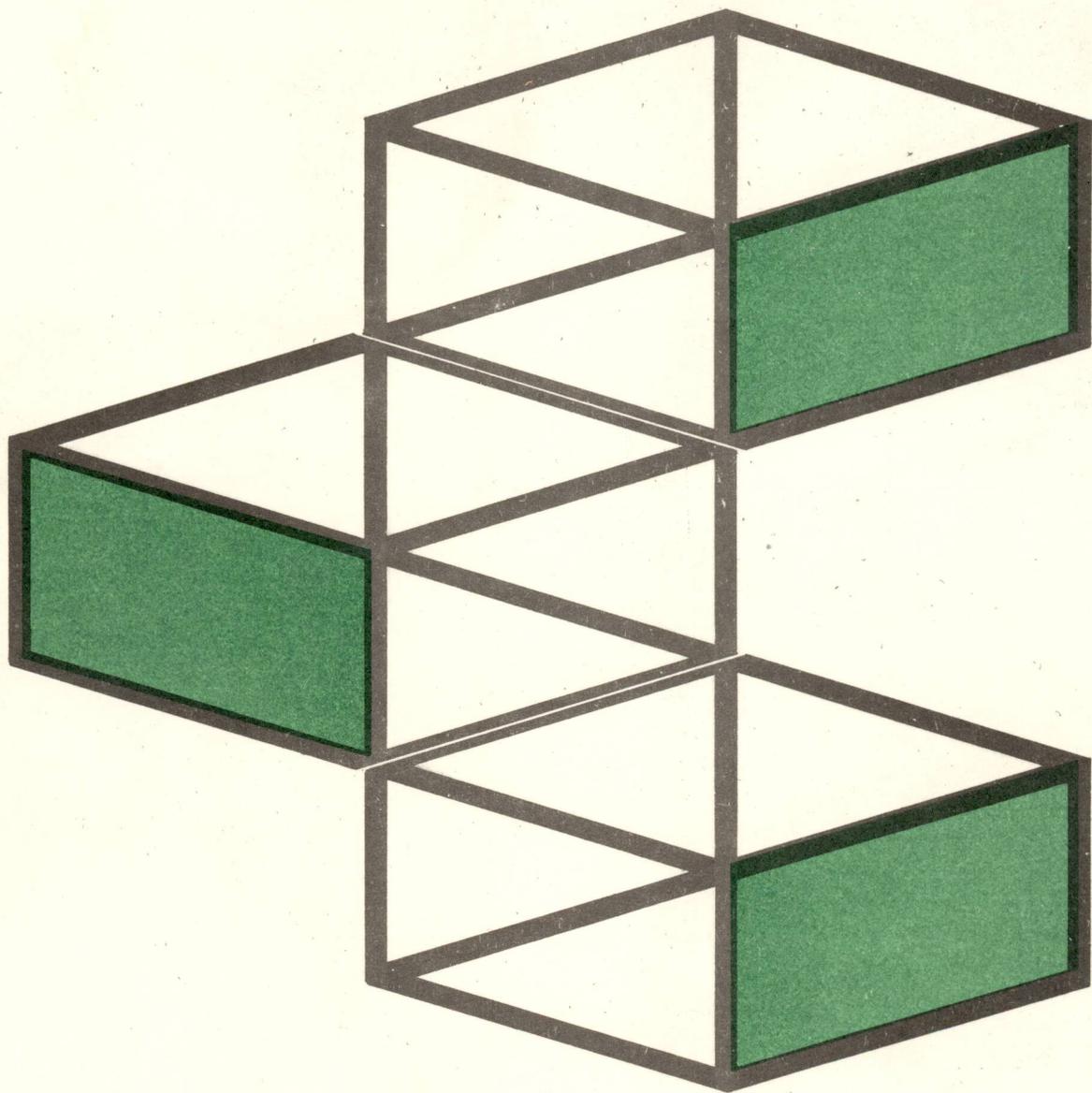
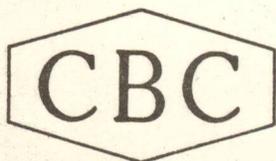


M  
08.10  
71



# Armador de hormigón

CIUO: 9-52.30



COLECCIONES BASICAS CINTERFOR

Las publicaciones de la Oficina Internacional del Trabajo están protegidas por el copyright de conformidad con las disposiciones del protocolo núm. 2 de la Convención Universal sobre Derecho de Autor. No obstante, podrán reproducirse breves extractos de las mismas sin necesidad de autorización previa, siempre que se indique la fuente. En todo lo referente a la reproducción o traducción de dichas publicaciones, deberá dirigirse la correspondiente solicitud a Cinterfor, Casilla de Correo 1761, Montevideo, Uruguay. Cinterfor acoge con beneplácito tales solicitudes.

---

CBC Armador de hormigón

Primera edición: 1976

Reimpresión: 1983

Hecho el depósito legal No. 105.177/76

---

El Centro Interamericano de Investigación y Documentación sobre Formación Profesional (Cinterfor) es una agencia especializada de la OIT, establecida en 1964 con el fin de impulsar y coordinar los esfuerzos de las instituciones y organismos dedicados a la formación profesional en la región.

La responsabilidad de las opiniones expresadas en los artículos, estudios y otras colaboraciones firmadas incumbe exclusivamente a sus autores, y su publicación no significa que Cinterfor las apruebe.

Las publicaciones de Cinterfor pueden obtenerse en las oficinas locales de la OIT en muchos países o pidiéndolas a Cinterfor, Casilla de Correo 1761, Montevideo, Uruguay. Puede obtenerse un catálogo y lista de nuevas publicaciones en la dirección anteriormente mencionada.

---



COLECCIONES BÁSICAS CINTERFOR



Títulos publicados (segunda edición corregida)

Mecánico ajustador -CIUO 8-41.05  
Tornero mecánico -CIUO 8-33.20  
Fresador mecánico -CIUO 8-33.30

Títulos publicados (primeras ediciones)

Rectificador mecánico -CIUO 8-33.70  
Tratador térmico de metales -CIUO 7-26.10  
Soldador por arco eléctrico -CIUO 8-72.20  
Soldador oxiacetilénico -CIUO 8-72.15  
Mecánico automotriz -CIUO 8-43.20  
Cocinero profesional -CIUO 5-31.30  
Electricista de automóviles -CIUO 8-55.41  
Electricista de edificios -Instalador- -CIUO 8-55.20  
Ajustador electricista, Bobinador -CIUO 8-51.20/30  
Matricero para metales -CIUO 8-32.21  
Matricero para plásticos -CIUO 8-32.22  
Afilador de herramientas -CIUO 8-35.30  
Operación de máquinas agrícolas -AGRIC.  
Mecánico de maquinaria agrícola -CIUO 8-49.55  
Mecánico de motores Diesel -CIUO 8-49.20 y 8-43.21  
Plomero -CIUO 8-71.05  
Encofrador -CIUO 9-52.20  
Albañil -CIUO 9-51.20  
Armador de hormigón -CIUO 9-52.30  
Herrero -CIUO 8-31.10

Títulos en preparación

Recepcionista de hotel -CIUO 3-94.20  
Conserje de hotel -CIUO 5-40.55  
Cajero de hotel -CIUO 3-31.60  
Camarera de hotel -CIUO 5-40.50  
Calderero -CIUO 8-73.10 y 8-74.30  
Trabajador en chapa fina y perfiles -CIUO 8-73.30/40  
Productor de maíz-AGRIC.

*Impresos en los talleres de Cinterfor*

© Cinterfor.

## INTRODUCCIÓN

Esta Colección Básica Cinterfor -CBC- para *Armador de hormigón*, integra un conjunto o familia de CBC de ocupaciones relacionadas denominada "Construcción Civil".

Dicha familia está compuesta por la mayoría de las ocupaciones del sub-grupo 9-5 de la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones de la OIT (CIUO).

Las CBC están destinadas a la preparación de material de instrucción para la parte práctica de los cursos tanto de formación profesional como de educación técnica.

Tienen además validez regional al ser producidas o validadas por grupos de trabajo multinacionales de especialistas de los países latinoamericanos coordinados por Cinterfor.

En la presente CBC no se incluye el Documento Normativo dado que ha sido difundido en forma amplia en todas las colecciones anteriores que comprende la familia de Mecánica de vehículos a motor y de maquinaria.

## Aplicación de la CBC para Armador de hormigón

Las operaciones y las informaciones tecnológicas contenidas en la presente CBC para Armador de hormigón son aplicables a la enseñanza de las prácticas de taller de las siguientes ocupaciones previstas en la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones de la OIT (CIUO):

### 9-52.30 ARMADOR DE HORMIGÓN (CABILLERO)

Corta y curva las varillas metálicas y las fija en el encofrado, para armar el hormigón:

elige las varillas de acuerdo con las especificaciones o según las instrucciones recibidas, y las corta a la longitud deseada; curva las varillas con herramientas de mano o con una máquina de curvar; ensambla las varillas con alambres u otros medios de sujeción o por soldaduras; introduce y fija las varillas en el encofrado.

Puede armar el hormigón con vigas metálicas de celosía.

Puede especializarse en el curvado o en la colocación de varillas y ser designado en consecuencia.

Nota: en muchos países de América las personas que se dedican a esta ocupación reciben el nombre de *Cabilleros*, *Enfierradores*, etc.

Puede utilizarse esta CBC para preparar material didáctico aplicable en el proceso de formación de otras ocupaciones similares, tales como las que desempeñan los que fijan enrejados metálicos para reforzar taludes o preparan las armaduras para los firmes de las carreteras de hormigón, etc.

### Operaciones e informaciones tecnológicas

Aunque esta CBC incluye a la mayoría de las operaciones típicas que ejecuta un armador de hormigón, puede ocurrir que en la práctica los programadores o docentes de las instituciones, al elaborar algún manual, noten la falta de algunas hojas de operación o de tecnología que necesiten.

Esta eventual carencia puede subsanarse sin mayores dificultades re-dactando ellos mismos el material faltante, siguiendo los procedimientos indicados en el documento normativo. De esta manera quedan salvas las omisiones inevitables debidas a las peculiaridades locales que no se pueden abarcar en las CBC.

I - OPERACIONES ordenadas por número de REFERENCIA. Ocupación: CABILLERO.

| REFE-<br>RENCIA | Nombre de la operación           |
|-----------------|----------------------------------|
| 01/C            | Transportar y almacenar material |
| 02/C            | Medir con metro                  |
| 03/C            | Clavar                           |
| 04/C            | Cortar con segueta               |
| 05/C            | Cortar con cizalla de mano       |
| 06/C            | Amarrar                          |
| 07/C            | Clavar estacas                   |
| 08/C            | Trazar con escuadra              |
| 09/C            | Agujerear con berbiquí           |
| 10/C            | Aserrar con serrucho común       |
| 11/C            | Cortar con cizalla de palanca    |
| 12/C            | Cortar con cizalla eléctrica     |
| 13/C            | Empalmar                         |
| 14/C            | Trazar plantilla a 45° y 60°     |
| 15/C            | Enderezar cabillas               |
| 16/C            | Doblar con tubo y grifa          |
| 17/C            | Doblar estribos en espiral       |
| 18/C            | Tender guarales y pasar ejes     |
| 19/C            | Doblar con dobladora de palanca  |
| 20/C            | Doblar con dobladora eléctrica   |

1.1 - OPERACIONES por orden ALFABÉTICO. Ocupación: CABILLERO.

| NOMBRE DE LA OPERACIÓN           | Referencia |
|----------------------------------|------------|
| Agujerear con berbiquí           | 09/C       |
| Amarrar                          | 06/C       |
| Aserrar con serrucho común       | 10/C       |
| Clavar                           | 03/C       |
| Clavar estacas                   | 07/C       |
| Cortar con cizalla de mano       | 05/C       |
| Cortar con cizalla de palanca    | 11/C       |
| Cortar con cizalla eléctrica     | 12/C       |
| Cortar con segueta               | 04/C       |
| Doblar con dobladora de palanca  | 19/C       |
| Doblar con dobladora eléctrica   | 20/C       |
| Doblar con tubo y grifa          | 16/C       |
| Doblar estribos en espiral       | 17/C       |
| Empalmar                         | 13/C       |
| Enderezar cabillas               | 15/C       |
| Medir con metro                  | 02/C       |
| Tender guarales y pasar ejes     | 18/C       |
| Transportar y almacenar material | 01/C       |
| Trazar con escuadra              | 08/C       |
| Trazar plantilla a 45° y 60°     | 14/C       |

ÍNDICES

HOJAS DE

INFORMACIÓN TECNOLÓGICA

V - TEMAS TECNOLÓGICOS por número de REFERENCIA para ARMADOR DE HORMIGÓN. (cont.)

| REFE-<br>RENCIA | Título del tema tecnológico   |  |
|-----------------|-------------------------------|--|
| 002             | Segueta                       |  |
| 005             | Metro                         |  |
| 020             | Plomada                       |  |
| 068             | Llave ajustable               |  |
| 098             | Cinta métrica                 |  |
| 103             | Compás                        |  |
| 105             | Martillos                     |  |
| 106             | Clavos                        |  |
| 108             | Tenazas                       |  |
| 109             | Serrucho común                |  |
| 119             | Berbiquí                      |  |
| 120             | Barrenas                      |  |
| 135             | Mandarria                     |  |
| 141             | Normas generales de seguridad |  |
| 148             | Maderas (Escuadrías)          |  |
| 188             | Regla                         |  |
| 257             | Guaral                        |  |
| 258             | Escuadras                     |  |
| 259             | Cabilla (Tipos)               |  |
| 260             | Cabillas (Transporte)         |  |
| 261             | Caballete para cabillas       |  |
| 262             | Cizalla de mano               |  |
| 263             | Alambre                       |  |
| 264             | Amarres de cabillas           |  |
| 265             | Estaca                        |  |

V - TEMAS TECNOLÓGICOS por número de REFERENCIA para ARMADOR DE HORMIGÓN. (cont.)

| REFE-<br>RENCIA | Título del tema tecnológico                      |  |
|-----------------|--|--|
| 266             | Aserrado (Técnicas)                              |  |
| 267             | Banco de cortar del cabillero                    |  |
| 268             | Cizallas de palanca                              |  |
| 269             | Herramientas de corte manual (Técnica de uso)    |  |
| 270             | Cizalla eléctrica                                |  |
| 271             | Herramientas de corte mecánico (Técnicas de uso) |  |
| 272             | Empalmes   |  |
| 273             | Plantilla para cabillero                         |  |
| 274             | Yunque   |  |
| 275             | Tubo para doblado                                |  |
| 276             | Grifa  |  |
| 277             | Placa para doblar cabilla                        |  |
| 278             | Espirales  |  |
| 279             | Cilindro para doblar espirales                   |  |
| 280             | Columnas (Alineación)                            |  |
| 281             | Recubrimientos                                   |  |
| 282             | Alicate para sacar anillos de retención          |  |
| 283             | Banco de trabajo del cabillero                   |  |
| 284             | Dobladora de palanca para cabilla                |  |
| 285             | Ganchos  |  |
| 286             | Armaduras (Sus componentes)                      |  |
| 287             | Dobladora eléctrica para cabilla                 |  |
| 288             | Tablas, tablones y cuarterones                   |  |
| 289             | Andamios (Diversos tipos)                        |  |
| 290             | Estribos   |  |

V - TEMAS TECNOLÓGICOS por número de REFERENCIA para ARMADOR DE HORMIGÓN.

| REFE-<br>RENCIA | Título del tema tecnológico |  |
|-----------------|-----------------------------|--|
| 291             | Esbeltez                    |  |
| 292             | Fundaciones (Tipos)         |  |
| 293             | Columnas (Separaciones)     |  |

VI - Índice alfabético de TEMAS TECNOLÓGICOS para ARMADOR DE HORMIGÓN.  
(Incluye referencia) (cont.)

| TÍTULO DEL TEMA TECNOLÓGICO             | Referencia |  |
|---|------------|--|
| Alambre                                 | 263        |  |
| Alicate para sacar anillos de retención | 282        |  |
| Amarres de cabillas                     | 264        |  |
| Andamios (Diversos tipos)               | 289        |  |
| Armaduras (Sus componentes)             | 286        |  |
| Aserrado (Técnicas)                     | 266        |  |
| Banco de cortar del cabillero           | 267        |  |
| Banco de trabajo del cabillero          | 283        |  |
| Barrenas                                | 120        |  |
| Berbiquí                                | 119        |  |
| Caballete para cabillas                 | 261        |  |
| Cabilla (Tipos)                         | 259        |  |
| Cabillas (Transporte)                   | 260        |  |
| Cilindro para doblar espirales          | 279        |  |
| Cinta métrica                           | 098        |  |
| Cizalla de mano                         | 262        |  |
| Cizalla eléctrica                       | 270        |  |
| Cizallas de palanca                     | 268        |  |
| Clavos                                  | 106        |  |
| Columnas (Alineación)                   | 280        |  |
| Columnas (Separaciones)                 | 293        |  |
| Compás                                  | 103        |  |
| Dobladora de palanca para cabilla       | 284        |  |
| Dobladora eléctrica para cabilla        | 287        |  |

VI - Índice alfabético de TEMAS TECNOLÓGICOS para ARMADOR DE HORMIGÓN.  
(Incluye referencia) (cont.)

| TÍTULO DEL TEMA TECNOLÓGICO                      | Referencia |  |
|--|------------|--|
| Empalmes   | 272        |  |
| Esbeltez   | 291        |  |
| Escuadras  | 258        |  |
| Espirales  | 278        |  |
| Estaca   | 265        |  |
| Estribos   | 290        |  |
| Fundaciones (Tipos)                              | 292        |  |
| Ganchos  | 285        |  |
| Grifa  | 276        |  |
| Guaral   | 257        |  |
| Herramientas de corte manual (Técnica de uso)    | 269        |  |
| Herramientas de corte mecánico (Técnicas de uso) | 271        |  |
| Llave ajustable                                  | 068        |  |
| Maderas (Escuadrías)                             | 148        |  |
| Mandarria  | 135        |  |
| Martillos  | 105        |  |
| Metro  | 005        |  |
| Normas generales de seguridad                    | 141        |  |
| Placa para doblar cabilla                        | 277        |  |
| Plantilla para cabillero                         | 273        |  |
| Plomada  | 020        |  |
| Recubrimientos                                   | 281        |  |
| Regla  | 188        |  |
| Segueta  | 002        |  |

VI - Índice alfabético de TEMAS TECNOLÓGICOS para ARMADOR DE HORMIGÓN.  
(Incluye referencia)

| TÍTULO DEL TEMA TECNOLÓGICO     | Referencia |  |
|---------------------------------|------------|--|
| Serrucho común                  | 109        |  |
| Tablas, tablones y cuarterones. | 288        |  |
| Tenazas                         | 108        |  |
| Tubo para doblado               | 275        |  |
| Yunque                          | 274        |  |

### ADVERTENCIAS

- 1) Las hojas incluidas a continuación, servirán de patrón para imprimir matrices o estenciles para máquinas offset de oficina, mimeógrafos u otro tipo de duplicadores. Deben ser tratadas con cuidado a fin de no dañar el papel, ni manchar su superficie.
  
