmente de madera y todos los ensambles son de espiga y mortaja con clavijas. Cada una de las cuatro patas, de 7×7 cm. de sección y 1 m. de longitud, está provista de mortajas próximas a los extremos superior e inferior (fig. 1068). En el extremo inferior, los cuatro pies están unidos por travesaños de 10×3 cm. de sección y 1,20 m. de ongitud, y en el extremo superior, travesaños idénticos se ensamblan solamente en tres lados, pues el otro queda abierto.

De este lado se coloca un larguero intermedio (a) vertical. Su extremidad inferior se fija por ensamble sobre la traviesa inferior (b), mientras que la extremidad superior posee dos mortajas situadas sobre dos caras adyacentes. La unión con el pie de al lado se hace mediante un travesaño (c) de igual sección que los otros, mientras que un segundo travesaño dispuesto perpendicularmente al primero une este larguero intermedio al travesaño opuesto del armazón. El tablero que cubre la parte superior del armazón lo forman tablas de unos 25 mm. de espesor, pero queda libre el espacio reservado al alfarero, en cuyo lugar se coloca un banco con una inclinación de unos 30° respecto a la horizontal. Este banco es una tabla fuerte (d), fijada sobre una de las traviesas superiores del armazón y mantenida en su posición inclinada por una cartela (e), apoyada en el pie vecino.

El tablero está casi enteramente rodeado por tablas de diferentes alturas clavadas verticalmente cuya utilidad es impedir la caída de objetos y que sobre el lado izquierdo del banco sirven de soporte a un estante.

Perpendicular al banco se dispone en la base de la estructura una traviesa (f) que servirá de soporte al plato giratorio; va fija por cada extremo sobre dos traviesas opuestas del armazón.

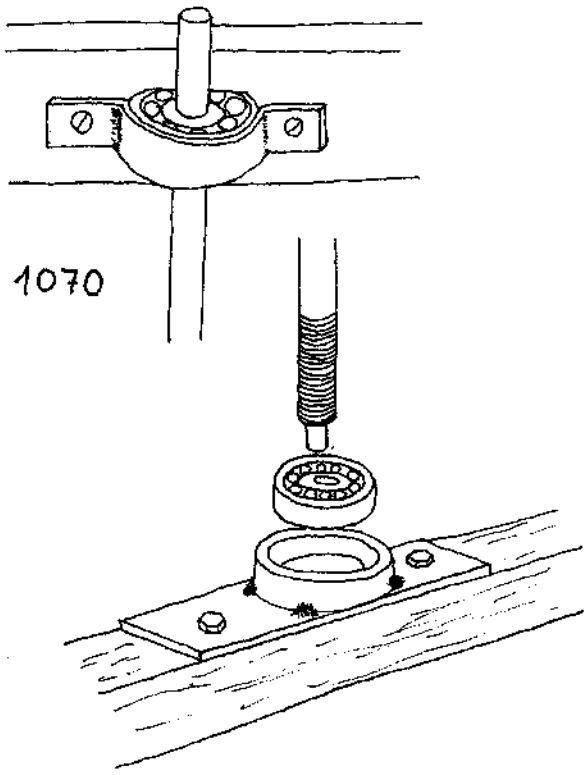
Para apoyar los pies se instala oblicuamente sobre listones (g) una tabla de unos 8 cm. de anchura. El armazón se completa con una pieza situada a la altura del volante en la abertura de entrada (h).

En el volante se utilizan tablas de 22 a 25 mm. de espesor para hacer tres tableros cuadrados, cuyos lados midan algo más de 1 m., y que se encolan unos sobre los otros cruzando el sentido de las tablas y asegurando la unión con tirafondos (fig. 1069). Seca la cola, se traza un círculo de 1 m. de diámetro y se corta. En el centro se hace un agujero de 30 mm. de diámetro. El eje vertical es una barra de acero de 30 mm. de diámetro, con su extremo inferior adelgazado a 25 mm. y la parte inmediata-

mente superior roscada en una longitud de 15 cm.

De una plancha de hierro o acero de 8 a 10 mm. de espesor se cortan dos discos, uno de 35 cm. de diámetro y el otro de 20 cm. A estas dos piezas se les hace un agujero en el centro de 32 mm. de diámetro. El volante se monta entre estos dos discos, en la parte roscada, y se fija con dos tuercas de diámetro correspondiente. El plato sobre el que se dispone el barro a tornear es un disco de acero de 10 mm. de un espesor y 35 cm. de diámetro al que se suelda en el centro un tubo de 30 mm. de diámetro interior y 40 de exterior. Una tuerca de 8 mm. se suelda sobre este tubo, cuya pared se agujerea en correspondencia con el agujero roscado de la tuerca. El tubo se encaja sobre el extremo superior del eje y un perno enroscado en la tuerca asegura la unión del plato con el eje.

El eje gira entre dos rodamientos de bolas o rodillos (fig. 1070). Se elige para el inferior un rodamiento de rodillos cónicos capaz de soportar esfuerzos en dirección axial, pues un rodamiento de bolas ordinario no soportaría bien estos esfuerzos. El diámetro inferior del rodamiento elegido debe corresponder al diámetro de la parte adelgazada en el extremo inferior del eje. La montura para el rodamiento se hace con un pedazo de tubo de diámetro interior igual al exterior del rodamiento —para empotrar uno en otro— y se suelda por cuatro puntos sobre una plancha de acero de 6 mm. de espesor. Esta placa sobresale por ambos extremos y se agujerea para fijarla con pernos o tirafondos al travesaño f, colocado en la mitad del armazón.



En el extremo superior el eje gira sobre un rodamiento ordinario de 30 cm. de diámetro interior, igual que el eje, y se fija contra la traviesa de la izquierda del banco por medio de una brida de hierro de 24×4 mm. de sección. La profundidad de esta brida se calcula de manera que el rodamiento quede fuertemente apretado contra la traviesa por los pernos.

Cuando está todo montado, el plato superior sobre el que se pondrá la arcilla debe estar muy ligeramente por encima del tablero del armazón.

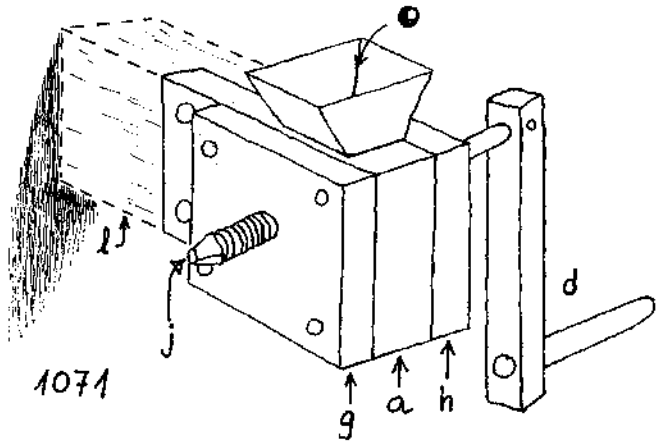
El movimiento del pesado volante se comienza con el pie derecho puesto lo más cerca posible de la superficie del disco de madera. Se aumenta la rapidez de giro, siempre con el mismo pie, pero desde lo más cerca posible del centro cuando se trata de mantener la velocidad.

Con un poco de ingenio podéis construir un torno infinitamente más sencillo que éste. El eje puede hacerse de una madera dura y resistente como la de fresno, cornejo, etc.

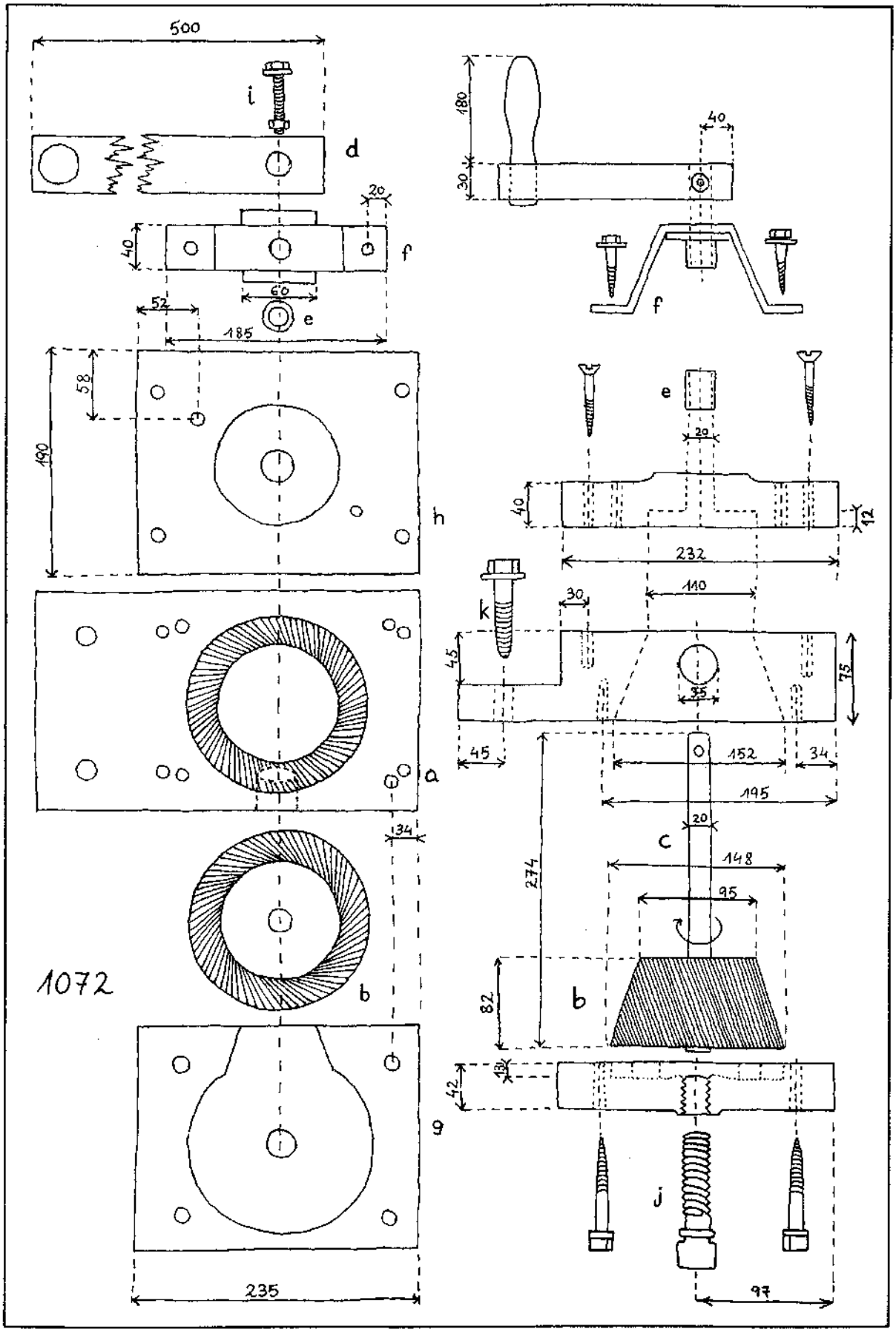
MOLINO BRETÓN PARA CEREALES

El plano y el texto han sido traducidos de «Le Catalogue des Ressources», tomado a su vez de la hoja impresa y distribuida por Daniel Fargeas (Village de Vingrau. 66600 Rivesaltes. Francia).

Se hace con madera de fresno perfectamente curada. La pieza a es la central y sobre ella se fijan todas las demás (fig. 1071). El cono hembra que lleva labrada esta pieza (fig. 1072) está tallado con estrechas ranuras de sierra marcadas de antemano con el lápiz, en las cuales se embuten láminas de acero. Es necesario preparar un dispositivo para guiar la sierra de forma muy precisa en el ángulo de estos cortes (fig. 1073). Con el gramil se marcaría la penetración de 11 mm. dejando 8 mm. de madera entre cada lámina.



El cono macho (b) se fabrica igual que el hembra. Las láminas aceradas tienen una ligera convexidad y sobresalen de 2 a 3 mm. Para que se complementen exactamente las de ambos conos, se ha-


500
i
d
20
40
f
60
52
e
185
58
190
h
a
34
1072
b
235
180
40
30
f
e
20
40
12
232
110
30
k
45
35
75
45
152
34
195
20
c
148
95
274
82
b
13
42
g
j
97

ce girar el molino sin grano antes de usarlo; así se desgastan unas contra otras.

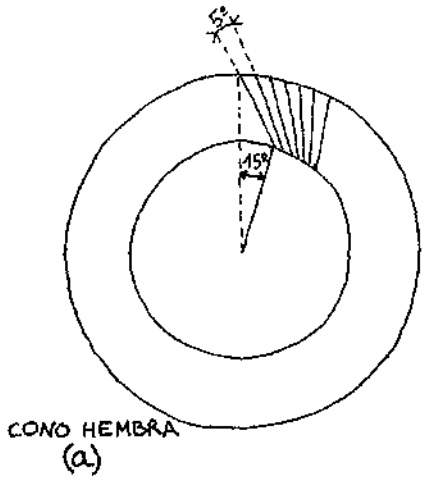
El eje (c) es aquí metálico, pero puede hacerse de madera al doble de grueso: 40 mm. La mavivela (d) de madera va montada directamente sobre la salida, y es más corta si el eje es de madera. Hay un casquillo de hierro (e) y un estribo (f) para evitar el desgaste de la madera y el juego del eje, aunque si el eje es más corto no hace falta este último. La pieza g va simplemente fijada por cuatro tirafondos de cabeza cuadrada y se puede desarmar fácilmente para ver las muelas.

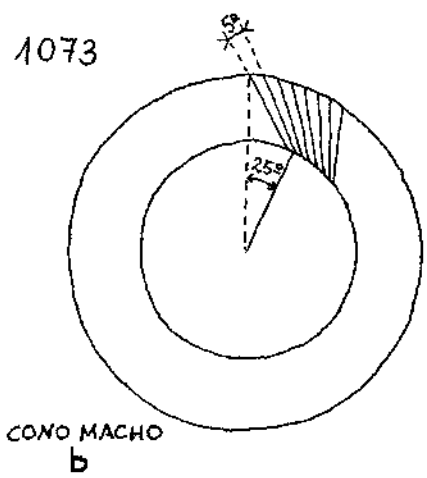
La pieza h se fija con cuatro tirafondos a la central (a). La longitud de la empuñadura de la manivela (d) ha de permitir agarrarla con las dos manos. El molino enteramente de madera lleva un pasador en vez del perno (i).

Un tornillo de madera (j) regula la separación de las muelas. Su paso es invertido (a derecha), a fin de que no tienda a desenrollarse a causa de la rotación de las muelas, que giran en el sentido de la flecha. Dos tirafondos (k) fijan el molino sobre una viga empotrada horizontalmente en el muro (l) o en un poste vertical de madera.

La tolva se hace de cuatro tablillas o torneada. El agujero de entrada es apropiado para trigo. Para arroz o alforfón (trigo sarraceno) hay que limitar la entrada metiendo una canica o bola de unos 8 mm. de diámetro y de cualquier material para que no se embote el molino.

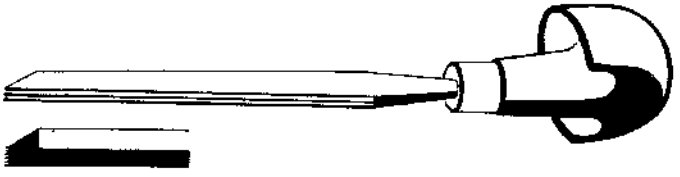
Dice Fargeas que el señor Hamont, creador de estos molinos, empleaba un día de trabajo para cada uno. Sus útiles eran elementales y no tenía ninguna máquina herramienta.





CAPÍTULO XXV
El Arte de la Xilografía

De la xilografía a fibra, a contrafibra y de la estampación.





Los primeros grabados conocidos fueron ejecutados utilizando las técnicas de grabado en relieve o tipográfico. No existe documento alguno que testifique su antigüedad en Occidente. Las primeras tentativas en Europa del arte de imprimir aparecieron en las postrimerías del siglo XIV y cuajaron a mediados del siglo XV. Una de las técnicas empleadas en estos comienzos es la xilografía o grabado en madera, la más antigua de las técnicas del grabado occidental. Hacia el siglo VII era ya conocida en Oriente, donde se utiliza con preferencia para la estampación en seda. Llega a Occidente de mano de los árabes y primeramente se utiliza para la edición de cartas de juego y de estampas religiosas. De todas las obras halladas, parece ser la más antigua una xilografía encontrada en Leives (Francia) en 1899 y a la que se conoce por «Bois Protat». A fines de la Edad Media la xilografía se convirtió en un valioso auxiliar de los amanuenses, con cuya técnica grababan y estampaban ciertas partes de los manuscritos tales como mayúsculas historiadas y figuras diversas, coloreándolas luego a mano.

Más tarde, con la invención del procedimiento de letras intercambiables grabadas en tacos de madera, la xilografía dio lugar al invento de la imprenta.

Las técnicas usadas en xilografías son dos: para la primera se emplea la madera cortada en sentido de la fibra, o sea en dirección del eje del árbol, *a fibra* o *al hilo* (en francés *bois de fil* y en inglés *woodcut*: madera cortada). Para la segunda de las técnicas se usa madera cortada en sentido vertical al eje del árbol, en forma de rodajas, las cuales se escuadran. Es el grabado *a contrafibra* o *contrahilo* (en francés *bois de bout* y en inglés *woodengraving*: madera grabada). La denominación inglesa es posiblemente la que mejor define las características de los dos procedimientos.

XILOGRAFÍA A FIBRA

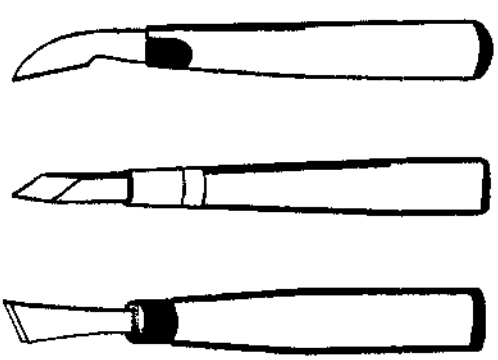
Para esta técnica se utilizan toda clase de maderas, ya sean de distintos grados de dureza, de poros o compactas, pero siempre es más aconsejable el uso de las más duras, pues ofrecen la ventaja de presentar los cortes con bordes más nítidos y consistentes, permitiendo así la posibilidad de estampar mayor número de pruebas. Son maderas duras el nogal, la caoba, el peral, el cerezo, etc. Las maderas blandas más indicadas para el grabado xilográfico son el chopo, el plátano y el abeto.

El inconveniente que presentan es su porosidad y veteado, que se pueden subsanar con una mano de cola muy fuerte, dada en caliente. Las portentosas xilografías japonesas se graban empleando la técnica a fibra y en general sobre maderas de peral y de cerezo.

La superficie a grabar de la madera debe ser perfectamente plana, para lo que se da un acabado con cuchilla de ebanista. El grosor de la plancha tiene que presentar un calibre uniforme en toda su extensión, ya que de no presentarlo plantearía problemas en el momento de la estampación. El espesor de la plancha suele ser de 2,3 cm., medida utilizada en las prensas planas de tipografía. Una vez calibrada y alisada, se efectúa el dibujo en la plancha con lápiz, repasándolo luego con tinta china que no se borra durante las distintas fases de prueba.

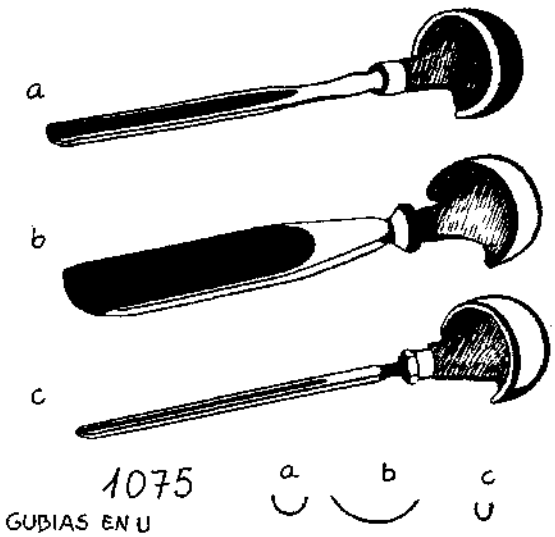
Una vez terminado el dibujo y antes de efectuar el grabado, se entinta la plancha con pintura al óleo color bermellón a fin de resaltar más las partes vaciadas con los instrumentos de corte.

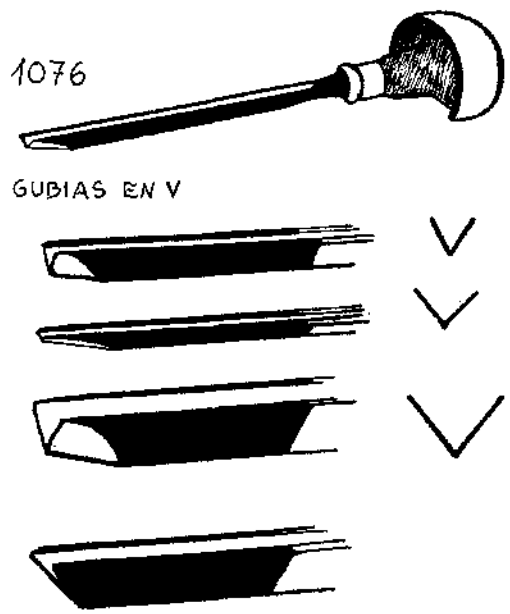
Las herramientas utilizadas son cuchillas y gubias. Por cuchilla se entiende una hoja de acero afilada con mango de madera (fig. 1074); existen gran



CUCHILLOS 1074

variedad de formas y tamaños, desde el cortaplumas normal y sencillo hasta las de variadísimas secciones. Las gubias son como las utilizadas por los escultores en madera, de distinto formato y sección (figs. 1075 y 1076). Las cuchillas se utilizan de manera especial: llevándolas inclinadas hacia un lado (talla) y cortando hacia el lado contrario (contratalla), con lo que se produce un surco en forma de V.





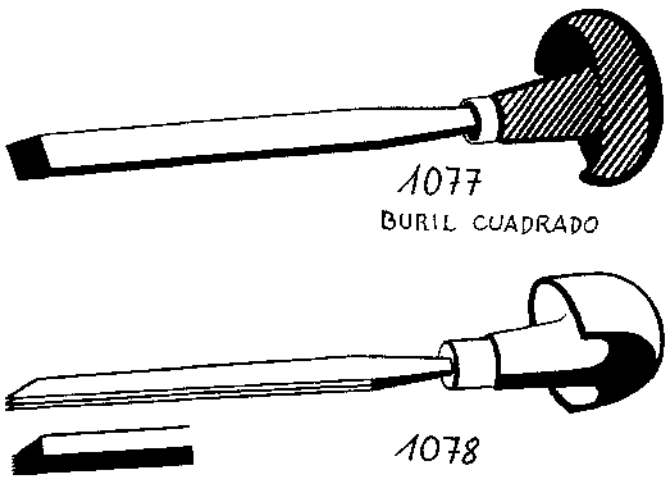
Así se eliminan los problemas que plantea el veteado de la madera. En sus comienzos, la xilografía a fibra resultaba demasiado uniforme, dura de trazo, sin matiz alguno. Con el dominio de la técnica los grabados consiguen valores de luces, sombras y medios tonos por líneas entrecruzadas y punteados utilizando herramientas nuevas tales como cepillos metálicos, punzones, ruedas, etc.

XILOGRAFÍA A CONTRAFIBRA

En 1775, el artista inglés Bewick descubrió una nueva técnica de grabar en madera consistente en cortar la plancha a grabar en sentido perpendicular a la dirección del tronco, con lo que quedaba eliminada la veta y se podía efectuar así en ella un trabajo parecido al del buril en el metal.

Se requiere una madera de gran dureza y poca porosidad y para ello el boj es la más aconsejable, razón por la cual también se denomina corrientemente esta técnica *grabado al boj*. Claro que pueden utilizarse otras maderas como el serbal, el peral, el cerezo, el ébano, etc.

Los útiles empleados en este procedimiento son muy parecidos a los empleados en los grabados en metal: buriles de diversas secciones (fig. 1077 y 1078), cuadrados, triangulares, romboidales, rayados, y montados en mangos de forma especial que permiten empuñarlos en la posición correcta para el corte. Se graba haciendo la incisión en dirección «de la mano al corazón» con un corte de fuera ha-





cia adentro. Se trabaja con el taco apoyado en una almohadilla de cuero que permite giros en ambas direcciones, tal como ocurre en el trabajo sobre metal.

ESTAMPACIÓN DE LAS XILOGRAFÍAS

Como operación preliminar, se entinta el taco de madera con un rodillo. Se coloca el papel sobre aquél y se efectúa una presión vertical por procedimiento manual o por medio de una prensa.

La presión manual sobre el papel se efectúa con un barén japonés, un disco de esparto de unos diez centímetros de diámetro, cubierto con hoja de bambú, tela o cuero en su parte inferior y unido en la parte superior para formar una empuñadura. También se pueden utilizar cucharas de madera u otros objetos adecuados.

El tiraje por prensa exige una presión un sentido vertical y uniforme en toda la extensión de la plancha. Pueden servir para ello las prensas «tipográficas», máquinas tipo Minerva o prensa plana, prensas para encuadernación y las de mecanismo más complicado como la prensa Albión.

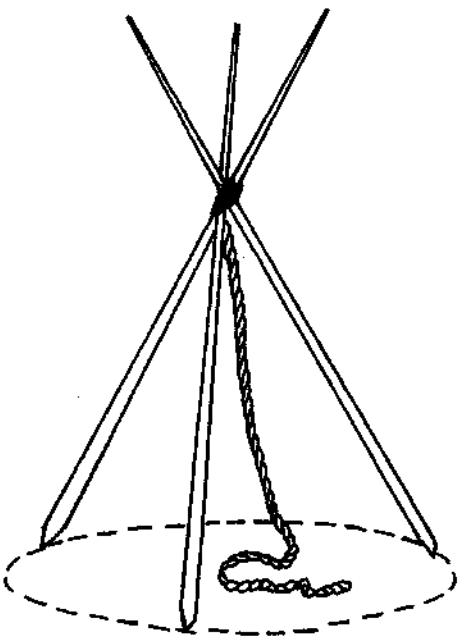
Mucha paciencia, buena luz, buena música y así nace de la madera una obra de arte: el grabado.