- 2) Es conveniente que las hojas sean verificadas antes de realizar la impresión de las matrices, pudiendo retocarse con lápiz común o tintas de dibujo los trazos demasiado débiles, así como tapar las manchas e imperfecciones con "gouache" (témpera blanca).
  
- 3) Los agregados que deban hacerse a las hojas, por ejemplo código local, pueden escribirse en papel blanco y pegarse en el lugar correspondiente. El mismo procedimiento es adecuado para corregir erratas y otras faltas.

HOJAS DE OPERACION

Es la acción por medio de la cual se traslada o cambia de sitio un material para almacenarlo bajo techo de acuerdo a su longitud o diámetro, con el fin de facilitar su selección al utilizarlo en trabajos de construcción o en los sitios donde se requiera.

Se pueden dar dos casos:

- I- *Transportar en forma individual.*
- II- *Transportar en equipo.*

*CASO I- TRANSPORTAR Y ALMACENAR MATERIAL EN FORMA INDIVIDUAL.*

PROCESO DE EJECUCIÓN

**PRECAUCIÓN**

*MOTIVADO A QUE LAS CABILLAS PRESENTAN ASPEREZAS O DETERIORO, DEBEN UTILIZARSE GANTES PARA EVITAR POSIBLES CORTADURAS.*

- 1º paso *Colóquese en uno de los extremos de la pila de cabillas, y a la vista seleccione de acuerdo al diámetro y longitud de las mismas.*
- 2º paso *Agarre de encima de la pila una de las puntas de la cabilla.(Fig.1).*

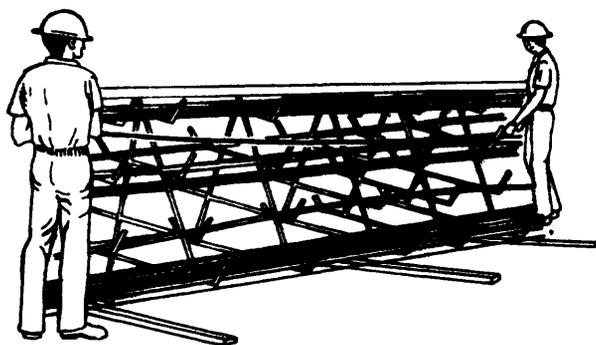
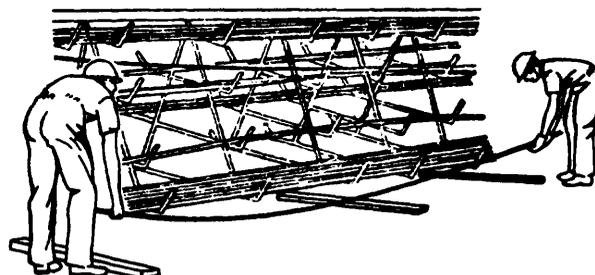


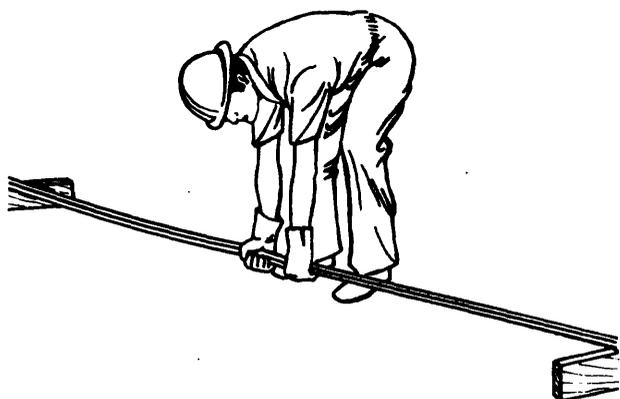
Fig. 1

- 3º paso *Con un movimiento de latigazo hacia arriba, trate de que la cabilla quede totalmente libre.*
- 4º paso *Separe la cabilla de la pila con movimientos de latigazos laterales.*
- 5º paso *Coloque la cabilla retirada de la pila, sobre dos trozos de cartón. (Fig. 2).*

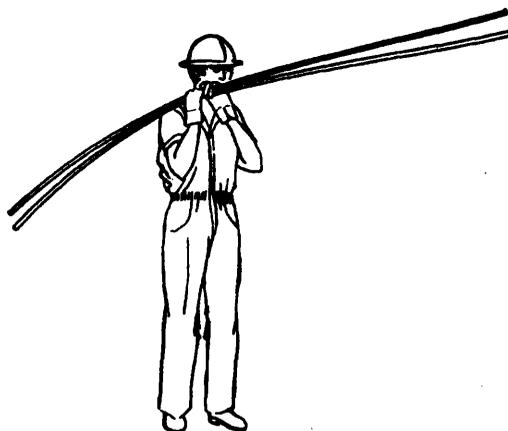


**Fig. 2**

- 6º paso *Párese al lado de la cabilla por transportar, aproximadamente en el centro.*
- 7º paso *Inclínese sobre la cabilla y agárrela colocando las manos una frente a la otra. (Fig.3).*
- 8º paso *Haga fuerza para levantar la cabilla y colóquela a la altura del hombro, dejándola descansar. (Fig. 4).*



**Fig. 3**



**Fig. 4**

**PRECAUCIÓN**

*AL TENER LA CABILLA EN EL HOMBRO, INCLINE EL EXTREMO DEL FRENTE HACIA ARRIBA PARA EVITAR POSIBLES ACCIDENTES A OTRAS PERSONAS.*

- 9º paso *Camine firmemente y deposite la cabilla en el sitio deseado.*

**PRECAUCIÓN**

*AL DEPOSITAR LA CABILLA EN EL CABALLETE O EN LA PILA, PROCURE NO TIRARLA Y FIJARSE SI AL HACERLO, NO SE CAUSARÁ DAÑO USTED O ALGÚN COMPAÑERO.*

**OBSERVACIONES**

- 1) La cabilla debe ser colocada en un sitio donde no reciba agua de lluvia ni humedad, con el fin de evitar su deterioro por oxidación.
- 2) Al almacenar cabillas debe hacerse de acuerdo a su diámetro o longitud, ya que no es recomendable almacenar dos o más diámetros diferentes en un mismo tramo porque dificulta su selección.
- 3) Las piezas deben colocarse con los extremos parejos, y los diámetros mayores deben ir en la parte inferior.

*CASO II- TRANSPORTAR CABILLAS EN EQUIPO.*

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

- 1º paso *Colóquese cada hombre aproximadamente a 1 m. de cada extremo del material por transportar. (Fig. 5).*
- 2º paso *Agarre el material en la forma acostumbrada y llévelo al hombro. (Fig. 6).*

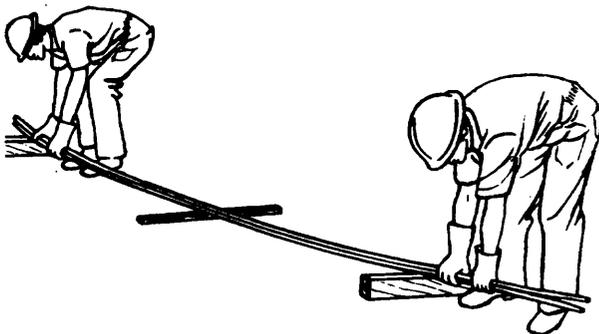


Fig. 5

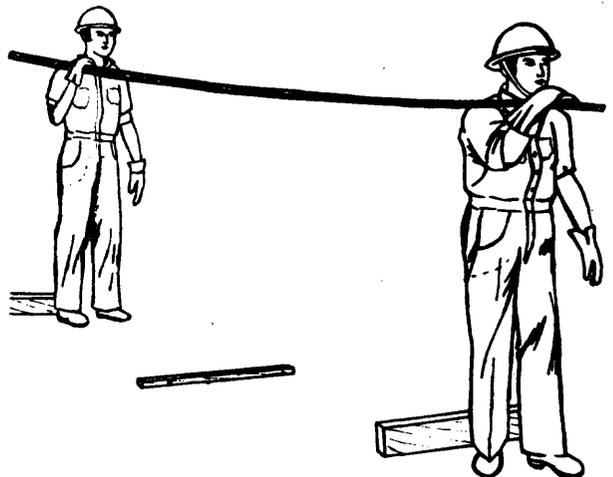


Fig. 6

**PRECAUCIÓN**

*AL LLEVAR EL MATERIAL AL HOMBRO DEBE TENERSE PRESENTE QUE LOS QUE FORMAN EL EQUIPO DEBEN HACERLO AL MISMO TIEMPO, PARA QUE LA FUERZA SEA REALIZADA POR IGUAL.*

3º paso *Trasladen el material al sitio deseado y colóquenlo sobre cuartones o en el caballete. (Fig. 7).*

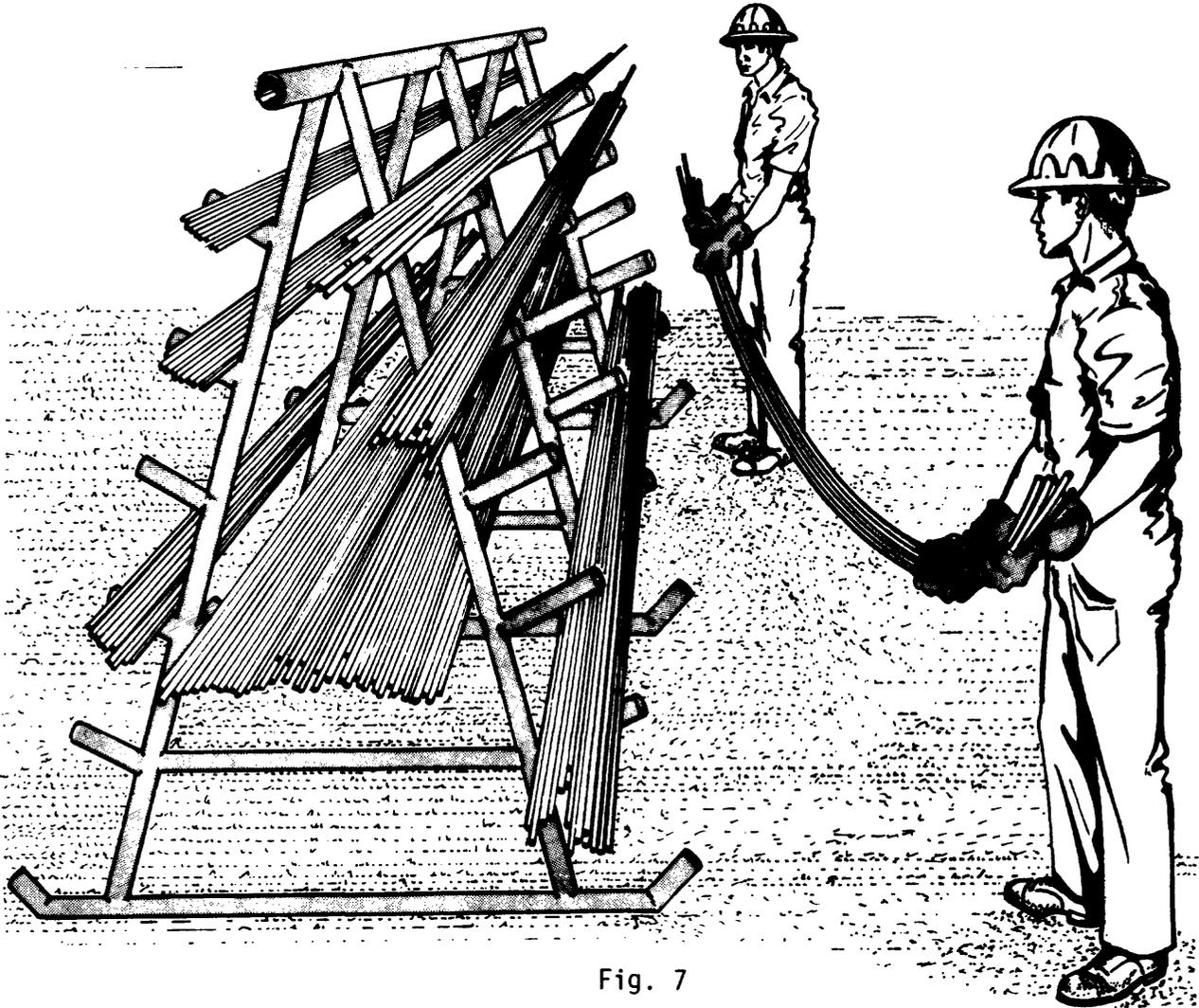


Fig. 7

#### PRECAUCIONES

- 1) *AL COLOCAR LA CABILLA EN EL CABALLETE PROCUREN NO TIRARLA Y AVISAR A SUS COMPAÑEROS.*
- 2) *CUANDO SE TENGAN QUE ALMACENAR EN UN CABALLETE CABILLAS DE DIFERENTES DIÁMETROS, ES CONVENIENTE COMENZAR DE ABAJO HACIA ARRIBA, CON EL FIN DE EVITAR QUE PUEDA VOLCARSE Y CAUSAR ALGÚN ACCIDENTE.*

#### VOCABULARIO TÉCNICO

DIÁMETRO - Sección.

CUARTÓN - Escuadría.

CABALLETE - Estante.

Es determinar la distancia entre dos puntos, el tamaño de un objeto o fijar sobre un objeto cualquier longitud, con el fin de precisar los diferentes largos que intervienen en los elementos de las obras; también para efectuar comparaciones.

Se puede presentar dos casos:

- I - *Determinar la distancia entre dos puntos.*
- II - *Fijar sobre un objeto, cualquier longitud.*

*CASO I - DETERMINAR LA DISTANCIA ENTRE DOS PUNTOS*

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Despliegue las partes del metro una por una, sujetándolas con una mano y con la otra haga girar las partes, cuidando que el metro no se rompa (fig. 1).*

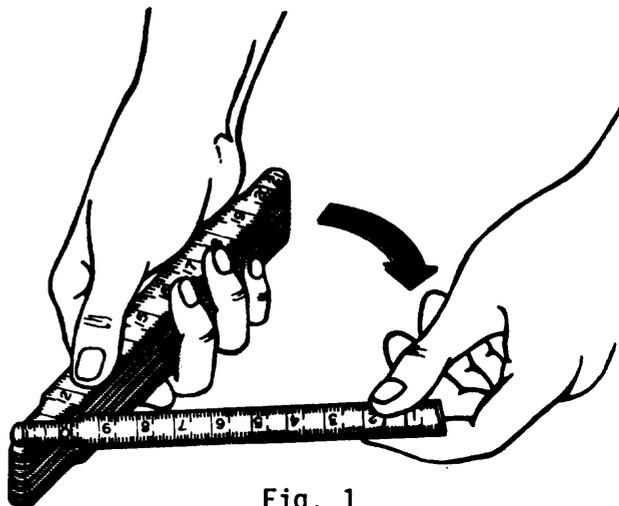


Fig. 1

OBSERVACIONES

- 1) Debe mantenerse sujeta la parte del metro ya desplegada, mientras hace girar la otra parte.
- 2) El despliegue del metro se debe comenzar por el inicio de la numeración (fig. 1).
- 3) El metro se debe abrir (desplegar) proporcionalmente a la medida por tomar.

2º paso *Coloque el metro de manera que el extremo cero del mismo, coincida con uno de los puntos (fig. 2).*

MEDIR CON METRO

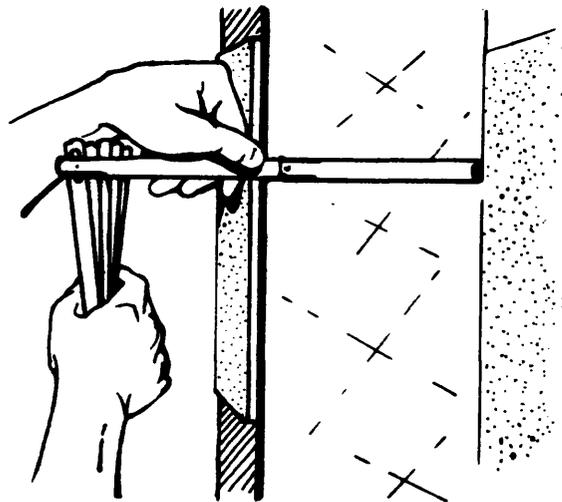


Fig. 2

**OBSERVACIÓN**

Los puntos o referencias cuya separación deban medirse, pueden ser unas marcas o los extremos de un objeto.

3º paso *Lea en el metro la medida que coincida con el otro punto (fig. 2).*

**OBSERVACIÓN**

Si la distancia que se está midiendo, es mayor que el metro o doble metro conque se mide, al final de éste, haga una marca y continúe hasta completar la medición.

*CASO II - FIJAR SOBRE UN OBJETO CUALQUIER LONGITUD.*

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Determine el punto desde donde se va a medir.*

**OBSERVACIÓN**

El punto puede ubicarse en cualquier parte del objeto, o ser un extremo del mismo.

2º paso *Coloque el extremo cero del metro en el punto determinado y haga una marca sobre el objeto, en la medida deseada (fig. 3).*

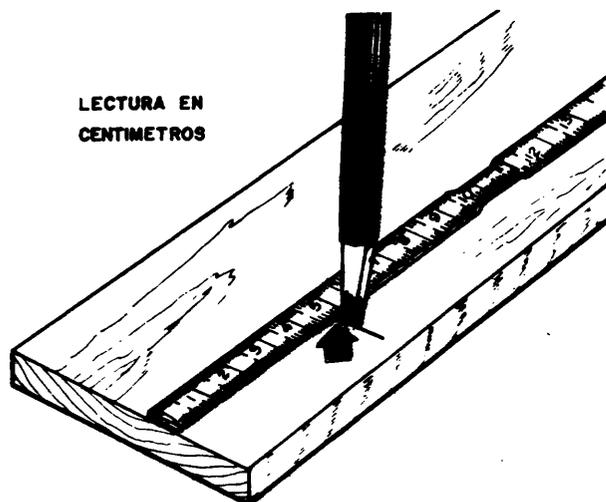


Fig. 3



**OBSERVACIÓN**

En algunos casos es más práctico hacer coincidir la medida deseada con el extremo del objeto y marcar en el punto cero del metro (fig. 4).



Fig. 4

**PRECAUCIÓN**

*CUANDO NO ESTÉ UTILIZANDO EL METRO, MANTÉNGALO PLEGADO (CERRADO), YA QUE ES MUY DELGADO Y CON CUALQUIER GOLPE SE DOBLA O SE ROMPE FÁCILMENTE.*

Es la acción por medio de la cual el operario introduce en madera u otro material, un clavo a golpes de martillo, para ensamblar piezas o utilizarlo como guía en trabajos de cabilla, y también para sujetar las cabillas sobre el encofrado de una placa.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### PRECAUCIÓN

*REVISE QUE EL MARTILLO ESTÉ BIEN ENCABADO Y QUE ESTÉ LIMPIO POR LA PARTE PLANA QUE PEGA DEL CLAVO, YA QUE SI ESTÁ SUCIA LA PARTE QUE PEGA DEL CLAVO, ÉSTOS SE DOBLAN Y EL MARTILLO RESBALA, PUDIENDO LASTIMARSE UN DEDO.*

#### OBSERVACIÓN

Para clavos de 2" en adelante, utilice un martillo de 20 onzas, y para clavos de inferior tamaño utilice uno de 18 onzas.

1º paso *Sujete con una mano el clavo, en el punto que desea clavar. (Fig.1).*

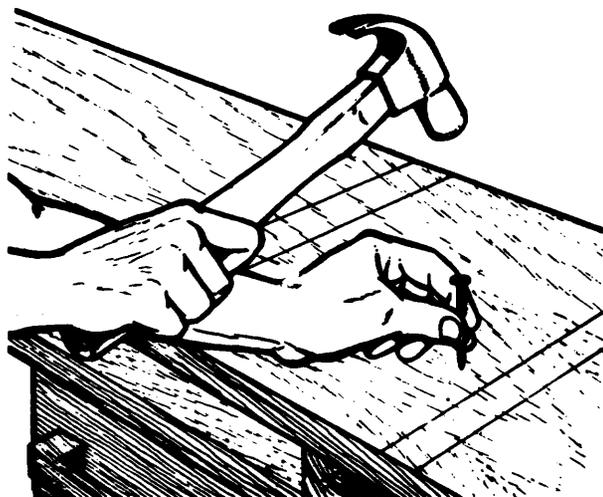


Fig. 1

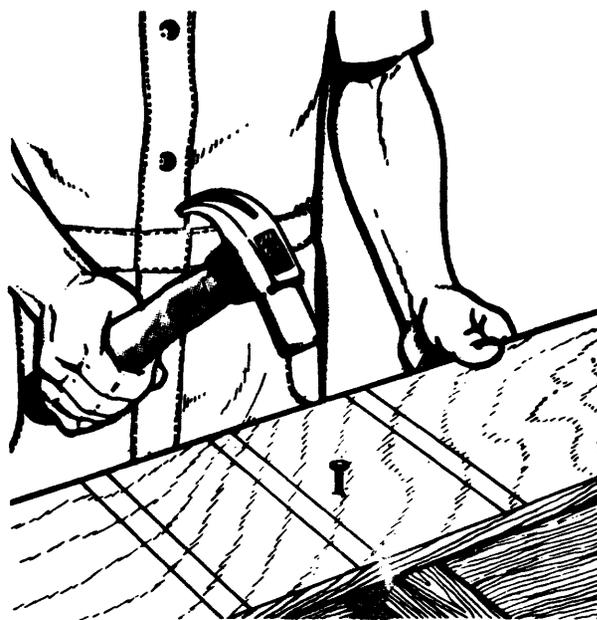


Fig. 2

2º paso *Golpee suavemente para apuntar el clavo (que se sostenga por sí solo).*

3º paso *Retire la mano que sujeta el clavo y siga golpeando. (Fig. 2).*

OBSERVACIONES

- 1) La base del martillo que golpea al clavo, debe caer bien plana sobre la cabeza de éste. (Fig. 3).

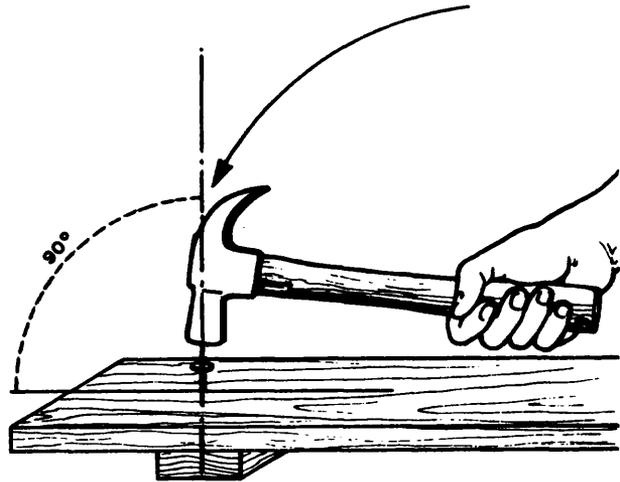


Fig. 3

- 2) Si la base del martillo cae inclinada sobre la cabeza del clavo, éste se dobla.

4º paso *Continúe golpeando* hasta introducir el clavo o dejarlo como sea conveniente.

Consiste en hacer cortes a las cabillas con una especie de sierra, a fin de obtener las longitudes necesarias para los trabajos que lo requieran.

Se pueden presentar dos casos:

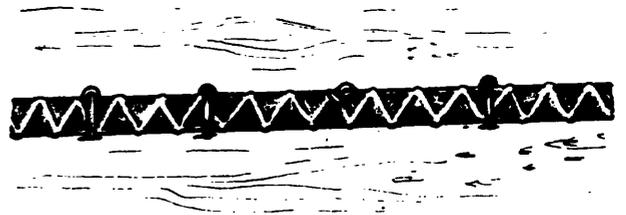
I- Cortar con la cabilla en posición horizontal.

II- Cortar con la cabilla en posición vertical.

**CASO I- CORTAR CON LA CABILLA EN POSICIÓN HORIZONTAL.**

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

1º paso *Coloque la cabilla sobre el banco y aprisiónela con clavos. (Fig.1).*

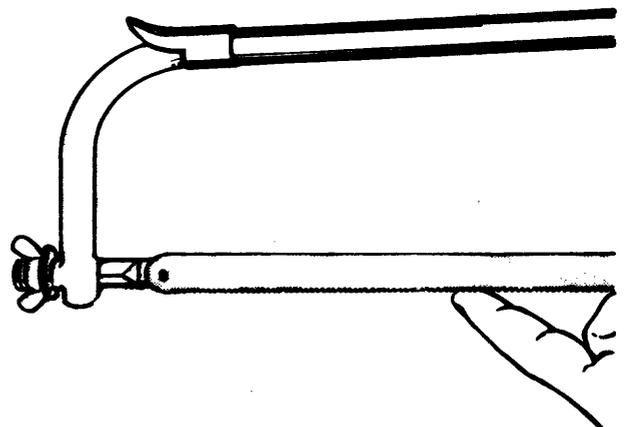


**Fig. 1**

2º paso *Coloque la hoja en el arco, haciendo coincidir los pernos del arco en los huecos que tiene la hoja en los extremos.*

**OBSERVACIONES**

1) Los dientes de la hoja de segueta deben quedar orientados hacia el lado opuesto del mango. (Fig. 2).



**Fig. 2**

2) Tense la hoja girando la mariposa hacia la derecha. (Fig. 3).

3º paso *Inicie el corte colocando la segueta sobre la marca que tiene en la cabilla, guiándola con el pulgar. (Fig. 4).*

**OBSERVACIÓN**

El primer deslizamiento de la segueta sobre la cabilla es halando hacia atrás para abrir una ranura inicial que impedirá el resbalamiento de la hoja.

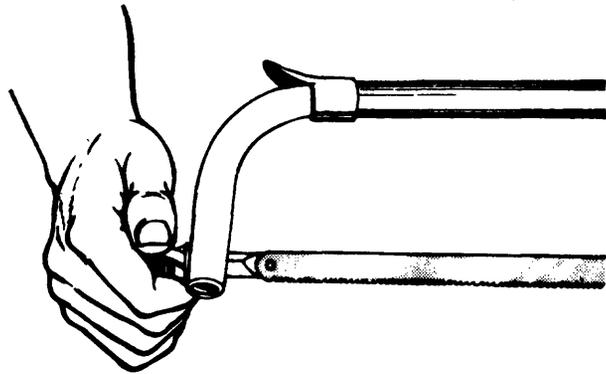


Fig. 3

- 4º paso *Corte la cabilla, haciendo correr la segueta en forma de vaivén sobre la cabilla hasta cortar.*

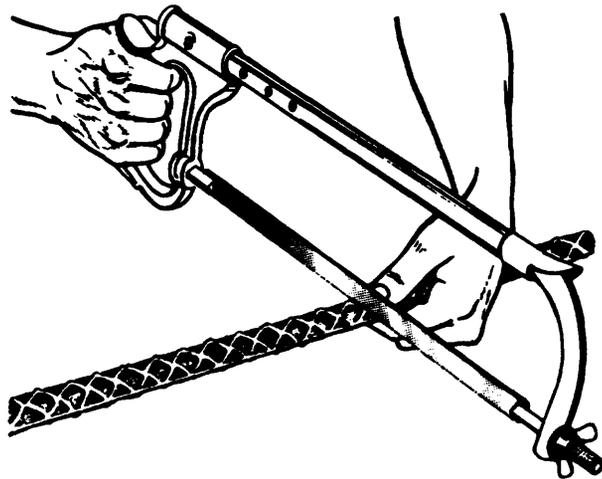


Fig. 4

**PRECAUCIÓN**

*UN POCO ANTES DE FINALIZAR EL CORTE, DISMINUYA LA INTENSIDAD Y SUJETE LA CABI-LLA.*

*CASO II- CORTAR CON LA SEGUETA EN POSICIÓN HORIZONTAL.*

**PROCESO DE EJECUCIÓN**
**OBSERVACIÓN**

Quando tenga que cortar en posición vertical y la cabilla no esté fija en ningún elemento, fíjela a una de las caras verticales del banco de trabajo.

- 1º paso *Coloque la segueta en el sitio indicado para cortar.*
- 2º paso *Haga una pequeña ranura en la cabilla, dándole el primer movimiento a la segueta hacia atrás. (Fig.5).*

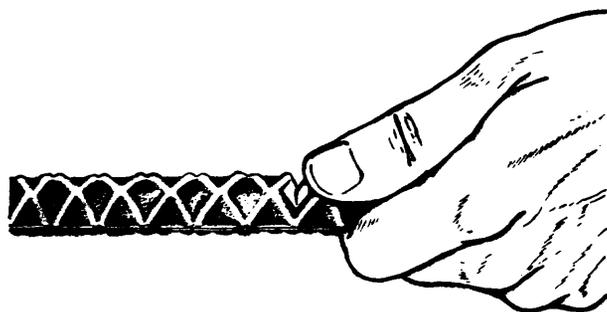


Fig. 5



OBSERVACIÓN

Procure que la segueta no se tuerza, para evitar que pueda romperse la hoja.

3º paso *Apoye la mano libre en la cabilla.*

4º paso *Corte la cabilla, haciendo correr la segueta como en el caso anterior.*

VOCABULARIO TÉCNICO

*SEGUETA* - Sierra

*ARCO* - Soporte

*HOJA* - Fleje o lámina.

Es una de las fases del trabajo que cumple el cabillero, cuando se le presentan cortes en el sitio de ubicación de los elementos, para adaptarlos a las medidas requeridas; este trabajo lo realiza mediante la utilización de una cizalla manual tipo tijera.

Pueden darse dos casos:

- I - Cortar con la cizalla apoyada en el piso.*
- II - Cortar con la cizalla en posición horizontal.*

*CASO I - CORTAR CON LA CIZALLA APOYADA EN EL PISO.*

PROCESO DE EJECUCIÓN

- 1º paso *Gradúe la abertura de las cuchillas, aflojando o ajustando los tornillos laterales de las articulaciones (fig. 1).*

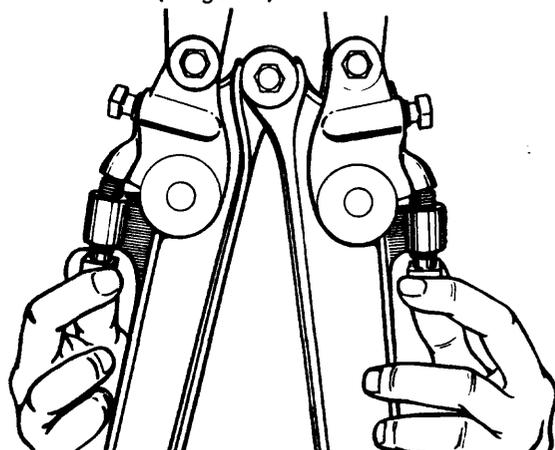


Fig. 1

**OBSERVACIÓN**

Procure introducir la cabilla en la ranura de corte, hasta que pegue del tope: teniendo el cuidado de que la cizalla no se incline hacia ningún lado, para no reventar las cuchillas.

**PRECAUCIÓN**

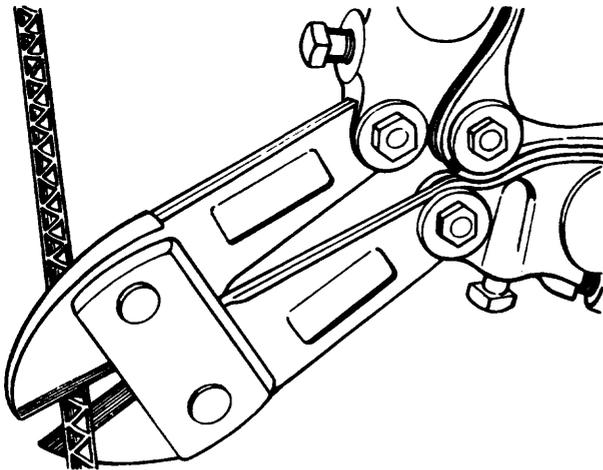
*DEBIDO A LA IRREGULARIDAD QUE PRESENTA LA SUPERFICIE DE LA CABILLA, DEBE UTILIZAR GUANTES PARA EVITAR POSIBLES CORTADURAS.*

- 2º paso *Apoye el pie en el brazo de la cizalla que está en el piso, y con la mano derecha hale el otro brazo para abrir la cizalla.*

- 3º paso *Introduzca la cabilla en la ranura de corte, procurando que la marca de tiza coincida con el filo de las cuchillas (Fig. 2).*

4º paso *Mantenga el pie en el brazo de la cizalla y con las manos haga presión hasta cortar la pieza (Fig. 3).*

5º paso *Compruebe la graduación de las cuchillas, cerrando la cizalla hasta el tope, sin forzarla y observando la abertura que tienen éstas.*


**Fig. 2**

**Fig. 3**
**OBSERVACIÓN**

En caso de que al cerrar la cizalla quede luz entre las cuchillas, o que para cerrarla tenga que forzarla, ajuste o afloje los tornillos para tal fin, según sea el caso.