GRABADO EN BOJ.
TAMAÑO NATURAL
DE EL AUTOR
F. MARÈCHAL



APENDICE
Construcción de un tipi siux

De cómo hacer una de las más hermosas y cómodas de todas las tiendas.



Son varios los nombres empleados para esta ingeniosa cabaña que podría traducirse como «casa para vivir». Su origen se pierde en la noche de los tiempos, cuando los indios pasaron a América y empezaron a poblarla.

El tipi ha dado cobijo a toda una nación, protegido de los duros fríos y los fuertes calores y permitido una vida en total contacto con la Naturaleza, nómada o sedentaria, fácil y llena de bienestar. El tipi les ha permitido acampar en uno u otro lugar siguiendo las necesidades de la tribu e ir en busca del búfalo, que les proporcionaba todo lo necesario para su vida: vestidos, mocasines, cuerdas, comida, adornos, pieles y herramientas.

El indio vivió durante siglos en este tipo de vivienda, tranquilo y feliz... hasta la invasión de sus tierras. Actualmente vuelve a vivir en tipis como lo hacían sus antepasados, pues ahora, después de tanto tiempo, empieza a darse importancia a lo desarrollado en aquel entonces.

Hemos vivido durante dos años en un tipi que nos hicimos con nuestras manos y la experiencia nos ha supuesto satisfacción, alegría y una buena cantidad de cosas más.

Paso a paso indicaremos cómo construirlo, y aunque a veces parezca un poco trabajoso, pensad que ninguna casa o cabaña da tanto a cambio de tan poco esfuerzo. Como dicen los indios: «Lo más práctico siempre es lo más fácil de hacer y con el menor esfuerzo...», pero hace falta ingenio.

En vuestras manos queda. Ánimo y que lo disfrutéis.

MATERIALES NECESARIOS

No todos los tipis se hacen de igual forma ni tienen los mismos acabados. El siux es sencillo, práctico y útil. Las medidas y cantidades aquí expresadas son para uno de 6 m. de diámetro. Si se quiere hacer más grande o más pequeño, simplemente hay que transformarlas proporcionalmente.

Palos

La longitud de los palos que se puedan obtener y los traslados que se quieran hacer con él determinarán el tamaño del tipi. Los de 3,5 m. de diámetro eran para la caza por lo fáciles de transportar, y los de 7 a 9 m. de diámetro los más usuales para que los habitase toda una familia. Un tipi de 9 m. de diámetro tendrá palos de 12 m. de longitud, una cuarta parte de la cual, es decir 3 m., sobresaldrá por encima del cono de tela.

Se necesitan 3 palos fuertes para el *trípode*, 1 palo fuerte como *elevador*, 11 palos iguales para dar la estructura cónica y 2 palos más finos y cortos para las solapas del humo.

Los 11 pueden transformarse en 14 para diámetros más grandes (de 9 m.) que necesiten un soporte de estructura mayor. La madera ha de ser ligera y fuerte, por ejemplo pino, procedente de árboles jóvenes y rectos.

Toda ramita que salga del tronco central habrá de quitarse con el hacha en el sentido de alejarse de la raíz, para que no se hinque la herramienta en el tronco. El extremo superior del palo no se corta y al inferior se le hace punta para que no se resbale por el suelo. El palo acabado debe quedar liso y suave, sin salientes, ya que cualquier rugosidad puede provocar filtraciones y goteos cuando llueva.

Los palos para un tipi de 6 m. serán de unos 5 cm. de ancho en la parte donde se cruzan y se atan, y de 7,5 a 10 cm. de ancho en la base. Si los árboles son jóvenes, es necesario elegirlos ligeramente más grandes porque la corteza participa notablemente en su grosor y se contraen al secarse.

La mejor época para cortar los palos es la primavera, incluso cuando aún está la nieve en el suelo; hay que dejarlos secar al aire y al sol, aislados del suelo por lo menos 3 semanas y girarlos de vez en cuando para que no se curven. Un palo que no se haya dejado secar suficiente se combará y no servirá.

Si no es posible conseguir los troncos en el bosque, se pueden comprar los palos del tamaño apropiado en algún almacén de madera y luego hacerlos cónicos hacia la punta y puntiagudos en la base. Hay que asegurarse de que la madera es buena y está suficientemente seca.

No deben usarse nunca palos de metal o de madera y unidos con casquillos de metal porque atraerían los rayos en una tormenta.

Una vez listos puede dárseles una capa de aceite para que se conserven mejor, sobre todo en la base por su contacto con la tierra. No es necesario barnizarlos.

Así, para un tipi de 6 m. de diámetro mayor y 5,30 m. de diámetro menor (la planta es un óvalo) harán falta para la estructura 18 palos de 7,5 m. (o más) de largo y de 7,5 a 10 cm. de diámetro en la base, y para las solapas del humo 2 palos de 7 m. de largo y algo más finos.

Cubierta

Es la tela que va en el exterior, sobre los palos. Originalmente era de piel, pero este material exige mucho trabajo y es muy caro. Sirve también lona, muselina resistente o algodón duro (retor) u otro tejido resistente, ligero, fácil de trabajar y no sintético. Lo mejor es la lona, aunque sale más cara en principio, y después el retor. Hacen falta 70 m. de tela de 91 cm. de ancho, ó 33,5 m. de tela de 1,80 m. de ancho y 5,4 m. de 60 cm. de ancho (fig. 1). Si no se encuentran estos anchos de tela en el mercado, habrá que sacar las medidas con el ancho de tela que se consiga. Es preferible el doble ancho porque evita muchas costuras.

Recubrimiento interior

Es el doble techo que mantiene las temperaturas

y ayuda a limpiar de humo el interior del tipi (fig. 2). Para 18 piezas hacen falta 32 m. de tela de 1,80 m. de ancho, y para 15 piezas 29 m. (del mismo ancho).

Puerta

Es un trozo de tela de 2×1,80 m. o retales unidos de una buena piel (fig. 3).

Ozan

Es el techo suplementario o toldo de tela que se ponía antiguamente en ocasiones para proteger de la lluvia. Iba con preferencia sobre las camas, y actualmente se puede prescindir de él si se emplea impermeabilizante (fig. 2, línea discontinua). El ozan hace otra tienda dentro del tipi, crea compartimentos separados por medio de cortinas que cuelgan. Viene a ser una ampliación del recubrimiento y para hacerlo es preferible esperar a haber pasado ya unas noches en el tipi terminado ya que puede no hacer falta (un ozan temporal se puede hacer con esteras o con trozos de tela colgando y atados a los palos). Las medidas también hay que verlas sobre el terreno y no hay indicaciones fijas. Básicamente consta de tres piezas: el techo, unos lienzos parale-

los al recubrimiento y la cortina. El techo se puede sujetar con una cuerda atada a los palos correspondientes, o bien con cintas. Son necesarios 3 m. de tela de 1,50 m. de ancho, 4,5 m. de tela de 75 cm. de ancho y tela extra de 90 cm. a 1,80 m. de largo para la cortina.

Cordel

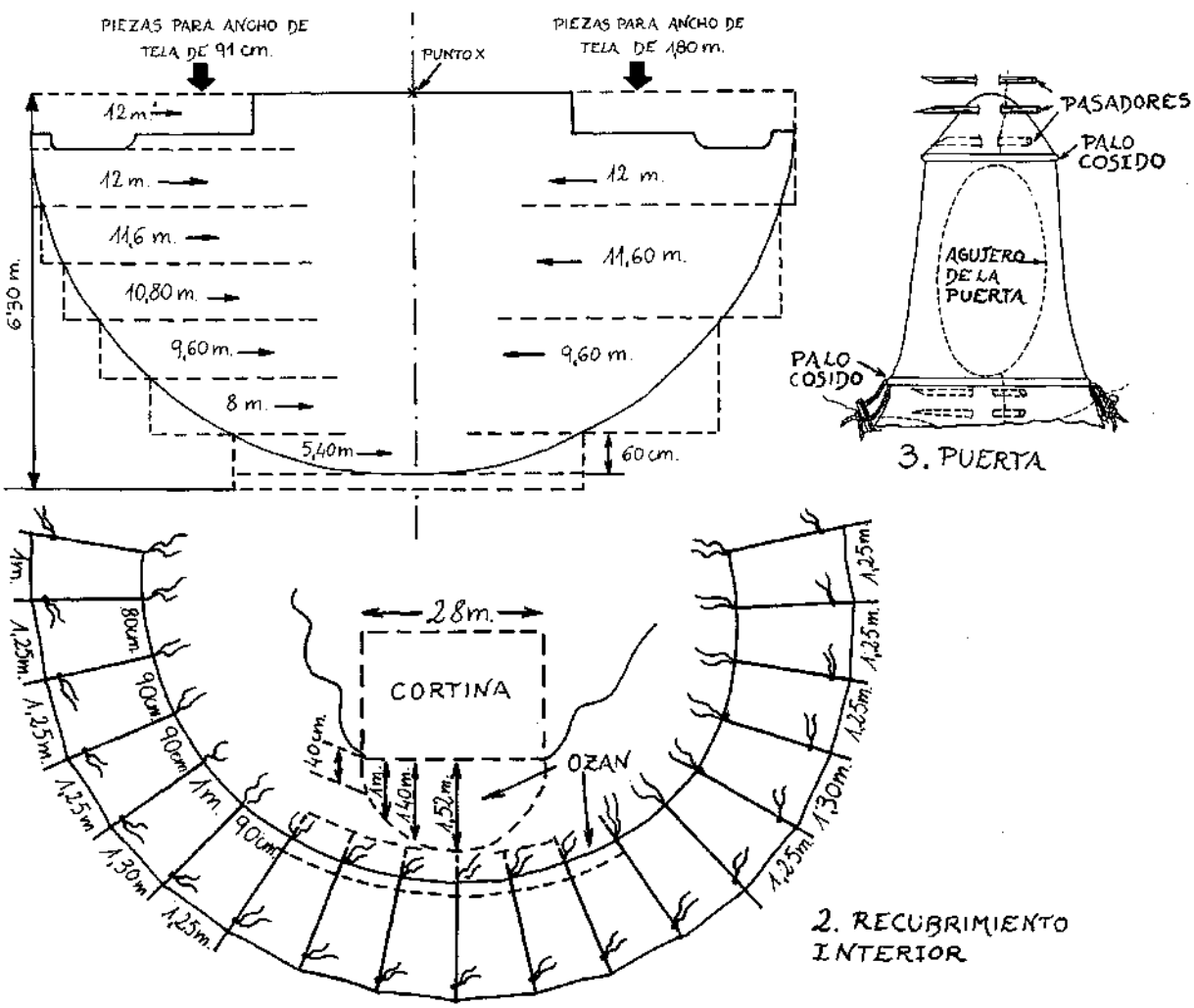
Hacen falta 50 m. de cordel de 5 mm. de sección, de algodón o cáñamo para las ataduras de las piquetas y otras y para colgar el recubrimiento interior.

Cuerda

Se emplearán 14 m. de cuerda de 1,7 mm. de grueso y 2,5 m. de cuerda de 6 mm. de grueso, de Manila, algodón o cáñamo para atar los palos y que colgará luego hasta un ancla (la gruesa), y para asegurar (la fina).

Cinta

Se emplearán 20 m. de cinta de 12 ó 15 mm. de ancho de algodón resistente, a ser posible de hilo cruzado o sarga, para el recubrimiento y la base de las solapas de humo. También puede utilizarse cor-



3. PUERTA

2. RECUBRIMIENTO INTERIOR

del suave de algodón, pero es mejor usar la cinta.

Piquetas

Harán falta 25 piquetas de 45 cm. de largo y de 2 a 2,5 cm. de diámetro, de madera dura (cerezo, acacia, fresno) para sujetar todo el bajo de la cubierta al suelo; 1 ó 2 piquetas-ancla para la cuerda, de 4 cm. de diámetro y de 70 a 90 cm. de largo; y un palo-piqueta de 1,80 a 2,40 m. de largo por unos 5 cm. de diámetro, para atar las cuerdas de las solapas del humo. Irán afiladas en punta por un lado y por el otro se puede dejar la corteza y hacer algún dibujo calado en ella para evitar que la cuerda resbale (se pueden usar con horquilla o nudo, con este mismo fin).

Pasadores

Once o más palitos de 30 cm. de largo y 1 cm. de diámetro, de cerezo, fresno o acacia, servirán para abrochar la parte delantera de la cubierta pasándolos por los ojales. Llevan punta en un lado y en el otro. 10 cm. de corteza tallada como las piquetas. Los pasadores y las piquetas deben secarse al sol como los palos.

Impermeabilizador

Hay tejidos que se venden en el mercado ya impermeabilizados, pero a menos que nos satisfagan por completo y los colores sean agradables (blanco, bermellón, amarillo, beige), no son aconsejables. Es mejor impermeabilizarlos uno mismo.

Se puede utilizar grasa de caballo, pero sale bastante cara y los resultados no son muy satisfactorios (hay sucedáneos químicos de grasa de caballo).

El tratamiento con cera hace que el tejido tienda a romperse más fácilmente cuando está expuesto al sol durante largo tiempo.

El tratamiento con un producto químico viene a dar bastante buen resultado, aunque requiere más gastos y esfuerzo. Las marcas normales de impermeabilizadores cubren unos 9 m.^{2} por cada 4 litros, o sea que para la cubierta serán necesarios unos 24 litros y para el recubrimiento interior unos 12 litros. Es más importante impermeabilizar el recubrimiento interior que la cubierta, en cuyo caso, si es posible, se sumerge la tela en la disolución impermeabilizante. Si se da a mano, para lo que encoja aplicad un 5% de más de largo, y un 2% de más de ancho.

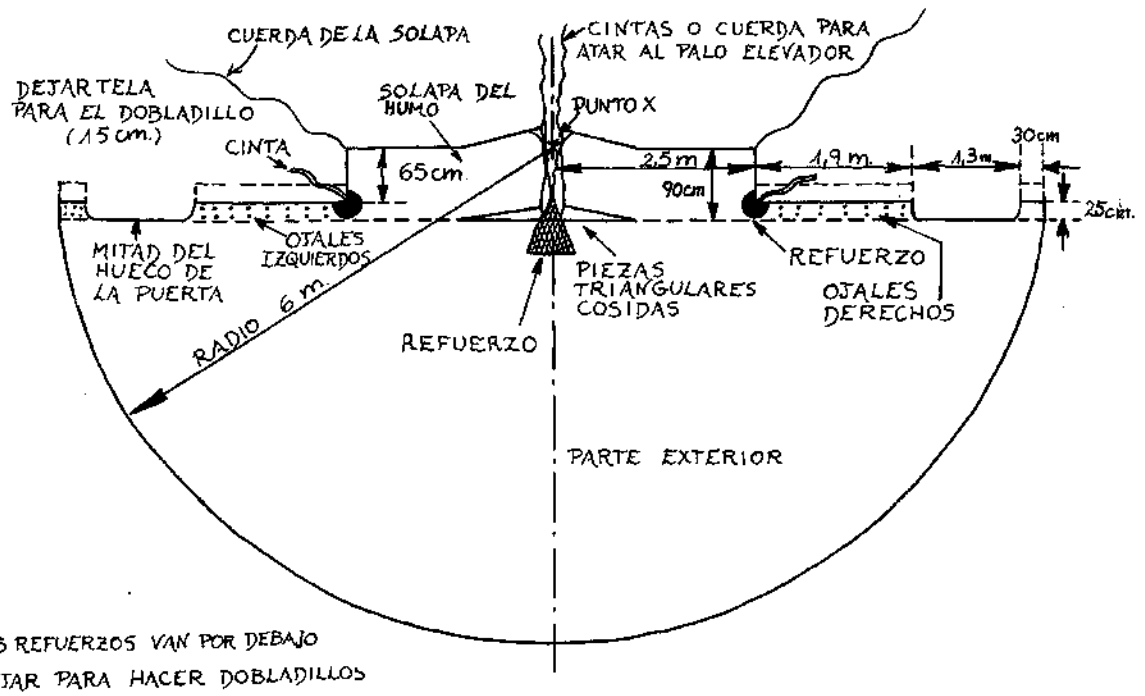
Piedras

Se precisan 25 cantos rodados de 2 ó 3 cm. de diámetro (o piedras lo más lisas posible) para sujetar las piquetas a la cubierta, y otros tantos de 2 cm. para el recubrimiento, si se usa.

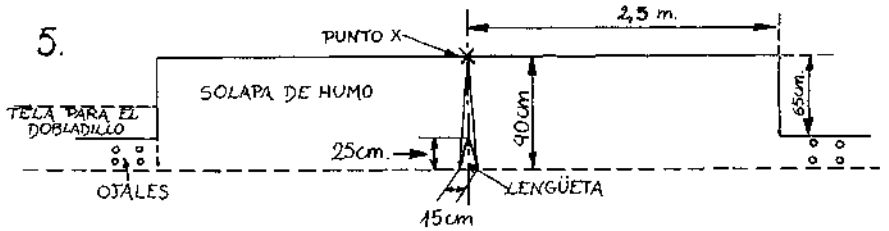
CONFECCIÓN DE LAS PIEZAS

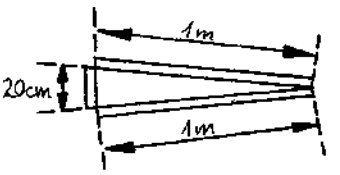
La cubierta

Si se realiza a mano, el trabajo de las costuras de las piezas (fig. 1) se hace eterno y no siempre quedan bien las uniones; si se dispone de una máquina de coser se hará más fácil y las costuras más seguras.

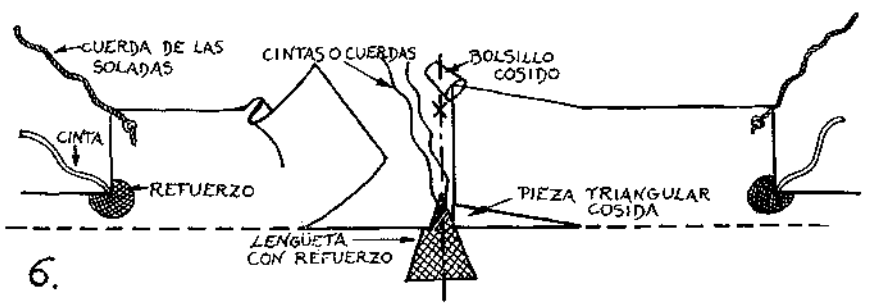


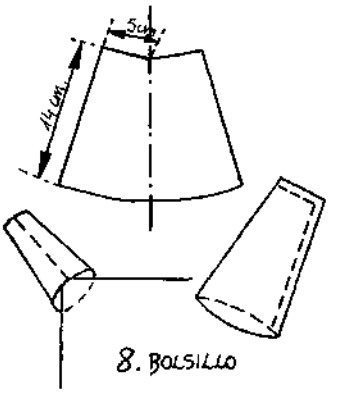
4. CUBIERTA





7. PIEZA TRIANGULAR





8. BOLSILLO

Se emplea el tipo de costura plana o de doble hilera de las tiendas de campaña. Las costuras deben quedar escalonadas o muy lisas para que el agua corra por fuera y no por dentro de ellas.

Cuando toda la tela esté cosida, se lleva a un sitio donde se pueda extender por completo —una pradera lisa es un lugar ideal— y se marca sobre la tela con tiza o jaboncillo de sastre la forma de la cubierta.

Si el punto X, centro de la semicircunferencia de la cubierta, se aleja del borde de la cubierta —acortando las piezas triangulares de las solapas del humo— el tipi queda tumbado más de lo normal hacia atrás, como los tenían los Crows y los Cheyennes.

El punto X estará en la mitad de la tela y a un lado. Se clava una piqueta pequeña en el suelo y con una cuerda con una tiza atada a 6 metros de la piqueta, a modo de compás, se marca la semicircunferencia sobre la tela (fig. 4). Luego, poniendo la cuerda con la tiza a 2,5 m. se marca sobre el borde hasta dónde llegan las solapas del humo, una a cada lado (fig. 5).

Se miden 90 cm. hacia dentro de la tela y se marca a esta profundidad una línea con la tiza todo a lo largo para la puerta y las piezas triangulares del centro. Se hacen cortes desde el punto X hasta la base de la lengüeta central: quedará de 90×90×15 cm., que es demasiado larga, así que se recortará hasta que tenga unos 25 cm. de longitud, con algo más para hacer dobladillo. A esta lengüeta hay que coserle dos cintas o cuerdas de algodón fuertes de 90 cm. de largo cada una (fig. 6) y llevará un refuerzo de tres o cuatro grosores de tela, pues este es el punto que sujeta todo el peso de la cubierta al colocarla.

Sobre la línea a 90 cm. de profundidad, paralela al borde, se hace un corte de 1 m. a cada lado de la lengüeta, y en estas aberturas se insertan las piezas triangulares que ayudan a que la cubierta se acople bien a los palos. El tamaño de estas piezas es 1 m.×1 m.×20 cm. (fig. 7), o sea un triángulo isósceles, y los dobladillos miden 2,5 cm. Hay que coserlas bien y hacer el dobladillo junto con los bordes superiores de las solapas del humo.

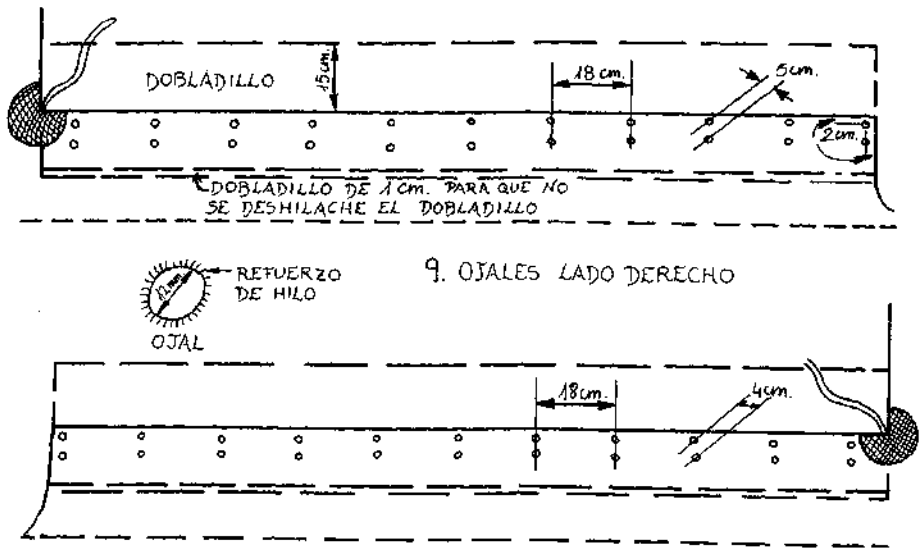
Las solapas del humo terminan en la medida de 2,5 m. que habíamos tomado a cada lado, por donde se corta profundizando hasta 65 cm. hacia adentro (fig. 5) donde van los ojales. Ahí se marca con tiza una línea paralela al borde y otra más a 12 ó 15 cm. para hacer el dobladillo de los ojales. Estos ocupan a cada lado 1,9 m. a partir de las bases de las solapas del humo (fig. 4) y después viene el largo de la «media puerta», de 1,3 m., que al juntar las dos mitades hará el agujero de la puerta. Sobrarán 30 cm. Este dobladillo llevará a su vez otro dobladillo de 1 cm. para que no se deshilache.

Todo el borde de la solapa del humo va con dobladillo también, y en la esquina —inferior cuando la cubierta está montada en la estructura— hay que añadir un refuerzo circular de 2 ó 3 grosores de tela, donde se coserá una cinta de algodón resistente o de trozos de lona de 7,5 cm. de ancho doblados dos veces (tres gruesos), de 45 cm. de largo. La cinta de la solapa izquierda va cosida por la parte de fuera y la de la derecha por la parte de dentro, de manera que al atarlas delante estén al mismo nivel.

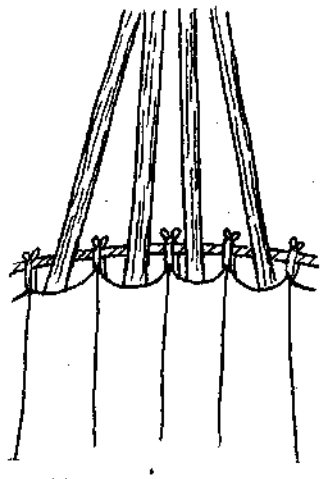
Si se ha empleado un material débil para la cubierta, es conveniente reforzar la parte de arriba de las solapas del humo y la lengüeta con cordel de 4 mm. de grueso, cosido todo a lo largo del borde con hilo de cera (algodón encerado).

En la parte inferior también, pero por la esquina exterior, va cosida una cuerda de 5 mm. de ancho y unos 4,5 m. de largo que sirve para mantener sujeta la parte de abajo de las solapas.

De un retal se cortan los bolsillos para los palos



9. OJALES LADO DERECHO



10. FORMA DE ATAR ENTRE PALOS

que moverán las solapas del humo (fig. 8). Conviene hacerlos con dos grosores de tela. Se cosen en la esquina superior de la solapa de manera que el agujero del bolsillo —por donde se introducirá el palo— quede hacia el exterior. Hay quien en vez de bolsillos cose unos triángulos de tela a la esquina de la solapa, pero es siempre más difícil de insertar el palo en ellos. El extremo del bolsillo puede acabarse con un mechón de pelo.

Los agujeros de los ojales van de dos en dos y la separación de los de la izquierda y los de la derecha es diferente porque, al poner los pasadores, la parte interior de ojales debe estar más próxima para que no se doble la cubierta entre los ojales.

Los ojales se empiezan a marcar a 2 cm. del borde con el dobladillo hecho y 2 cm. encima del agujero de la puerta (fig. 9). Los ojales del lado derecho están separados 5 cm. entre centros y los del izquierdo 4 cm.

Una vez marcado el primer par, se marcan los siguientes a una distancia de 18 cm. entre centros. Esta distancia de separación es electiva: si se desean más pasadores, se colocan los agujeros más cercanos, pero 18 cm. es una distancia práctica; cabrán 11 pares de ojales en cada lado, más los 2 pares de abajo de cada lado, que se harán de igual forma que éstos y cerrarán la puerta por abajo. El último par de abajo puede sustituirse por un agujero para una piqueta o también se puede fijar al suelo con un lacillo de cuerda enganchado al último pasador y una piqueta.