**CASO II - CORTAR CON LA CIZALLA EN POSICIÓN HORIZONTAL.**
**PROCESO DE EJECUCIÓN**
**OBSERVACIÓN**

Para cortar con la cizalla en posición horizontal, la cabilla debe estar en posición vertical, trabajando en un muro o en columnas; en caso de que no esté en ninguno de estos elementos y necesite practicar este corte, fije la cabilla a una de las caras verticales del banco y proceda a cortar.

1º paso *Abra la cizalla con las dos manos y coloque la abertura de corte en el sitio indicado (fig. 4).*

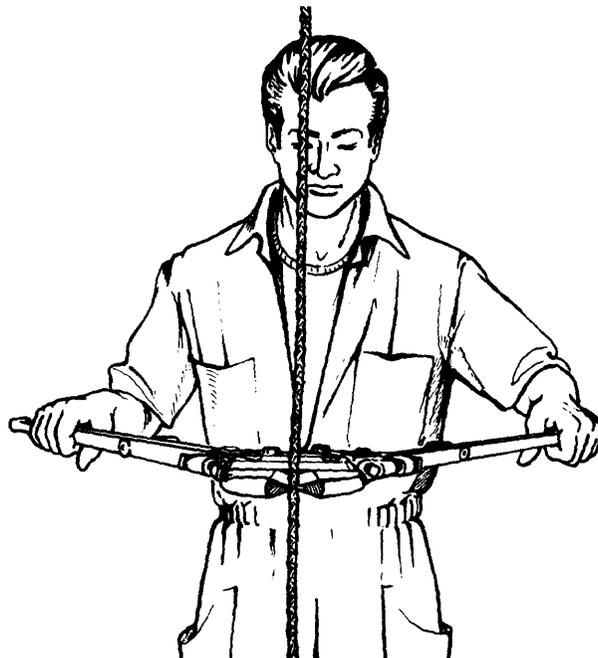


Fig. 4

- 2º paso *Haga presión en los brazos de la cizalla, hasta ajustar las cuchillas al diámetro de la cabilla.*
- 3º paso *Coloque uno de los brazos de la cizalla, apoyando en el pecho y sosteniendo con la mano izquierda (Fig. 5).*
- 4º paso *Haga fuerza con la mano derecha en el brazo libre hasta cortar la pieza.*

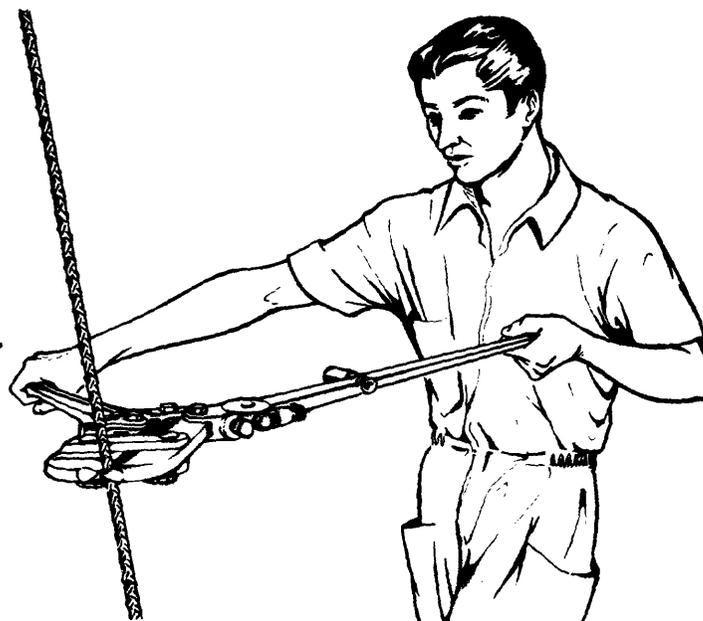


Fig. 5

Es el medio por el cual los obreros de la especialidad, fijan las cabillas que forman las armaduras a través de puntos de alambres llamados amarres, permitiendo que las piezas que forman los elementos se mantengan en su sitio.

Pueden presentarse cinco casos:

- I- *Amarrar sencillo.*
- II- *Amarrar cruzado.*
- III- *Amarrar ahorcado.*
- IV- *Amarrar doble.*
- V- *Amarrar en forma de ocho.*

**CASO I- AMARRAR SENCILLO.**

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

1º paso *Agarre la tenaza y sosténgala a la altura del eje. (Fig. 1).*

**PRECAUCIONES**

- 1) *AL AGARRAR LA TENAZA, ASEGÚRESE DE QUE LA MORDAZA ESTÉ CERRADA, YA QUE AL MENOR MOVIMIENTO PUEDE CORTARLO.*
- 2) *LA TENAZA NO DEBE UTILIZARSE PARA CLAVAR NI SACAR CLAVOS, YA QUE ESTO TIENDE A ROMPER EL EJE Y PERDER EL FILO DAÑANDO LAS MANOS.*

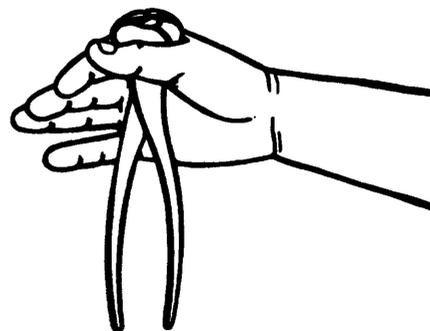


Fig. 1

2º paso *Agarre del rollo de alambre unas seis vueltas (6 m.).*

3º paso *Corte con la tenaza la parte de alambre que une al que tiene en la mano con el rollo. (Fig. 2).*

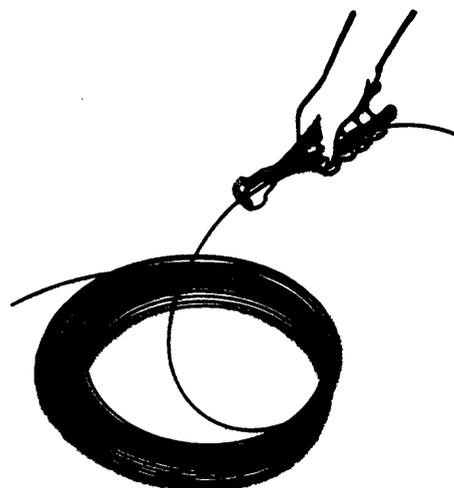


Fig. 2

**4º paso** Una las dos puntas que tiene en la mano y agárrelo con la derecha. (Fig. 3).

**5º paso** Corra la mano a lo largo del alambre y, cada 20 cm. aproximadamente, hágale un ligero quiebre para que no se enrede. (Fig. 4).

**6º paso** Doble la punta del alambre y haga un asa de unos 10 cm. (Fig. 5).

**7º paso** Pase el asa del alambre por debajo del cruce de dos cabillas. (Fig.6).

**8º paso** Con los dos dedos índice y pulgar tuerza las puntas en forma de "V". (Fig. 7).

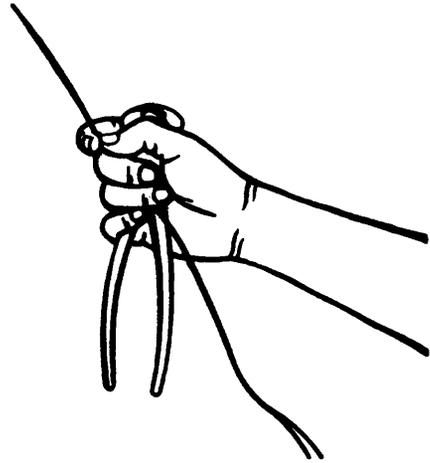


Fig. 3

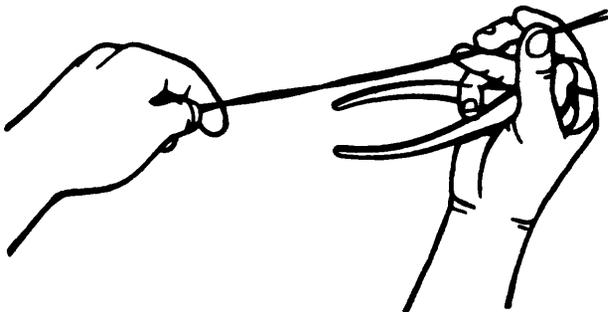


Fig. 4

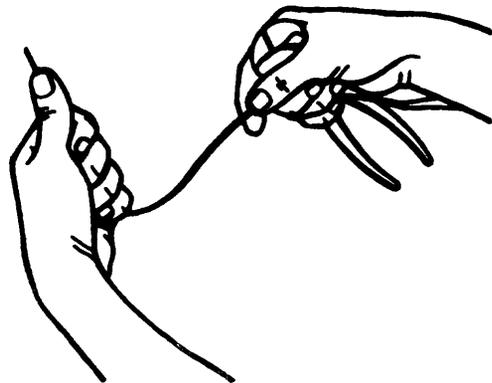


Fig. 5

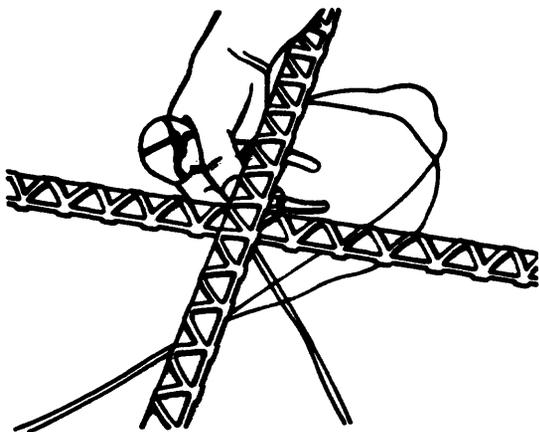


Fig. 6

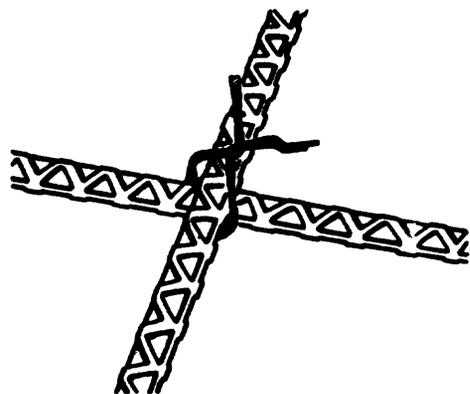


Fig. 7

**9º paso** Coloque la boca de la tenaza de frente en el moño de alambre. (Fig.8).

**10º paso** Aprisione ligeramente el moño de alambre con la mordaza de la tenaza y gire dos o tres veces hacia afuera. (Fig. 9).

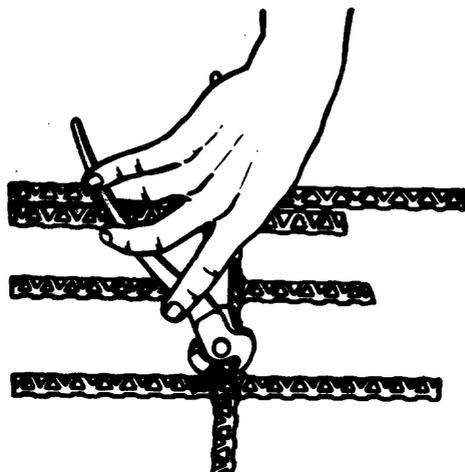


Fig. 8

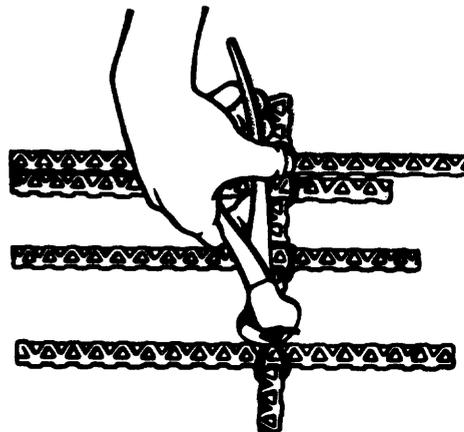


Fig. 9

11° paso Haga una ligera presión a la tenaza contra la cabilla, y gire nuevamente hacia afuera. (Fig. 10).

12° paso Haga presión en los brazos de la tenaza y corte el moño de alambre sobrante.

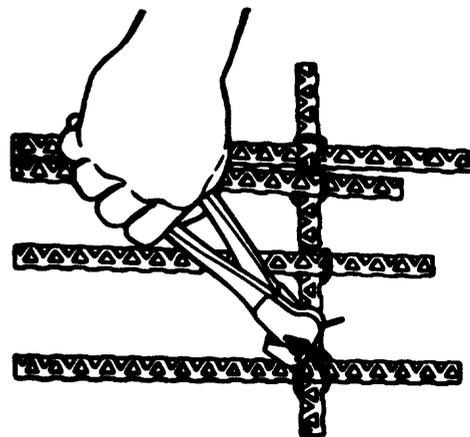


Fig. 10

CASO II- AMARRAR CRUZADO.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso Prepare el alambre repitiendo los pasos 1° al 6° del caso I.

2° paso Haga un asa en la punta del alambre, de unos 12 cm.

3° paso Pase el asa por debajo de la cabilla de la primer capa, o por debajo de la cabilla más guesa, y traiga la punta hacia usted. (Fig. 11).

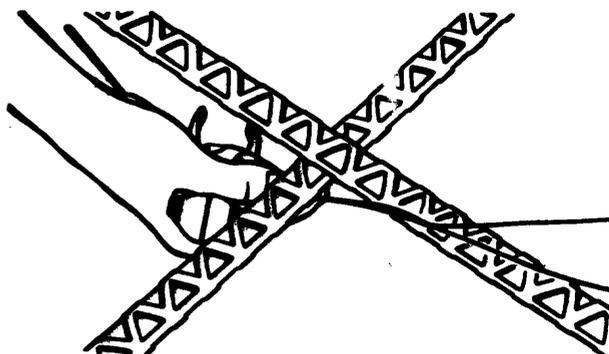
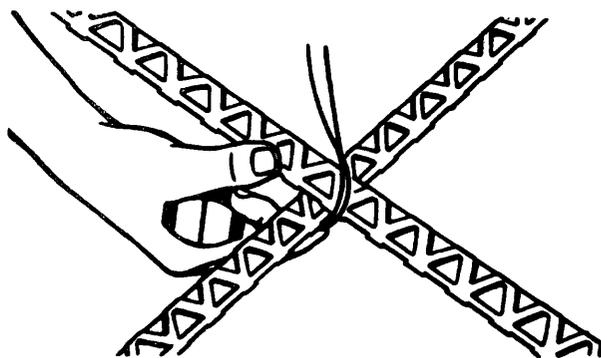


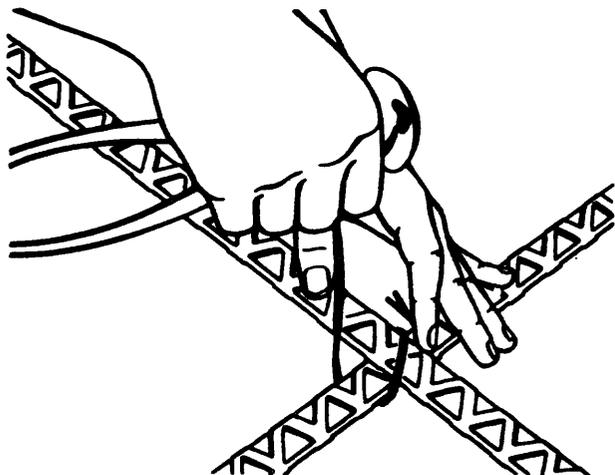
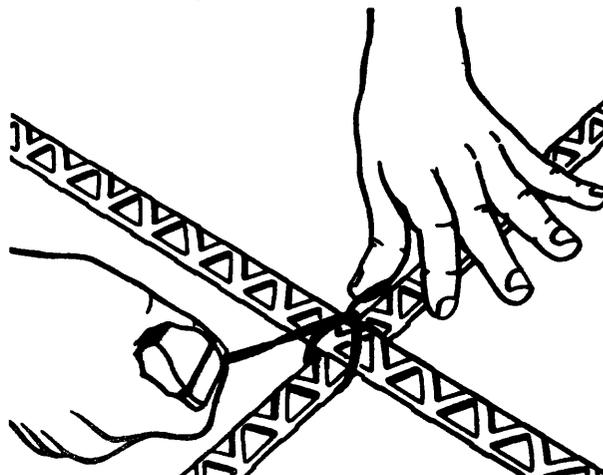
Fig. 11

4° paso Pase la punta del alambre por encima del cruce de las dos cabillas y pase la punta por el ángulo contrario. (Fig. 12).