El ancho de los agujeros debe permitir el grueso del pasador, y como hay que reforzarlos con costura, se les dará un poco más de holgura, 12 mm. puede ser suficiente para un pasador de 1 cm.

Si todavía no se ha cosido el dobladillo para estos ojales, ahora es el momento de hacerlo. Para 15 cm. de dobladillo, contemos que 1 cm. deberá usarse para hacer otro pequeño dobladillo para que no se deshilache. Cuando esté cosido se pueden cortar los agujeros traspasándolos por el centro con una navaja o tijera haciendo una cruz. Después viene el pesado trabajo de coser el borde de estos ojales (con hilo de algodón) para reforzarlos y evitar que rasguen o se abran con el uso. Un buen trabajo compensará con creces el tiempo empleado.

Hay que cortar ahora las dos mitades de la puerta, y para eso 25 cm. a cada lado es suficiente. Puede parecer estrecha, pero al tensar la cubierta con las piquetas quedará un ancho suficiente para permitir el paso de personas y cosas. Precisará también dobladillo.

Al borde redondo de la cubierta no es necesario hacerle dobladillo, pero si os apetece, adelante.

Después de esto la cubierta está terminada. Ahora no es una verdadera semicircunferencia y por eso el tipi no es un cono recto sino algo inclinado, lo cual permite que el fuego caiga exactamente debajo de la abertura para el humo.

Ahora se puede impermeabilizar la tela y dibujar encima, para lo que sirven pinturas de cera normales. Si después de pintar con pinturas de cera, se pasa una plancha caliente con un papel absorbente entre la plancha y la tela, el color entrará dentro de ella y quedará fijado.

El recubrimiento interior

Seguramente el origen del recubrimiento fue la costumbre de colgar una piel de búfalo pintada detrás de la cama.

El recubrimiento interior es una parte fundamental; sin él se pierden muchas de las cosas prácticas y agradables de las que se puede gozar en un tipi completo. Bien es verdad que una armadura de palos cubierta de tela ya da cobijo y resguarda de gran parte de las inclemencias del tiempo, pero para habitar asiduamente y sentirse como en casa hace falta el recubrimiento interior de tela.

La cubierta no se coloca y piquetea a ras del sue-

lo, sino dejando un espacio de unos 5 cm. o algo más entre éste y el borde inferior de la cubierta. Si no se colocase un recubrimiento, la entrada de corrientes por los bajos sería continua. También evita que la humedad penetre en el interior, sobre todo el rocío de la mañana, empapando la ropa y la comida, e impide que caiga el agua de lluvia que escurre por los palos (por ello hay que impermeabilizarlo) y deja que salga fuera por la parte de abajo. El aire caliente que sube de dentro del tipi debido al fuego, hace que el aire frío de fuera entre por la rendija de 5 cm. de la cubierta, ascienda entre la cubierta y el recubrimiento y arrastre el humo fuera continuamente. Este espacio entre la cubierta y el recubrimiento sirve de aislante térmico, que ayuda a mantener el tipi caliente en invierno y fresco en verano. Por último, el recubrimiento evita la proyección de sombras sobre la cubierta, dando una intimidad completa, y es un buen soporte para pintar sobre él todo tipo de dibujos y franjas decorativas que darán al interior un ambiente único de color y formas iluminadas.

Las piezas de tela en forma de trapecio alargado, unidas y cosidas lado con lado (fig. 2) se fijan en los espacios entre palo y palo (la única móvil es la de la puerta) y forman un tronco de cono.

La sujeción del recubrimiento en su parte de arriba se hace por medio de cintas de algodón cosidas en las esquinas de cada pieza, de largo suficiente como para atarse a los palos o a una cuerda con un lazo. Hay varias maneras de sujetar el recubrimiento con estas cintas, como dar una vuelta entera a los palos con una cuerda de 5 mm. de grueso pasándola entre éstos y la cubierta (fig. 10) de manera que la inclinación de los palos evita que la cuerda resbale y caiga (los dos extremos de la cuerda se atan al mismo palo después de haber dado la vuelta). Pero usualmente la cuerda acaba aflojándose, el recubrimiento cuelga excesivamente y hay que tensarla a menudo.

Otra forma es atar directamente a los palos las cintas, pero es más para casos de urgencia, porque acaba también resbalando por el palo y tensarlo todo da mucho trabajo.

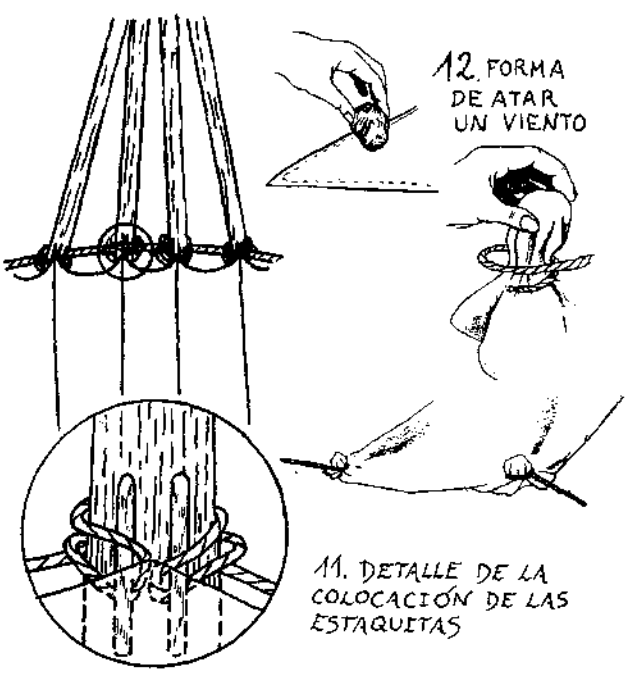
La manera más práctica y duradera es pasar una cuerda alrededor de los palos y dar una vuelta en cada palo, de forma que la cuerda quede hacia adelante en vez de estar del lado de la cubierta. Lo más práctico es empezar desde el palo elevador, dar la vuelta y atar el otro cabo en el palo elevador. Así, si tenemos que retirar la cubierta del tipi para repararla, no hará falta quitar el recubrimiento sino sólo desatar el palo elevador.

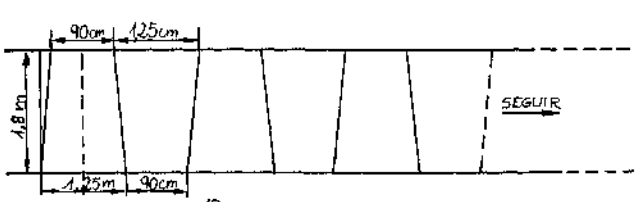
En este sistema, como en el de atado a los palos directamente, se colocan dos estaquitas en la parte interior del palo sujetas por la cuerda (fig. 11) para que dejen un hueco a modo de canal de modo que durante una larga lluvia el agua que corre resbalando por el interior de los palos no encuentre la cuerda o las cintas en su camino y pueda seguir libremente hacia abajo y salir fuera (esta es la razón por la que los palos han de estar bien pulidos y lisos y el recubrimiento impermeabilizado).

La parte de abajo del recubrimiento se ata directamente a la base de los palos, tan cerca del suelo como sea posible. Las cuerdas finas que lo atan están sujetas a cada pieza por medio de una piedra —que se mete debajo de la tela— con una lazada por el otro lado (fig. 12), dejando dos cabos de cuerda suficientemente largos como para atarlos a la base del palo con una lazada. Este es el mismo sistema que para la cubierta, claro que con las piedras un poco más pequeñas. Se pueden poner cintas de algodón cosidas igual que en la parte de arriba en vez de las piedras y cuerdas, pero en la parte de abajo el desgaste es mayor y acaban rompiéndose a corto plazo. La cuerda siempre dura más.

Tanto si se usan cuerdas con piedra o cintas, deben ir a 20 cm. del extremo inferior porque hay que dejar esta solapa de tela para volverla hacia dentro del tipi de forma que las mantas del suelo se puedan poner encima y aíslen completamente el interior de corrientes y polvo.

La altura del recubrimiento vendrá dada por el ancho de tela de que se disponga. Es importante que pueda sobrepasar en altura a una persona de pie, o sea que alcance de 1,8 m. a 2 m. o poco más. La forma de cortar la tela (fig. 13) consiste en irle dando vuelta sucesivamente a los trapecios, uno hacia arriba y otro hacia abajo.





13. FORMA DE CORTAR LA TELA

Los anchos de cada pieza son variables, pues todo depende de lo grande que sea el tipi y la separación de cada palo. Para evitar errores antes de su colocación, es preferible tomar las medidas directamente, cuando esté montado el tipi, y así confeccionar un recubrimiento «como un guante»; de otra manera siempre hay holguras imprevistas que vuelven el acabado chapucero.

De todas formas, y a modo de idea, en la fig. 2 se indican unas medidas aproximadas para el tipi de 6 m. La cantidad de piezas depende de la cantidad de palos que se hayan puesto: 15, 18 ó 21.

Entre los Pies Negros había la costumbre de poner además unos palos más largos que la altura del recubrimiento, decorados y que iban por dentro, con un extremo con punta clavado en el suelo y el otro enganchado en la cuerda. Servían para tensar el recubrimiento y colgar cosas de ellos.

Ahora queda impermeabilizarlo, igual que se hizo con la cubierta, y aquí podemos utilizar compuestos de cera, ya que al no estar expuesto al sol no hay peligro de que se estropee. Es importante dejarlo bien impermeabilizado.

La puerta

Es siempre un detalle personal, a la vez que se le busca el lado práctico y útil. Debe ser resistente al paso continuo, manejable y ligera, que se abra y cierre fácilmente, que cubra bien todo el agujero y con algún peso abajo para que no la levante el viento (fig. 3).

La puerta tradicional era una buena piel con el pelo hacia afuera, abrigada e impermeable, que mantenía seca la entrada. Se colgaba del segundo pasador de encima de la puerta, que atravesaba también dos agujeros del tamaño de los ojales y a la misma distancia de éstos, hechos sobre ella.

Pero se pueden hacer muchas otras puertas con los materiales más insospechados. Las de mejor resultado son las de trozos y retales cosidos, con armaduras de palo o mimbre, en forma oval o de trapecio, semioval o cuadrada. También puede servir una simple manta con un palo cosido en la base. La puerta muy práctica y sencilla de la fig. 3 consta de la propia puerta de ancho suficiente para que tape bien, faldón y colgadero y dos ramas cosidas, una en la parte de arriba y otra en la parte de abajo, más larga. En las esquinas de abajo van cosidas cuerdas para atar la puerta a piquetas y cerrarla. Puede decorarse con plumas o dibujos pintados encima con ceras o carbón vegetal mojado con aceite, dándole un toque personal.

EL MONTAJE

Con todos los materiales necesarios, la cubierta terminada y los palos secos y listos, es el momento de levantar el tipi.

Los indios decían que un sitio era apropiado cuando había hierba abundante, agua cerca y una buena provisión de leña. De una pradera o llano ligeramente más alto que la zona de alrededor para que en tiempo de lluvia el agua desagüe fuera, se retiran todas las piedras, tocones, palos y raíces que haya en el suelo donde se va a poner. El lugar debe quedar liso.

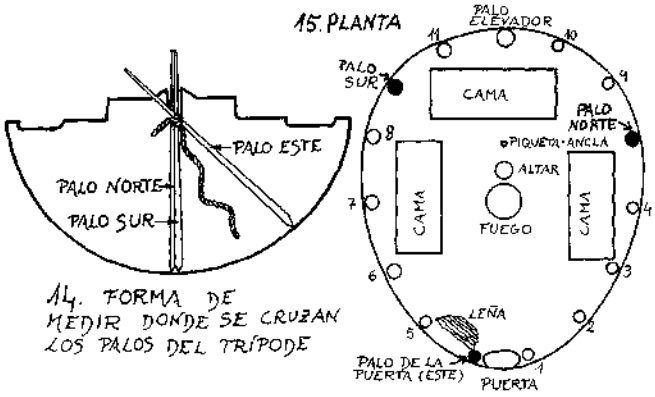
No conviene acampar justo debajo de los árboles, porque son peligrosos con viento o rayos y gotearán sobre el tipi durante horas después de haber acabado la lluvia. El tipi es el mejor sitio donde estar a la sombra porque siempre está ventilado, pero si se desea estar fuera del tipi bajo la sombra de un árbol durante las horas calientes que siguen al mediodía, se situará el tipi al noreste del árbol; de este modo sólo dará el sol durante la mañana y la tarde. El tipi se coloca siempre cara al Este para dar la bienvenida al sol por la mañana, que entra iluminando todo por el agujero del humo.

Cuando se acampa cerca de un río, no hay que ponerse en el cauce temporal de un arroyo o riachuelo porque puede sorprendernos un encharcamiento o una riada producida por la lluvia.

En primer lugar se eligen los palos más resistentes para hacer el trípode, otro palo fuerte como elevador, dos palos más delgados para las solapas del humo, y el resto para la estructura.

El trípode

Tras extender la cubierta en el suelo se colocan los tres palos del trípode encima (fig. 14), el palo Norte y el palo Sur juntos y por encima el palo Este o de la puerta, cruzado oblicuamente sobre ellos, los tres con sus bases en el borde de la cubierta o apenas sobresaliendo un poco. Se marcan a la altura en que se crucen sobre la lengüeta, para que las próximas veces que se monte el tipi no haya que medir de nuevo. Se marca el palo elevador donde acaba la punta de la lengüeta y se deja que en la base sobresalgan unos 10 cm. de la tela bien estirada.

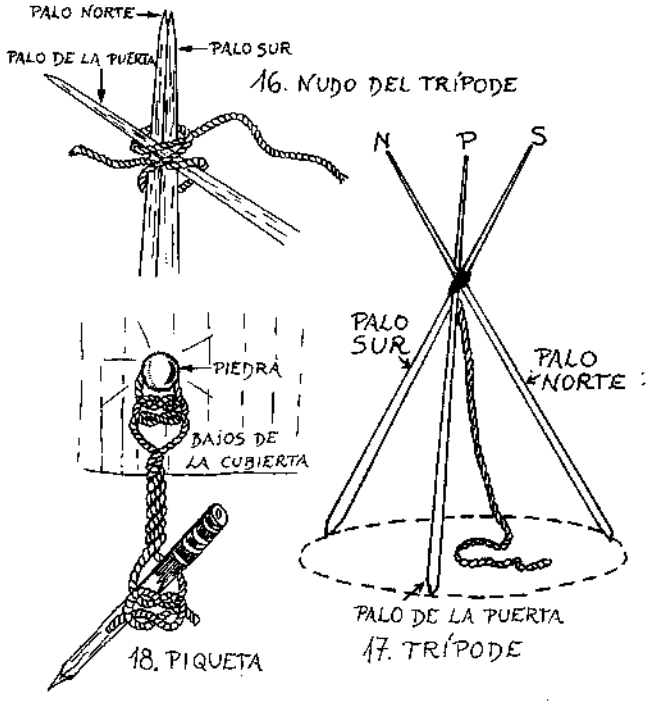


14. FORMA DE MEDIR DONDE SE CRUZAN LOS PALOS DEL TRÍPODE

Algunos indios hunden los palos varios centímetros en el suelo; para hacerlo, hay que contar con ello al medirlos.

A continuación se colocan los palos tumbados sobre el suelo igual que estaban sobre la tela y en el lugar más aproximado a donde les corresponderá en la planta (fig. 15), de modo que sólo haya que

desplazar el palo Norte al levantarlos, para lo cual el palo Sur y el palo Este (puerta) han de tener su extremo inferior en su sitio. Ahora se atan con la cuerda de 1,7 cm. de grueso (14 m.) y se asegura el nudo para que no resbale de su posición al levantar los palos con la cuerda de 6 mm. de grueso (2,5 m.). Se empieza con esta cuerda fina, se hace el nudo indicado en la fig. 16 y se cierra con dos nudos simples sobre este nudo. Luego se repite el mismo nudo con la cuerda gruesa y se cierra con un nudo simple; se deja arriba un cabo corto y suelto el cabo largo. Para asegurar más la atadura, se pueden dar varias vueltas alrededor con la cuerda fina antes de poner la gruesa.



Seguidamente se levanta el trípode (fig. 17). Para ello hay que colocarse bajo el ángulo que forman los palos y empezar a andar a medida que levantamos esta V invertida hacia la vertical con la ayuda de alguien que tira del cabo largo de la cuerda. En esta posición, se coge el palo Norte (el más a mano derecha) y se separa del palo Sur llevándolo hasta su posición. Esto hace que el nudo se apriete más y el trípode quede firme.

Debe comprobarse bien la posición de los palos del trípode. A veces lleva un poco de tiempo y depende de la práctica. Un buen truco que sirve para cada montaje, consiste en clavar una piqueta en el centro aproximado de la planta y con un trozo de cuerda lazado a la piqueta medir la distancia a los palos y hacer nudo en las dos medidas, pues para el tipi de 6 m. la medida del centro al palo Norte o Sur es de 2,65 m. aproximadamente y el palo de la puerta 3 m.

Los palos de la estructura

Ahora pueden ponerse otros palos para rellenar la estructura cónica. Para manejarlos bien, sobre todo en los grandes tipis, se coloca la base en su lugar en la planta y la punta hacia afuera y se anda bajo él hasta ponerlo vertical. Alguien puede poner el pie en la base para sujetarla por si resbala.

La colocación de los palos tiene un orden especial, que va indicado con números en la fig. 15. Entre el palo de la puerta y el palo Norte van colocados los primeros palos, cuatro si el tipi es de 15 palos y cinco si es de 18, y reposan sobre el cruce de los palos Norte y Sur. En este cruce van apoyados las dos terceras partes de los palos, o sea los del lateral derecho e izquierdo del palo de la puerta, y ello ayuda a que la cubierta se acople mejor por arriba y el agujero sea más estrecho.

Se colocan los palos 1, 2, 3 y 4 y luego en el mismo cruce Norte y Sur los 5, 6, 7 y 8 sobre los anteriores. Luego los palos 9, 10 y 11 en la parte de atrás y apoyados en el cruce trasero. El palo elevador no se coloca aún.

Estos palos se colocan por el lado interior de la circunferencia del tipi acabado para facilitar la posterior colocación de la cubierta. Han de estar a igual distancia unos de otros.

Cuando el palo 11 esté en su sitio, se enrolla alrededor de los palos la cuerda que estaba colgando. Se saca de la estructura por el palo Sur y se camina hacia la izquierda, en el sentido de las agujas del reloj o como dicen los indios «con el sol». Se agita y se tensa conforme se anda y se afianzan cada vez más los palos, hasta completar cuatro vueltas —número sagrado para los indios—; luego se entra de nuevo en la estructura, esta vez por el palo Norte, y se la deja colgar. Más tarde se anclará en el suelo con una o dos piquetas-ancla.

El palo elevador

Se dobla una mitad de la cubierta cogiendo su esquina y llevándola hacia la mitad de la tela (justo en donde se colocaron el palo Norte y Sur para marcarlos). Se dobla esta parte de nuevo sobre sí misma una y otra vez hasta lograr un triángulo muy alargado. Luego se dobla el otro lado de la cubierta de la misma manera y finalmente un triángulo sobre otro para hacer un solo paquete.

Se coloca la cubierta así doblada a lo largo del palo elevador y se le atan las cintas de la lengüeta sobre la marca; se irán entrelazando arriba y abajo, con nudos opuestos alrededor del palo, volviendo sobre la propia lengüeta y rodeándola varias veces para unirla de forma segura al palo.

Ahora se coloca la base del palo elevador en su sitio y se comienza a levantarlo con la cubierta colgando hasta apoyarlo en el cruce trasero. Se gira el palo si la cubierta ha quedado en mala posición, hasta que quede hacia el exterior. La cubierta debe quedar completamente acomodada contra los cruces de los palos; si queda muy alta o muy baja o no acopla, es que se ha atado mal, quizá demasiado arriba o abajo. Si es así, se quita de nuevo la cu-

bierta con el palo elevador y se ata de nuevo en su sitio. También puede ser que esté mal medido el trípode, lo que llevaría el trabajo de desmontarlo todo y colocarlo de nuevo en su punto. Esto puede ocurrir la primera vez, pero después, con los palos bien marcados, tiene que acoplarse perfectamente.

Si se acopla bien, la cubierta se desenrolla a ambos lados de la estructura y se lleva hasta la parte delantera, donde se encontrarán los dos extremos, justo entre el palo de la puerta y el palo n.° 1.

Ahora se atan las cintas inferiores de las solapas del humo, que si están demasiado altas deberán alcanzarse trepando, subiéndose a los hombros de otro o atando cuerdas tensas a uno o varios palos, a modo de escalones, entre el palo de la puerta y el palo n.° 1.

Después se van metiendo los pasadores, de arriba hacia abajo, poniendo la parte izquierda sobre la derecha. La distinta separación entre los ojales de un lado respecto a los del otro evita que la tela se doble al meter el pasador. La cubierta debe estar suficientemente floja sobre la armadura para permitir la colocación de los pasadores con facilidad. Cuando se puedan alcanzar los pasadores desde el suelo se retiran los escalones si se han puesto, pues ya no sirven.

Cuando esté todo abrochado, se mete la punta redondeada de los palos de las solapas del humo en los bolsillos y se dejan estos palos cruzados por la parte de atrás. Deben ser suficientemente largos como para mantener las solapas del humo estiradas y llegar al suelo en el borde del tipi, cerca del centro de la parte de atrás, o bien cruzarse por detrás, como hacían los siux.

Entra dentro y coloca más simétricamente los palos, cerca ya de su posición final, aunque no debe quedar aún totalmente estirada la cubierta hasta que no esté piqueteada y debe dejarse una holgura suficiente. Si hace falta mover los palos, un giro y un tirón bastarán.

Piqueteado

Empieza clavando las piquetas de la puerta y luego las de atrás, después los lados. Puede ponerse una entre cada dos palos e incluso más según cómo se vaya tensando la cubierta.

La manera de sujetar la piqueta a la cubierta es ingeniosa, fácil de hacer y resistente. Se coloca una piedra redondeada de 2 ó 3 cm. de diámetro bajo la cubierta, a 15 cm. del borde, y alrededor de esta piedra se ata un cordel de 5 cm. de ancho y 1 m. de largo, con un nudo indio como se indica en la fig. 18. Después se le dan vueltas a la cuerda y se acaba con otro nudo indio para el extremo que va enganchado en la piqueta. El conjunto se tensará por medio de las vueltas de la cuerda. Una piqueta sujeta la parte inferior de la puerta, manteniéndola bien pegada al suelo para evitar tropezones.

Si el terreno es duro o de piedra, es útil tener una piqueta de hierro de igual medida que las de madera para hacer el agujero primero con ella y luego introducir la de madera dando un golpecito.

Ahora que está el tipi totalmente piqueteado es el momento de colocar los palos en su sitio exacto. Entra dentro y empújalos contra la cubierta al máximo; luego mételos con fuerza en la tierra, lo suficiente para que sus bases apuntadas entren lo más posible y queden fijos.

Después de varios fuegos la cubierta tomará un color pardo por arriba excepto en los lugares donde están los palos, y esto servirá las próximas veces para saber exactamente dónde van.

Si algún palo se comba, se puede tratar de enderezar hundiendo bastante en el suelo la parte de abajo y colocando la comba hacia afuera. Poco a poco se enderezará.

A veces ocurre que por mucho cuidado que se ponga, el palo de la puerta queda demasiado largo. Si ocurre esto, se entierra un poquito y quedará resuelto.

Se clava ahora el palo-piqueta al que van atadas las cuerdas de las solapas del humo, justo delante de la puerta, a una distancia suficiente para no chocar con él al andar delante de la puerta. En vez de intentar clavar este largo palo-piqueta directamente en el suelo, se hace un agujero con otra piqueta de ese tamaño y luego se introduce el palo-piqueta en él con unos ligeros golpecitos.

Puede comprobarse ahora que la forma exterior del tipi sea un cono inclinado hacia atrás y la planta un óvalo. El radio que utilizamos para marcar la cubierta es aproximadamente la longitud del diámetro largo, y el diámetro pequeño es casi igual a la distancia de la lengüeta al suelo.

La tarea de levantar el tipi la primera vez puede ser un poco más larga, pero según se le coge la práctica, montar palos, cubierta, piquetas y recubrimiento viene a suponer una hora en total.

Con la puerta y el recubrimiento el tipi está listo para ser habitado. Falta un suelo de mantas o mejor aún de pieles. Hay que dejar libre un hueco para el fuego, que se coloca justo debajo del agujero para el humo, rodeado con piedras grandes para evitar que se desparramen las brasas.

Viene bien hacer un hoyo para que descansen las brasas y la ceniza. La leña se puede apilar a uno de los lados de la puerta, procurando que no estorbe al entrar, pues la manera usual de entrar en el tipi es hacia la izquierda y rodeando el fuego.

No hay normas especiales sobre la disposición interior. Se puede dormir con los pies hacia el fuego o en los laterales sobre unas camas de mantas, hojas, hierba o pieles, o en hamacas y tumbonas. En el altar se solían quemar hierbas olorosas.

El tipi se desmonta siguiendo el mismo proceso que al montarlo, pero a la inversa.

* Texto y dibujos procedentes del libro *The indian tipi, its history, construction and use*. Reginald and Gladys Laubin. Ballantine Books (University of Oklahoma Press 1957).

Consideración final

En esta obra hemos tratado de la madera y de sus múltiples usos, pero no podemos ignorar que este material es cada día más escaso, estamos asistiendo al último de una serie de actos que el hombre ha protagonizado en su relación con el bosque, y lo que parecía imposible hoy es realidad: estamos terminando las reservas de madera (Escandinavia, África, Amazonas) y de aquí en adelante este material será un lujo.

Si las cosas no cambian, hasta será un lujo vivir, pues estamos agotando también el agua, el aire y la tierra que nos alimenta.

Hubo un tiempo en que los hombres disfrutaron de unos recursos ilimitados: el bosque proporcionaba la madera para construir las casas y encender las hogueras, la caza y los frutos para alimentarse, el agua para beber y hasta el aire para respirar. El hombre compartía con otros seres la dicha de vivir en este paraíso.

Pero el equilibrio fue roto y el hombre creció en número y crecieron también sus ambiciones de dominio y se hizo dueño de la tierra; se la repartió y comenzó a disponer de ella a su antojo.

El resultado es muy triste: los pocos bosques que aún quedan están enfermos y envenenados por el



aliento humano. Ya no hay madera para hacer nuestras casas, ya no hay caza ni frutos para alimentarnos, el agua y el aire están infectados.

Por eso de aquí en adelante la protección del entorno no es una cuestión de principios sino de simple supervivencia. Mientras muchas personas mueren de hambre, mientras los olmos mueren enfermos, mientras el latido de la vida se hace cada vez más débil, los políticos, esos «superhombres» venidos de las tinieblas de Mordor, se han repartido esta vez Europa, y hemos oído que quieren hacer del Norte y otras zonas de la Península, extensas repoblaciones como reserva de madera para el continente. Esperan obtener mucho dinero y meterán sus bulldozers, sus pinos y eucaliptos, y exprimirán la tierra hasta convertirla en desierto.

Por eso ya no podemos confiar más en ellos. De ahora en adelante sabemos que todo lo que ocurre es nuestra responsabilidad y que si algo bello va a suceder en respuesta a estas masacres, deberá par-



tir de nosotros. Estaremos pues atentos, la chispa está a punto de surgir. Mientras tanto, el trabajo más urgente quizá sea nuestro crecimiento interior: el pensamiento y actitud positivos son los que más pueden favorecer este cambio. En el terreno de lo práctico urge también repoblar. Pero hemos de hacerlo con especies autóctonas. Quizás parezca más bello un castaño de indias que un quejigo, pero en terrenos pobres y desertizados, éste último tendrá muchas más probabilidades de sobrevivir. Es preciso pues, observar y actuar con sentido común para devolver poco a poco a la tierra esa vida que se esfuma.

ASOCIACIÓN PARA LA RECUPERACIÓN DE LOS BOSQUES AUTÓCTONOS

ARBA, un grupo de pioneros en uno de los más nobles empeños que pueda tener el ser humano en estos momentos: conseguir que nuestro planeta vuelva a ser de nuevo un jardín. Su dirección: Apdo. 6001. Madrid 28080.

Otras direcciones de interés:

– Proyecto Forestal Ibérico. Vivero Forestal de Planta Autóctona. c/ Sol, 7. Tel. 967 48 35 49. 02270 Villamalea (Albacete).

– Grup de Defensa del Bosc Mediterrani. La Casa Verda. Portal de Valldigna, 15 bajos. 46003 Valencia. Tel. 96 392 54 63




En la primera mitad de está obra se presentan los tres elementos básicos para iniciarse en el trabajo de la madera. Por un lado, los árboles, a los que, a modo de tributo, deberíamos conocer y amar como a aquellos de Euskadi y Asturias que han inspirado estas páginas. Por otro, las herramientas, que si aúnan sencillez y eficacia se convertirán pronto en parte de nosotros mismos durante el trabajo.

Aunque se insiste especialmente en esos dos primeros aspectos, quizá el tercero es el más importante: el hombre.

Personas como Paco y las gentes de los pueblos y montañas del norte de la Península Ibérica, maestros del autor, merecen un homenaje en estas páginas, pues guardan todavía el tesoro viviente de saber hacer cosas útiles, sencillas y bellas a la vez:

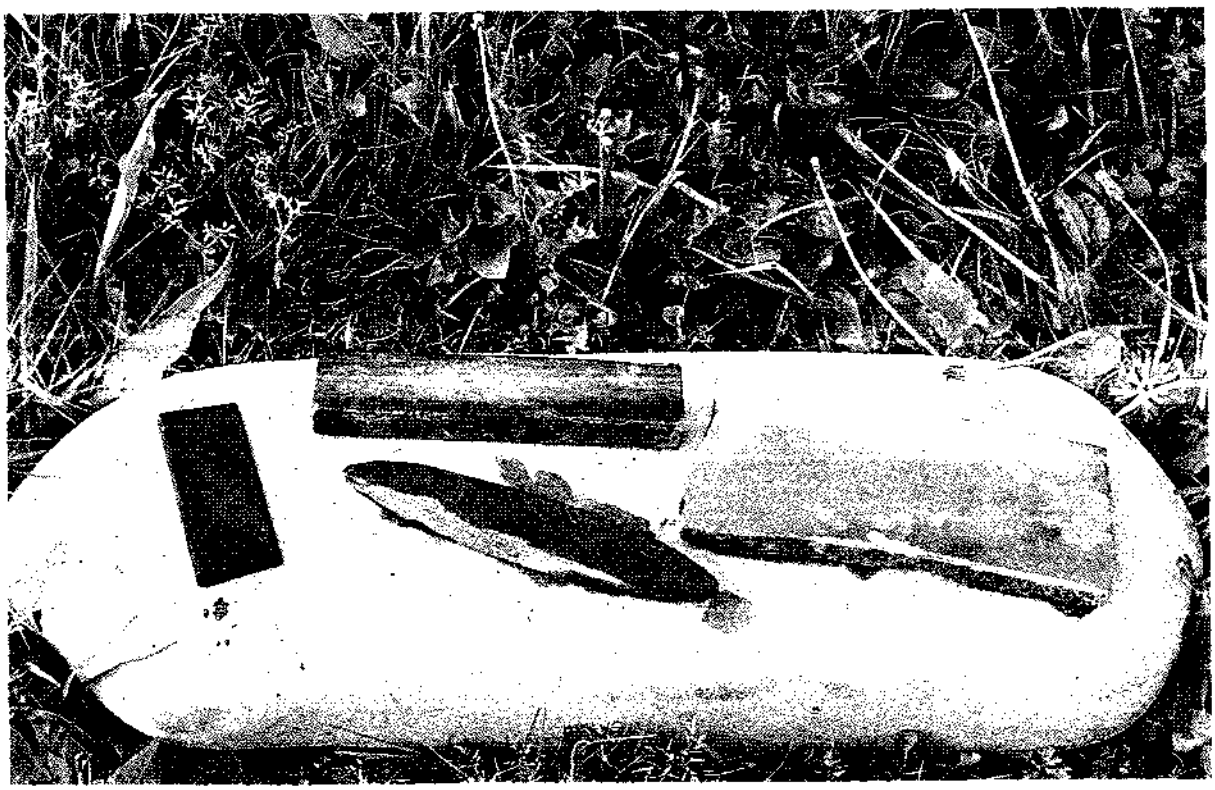
la artesanía tradicional, una forma de vivir.

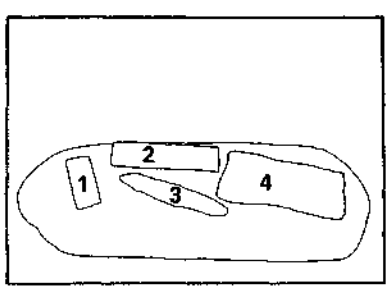




CAPITULO I
La Herramienta, Hierros y Aceros

1



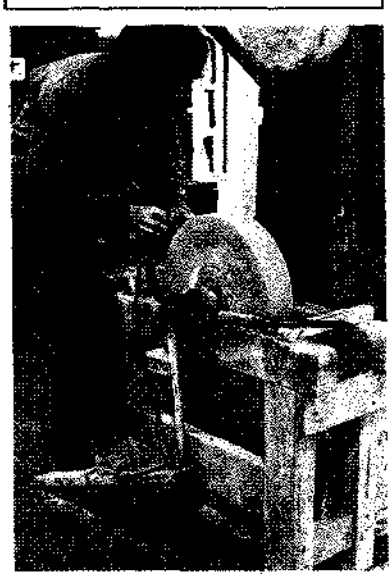


1. Las piedras de afilar: piedra de aceite para afilar gubias (1); piedra de aceite para formones y similares (2); piedra natural pizarrosa para guadañas y hachas (3); piedra arenisca de agua para hojas de cepillo y formones (4).

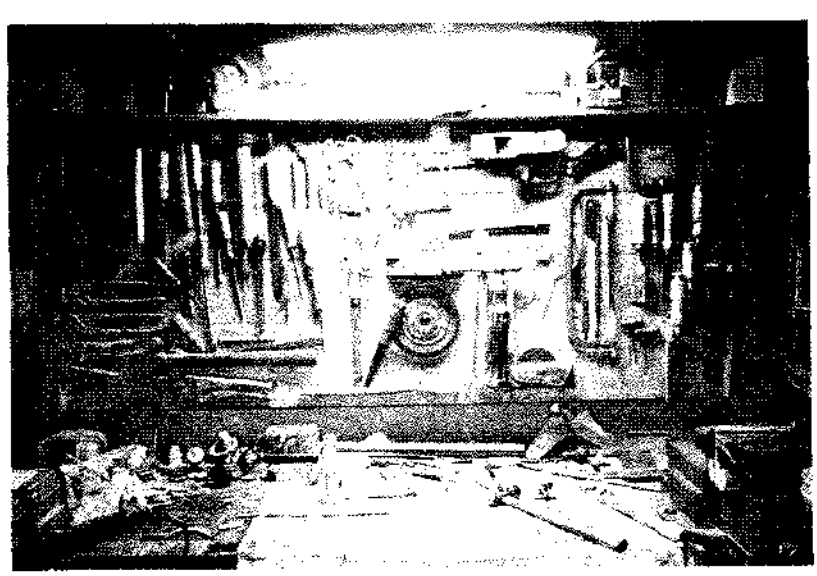
2. Rueda de afilar de pedal tradicional del País Vasco.

3. Un buen sistema de mantener las herramientas ordenadas y afiladas, en el taller de Anastasio López de Armentia, tornero de Vitoria.

2

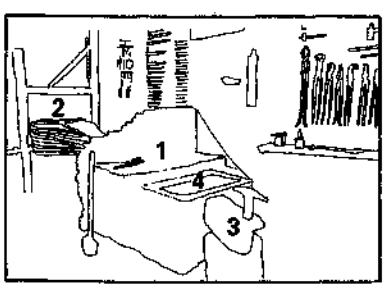


3



4





4. La herrería: fragua (1); fuelle (2); yunque (3) y duermo (4).

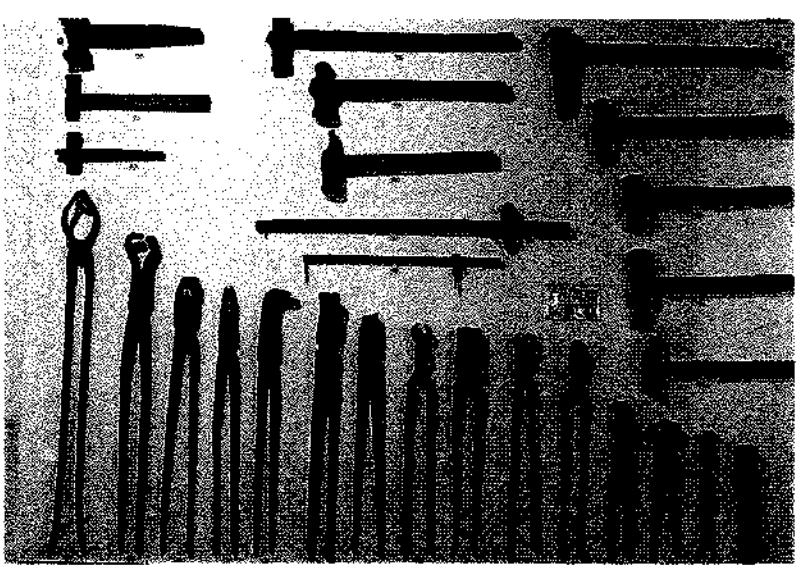
5. Afilador callejero, un oficio cada vez más escaso.

6. Diferentes herramientas de herrería expuestas en el Museo Etnográfico de Arceniega (Álava), donde se han realizado algunas de las fotografías de estas páginas.

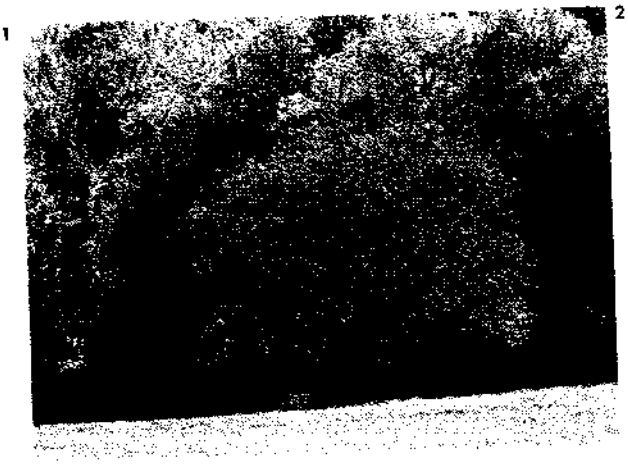
5

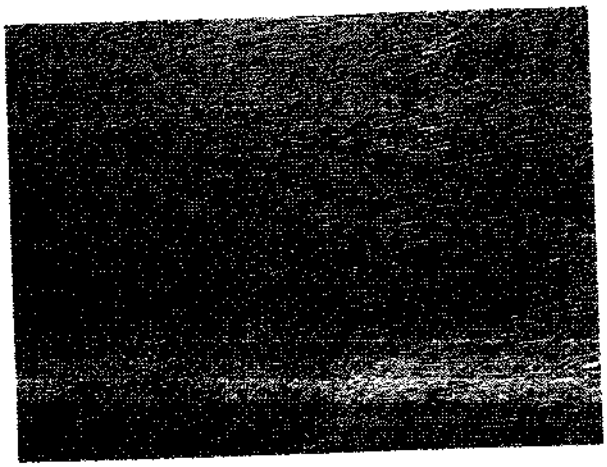


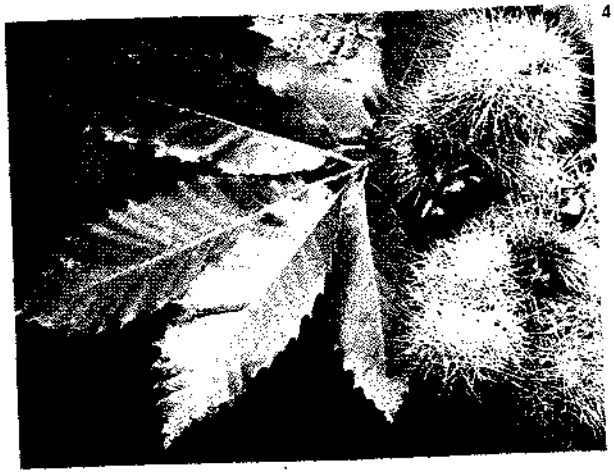
6

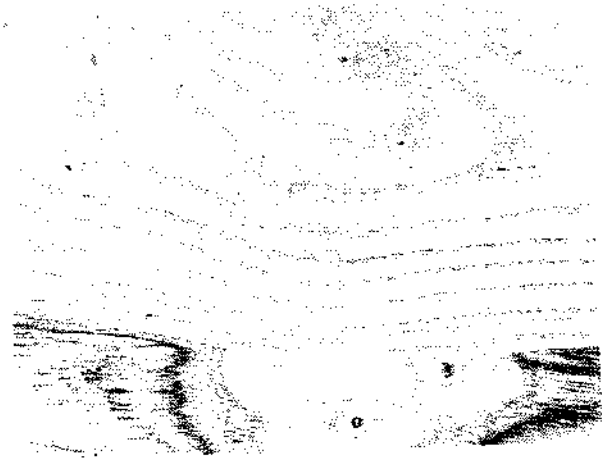


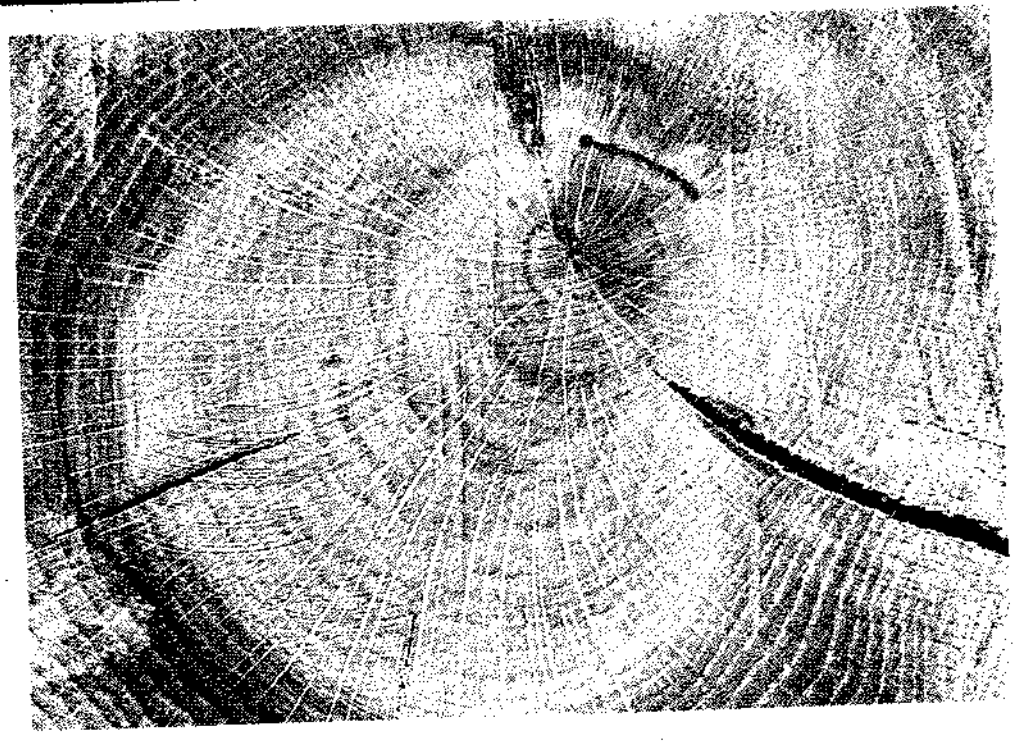
CAPITULO II
La Madera


1


2

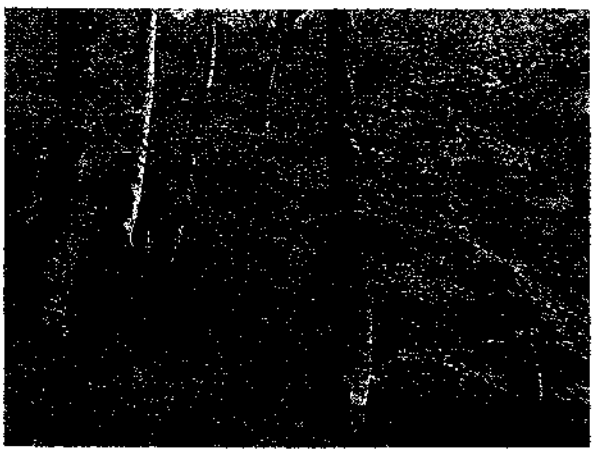

3


4

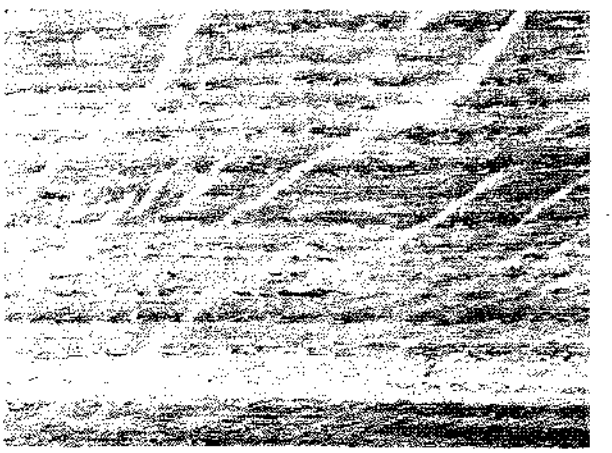

5

1 y 2. Nogal y madera de nogal.
3 y 4. Castaño y madera de castaño.
5. Corte del tronco de un roble en el que se puede apreciar la malla.

6



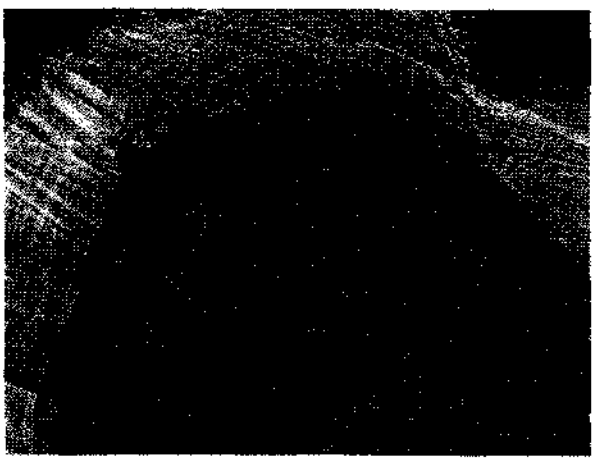
7



8



9



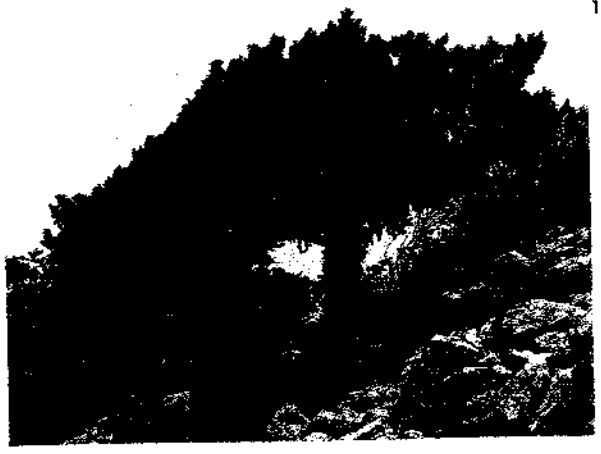
10



6 y 7. Bosque de robles y madera de roble.
8 y 9. Olivo y madera de olivo.
10. Alternancia armónica de los viejos robles con los pastos, tal como se efectúa tradicionalmente en Euzkadi.

CAPITULO II
La Madera

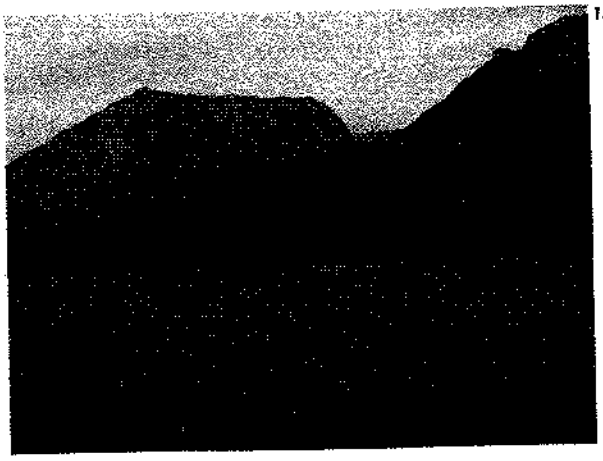
11



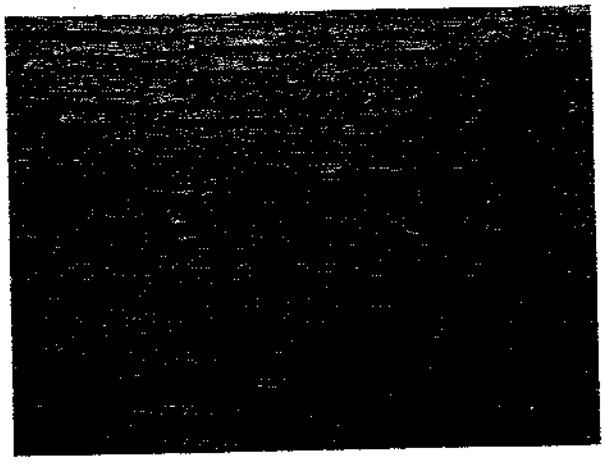
12



13



14



11 y 12. Tejo y madera de tejo.
13 y 14. Encina y madera de encina.
15. Bosque autóctono y bosque repoblado en la Sierra de Aralar.
16. Trabajo con la sierra portuguesa.

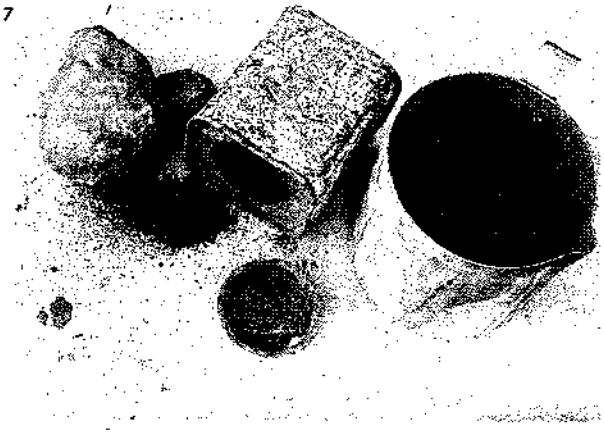
15



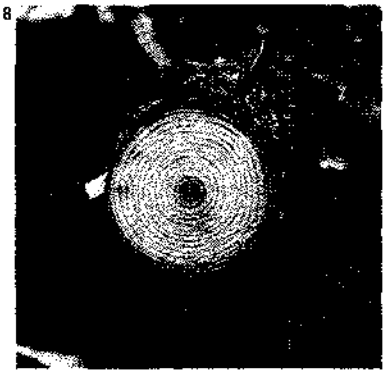
16



17

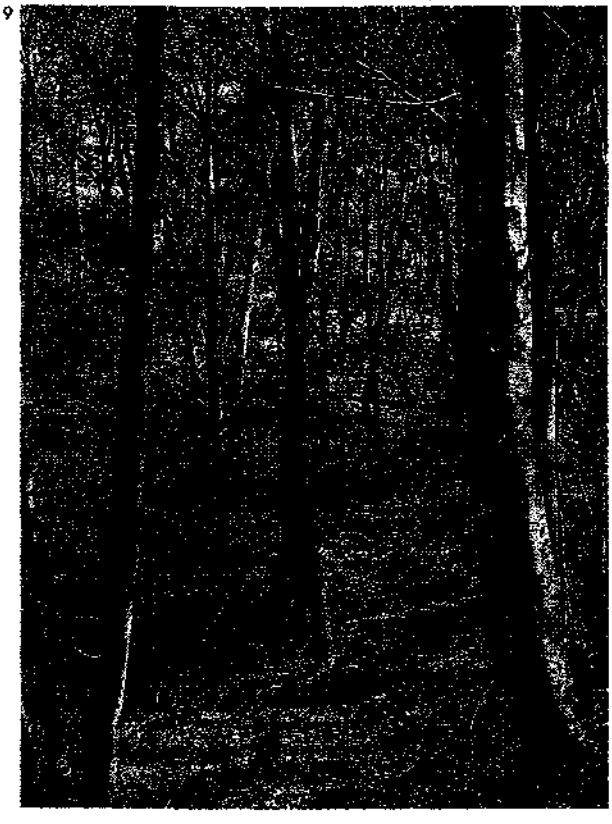


18

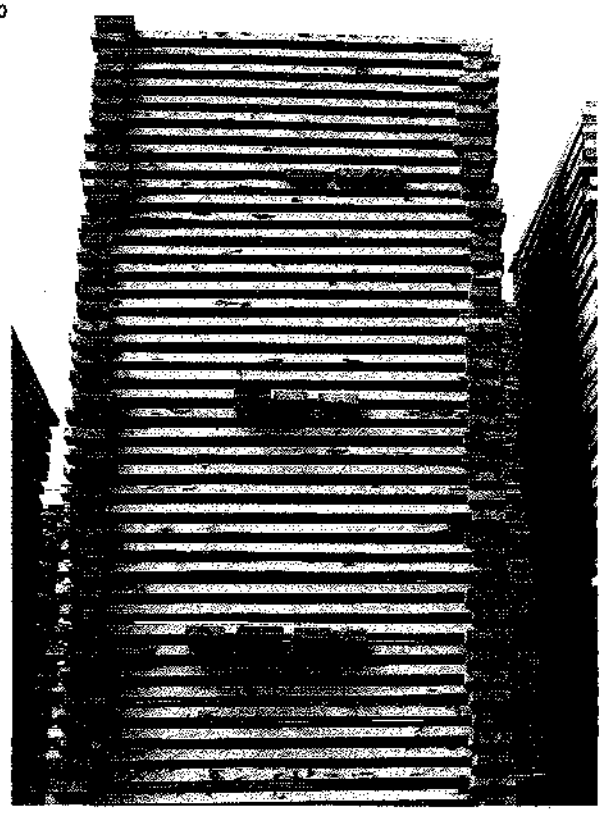


17. Almagre. Disuelto en agua se utiliza con cordel para marcar rectas.
18. Anillos anuales de un pino joven.
19. El hayedo en otoño.
20. Tablones puestos a secar en una serrería de Galicia.