**Fig. 12**

**5º paso** *Pase nuevamente la punta del alambre por debajo de la cabilla más gruesa o de la primera capa, y tire la punta hacia usted. (Fig.13).*

**6º paso** *Una las dos puntas de alambre, y con el índice y el pulgar, tuerza las puntas de forma que quede en "V". (Fig. 14).*


**Fig. 13**

**Fig. 14**

**7º paso** *Coloque la tenaza de frente en el moño de alambre y aprisionélo ligeramente con la mordaza.*

**8º paso** *Gire dos o tres veces la tenaza hacia afuera y haga una ligera presión a ésta hacia un lado apoyándola en la cabilla.*

**9º paso** *Gire nuevamente hacia afuera y haga presión a los brazos de la tenaza, hasta cortar el alambre.*

### *CASO III- AMARRAR AHORCADO.*

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

**1º paso** *Prepare el alambre repitiendo los pasos 1º al 6º del caso I.*

**2º paso** *Tome el alambre en la mano de forma que le sobresalga unos 12 cm. aproximadamente. (Fig. 15).*

3º paso *Pase la punta del alambre por debajo de la cabilla que está en posición horizontal y por detrás de la cabilla vertical (Fig. 16).*

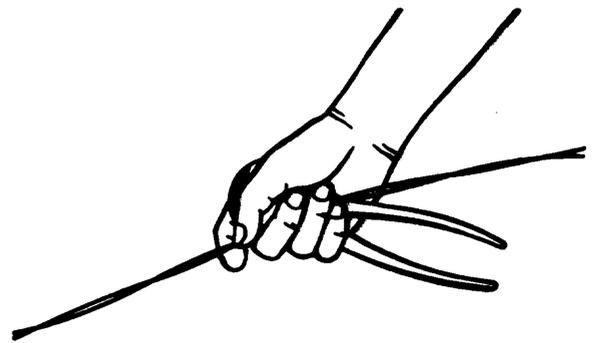


Fig. 15

4º paso *Con la mano izquierda, saque la punta del alambre hacia usted por la parte superior de la cabilla horizontal y déle una vuelta completa alrededor de la cabilla vertical. (Fig. 17)*

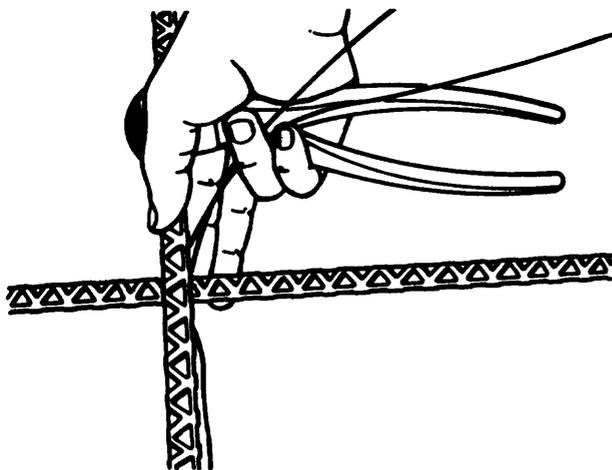


Fig. 16

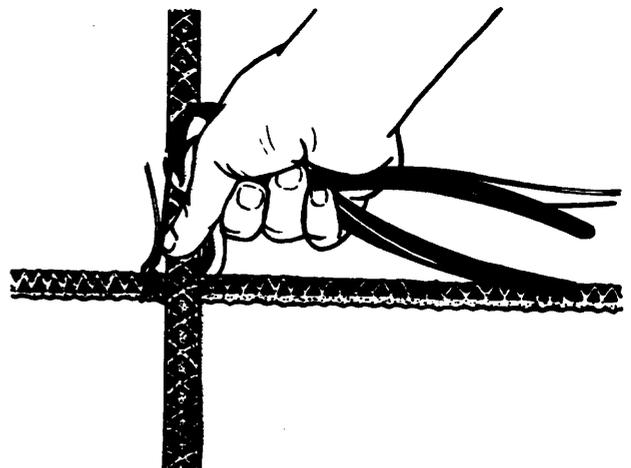


Fig. 17

5º paso *Una las dos puntas de alambre y, con los dedos índice y pulgar, tuerza hacia la derecha dejando las puntas en "V". (Fig. 18).*

6º paso *Coloque la tenaza de frente en el moño de alambre y gire hacia afuera dos o tres veces hasta que apriete.*

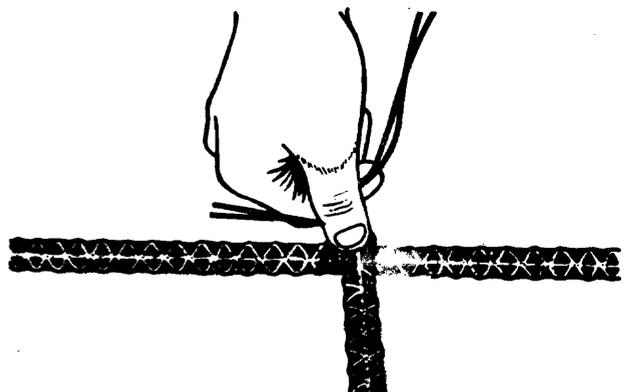


Fig. 18

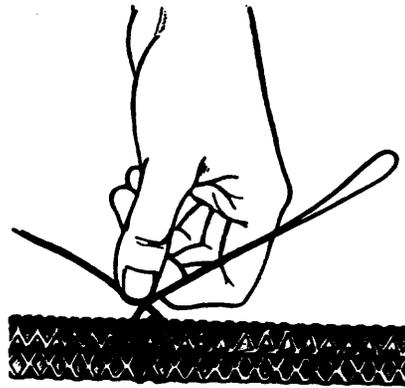
7º paso *Apoye la tenaza ligeramente contra la cabilla; gire nuevamente hacia afuera y corte el alambre sobrante.*

CASO IV- AMARRAR DOBLE.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Prepare el alambre repitiendo los pasos 1º al 6º del caso I.*

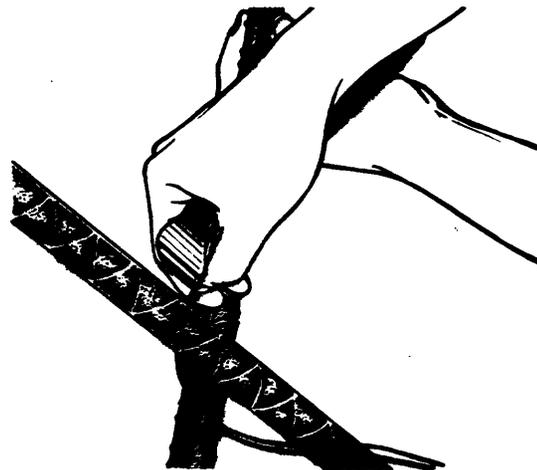
- 2º paso *Pase la punta del alambre por el lado derecho de la cabilla que pasa por detrás de ésta procurando le sobren unos 15 cm. aproximadamente.*
- 3º paso *Saque la punta de alambre por el lado izquierdo hacia usted.*
- 4º paso *Dé dos vueltas al alambre alrededor de las cabillas. (Fig. 19).*
- 5º paso *Una las puntas de alambre y tuérzalas, dejándolas en "V".(Fig.20).*


**Fig. 19**

**Fig. 20**

- 6º paso *Gire la tenaza dos o tres veces hacia afuera y apoye ligeramente la tenaza en la cabilla.*
- 7º paso *Gire nuevamente hacia afuera y haga presión a los brazos de la tenaza hasta cortar.*

**CASO V- AMARRAR EN FORMA DE OCHO.**
**PROCESO DE EJECUCIÓN**

- 1º paso *Prepare el alambre repitiendo los pasos 1º al 6º del paso I.*
- 2º paso *Pase el alambre por debajo y por la parte derecha del estribo. (Fig. 21)*


**Fig. 21**

- 3º paso Saque la punta del alambre por el ángulo contrario de la parte superior. (Fig. 22).
- 4º paso Pase el alambre por sobre el estribo de izquierda a derecha e inclínela hacia abajo.
- 5º paso Tire del alambre hacia afuera por el lado izquierdo, y una las puntas. (Fig. 23).



Fig. 22

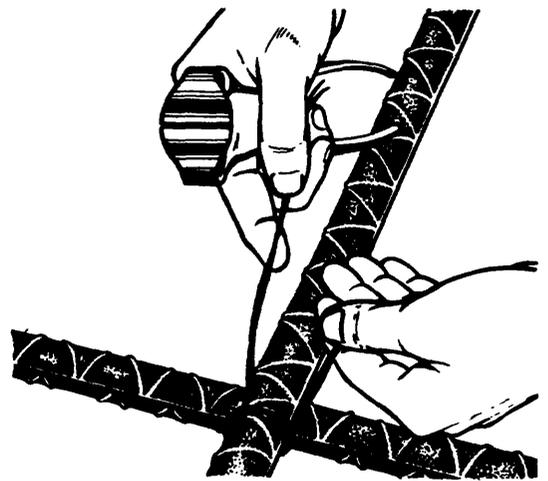


Fig. 23

- 6º paso Tuerza las puntas hacia la derecha y déjelas en "V". (Fig. 24).



Fig. 24

- 7º paso Coloque la tenaza de frente en el moño de alambre, y gire dos o tres veces hacia afuera, hasta que apriete y corte el alambre sobrante.

Es introducir en el terreno estacas de madera a golpe de mandarría con el fin de utilizarlas como medio de apoyo para el arriostamiento de elementos, tales como muros, vigas, columnas, etc., en obras de construcción.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Tome una mandarría de 10 libras.*

#### PRECAUCIÓN

*REVISE QUE LA MANDARRIA NO TENGA EL CABO ROTO NI FLOJO Y QUE ESTÉ BIEN ENCABADA, YA QUE SI LLEGA A SALIRSE PODRÍA CAUSAR ACCIDENTES.*

2º paso *Agarre la mandarría cerca de la cabeza de golpeo.*

3º paso *Agarre una estaca por el centro y apóyela en el terreno sujetándola con una mano, mientras le da pequeños golpes hasta apuntarla (fig. 1).*



Fig. 1

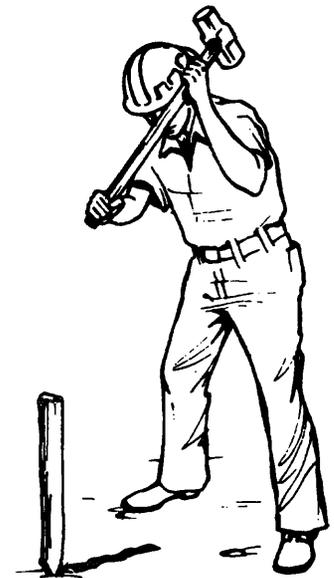


Fig. 2

4º paso *Agarre la mandarría con las dos manos.*

#### PRECAUCIÓN

*COLÓQUESE EN POSICIÓN PARA QUE AL GOLPEAR, SI FALLA EL GOLPE, NO LE PEGUE LA MANDARRIA EN LAS PIERNAS (fig. 2).*

#### OBSERVACIÓN

*La cabeza de la mandarría debe pegar de plano sobre la estaca (fig. 3).*

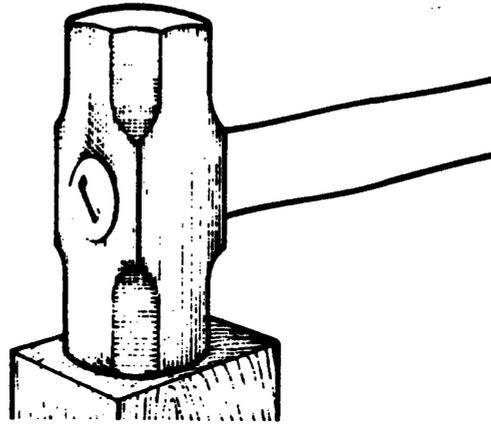


Fig. 3

5º paso *Golpee la estaca hasta clavarla unos treinta centímetros aproximadamente para que quede firme.*

Consiste en trazar líneas en cualquier posición, dirección o sentido, guiándose con una escuadra, para el replanteo de aquellos trabajos que lo necesitan.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Haga coincidir uno de los lados de la escuadra, con el borde del banco (fig. 1).*

2º paso *Trace una línea perpendicular al borde del banco.*

3º paso *Gire la escuadra y haga coincidir uno de los lados con el borde del banco; observe si el otro lado coincide con la línea trazada anteriormente (fig. 2).*

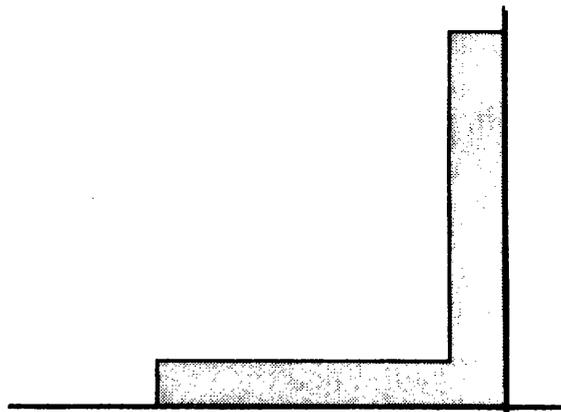


Fig. 1

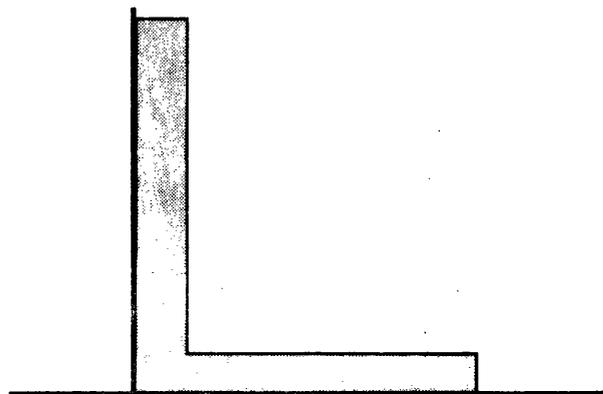


Fig. 2

**OBSERVACIONES**

- 1) Debe comprobarse si el borde del banco está recto.
- 2) Si al girar la escuadra y hacerla coincidir con el borde del banco, observa diferencia entre el lado libre y la línea trazada, es señal de que la escuadra tiene defecto.

4º paso *Coloque el canto exterior de un lado de la escuadra, justo con la guía o referencia conocida (fig. 3).*

**OBSERVACIONES**

La guía puede ser:

- 1) Un trazo con el cual se hace coincidir uno de los lados de la escuadra.

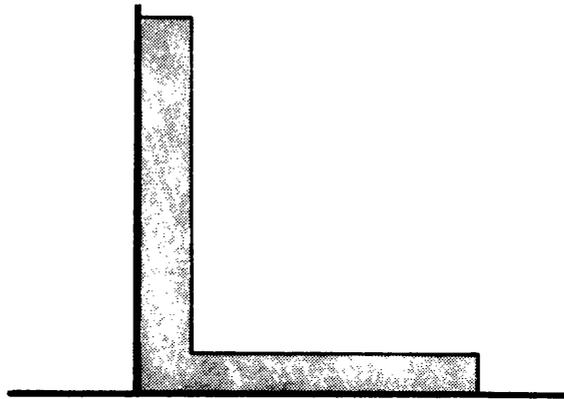


Fig. 3

- 2) Una regla de madera, a la cual se apoya uno de los lados de la escuadra.  
 3) Generalmente el lado de la escuadra que se hace coincidir con la guía, es el lado más corto.

5º paso *Coloque el vértice de la escuadra en el punto donde se tenga que trazar la perpendicular (fig. 4).*

6º paso *Trace desde ese punto, siguiendo el canto de la escuadra.*

**OBSERVACIÓN**

Si se desea trazar la perpendicular a ambos lados de la guía, coloque una regla pegada al canto de la escuadra, retire ésta y raye guiado por la regla (fig. 5).

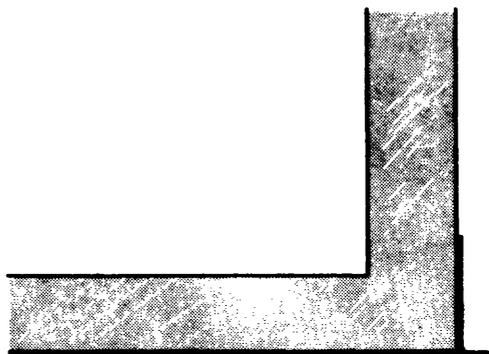


Fig. 4

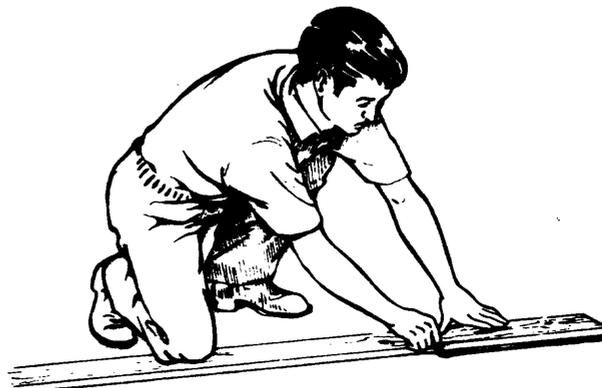


Fig. 5

Es hacer una abertura (agujero) redonda en la madera, o en cualquier otro material, con el fin de pasar por ellas pernos para la fijación de máquinas, alambres que sirvan de tensores o espigas de cabilla que sirvan para la continuación de otros elementos de construcción.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- 1º paso *Tome un berbiquí de chicharra.*
- 2º paso *Seleccione la mecha en función del diámetro del agujero por hacer.*
- 3º paso *Agarre el berbiquí por la manija con una mano (fig. 1).*

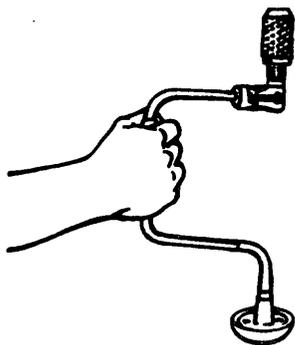


Fig. 1

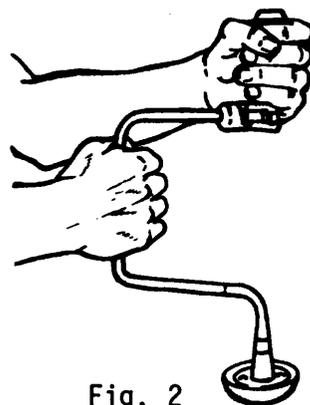


Fig. 2

- 4º paso *Sujete firmemente el mandril con la otra mano, en posición vertical, con el mandril mirando hacia arriba (fig. 2).*
- 5º paso *Haga girar la manija en sentido izquierdo para que se abran las quijadas del mandril.*
- 6º paso *Suelte la mano que agarra la manija y sostenga el berbiquí por el mandril.*
- 7º paso *Tome la mecha por el vástago e introdúzcala en el mandril (fig. 3).*
- 8º paso *Vuelva a agarrar la manija y sujetando firmemente el mandril, haga girar ésta en sentido derecho para que las quijadas fijen la mecha (fig. 4).*
- 9º paso *Sujete el berbiquí por la manija y el puño; arrime el gusanillo al*

punto marcado previamente donde se va a efectuar el taladro:

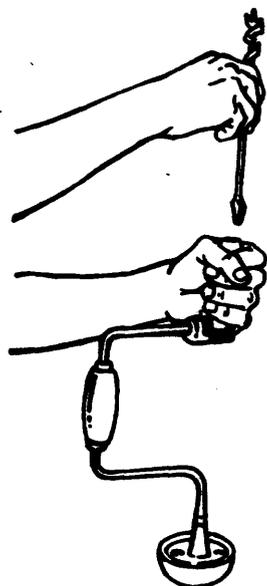


Fig. 3

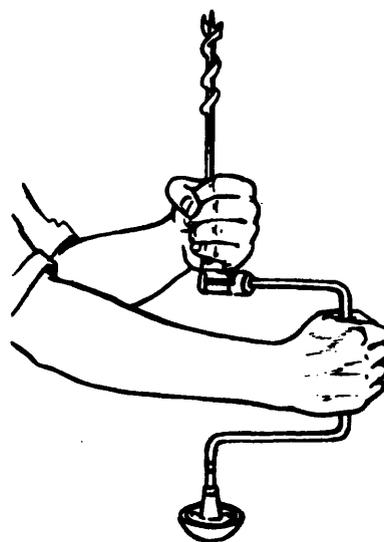


Fig. 4

10º paso *Coloque el berbiquí en posición horizontal y haga girar la manija en sentido derecho, al mismo tiempo que presiona el berbiquí por el puño hacia el tablero (fig. 5).*

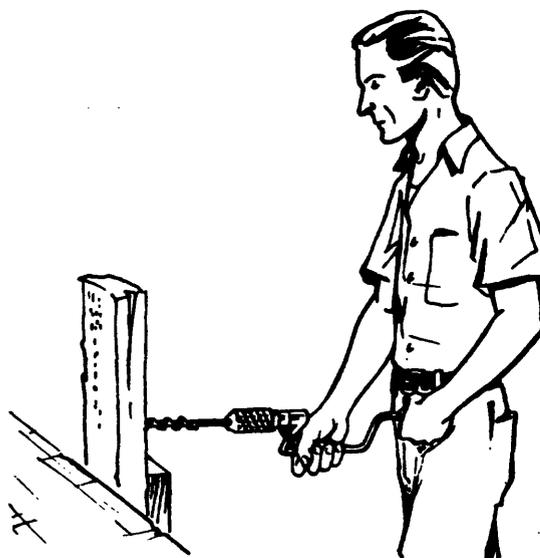


Fig. 5

#### OBSERVACIONES

- 1) También se puede taladrar en posición vertical (fig. 6).
- 2) Al observar que la mecha va a terminar el agujero, los giros se hacen más lentos, ya que al finalizar de agujerear la capa de madera, es cada vez más delgada, motivo por el cual se rompe más fácilmente.

PRECAUCIÓN

AL FINALIZAR EL AGUJERO, DEJE DE HACER PRESIÓN YA QUE PUEDE LASTIMARSE DEBIDO AL BRUSCO GOLPE QUE SE PRODUCE AL FALLAR LA RESISTENCIA DE LA MADERA.



Fig. 6

11º paso *Siga dando vueltas a la manija hasta terminar el agujero.*

12º paso *Saque la mecha del agujero, girando el berbiquí hacia la izquierda y halándolo hacia atrás.*

Consiste en cortar en forma recta la madera o diversos materiales, con el objeto de preparar piezas de determinadas dimensiones para la elaboración de elementos de construcción y otros.

Se pueden dar dos casos:

I - *Aserrar al través.*

II - *Aserrar al hilo.*

*CASO I - ASERRAR AL TRAVÉS.*

PROCESO DE EJECUCIÓN

- 1º paso *Sujete la pieza sobre el banco, fijándola con clavos y dejando por fuera de éste el trazo por donde se va a cortar.*
- 2º paso *Tome el serrucho con una mano y coloque el dedo pulgar de la otra, junto al trazo; inicie el corte moviendo el serrucho hacia atrás (fig. 1).*

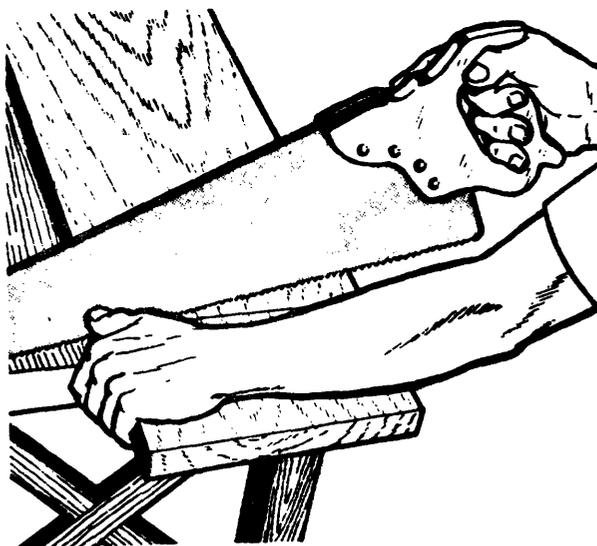


Fig. 1

**PRECAUCIÓN**

*RETIRE EL DEDO DEL TRAZO UNA VEZ ABIERTA UNA PEQUEÑA RANURA EN LA PIEZA, YA QUE PUEDE SALTAR EL SERRUCHO EN EL DEDO.*

- 3º paso *Empuje el serrucho manteniéndolo ligeramente inclinado hacia adelante (fig. 2).*

**OBSERVACIÓN**

El recorrido del serrucho debe hacerse a todo el largo de la hoja (de la punta hasta la empuñadura).

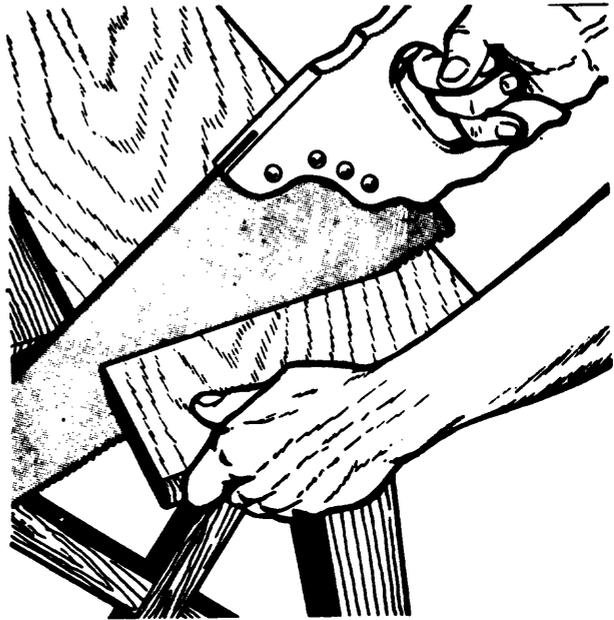


Fig. 2

4º paso *Siga efectuando los movimientos* de atrás hacia adelante y prosiga el corte suavemente.

**OBSERVACIÓN**

Si el serrucho se traba, coloque una cuña en el corte para facilitar el aserrado.

5º paso *Cuando llegue al final del corte,* sierre despacio y sujete el pedazo sobrante con la mano, para evitar que la pieza se astille.

**CASO II - ASERRAR AL HILO.**
**PROCESO DE EJECUCIÓN**

1º paso *Sujete la pieza,* como en el caso anterior.

2º paso *Tome el serrucho con una mano* y coloque el dedo pulgar de la otra, junto al trazo para que sirva de guía (fig. 3).



Fig. 3

**PRECAUCIÓN**

*RETIRE EL DEDO DEL TRAZO, UNA VEZ HAYA ABIERTO UNA PEQUEÑA RANURA, YA QUE PUEDE SALTAR EL SERRUCHO Y CORTARSE UN DEDO.*

- 3º paso *Inicie el corte deslizando el serrucho suavemente de abajo hacia arriba.*
- 4º paso *Empiñe el serrucho con las dos manos y siga efectuando los movimientos de arriba hacia abajo, adoptando una posición que permita ver el trazo (fig. 4).*

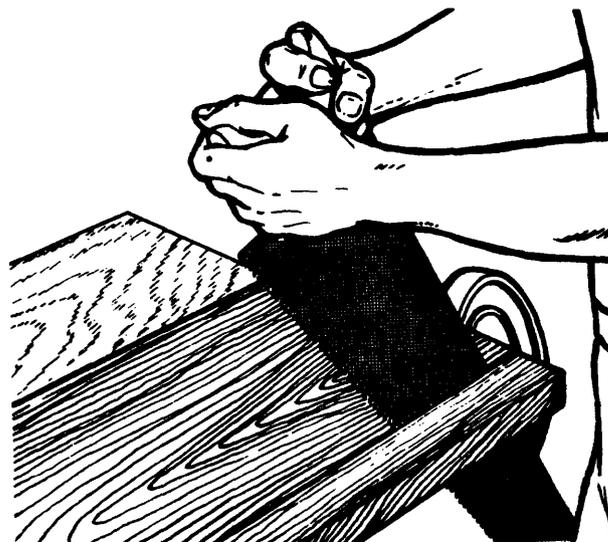


Fig. 4

**OBSERVACIÓN**

Si el serrucho se traba coloque una cuña para facilitar el corte.

- 5º paso *Prosiga el aserrado hasta finalizar el corte.*

**VOCABULARIO TÉCNICO**

*TRAVÉS* - Ancho.

*HILO* - Largo.

*SERRUCHO COMÚN* - Serrucho de lomo, serrucho tendido, serrucho basto, serrucho flexible.

Consiste en cortar cabillas, con un equipo más completo, para obtener las diferentes longitudes de hierro que se necesitan para una obra en construcción.

PROCESO DE EJECUCIÓN

**PRECAUCIÓN**

UTILICE EL CASCO, GUANTES Y BOTAS DE SEGURIDAD AL TRABAJAR EN LA CIZALLA, PARA EVITAR POSIBLES ACCIDENTES.

- 1º paso Monte las cabillas en el banco de corte, de manera que no tapen la ranura de corte de la cizalla.
- 2º paso Introduzca la cabilla por cortar, en la ranura de corte, y corra la punta hasta que pegue de la traviesa (figs. 1 y 2).

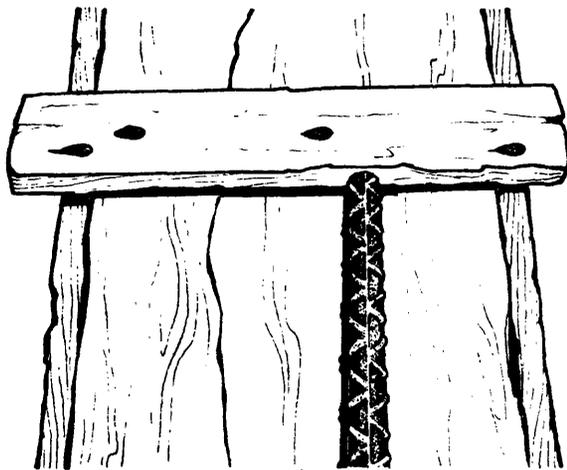


Fig. 1

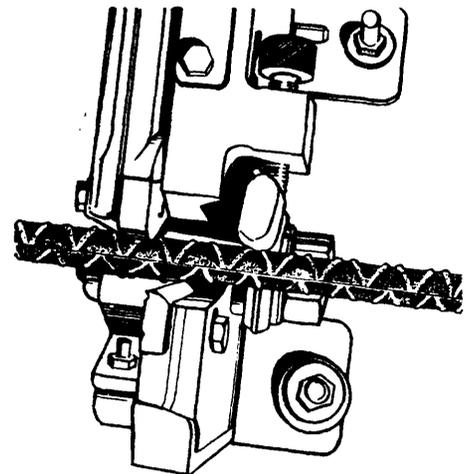


Fig. 2

**PRECAUCIÓN**

RECUERDE QUE AL CORTAR, DEBE RETIRAR LAS MANOS DE LAS CUCHILLAS, PARA EVITAR QUE PUEDAN SER APRISIONADAS POR LA CABILLA AL CORTARLA.

- 3º paso Agarre la palanca, y hágale presión hacia abajo, hasta cortar la cabilla (figs. 3 y 4).

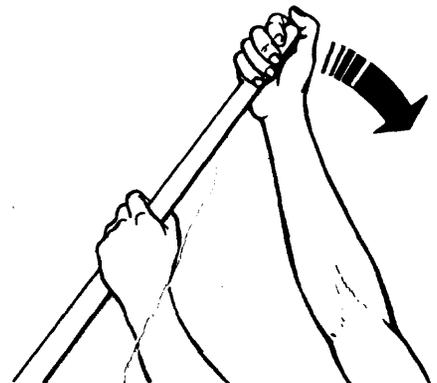


Fig. 3

4º paso *Retire la cabilla cortada al sitio dispuesto, y el trozo sobrante al sitio de los recortes.*

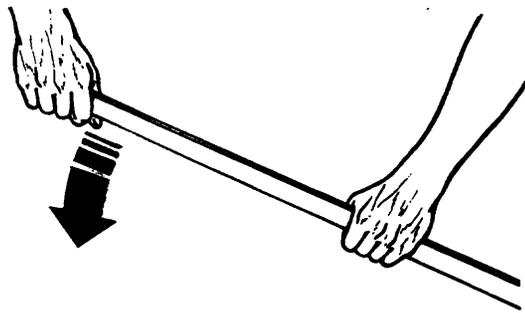


Fig. 4

**OBSERVACIÓN**

En caso de que las cabillas que esté cortando, sean de poco diámetro, pueden colocarse varias en la ranura de corte, con el fin de ahorrar tiempo, y aumentar el rendimiento.

**VOCABULARIO TÉCNICO**

*TRAVIESA* - Listón.



Es cortar cabilla con una máquina accionada por un motor eléctrico. Se utiliza generalmente para cortar los diferentes diámetros de hierro que requiere el cabillero para las obras de concreto armado, proporcionando mayor rendimiento que los equipos usuales.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

- 1º paso *Mida y marque sobre al banco de corte, la medida deseada, teniendo en cuenta que el extremo del metro debe quedar pegando de tope en las cuchillas.*
- 2º paso *Fije en la marca de tiza, la traviesa que le indicará las medidas de las piezas por cortar.*

#### PRECAUCIÓN

*RECUERDE QUE AL TRABAJAR CON HIERRO, DEBE UTILIZAR GUANTES, CASCO Y BOTAS DE SEGURIDAD, PARA EVITAR POSIBLES ACCIDENTES.*

- 3º paso *Monte sobre el banco de corte, las cabillas por cortar.*

#### OBSERVACIÓN

Antes de pasar la cuchilla de la corriente eléctrica, cerciorese de que el interruptor no este pasado y que no haya ninguna cabilla dentro de la ranura de corte.