19

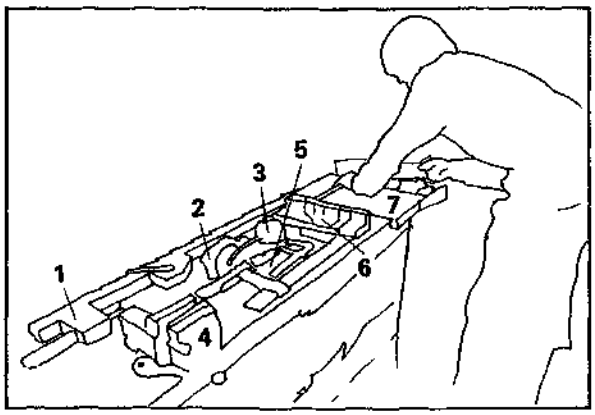


20

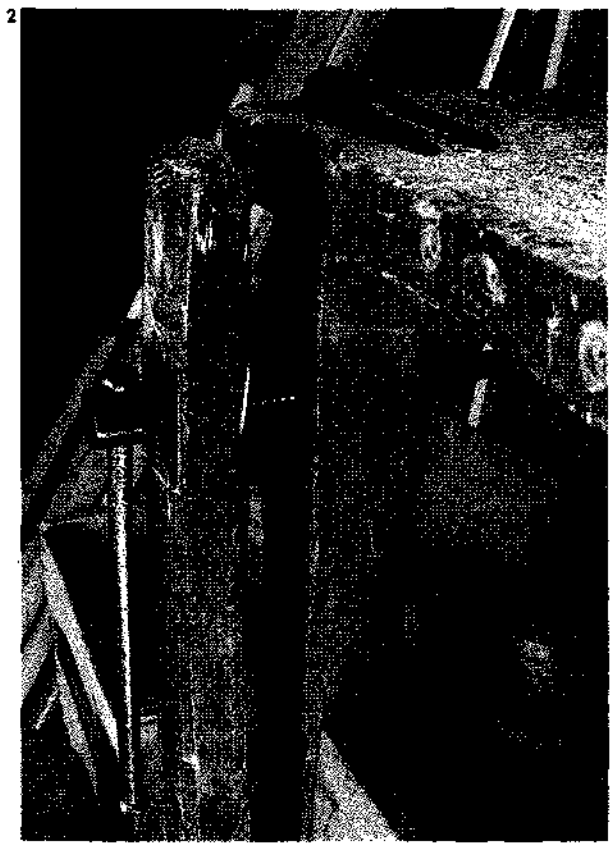


CAPITULO III
El Taller y el Banco



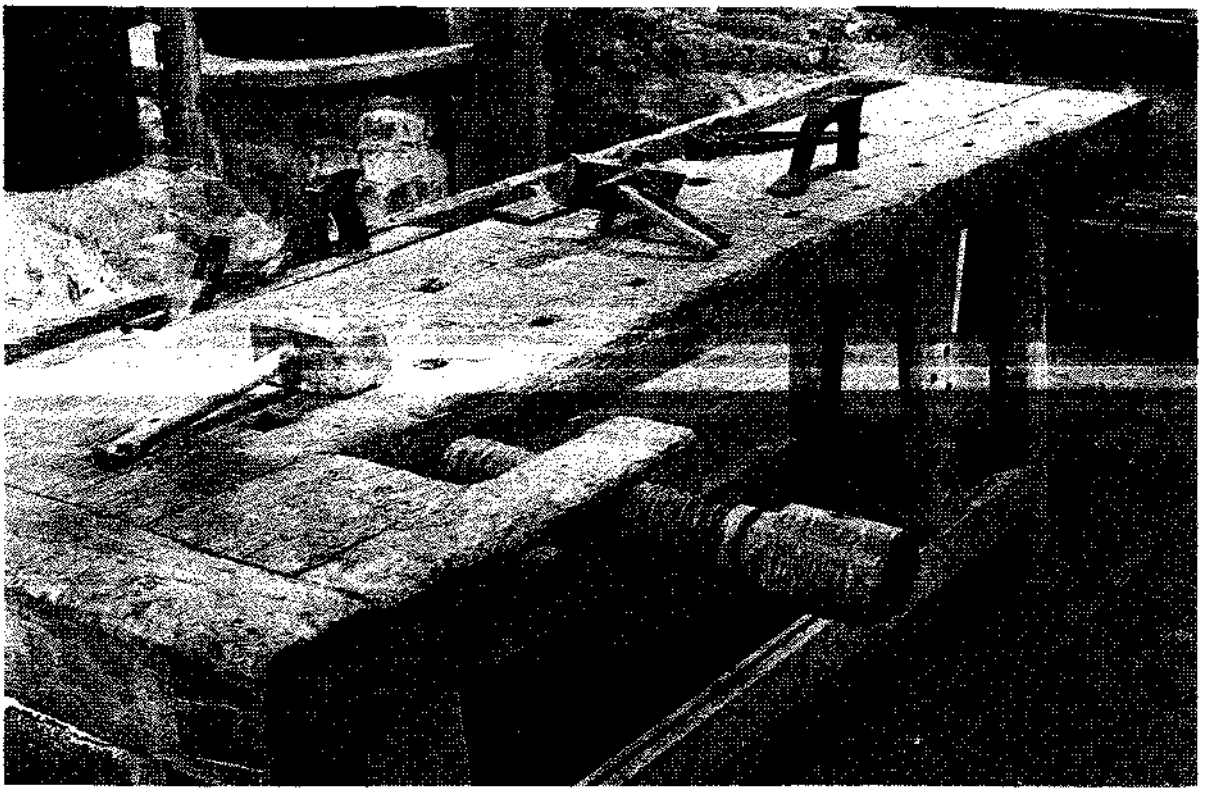


1. El banco y el taller de carpintero: sargento de madera (1); barrilete (2); aceitera (3); tornillo metálico (4); sargentos (5); corta ingletes (6); cabezal de banco o cortador (7).

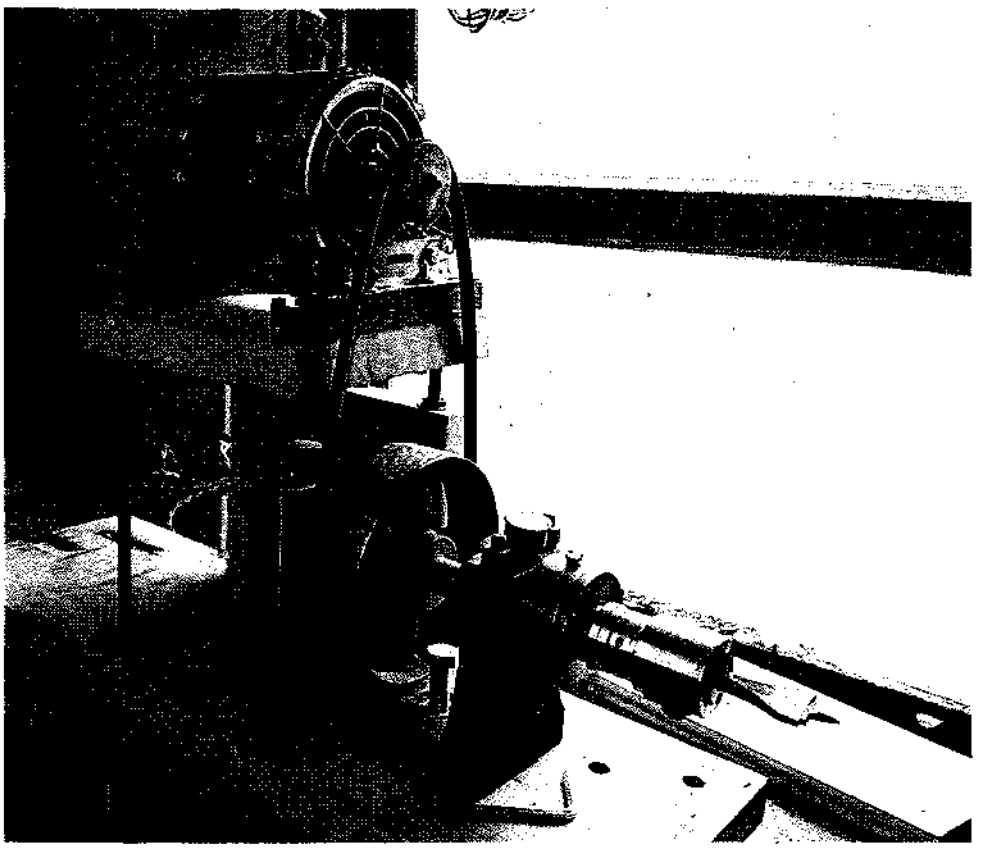


2. Detalle del tornillo de carpintero.

3

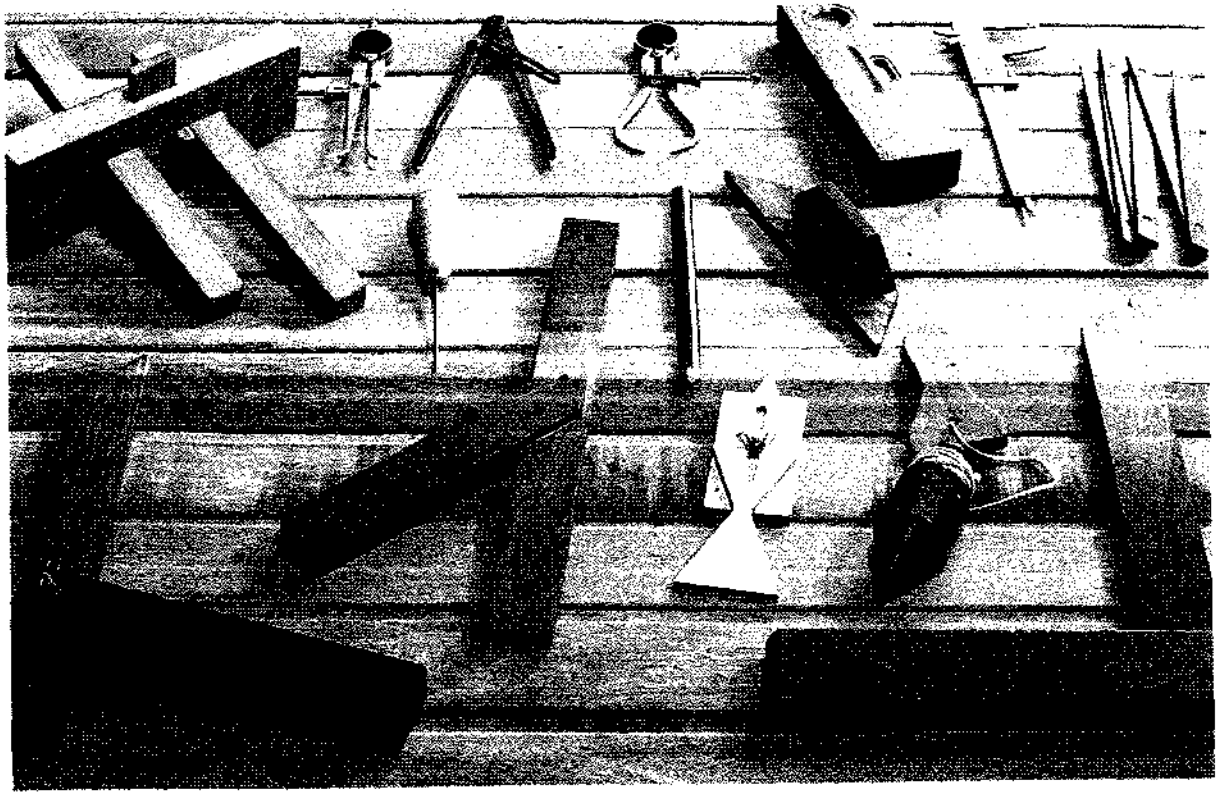


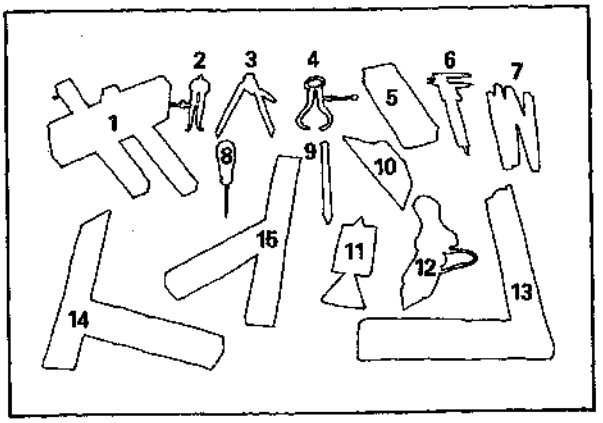
4



3. Banco usado tradicionalmente por los carpinteros vascos, con un robusto tornillo de madera y guías para hacer más cómodo el trabajo de los tablones.
4. Torno de carpintero construido con materiales reciclados: un motor de lavadora, polea de coche y tornillos.

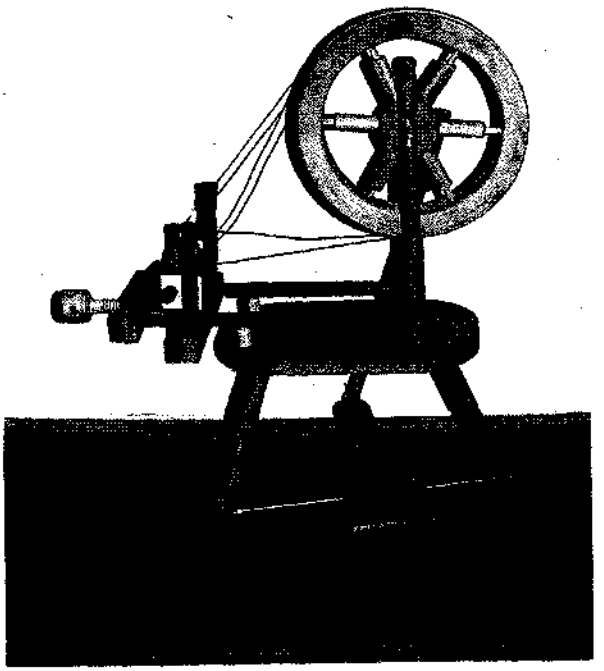
CAPITULO IV
Marcar - Medir





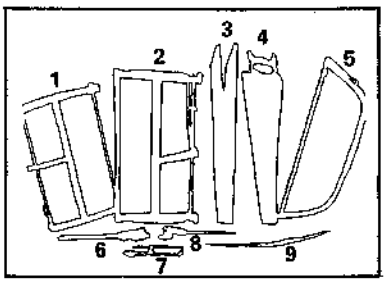
1. Las herramientas de medir y marcar en el taller: gramil (1); compás de interiores (2); compás normal (3); compás de exteriores (4); nivel (5); calibre (6); metro de carpintero (7); lezna (8); lápiz de carpintero (9); trazador o guía de ingletes (10); marcacolas de milano (11); plomada (12); escuadra (13); falsa escuadra (14); escuadra de ángulos (15).

2



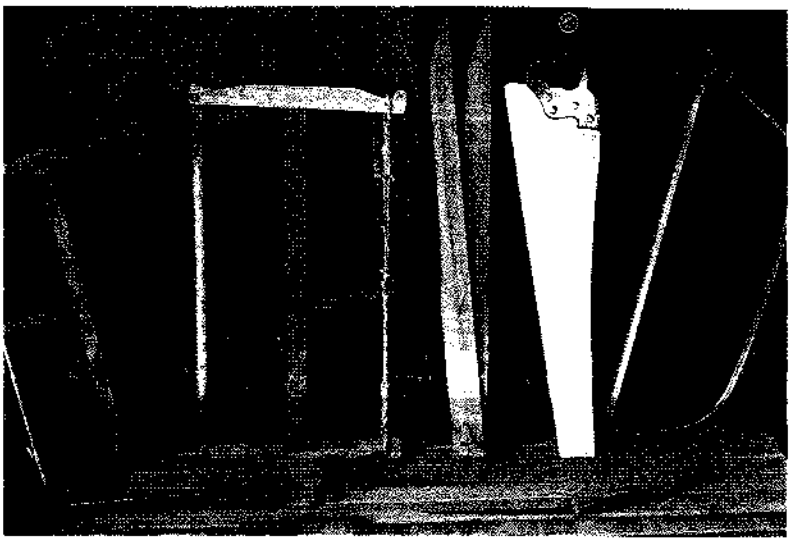
2. En los trabajos de precisión, como en la construcción de tornos de hilos (mal llamados ruecas), es vital no cometer errores de medida.

CAPITULO V
Serrar



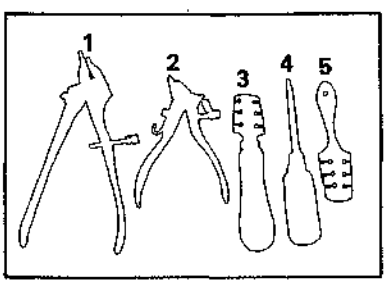
1. Las herramientas de serrar: sierra de contornear (1); sierra de carpintero (2); listones para afilar sierras (3); serrucho (4); sierra de arco (5); serrote de cortes (6); sierra de marquetería (7); serrucho de punta (8); navaja-serrucho de punta (9).

1



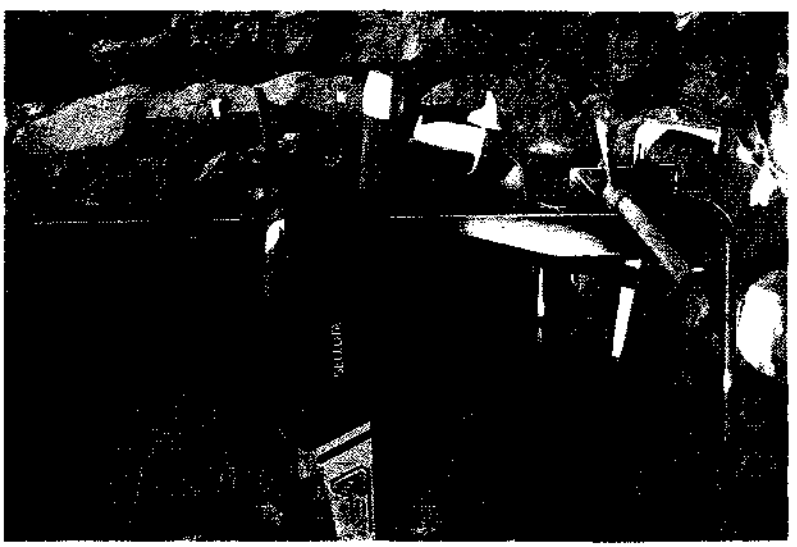
2





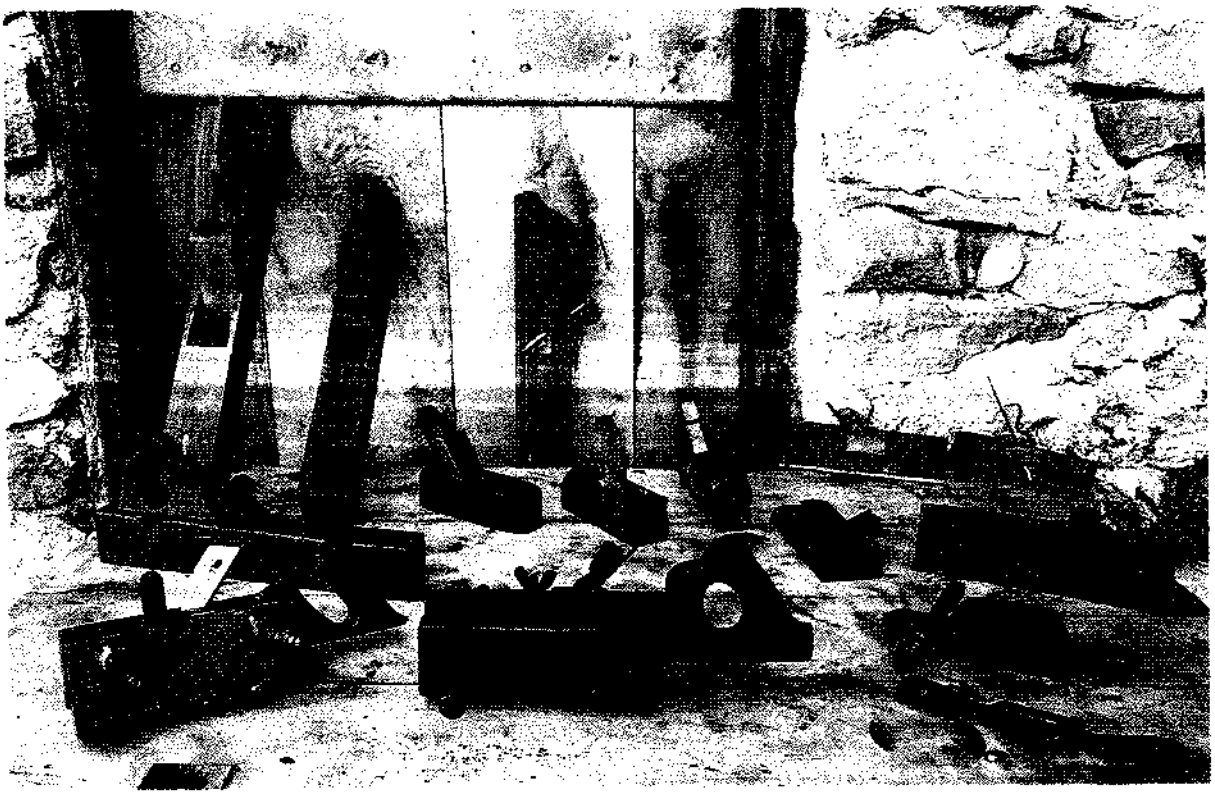
2. Instrumentos para el afilado de sierras: alicates de triscar (1 y 2); triscadores (3 y 5); lima en triángulo especial para afilar sierras (4).
3. Forma idónea de almacenar las sierras en el taller.

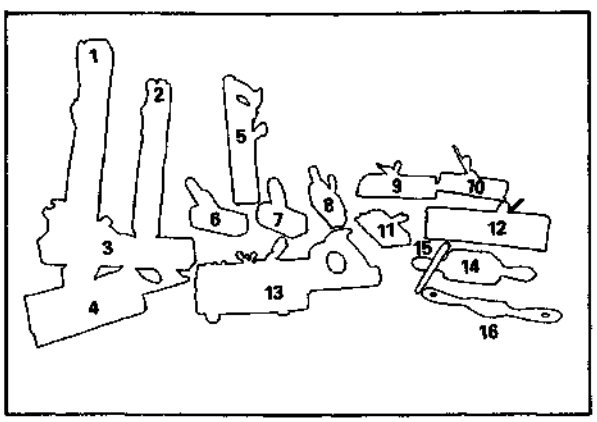
3



CAPITULO VI
Labra

1

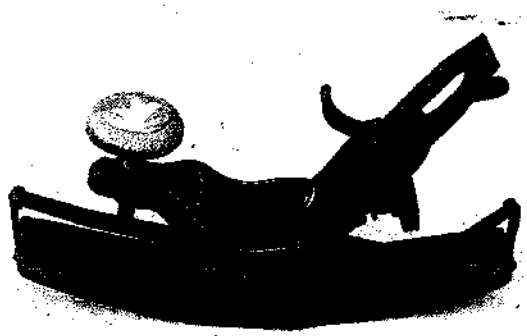




2



3

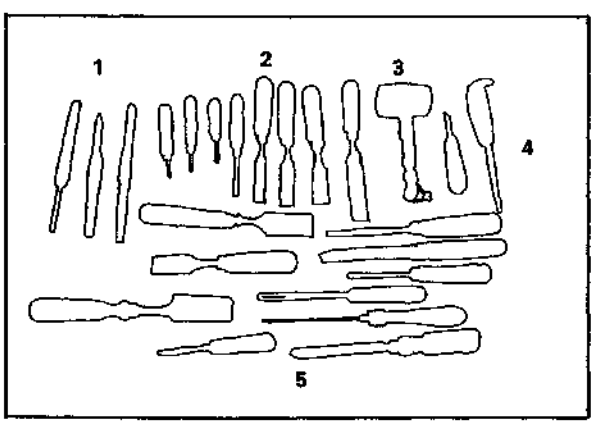


1. Los diferentes tipos de cepillos: galera (1); garlopa (2); garlopín (3); acanalador (4); mediapunta (5, 9 y 10), cepillo (6 y 7); machihembra (8); cepillo de moldurar (11); guillame (12); acanalador (13); terraja (14); macho de roscar (15); bastrén (16).