- 4º paso *Pase la cuchilla y accione el interruptor que enciende la máquina.*
- 5º paso *Introduzca la cabilla en la ranura de corte, y asegúrese que el extremo esté pegado de la traviesa que indica la medida (fig. 1).*

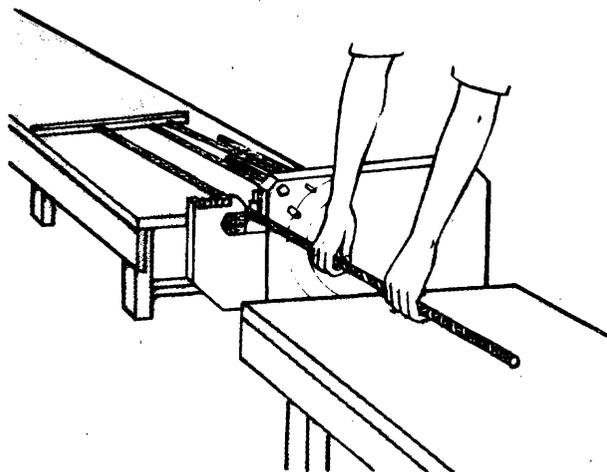


Fig. 1

**OBSERVACIÓN**

En las cizallas eléctricas se encuentran varios tipos, y las más corrientes son aquellas que se accionan por medio de una palanca.

- 6º paso *Pise el pedal, o accione la palanca que mueve las cuchillas, hasta cortar la cabilla (fig. 2).*

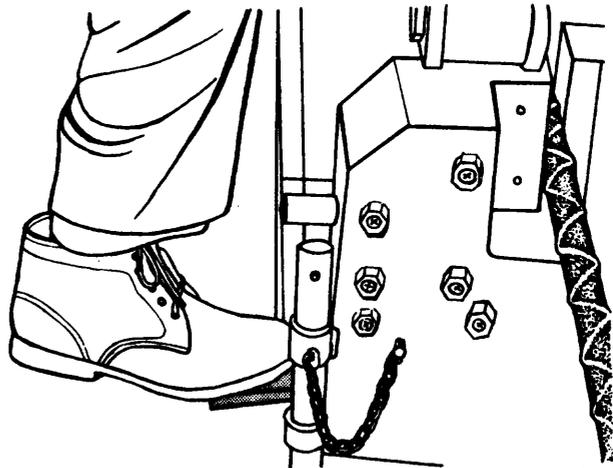


Fig. 2

- 7º paso *Retire el pie del pedal, o deje de accionar la palanca y saque la cabilla.*
- 8º paso *Retire la cabilla cortada al lugar indicado.*
- 9º paso *Continúe cortando el resto de cabillas hasta finalizar.*

Consiste en unir dos cabillas mediante amarres con alambre, o soldadura, para obtener longitudes mayores a las disponibles en la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- 1º paso *Tome dos barras que tengan gancho en ambos extremos y que tengan el mismo diámetro.*
- 2º paso *A simple vista, o con la ayuda del metro, verifique el diámetro de las barras y calcule la longitud de empalme.*
- 3º paso *Tome las dos barras y colóquelas una al lado de la otra, teniendo en cuenta que deben ir unidas para efectuar el empalme (fig. 1).*
- 4º paso *Junte las dos barras en la medida adecuada y amárrelas con ataduras dobles (fig. 2).*

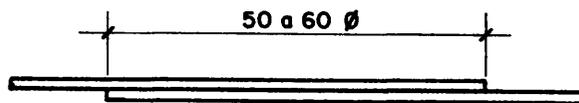


Fig. 1

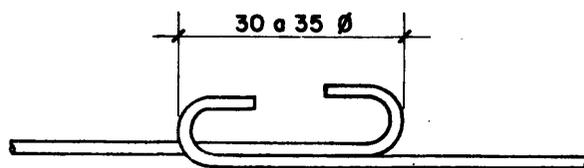


Fig. 2

OBSERVACIÓN

En caso de que el empalme se tenga que hacer en cabillas de diferente diámetro, la longitud se tomará en base a la de mayor diámetro.

- 5º paso *Continúe empalmando el resto de las barras hasta finalizar.*

VOCABULARIO TÉCNICO

YUXTAPOSICIÓN - Unión

ATADURA - Amarre

Es el medio por el cual se dibuja a tamaño natural la forma del doblado de la cabilla por preparar, para utilizarla como guía en la abertura de las piezas, que se doblan para formar las armaduras.

Pueden presentarse cuatro casos:

- I - Trazar a 45° apoyado en semicírculo.
- II - Trazar plantilla a 60° apoyado en semicírculo.
- III - Trazar a 45° apoyado en un cuadrado.
- IV - Trazar plantilla a 60° apoyado en un cuadrado.

CASO I - TRAZADO A 45° APOYADO EN UN SEMICÍRCULO.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso Trace una línea paralela al borde del banco de trabajo (fig. 1).

2º paso Tome el compás, y póngale una abertura igual a 10 cm. (Fig. 2).

3º paso Coloque la punta del compás, aproximadamente en el centro de la línea (Fig. 3).

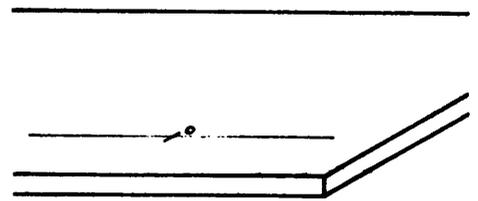


Fig. 1

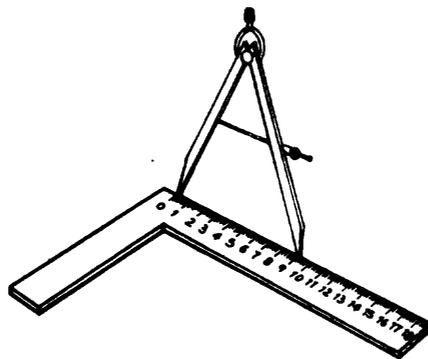


Fig. 2

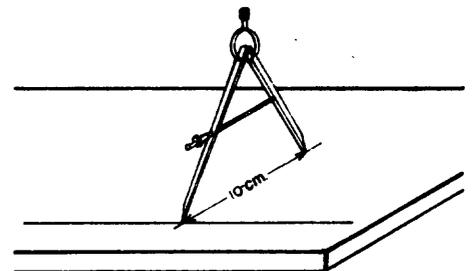


Fig. 3

4º paso Gire el compás de izquierda a derecha y trace un semicírculo que corte a la recta en dos puntos (fig. 4).

5º paso Con una escuadra trace una línea perpendicular, que pase por el centro de la línea recta y que divida el semicírculo en dos partes iguales (fig. 5).

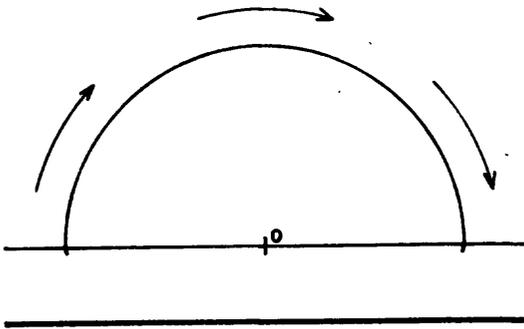


Fig. 4

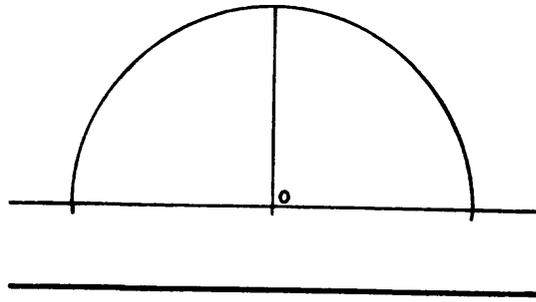


Fig. 5

6º paso *Coloque la punta del compás en la parte derecha, donde el semicírculo cortó a la recta (fig. 6).*

7º paso *Trace una línea en la parte de afuera del semicírculo (Fig. 6).*

8º paso *Coloque el compás donde la perpendicular cortó al semicírculo y trace una línea que corte a la que trazó anteriormente fuera del semicírculo (fig. 7).*

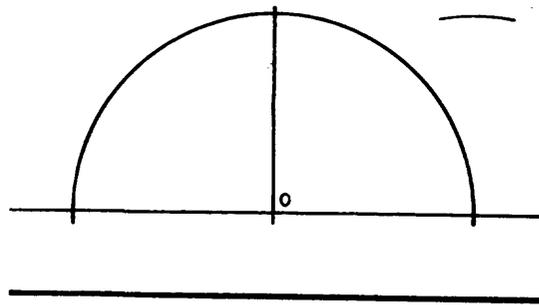


Fig. 6

9º paso *Coloque una regla o la escuadra, del punto medio de la recta al sitio donde se cortan las dos líneas que trazó fuera del semicírculo (fig. 8).*

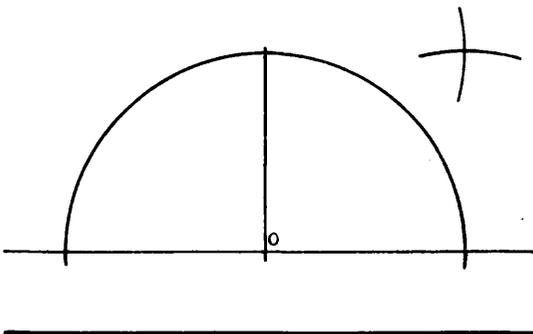


Fig. 7

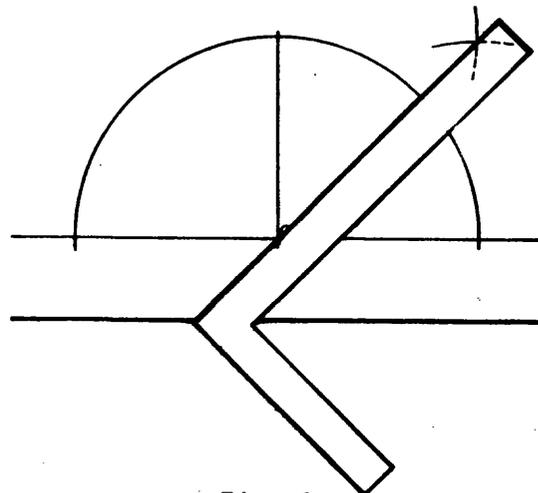


Fig. 8

10° paso *Trace una línea recta que una los dos puntos.*

*CASO II - TRAZADO DE PLANTILLA A 60° APOYADO EN SEMICÍRCULO.*

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso *Coloque la punta del compás en la línea recta que divide el semicírculo en dos partes iguales, utilizando el semicírculo del trazo anterior (fig. 9).*

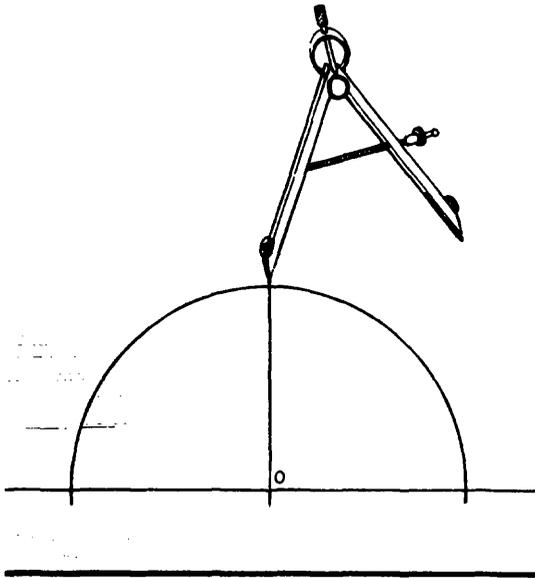


Fig. 9

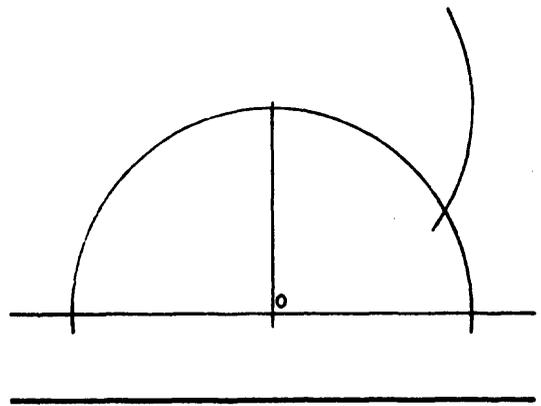


Fig. 10

2° paso *Trace una línea que corte el semicírculo y que se prolongue hacia la parte superior con una abertura igual a la anterior (fig. 10).*

3° paso *Coloque el compás sobre el semicírculo en la parte donde fue cortado por la línea y trace otra línea que lo corte (fig. 11).*

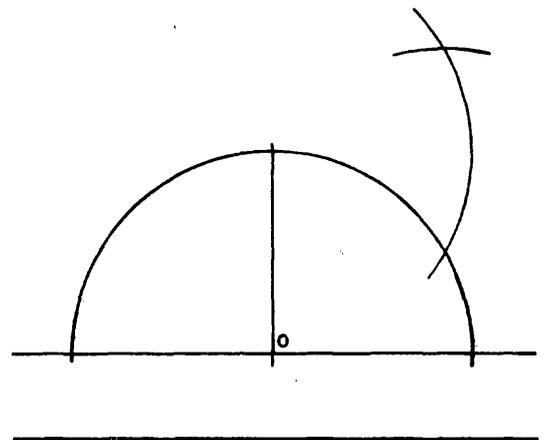


Fig. 11

4º paso Coloque una regla entre el punto (0) del semicírculo y el sitio donde se cortan las dos líneas que trazó (fig. 12).

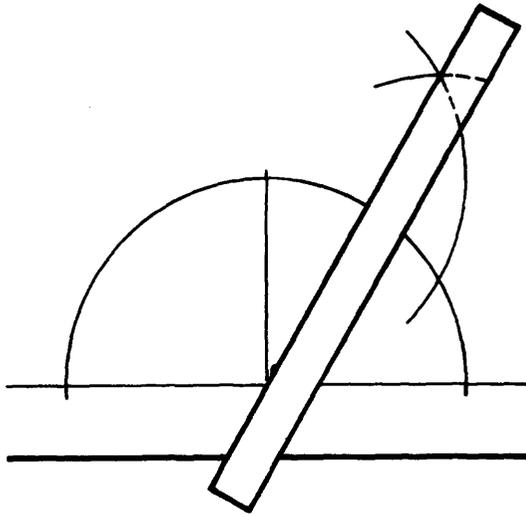


Fig. 12

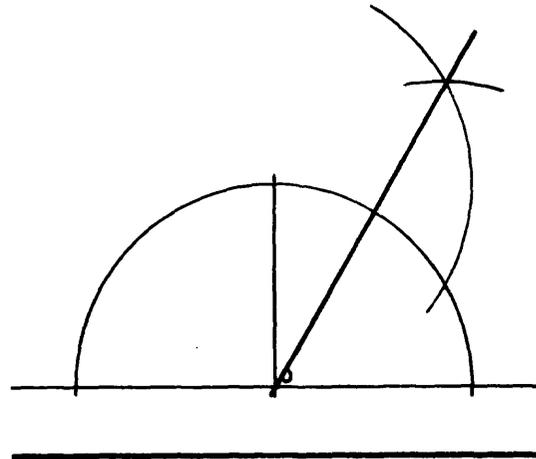


Fig. 13

5º paso Trace una línea guiándose por la regla, que una los dos puntos antes mencionados (fig. 13).

CASO III - TRAZAR A 45° APOYÁNDOSE EN UN CUADRADO.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso Mida y marque con tiza una línea de 20 cm., en el borde del banco.

2º paso Desde el comienzo de esta línea trace otra de 20 cm., que forme con la anterior un ángulo de 90° (fig. 14).

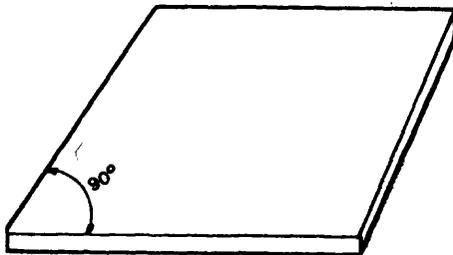


Fig. 14

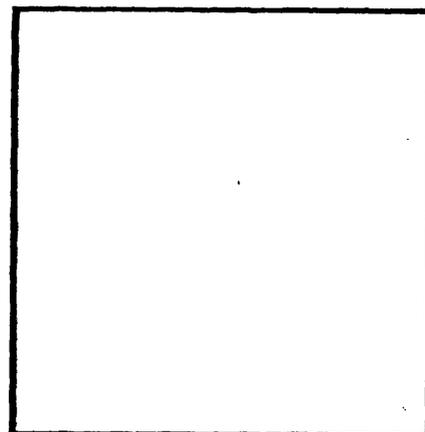


Fig. 15

3º paso Continúe trazando las líneas que faltan hasta formar un cuadrado de 20 cm. de lado (fig. 15).