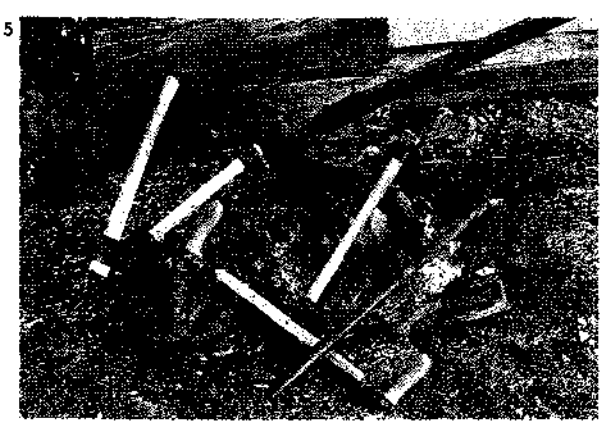
2. Confección de una varilla redonda con cepillo metálico.

3. Cepillo metálico de vuelta, utilizado para el acabado de toneles ya que se puede variar la curvatura para trabajar el interior o el exterior.

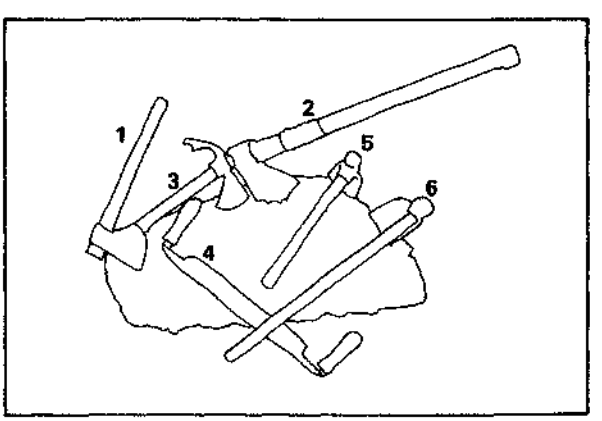




4. Herramientas de labra en el taller: gubias de tornero (1); formones (2); maza (3); escoplos (4); gubias (5).

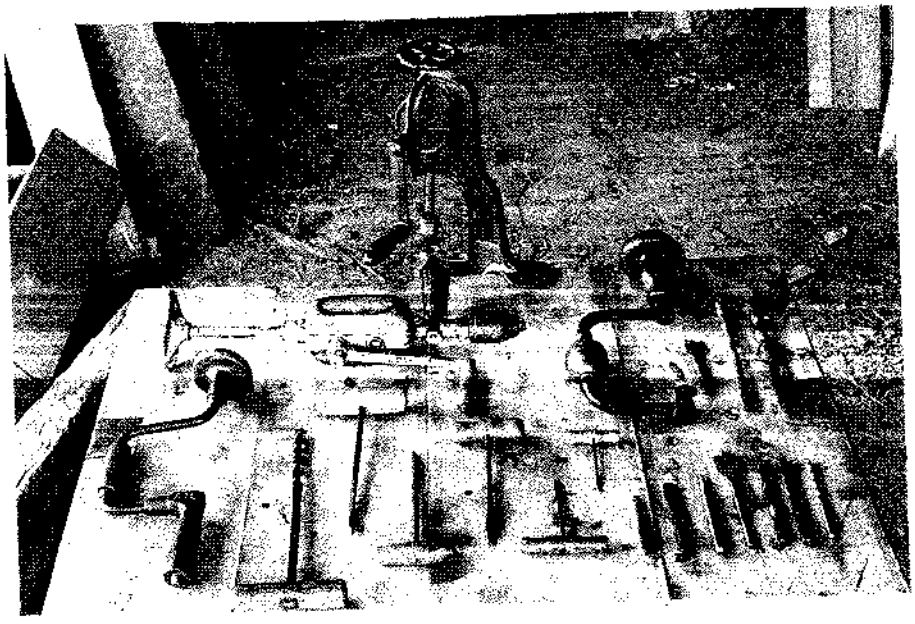


5. Herramientas de labra: hachas de labra (1 y 2); azuela de madreñero (3); cuchilla de dos mangos (4); azuela (5); azuela para hacer yugos (6).



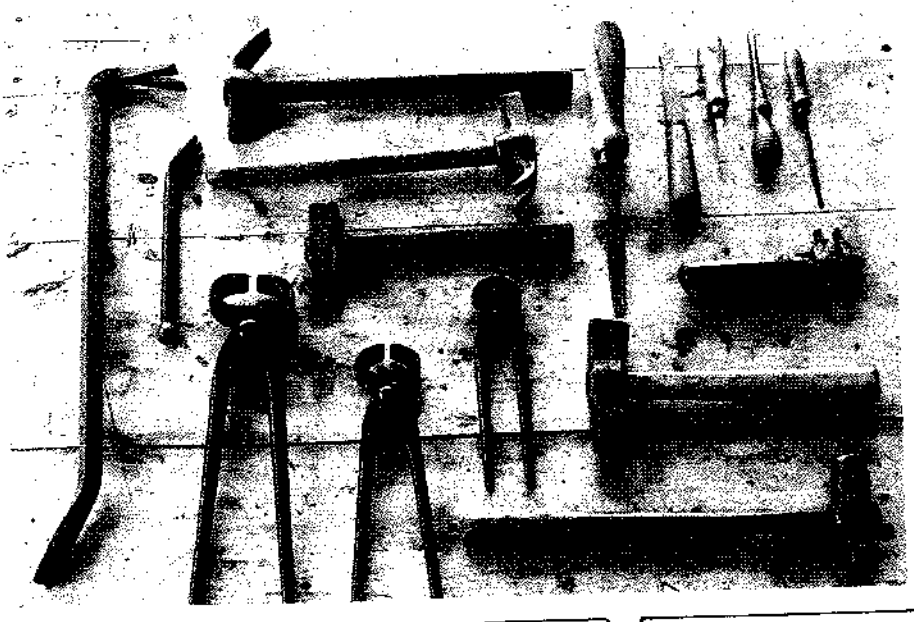
CAPITULOS VII y VIII
Taladrar. Unión de piezas

1

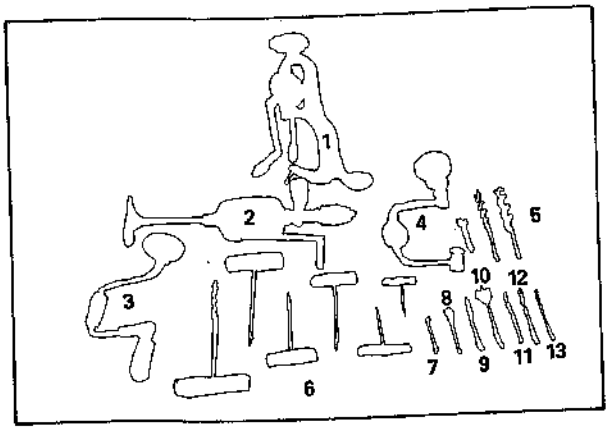


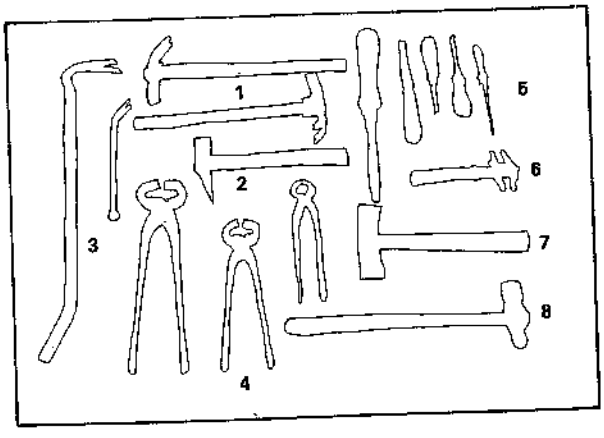
1. Herramientas de taladrar: barrenillo para metales (1); taladro de pecho (2); berbiquí de carraca (3); berbiquí antiguo (4); brocas de berbiquí (5); barrenillas de mano (6); avellanador (7); destornillador para berbiquí (8); centrador o granete (9); broca de taladro para madera (10); broca helicoidal para madera (11); broca para metales (12); broca de widia para ladrillo o cemento (13).

2



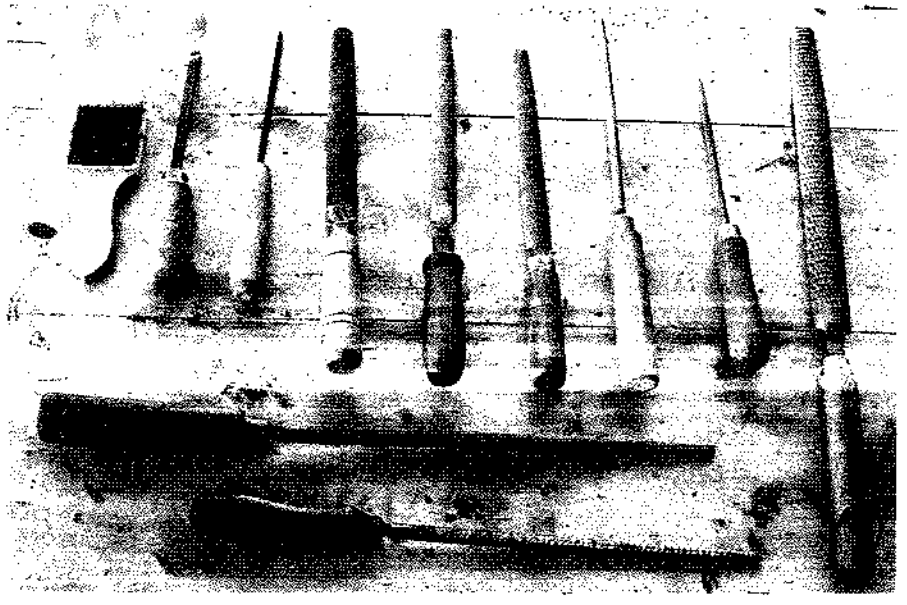
2. Herramientas de clavar: martillos de carpintero (1); martillo de ebanista (2); pata de cebra (3); tenazas (4); destornilladores (5); llave inglesa (6); maceta (7); martillo de bola (8).





CAPITULO IX
Acabado de la Madera

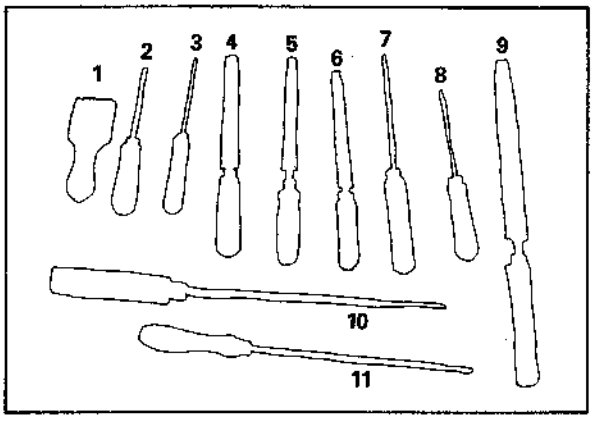
1



1. Limas y escofinas: carda (1); lima mediacaña (2); lima cuadrada (3); escofina fina (4); escofina entrefina (5); escofina basta (6 y 9); escofinas cola de ratón (7 y 8); limas cola de ratón (10 y 11).

2



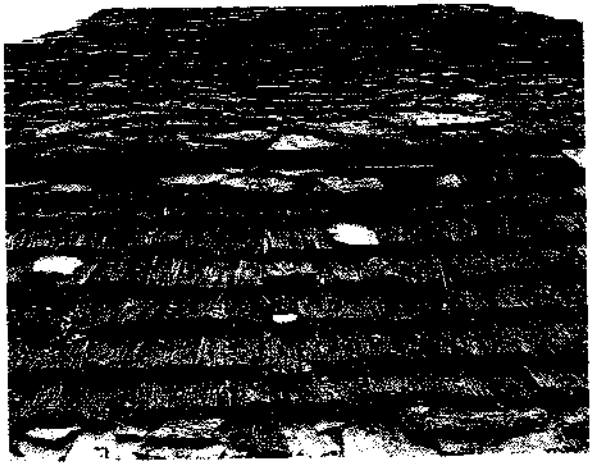


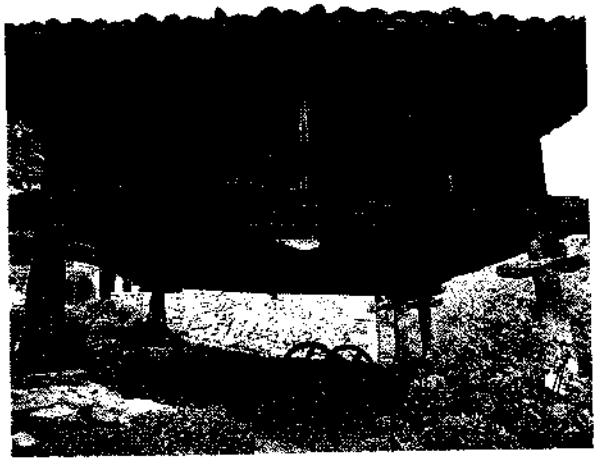
2. El equiseto o cola de caballo es una de las plantas más apreciadas por el carpintero. Gracias a su gran contenido en silicio, por una parte, se utiliza como lija finísima para el pulido final de la madera y, por otra, ayuda como ninguna otra en la cicatrización de los cortes y heridas que se suelen producir durante el trabajo en el taller.

CAPITULO X
Carpintería de armar

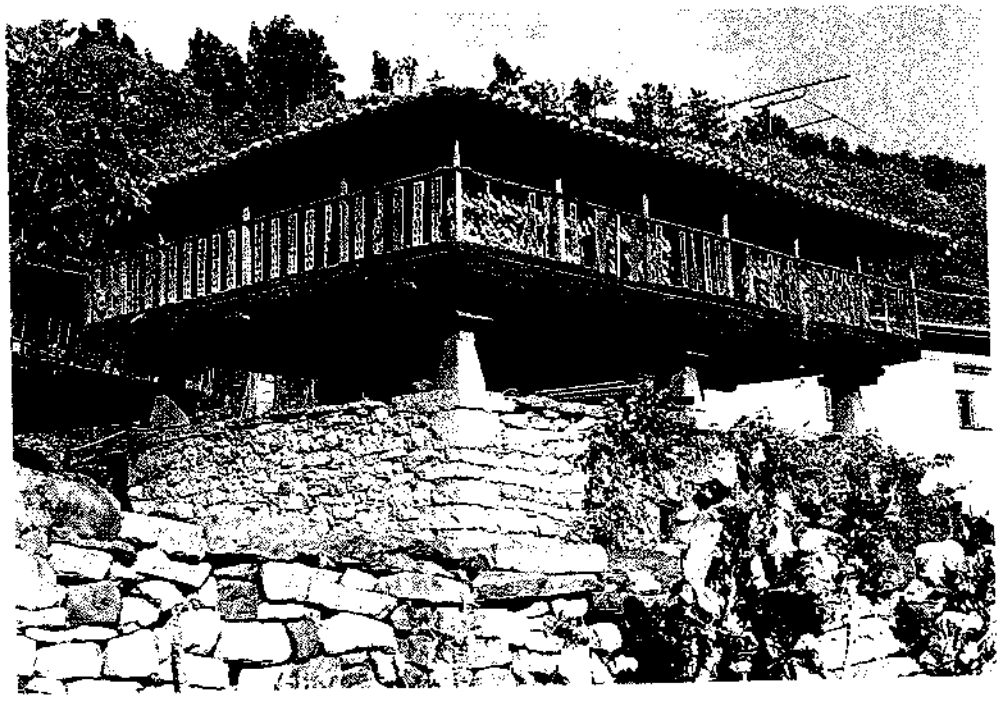


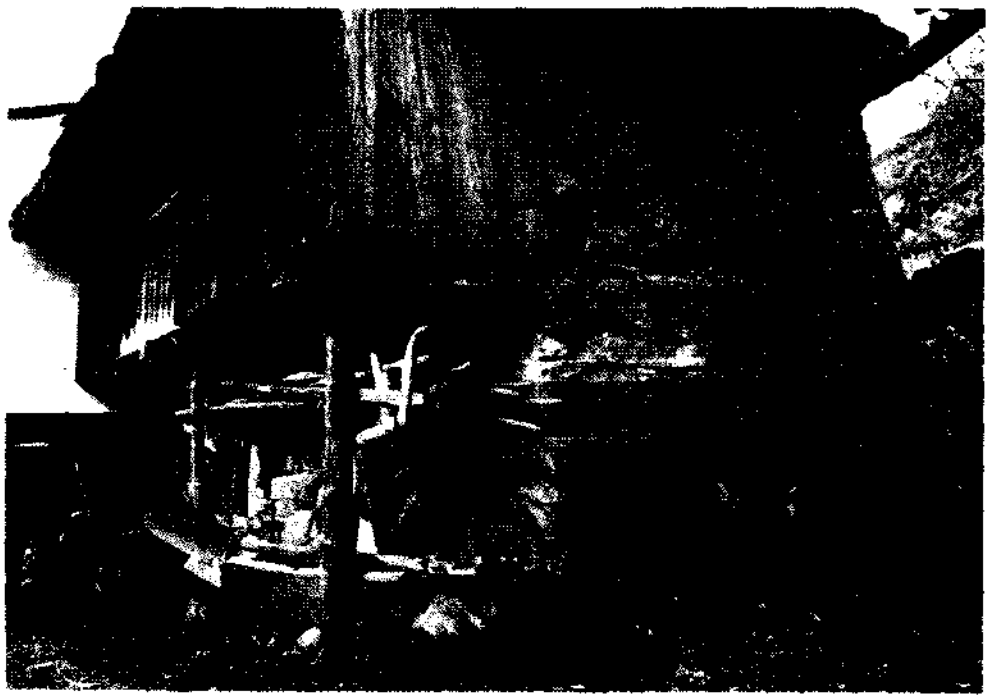




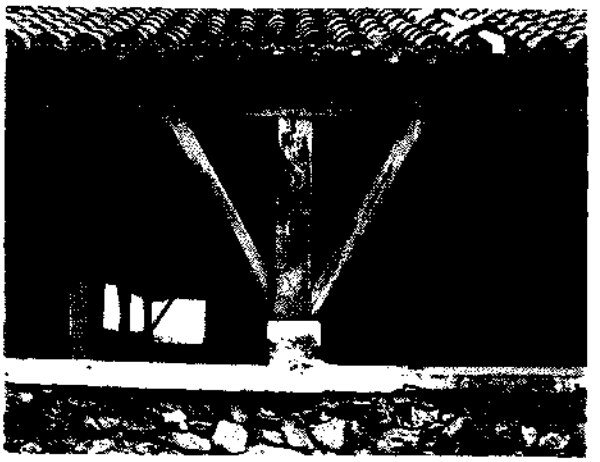


Arriba, dos fachadas de tabla. En medio, tejado de tabla colocado bajo el de pizarra; a la derecha y la fotografía inferior, dos paneras, construcciones típicamente asturianas, que se diferencian esencialmente del hórreo gallego en que éste es más estrecho y pequeño.





A la izquierda, galería sustentada por vigas salientes y pies derechos. Abajo a la izquierda en medio, la unión de las vigas del cobertizo se realiza sobre un jamel delgado, a su vez sobre un pie derecho en el que confluyen dos tornapuntas. A la derecha, estructura de sostén de parhilera en un caserío. Abajo otro cobertizo.



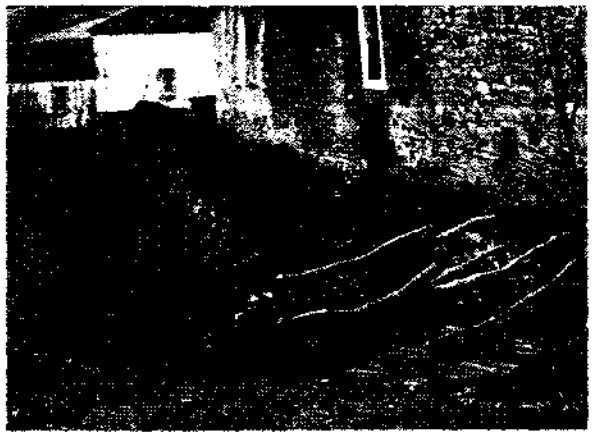




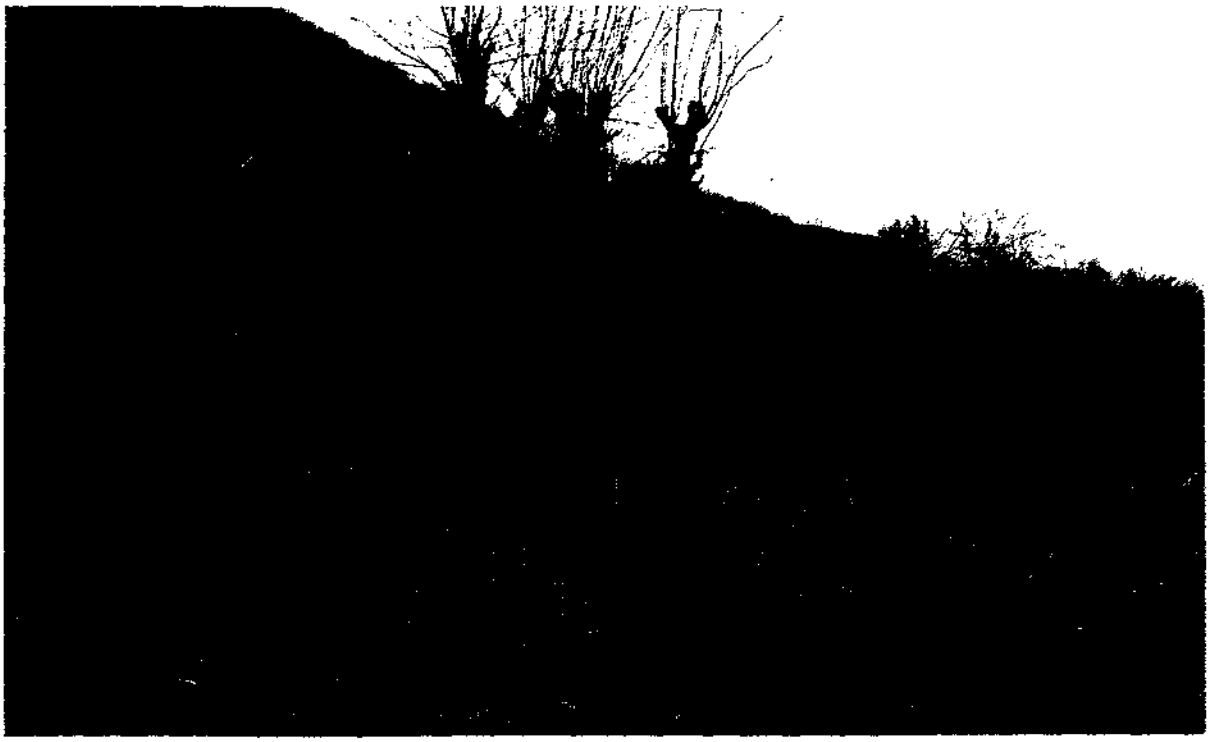
CAPITULO X
Carpintería de armar







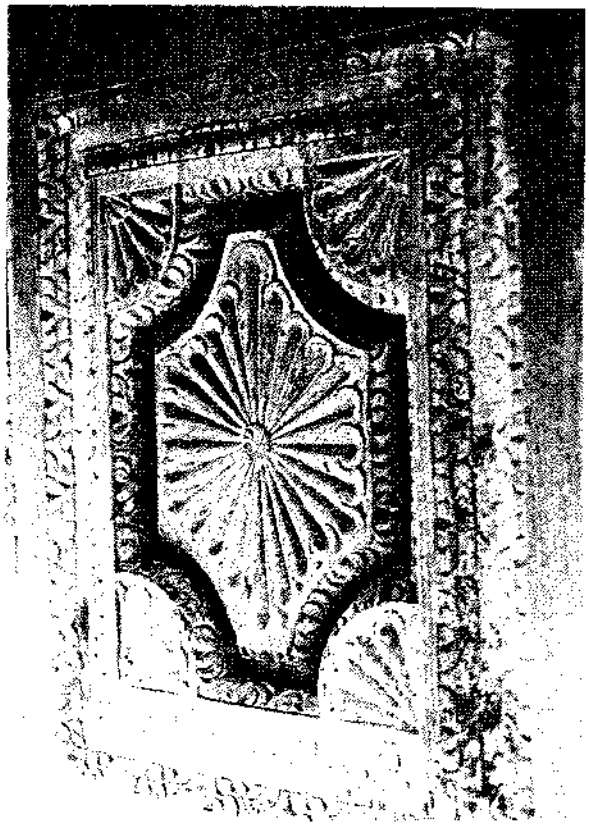
Arriba, canal de roble que perteneció a una centralita hidroeléctrica en el bosque de Muniellos (Asturias), está hecho hace unos 50 años y aún se conservan partes a pesar del abandono y la dureza del lugar. Todas las tablas, tratadas con brea o creosota, están machiembradas. El fondo va sustentado sobre durmientes. Las paredes laterales están unidas por encima con travesaños para impedir que la fuerza del agua las abra. A la derecha, puente de tablas con barandilla. Abajo puerta de cercado, cuya viga horizontal superior fija los postes verticales donde asientan los pivotes de giro.





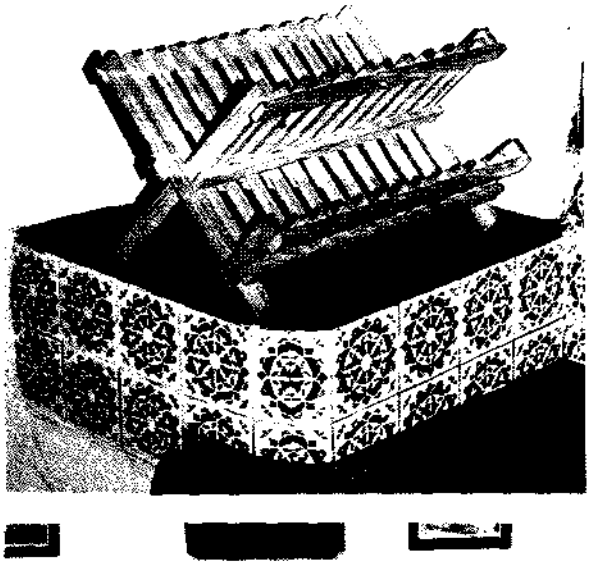
Decoraciones a base de tallas en paneras. La superior y la izquierda corresponden a liñolos (linios) la de la derecha está en una ventana.



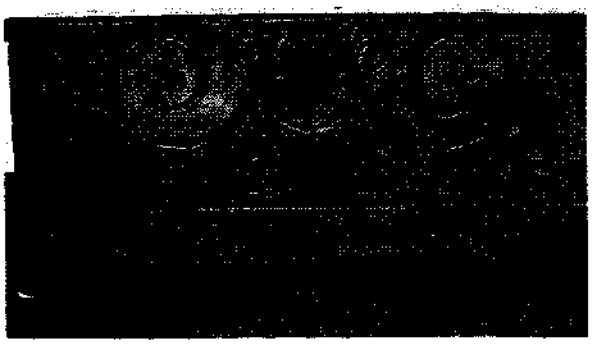


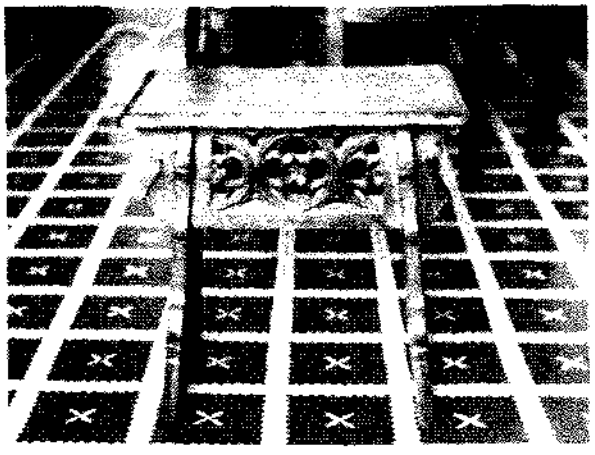
CAPITULO XI
Carpintería de taller



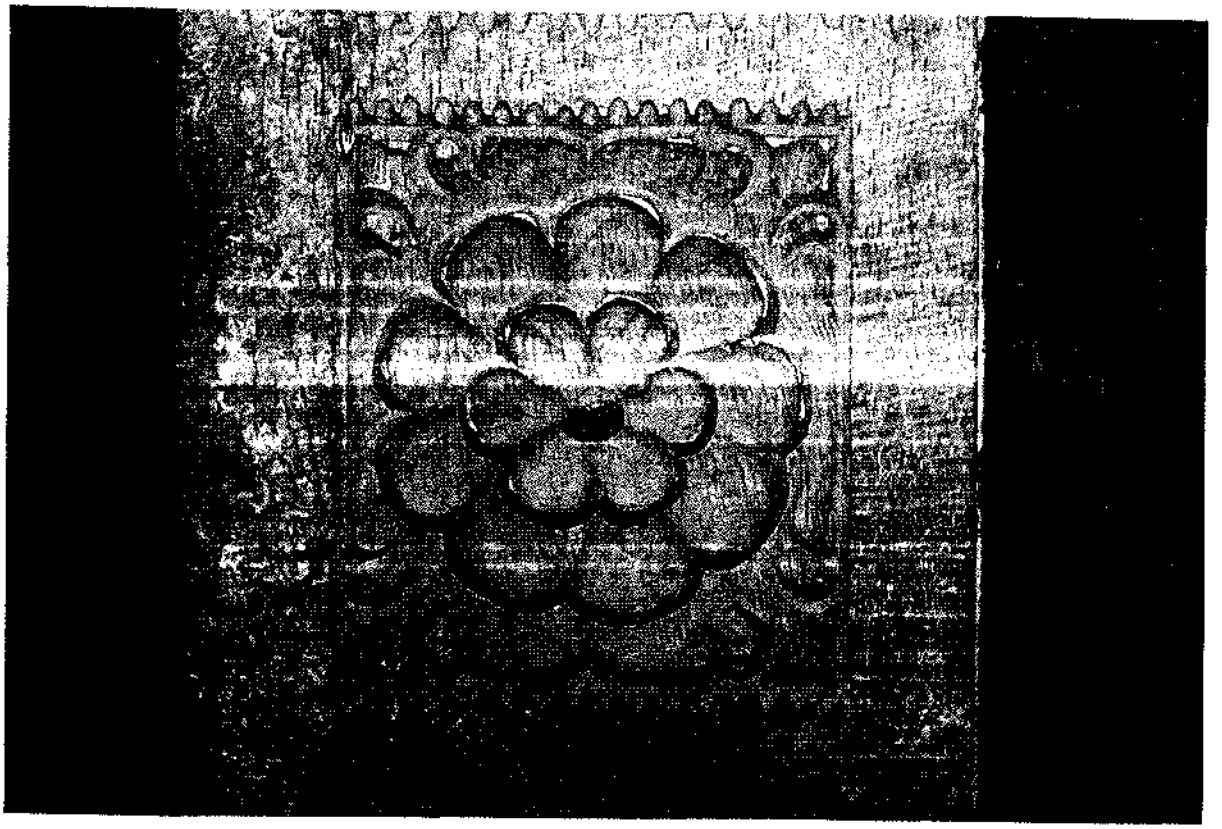


Arriba, silla con entrelazado de tiras de madera de avellano, y a la derecha, escurreplatos. A la derecha, arcones tallados, el superior sobre mesa soporte. Bajo estas líneas; banqueta cuyas patas son tablas (ver el dibujo de la pág. 214, en la fig. 698, una de estas tablas-pata).
En la página siguiente, paneles tallados tradicionales del País Vasco y que representan las fuerzas de la naturaleza, como el «lauburu» de la fotografía inferior que simboliza el sol, dado que los radios del círculo central giran en el sentido de las agujas del reloj. Ambos plafones están dibujados en las figuras 733 y 734 del texto.



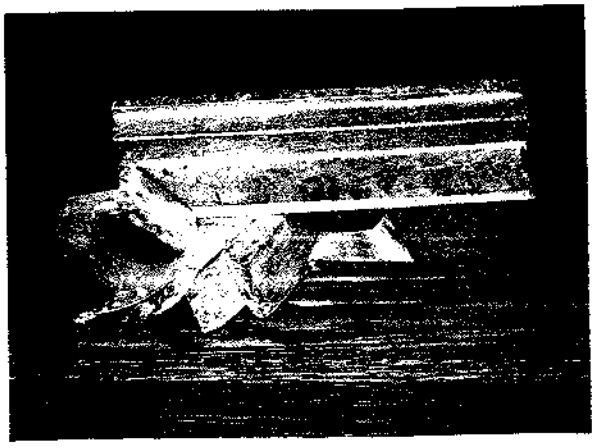






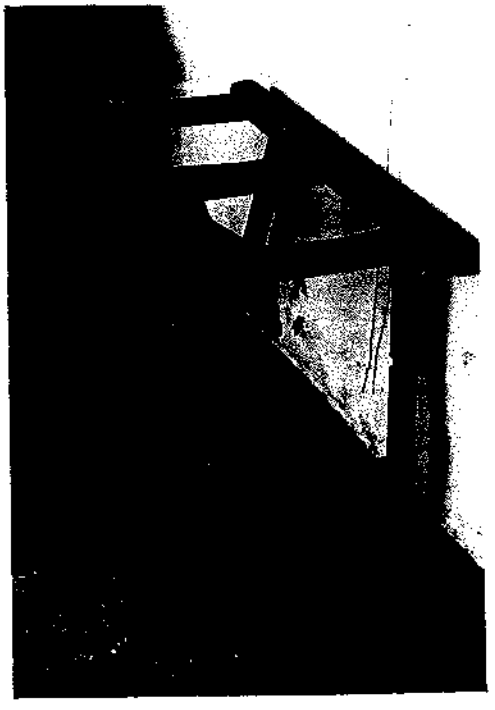


CAPITULO XI
Carpintería de taller

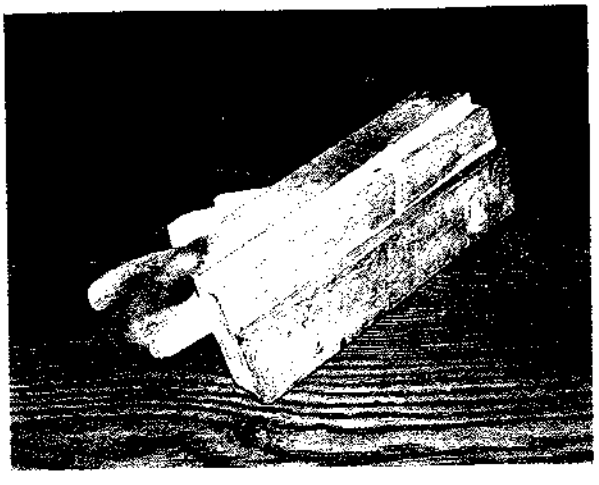


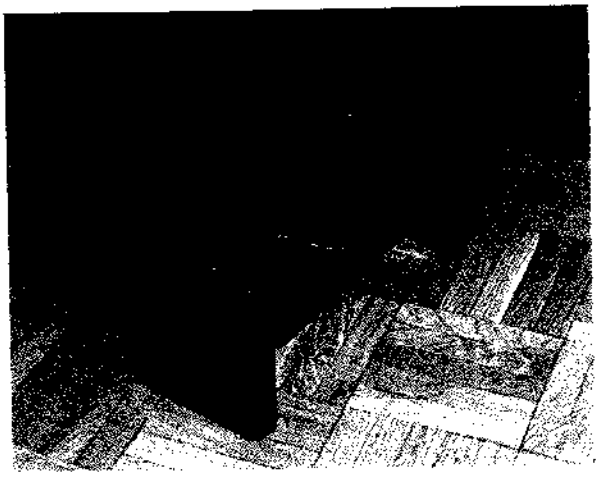






Arriba, cepillo rebajador para ajustar ventanas y puertas. Junto a estas líneas, mesa para tinajas. A la izquierda y abajo, mesa baja y su asiento bajo con adorno tallado, para colocar los pies por debajo, que se describe e ilustra en el texto.





Talla norteamericana que aparece en el libro «Relief Woodcarving» (E.J. Tagerman, Sterling Publishing, Nueva York)



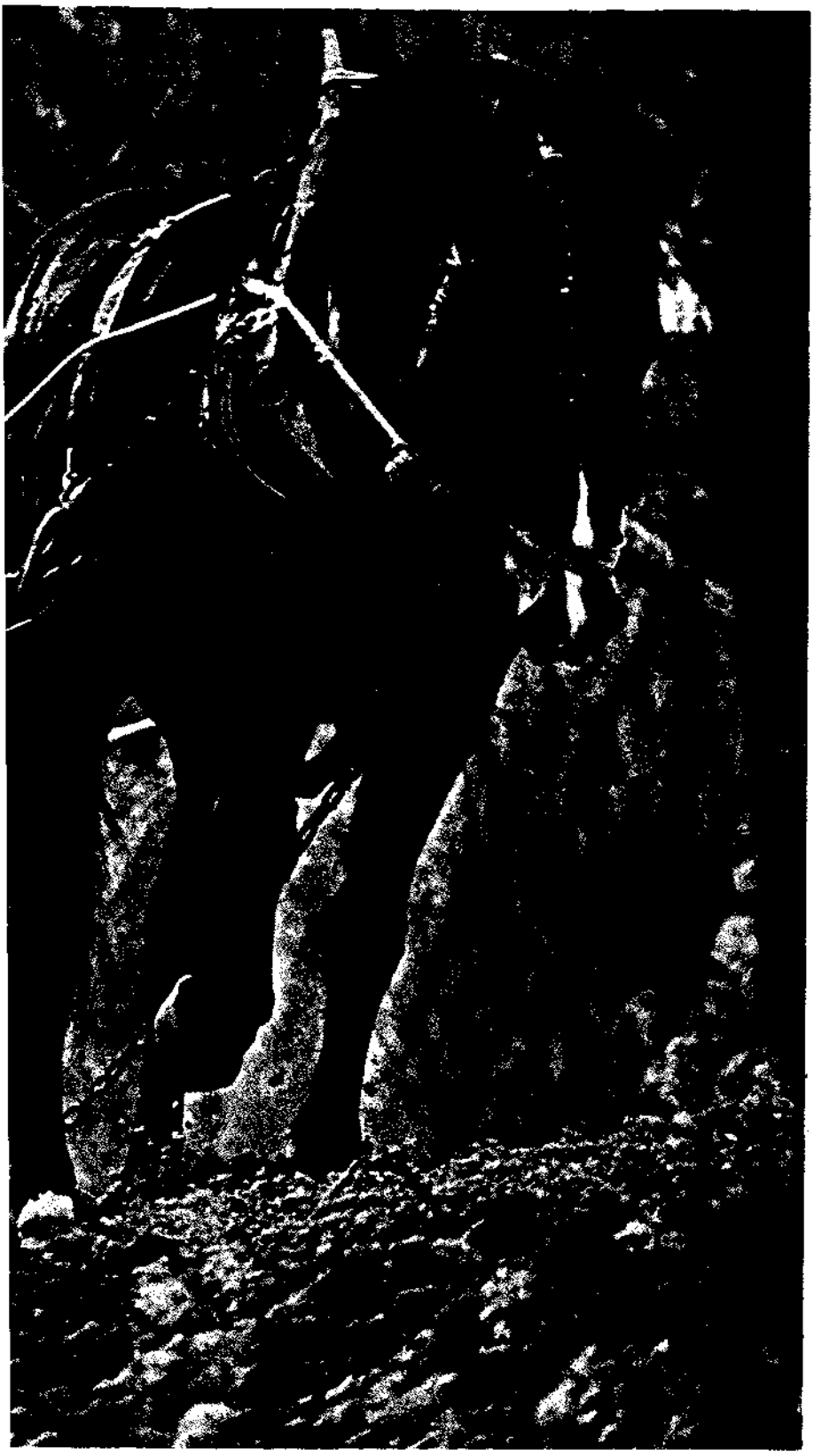
Talla con lauburus. En primer plano algo muy útil para el tallista: la escobilla para quitar la viruta. El lauburu de la izquierda, sin acabar de tallar, tiene las aristas aún vivas, mientras que el de la derecha, ya terminado, las tiene redondeadas.



CAPITULO XII
Aperos de labranza

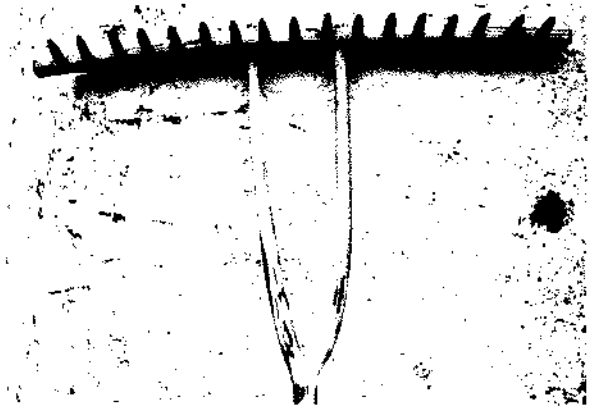
El clásico arado romano, tan despreciado hoy en día en favor del arado de vertedera. El arado de vertedera ha sido pionero de la revolución industrial, de la conquista del Oeste norteamericano, y de la explotación devastadora de sus fértiles llanuras, conservadas por los indios durante milenios. Sin embargo, se empieza a reconocer que la alteración de las capas de tierra y el aireamiento excesivo de la misma producido por este tipo de arado es perjudicial y que el arado romano es precisamente el más idóneo para nuestras tierras mediterráneas.

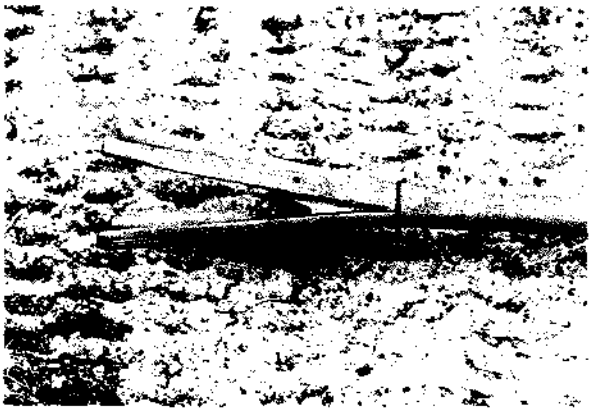


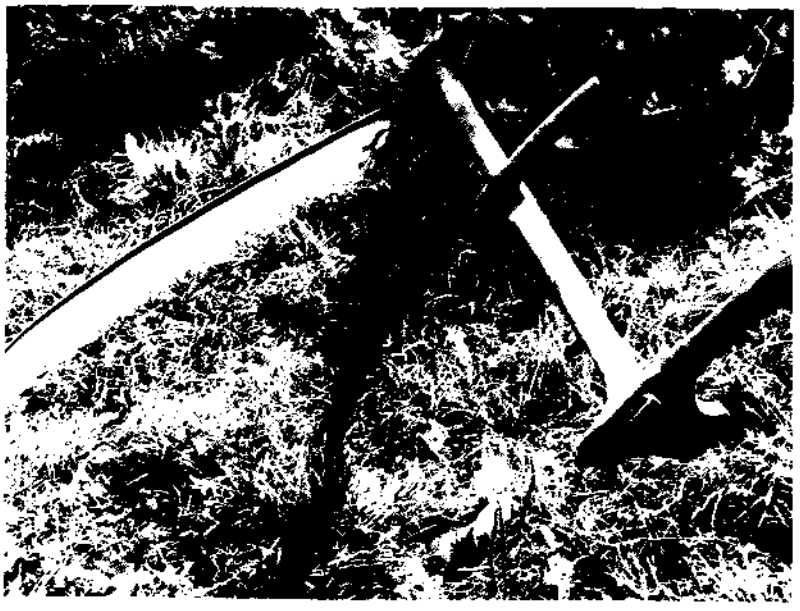


Esta valoración se está apreciando en el uso de los cultivadores arrastrados por tractor, cuyo principio es el mismo que el del arado romano. Sin embargo, en estos tiempos de revolución tecnológica, una valoración ecológica del consumo energético, tiende paradójicamente a volver la mirada hacia este tipo de arado, arrastrado por animales. En la fotografía, arado romano de madera con dos estevas o agarraderos y por tanto un balancín en vez de lanza, del que por medio de cadenas tira la caballería.

CAPITULO XII
Aperos de labranza







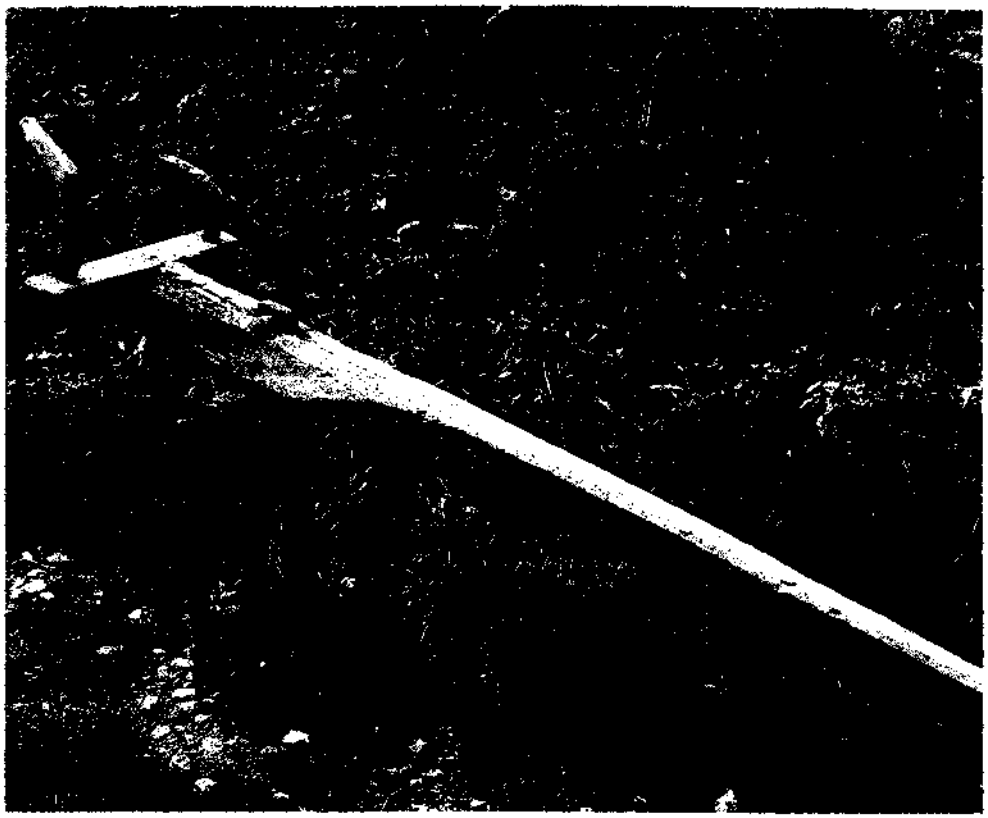


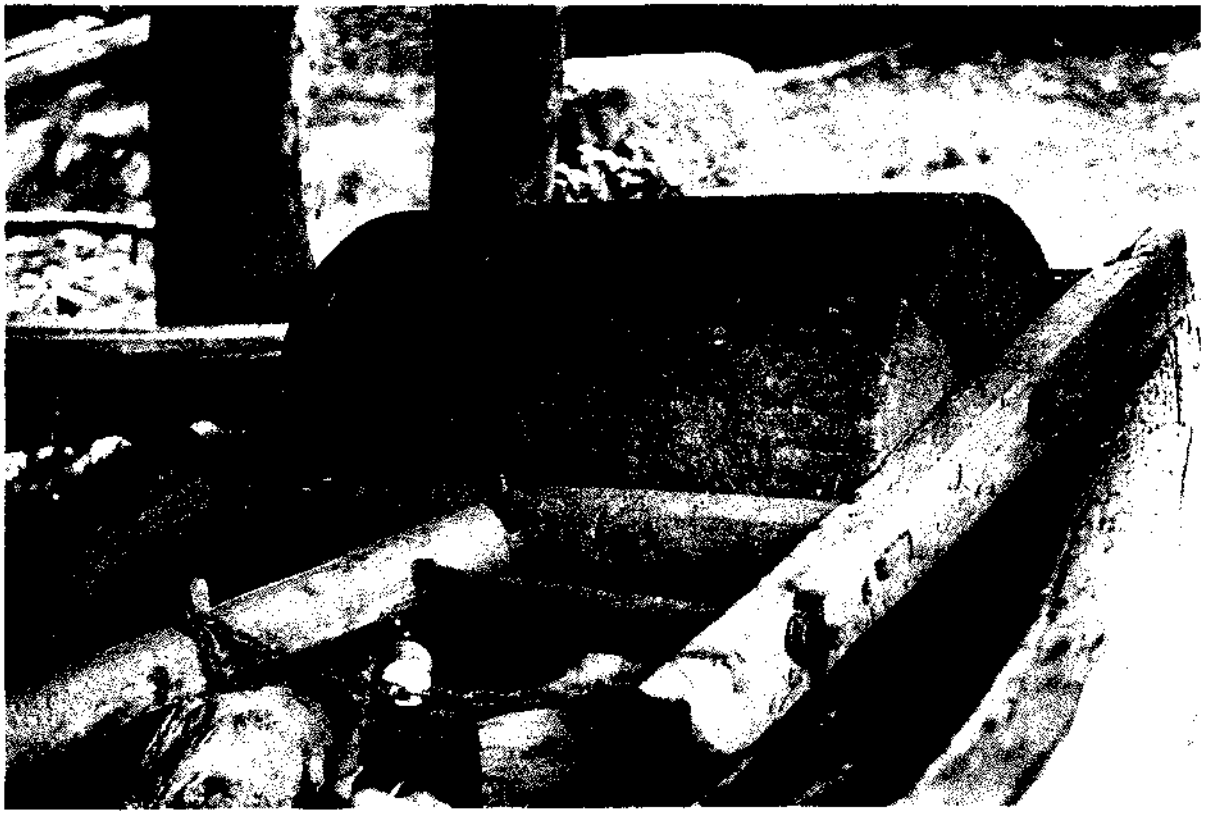




Arriba: rastrillo o garabato con el mango hecho aprovechando una horquilla; a la derecha recogedor de fruta. Centro: guadaña. Sobre estas líneas: collar de fresno para cencerro con un pasador. Y arado romano. A la izquierda: rastrillo.

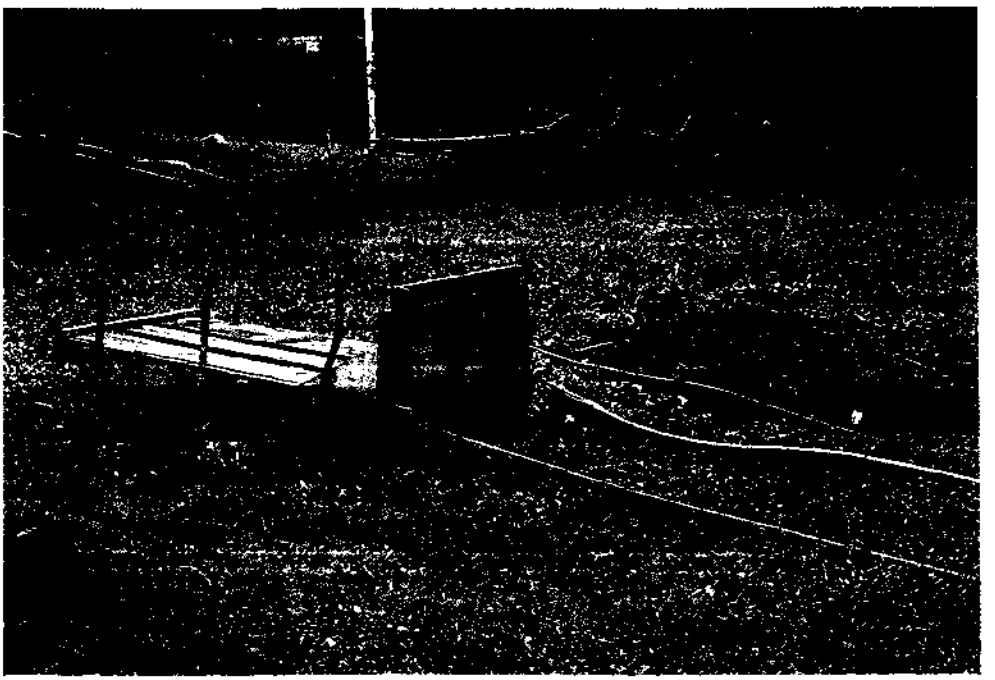
En el texto se describen bastantes aperos vascos, que se han mantenido hasta nuestros días con pocas variaciones desde la edad del hierro, muy probablemente por emplear unas técnicas muy apropiadas para el lugar. Arriba lau ortza, una especie de cultivador. Abajo, rodillo apisonador.





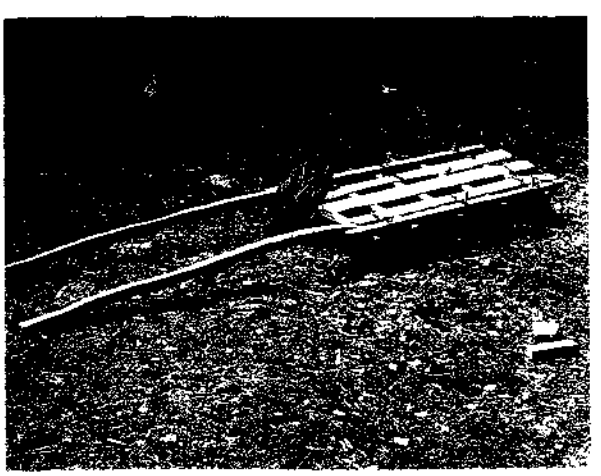
CAPITULO XIII
La madera en el transporte

A la derecha, lera o trineo con calzas de hierro. Abajo, tronco de haya apropiado para fabricar calzas, y leras con las cadenas de hierro enganchadas para que no arrastren y cuerda de atar bien recogida para que no cueste desenrollarla.

















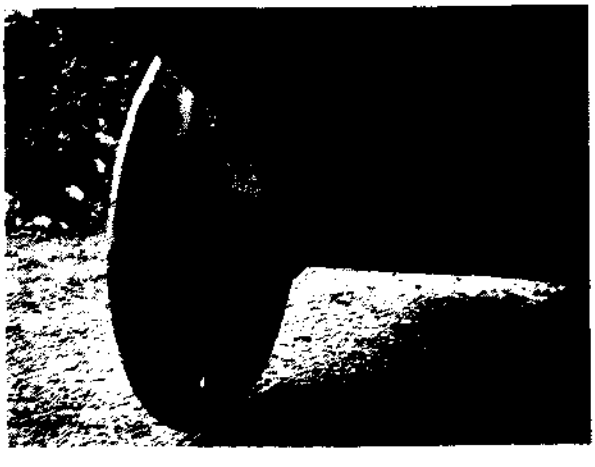


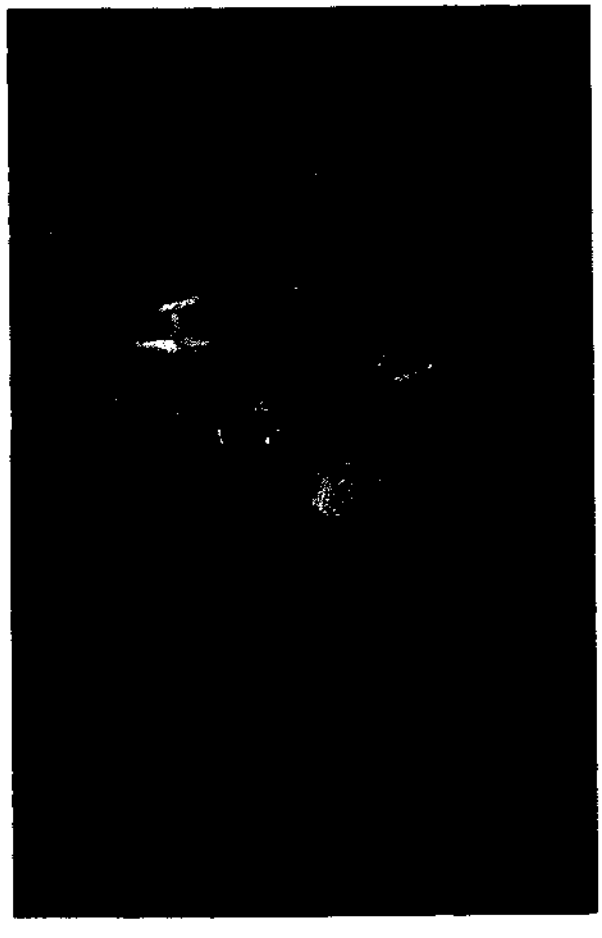
CAPITULO XIII
La madera en el transporte

A la derecha el carro de ruedas macizas rodal o gurdi. Abajo fijación del eje a la rueda y rodal visto por debajo; a la derecha carro de rueda de radios.

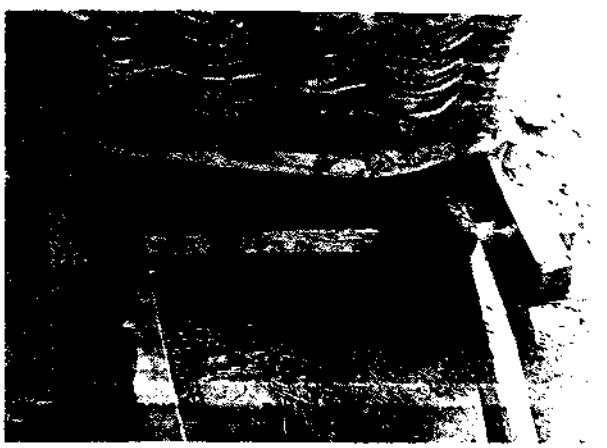




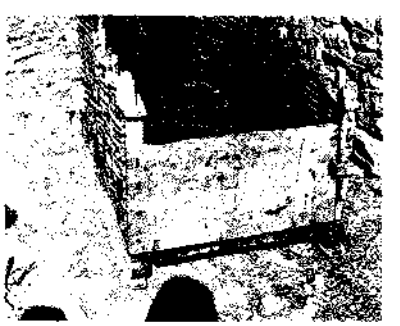


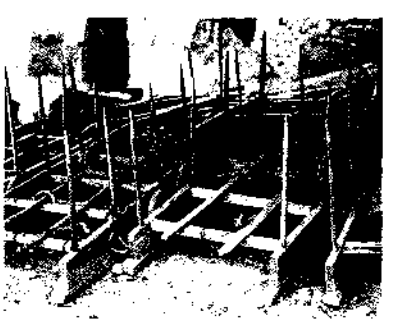






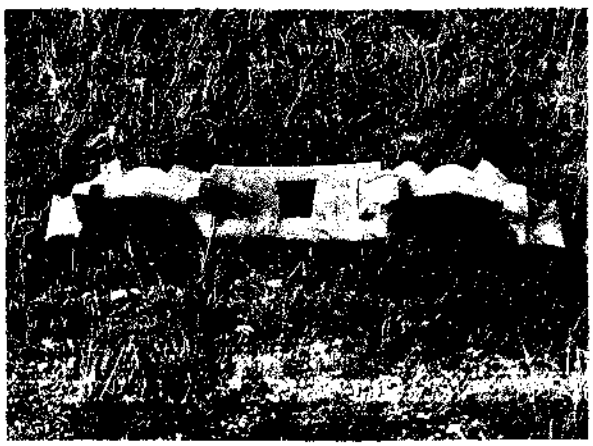






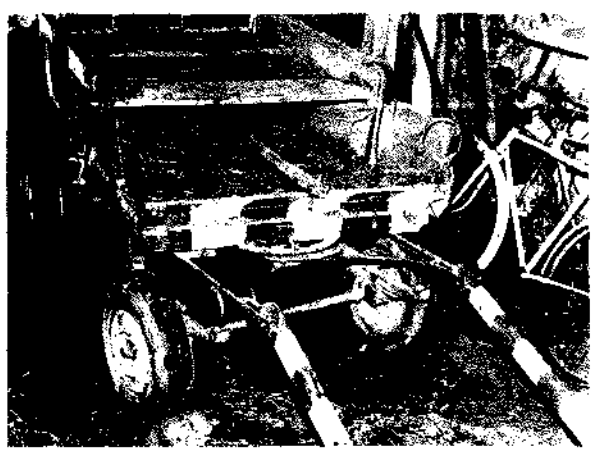
Arriba, leras para el transporte de estiércol, tierra, etc., hechas con entrelazado de avellano. Sobre estas líneas, leras con ruedas, que se emplean cuando los caminos son buenos (las ruedas sobresalen ligeramente por debajo del calce). A la izquierda, rueda maciza.

CAPITULO XIII
La madera en el transporte

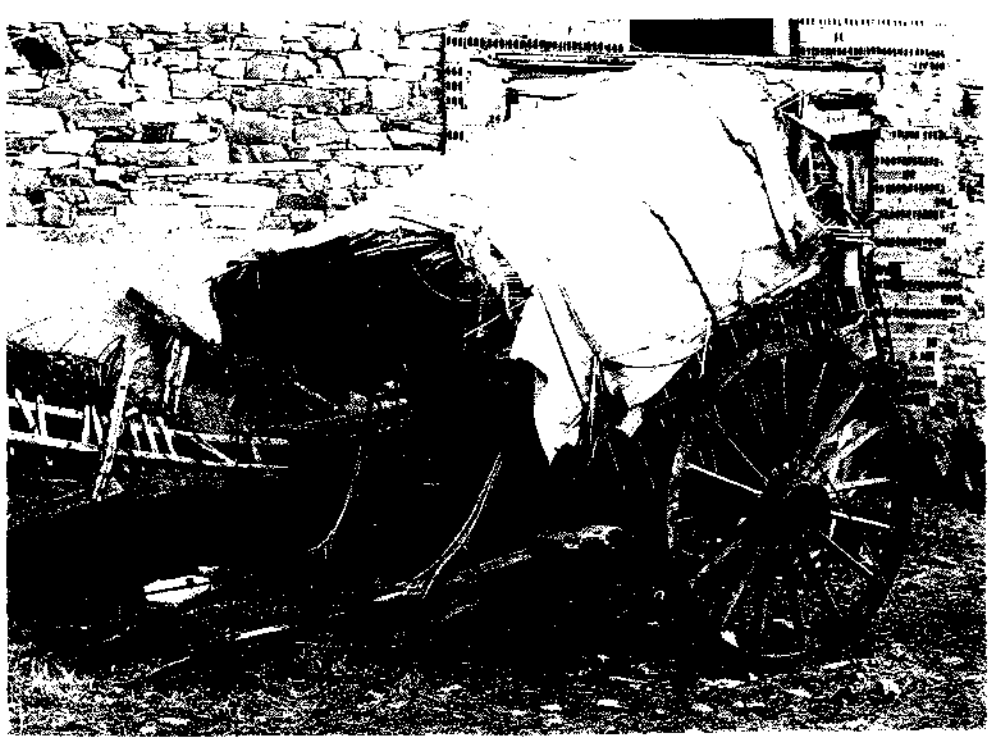


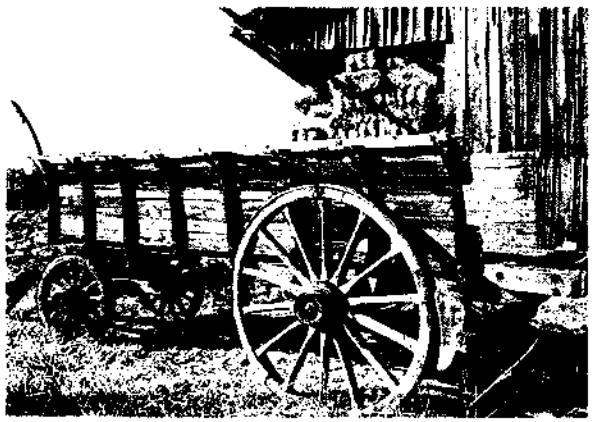


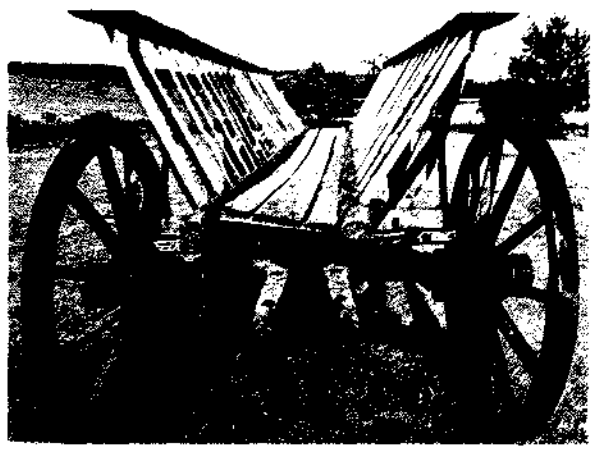


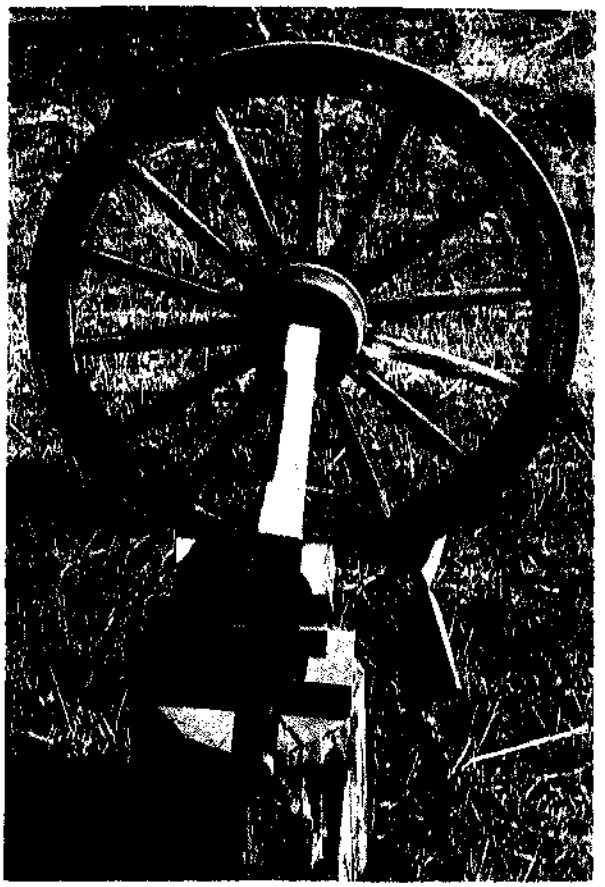


Arriba izquierda: delantera de yugo vasco y a la derecha argolla para fijar la lanza al yugo. En medio, proceso de talla con gubia de los adornos y carro modernizado. A la derecha de estas líneas, carro maragato para bueyes y caballerías.

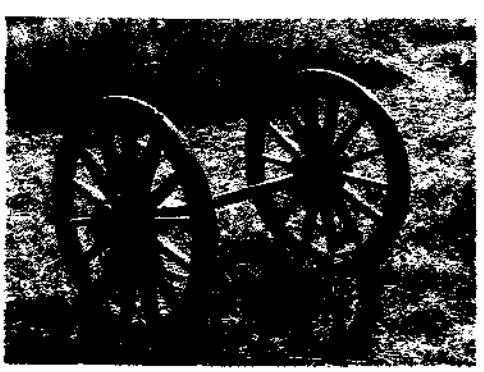




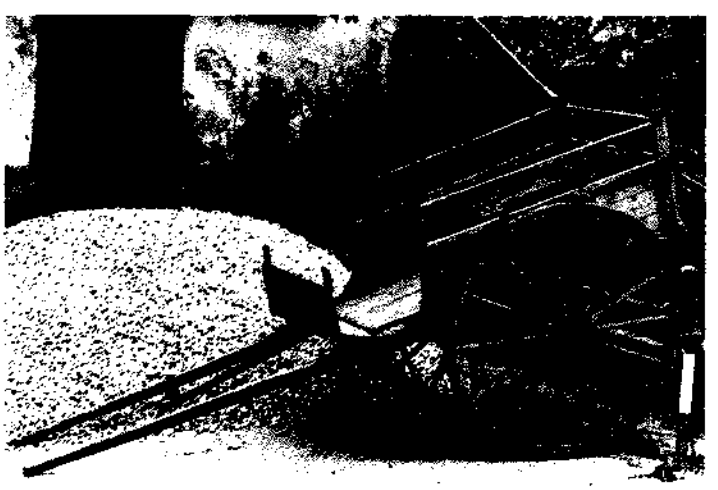




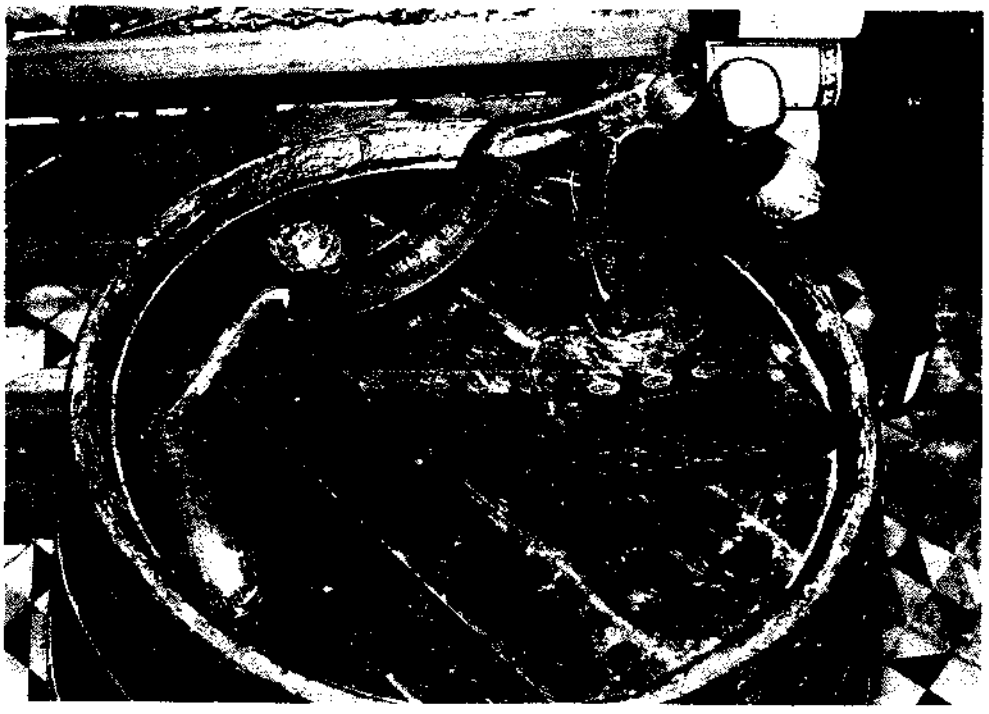




Arriba dos formas de carretas con ruedas de rayos o radios y tren de ruedas desmontado. A la izquierda, cubo de un carro común con el detalle de la fijación de la rueda al eje. Bajo estas líneas, carro de rueda de radios.



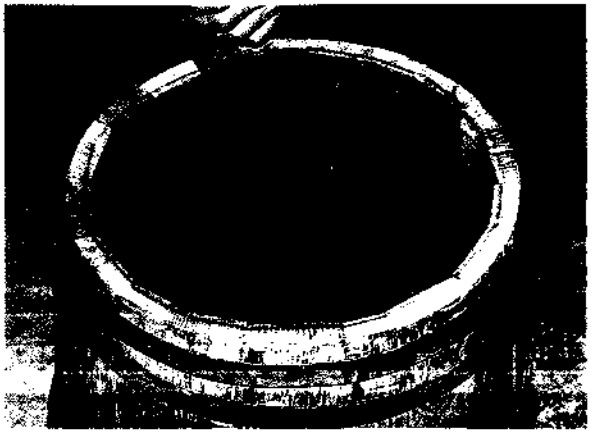
CAPITULO XIV
El arte de la tonelería



A la izquierda azuela y rasero curvo. Abajo izquierda, una vez calientes las duelas, se fuerzan los aros para que ajusten; a la derecha labrando el jable.









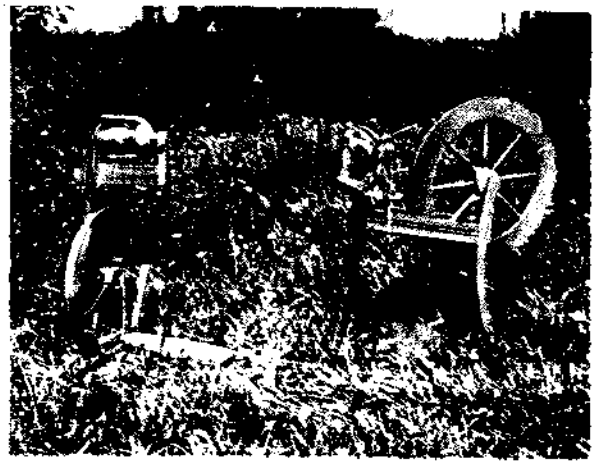
Arriba izquierda, metiendo a golpe de chazo el aro de vientre. A la derecha: tonel sobre el banco de cerconar. Bajo este texto, trabajo con un cepillo especial de tonelero.

CAPITULO XVIII
La rueca y otros útiles textiles

Hilando en el torno de hilar.







Arriba, dos tornos (mal llamados ruecas). A la izquierda, argadillo; sirve para hacer las madejas, que se han de teñir.

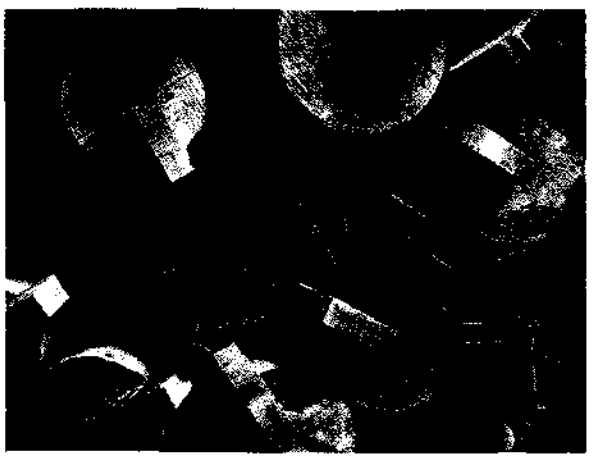
Abajo, trabajando en el torno canillero, algo menor que el torno de hilar, pero de mecanismo casi idéntico.



CAPITULO XV
Recipientes y utensilios domésticos de madera

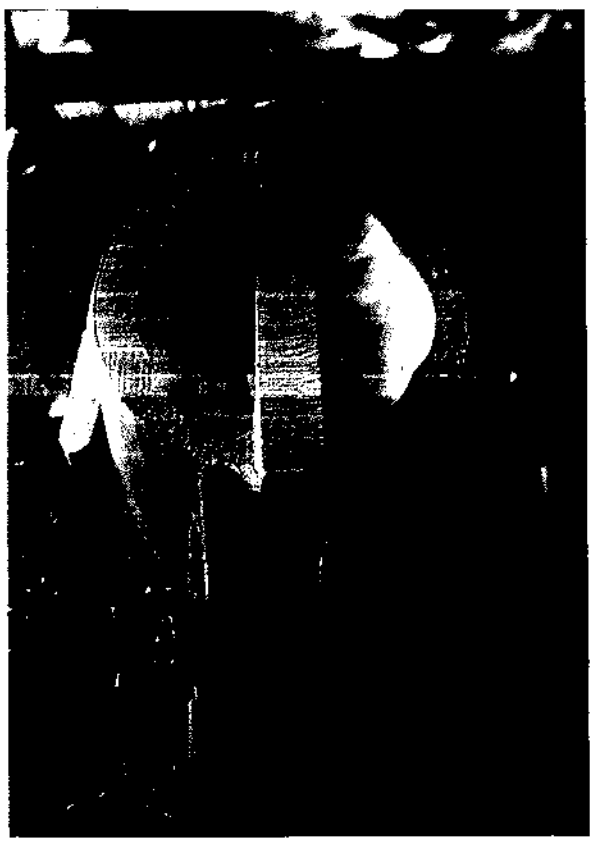


Pasos en la talla de kaikus, arcaicas vasijas vascas de una pieza y de cono truncado oblicuo.





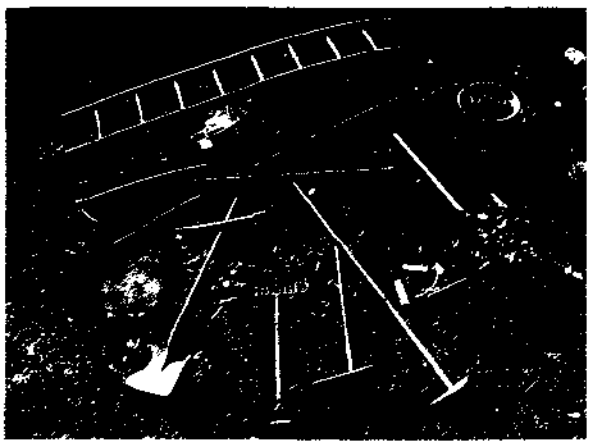








CAPITULO XXI
La madera en el fuego







Secuencia de la fabricación del carbón vegetal. Arriba a la izquierda, herramientas. A la derecha, apilamiento de leños en una carbonera de dos pisos, en torno a una estaca central. A la izquierda, puede apreciarse que las piezas más delgadas se ponen hacia fuera. En las fotos inferiores, recubrimientos finales con ramaje, tierra y paja. Cada carbonero tiene sus propias variantes.









Arriba, introducción de unas tres paladas de brasas por la chimenea, para que prenda, y humareda blanca superior inicial. A la derecha, levantamiento de la tapa con un palo largo u orgonero para aplastar el interior y rellenarlo con leña pequeña, para que no se hagan huecos pues se prendería el interior. Abajo: la carbonera ha de haber humeado por todos lados para que el carbón esté hecho.