4º paso *Trace una línea, que una los ángulos opuestos del cuadrado, para obtener el trazado a 45° (fig.16).*

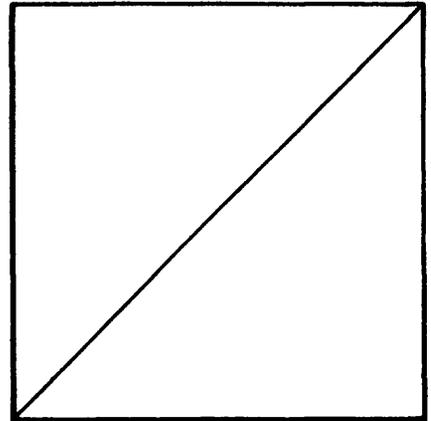


Fig. 16

CASO IV - TRAZAR PLANTILLA A 60° APOYADO EN UN CUADRADO.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Sobre el trazado anterior, mida y marque desde el ángulo derecho superior, una medida igual a 8,4 cm. (fig. 17).*

2º paso *Coloque una regla entre este punto y el ángulo opuesto del cuadrado.*

3º paso *Guiándose por la regla, trace una línea que una los dos puntos (fig. 18).*

8,4 cm.

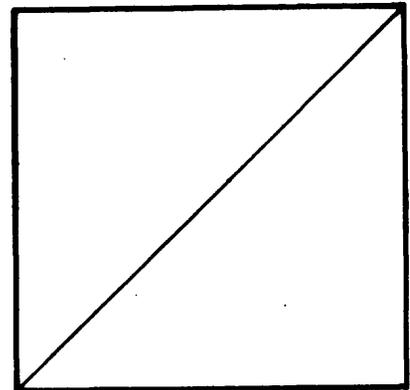


Fig. 17

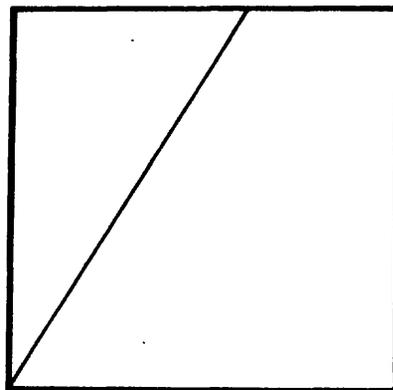


Fig. 18

VOCABULARIO TÉCNICO

PLANTILLA - Patrón

TRAZAR - Diseñar

Es una operación manual o mecánica, muy frecuente en las obras en construcción. Consiste en dejar en condiciones de poder utilizar en cualquier armadura, aquellas cabillas que por causa del transporte se han torcido, no permitiendo su utilización inmediata en aquellas armaduras que lo requieran.

Se pueden presentar tres casos:

*I - Enderezar a golpe de mandarria.*

*II - Enderezar con máquina.*

*III - Enderezar con grifa y equipo manual.*

**CASO I - ENDEREZAR A GOLPE DE MANDARRIA**

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

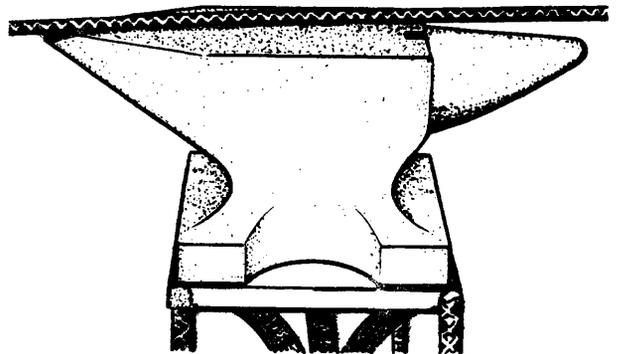
**PRECAUCIÓN**

*PARA EVITAR MAGULLADURAS O CORTES, UTILICE GUANTES DE CUERO EN LA MANO CON LA CUAL VA A SOSTENER LA CABILLA.*

**1º paso** *Tome una cabilla y móntela sobre la parte plana del yunque (asiento)*

**OBSERVACIÓN**

La cabilla debe quedar asentada sobre el yunque, o sea, no quedar inclinada, para evitar que salte (fig. 1).



**Fig. 1**

**2º paso** *Coloque la parte doblada de la cabilla hacia arriba (fig. 1).*

**3º paso** *Golpee con la mandarria la parte doblada de la cabilla (fig. 2).*

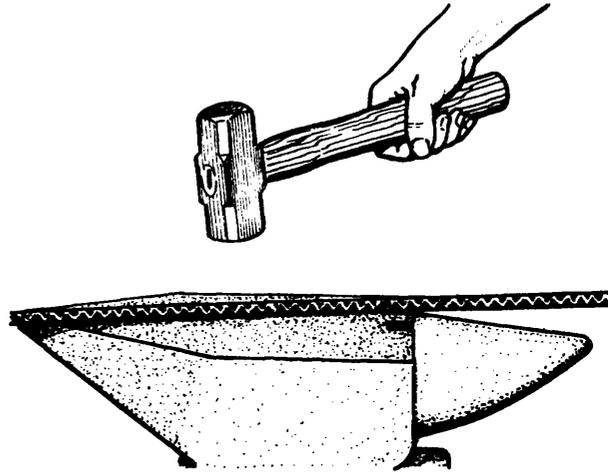
**OBSERVACIÓN**

Al golpear la cabilla, procure que la mandarria caiga de plano sobre la parte doblada de la cabilla.

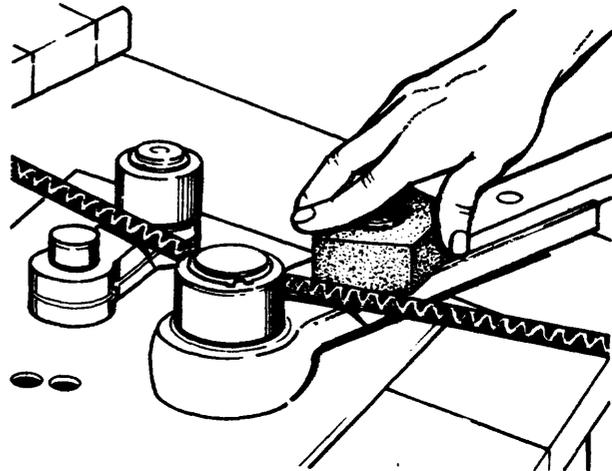
- 4º paso *Continúe enderezando la cabilla mientras tenga dobleces, hasta dejarla derecha.*

**OBSERVACIÓN**

Este procedimiento se utiliza en cabillas de poco diámetro y que los dobleces no sean muy pronunciados.


**Fig. 2**
**CASO II - ENDEREZAR CON MÁQUINA.**
**PROCESO DE EJECUCIÓN**

- 1º paso *Tome una cabilla y móntela sobre el banco de trabajo.*
- 2º paso *Ponga la abertura de la ranura de doblaje, al doble del diámetro de la cabilla por enderezar.*
- 3º paso *Introduzca la cabilla en la ranura, colocando la parte doblada frente al perno sujetador (fig. 3).*


**Fig. 3**
**OBSERVACIONES**

- 1) La parte más larga de la cabilla, debe quedar montada sobre el banco.
  - 2) La parte de la cabilla que tenga mayor cantidad de dobleces, o que los tenga más pronunciados, debe enderezarse primero.
- 4º paso *Ajuste la palanca, procurando que el dado graduable acople de plano sobre la cabilla (fig. 4).*

5º paso Haga presión a la palanca hasta que la cabilla quede aproximadamente de recha (fig. 5).

6º paso Continúe enderezando la cabilla hasta que quede totalmente derecha.

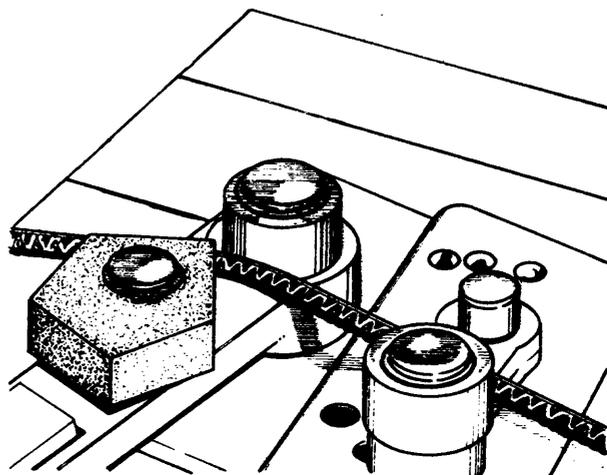


Fig. 4

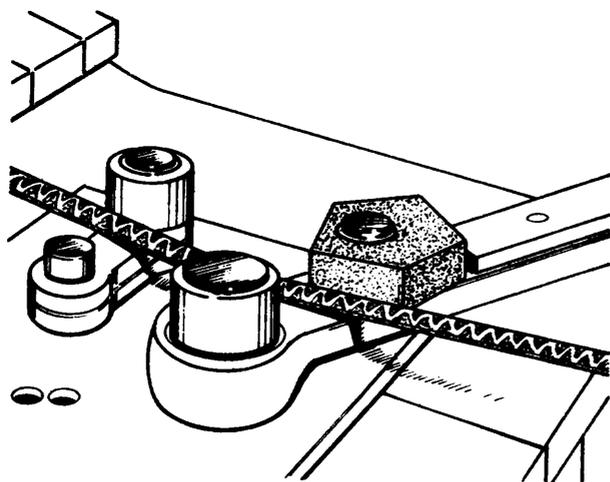


Fig. 5

CASO III - ENDEREZAR CON EQUIPO MANUAL.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso Tome una cabilla e introdúzcala en la separación de los pernos del equipo manual (fig. 6).

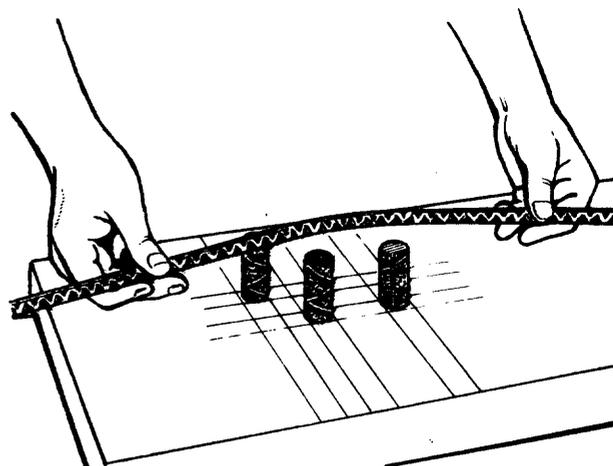


Fig. 6

2º paso Coloque la parte de la cabilla por enderezar, pegando del perno sujetador (fig. 7).

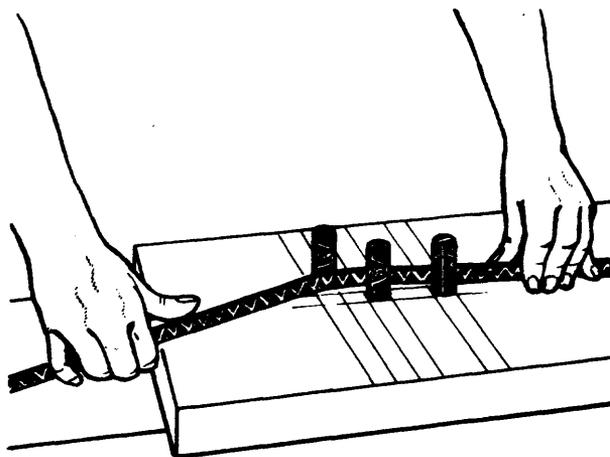


Fig. 7

- 3º paso *Coloque la boca de la grifa en la cabilla, y haga presión hasta que la cabilla ceda (fig. 8).*

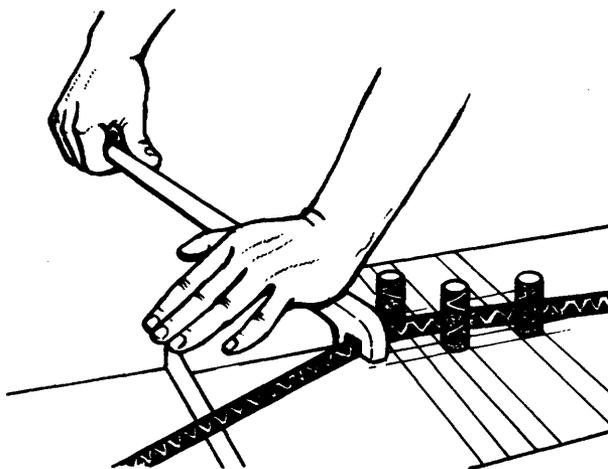


Fig. 8

- 4º paso *Corra la cabilla nuevamente unos dos o tres centímetros, y dé un nuevo golpe de grifa haciendo ceder la parte de la cabilla que se quiere enderezar.*
- 5º paso *Continúe enderezando la cabilla, hasta que quede totalmente derecha.*

Consiste en hacer diferentes dobleces a cabillas de poco diámetro, para su utilización en las armaduras de los elementos de construcción.

Pueden darse seis casos:

- I - Doblar ganchos con tubo.
- II - Doblar a 45° con tubo.
- III - Doblar a 90° con tubo.
- IV - Doblar ganchos con grifa.
- V - Doblar a 45° con grifa.
- VI - Doblar a 90° con grifa.

*CASO I - DOBLAR GANCHOS CON TUBO.*

PROCESO DE EJECUCIÓN

**PRECAUCIÓN**

*RECUERDE UTILIZAR LOS GUANTES PARA EVITAR CORTARSE CON LA CABILLA.*

1º paso *Agarre una cabilla e introdúzcala en la separación de los pernos del equipo manual, de forma que los dos pernos posteriores queden por detrás de la cabilla (fig. 1).*

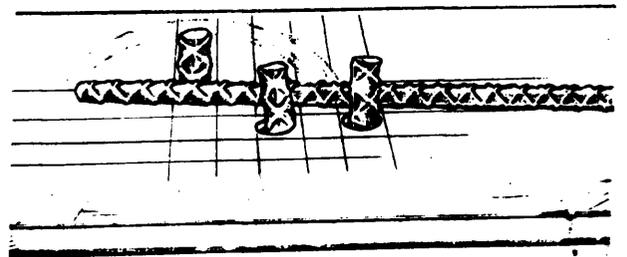


Fig. 1

2º paso *Corra la cabilla y colóquela de manera que el extremo de ésta sobresalga unos 10 cm., de la cara exterior del perno sujetador (fig. 2).*

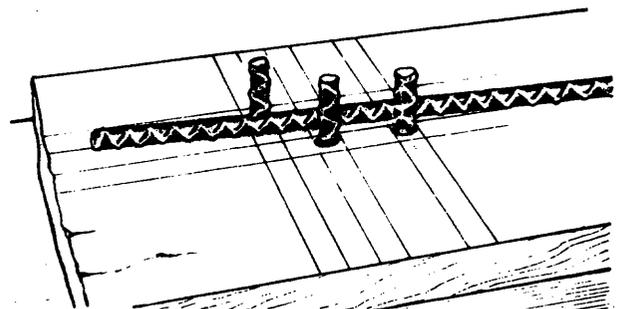
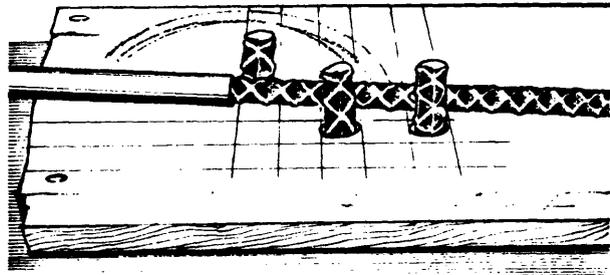
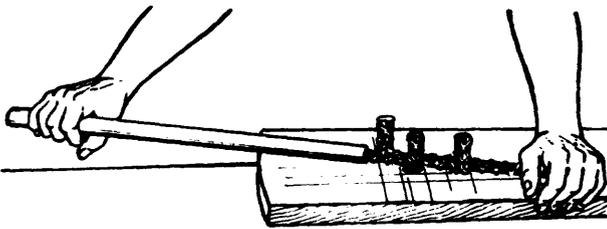
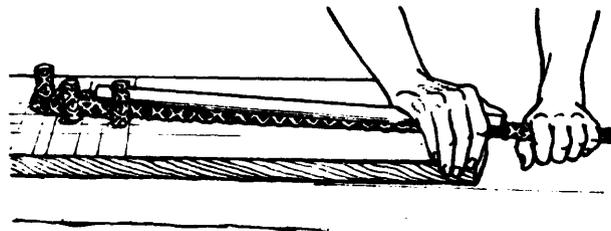


Fig. 2

- 3º paso *Introduzca la punta de la cabilla que sobresale 10 cm., en la boca del tubo que utilizará para doblar, dejando el extremo de éste, 1 cm., retirado del perno sujetador (fig. 3).*


**Fig. 3**

- 4º paso *Agarre el tubo por el extremo contrario y halándolo hacia usted, hágalo girar hasta que choque con los pernos contrasujetadores (figs. 4 y 4-1).*


**Fig. 4**

**Fig. 4-1**
**PRECAUCIÓN**

*LA MANO IZQUIERDA DEBE COLOCARSE SOBRE LA CABILLA, HACIENDO PRESIÓN HACIA ABAJO CON EL FIN DE QUE NO PUEDA GIRAR Y CAUSARLE DAÑO EN LAS MANOS.*

- 5º paso *Continúe doblando el resto de las piezas, hasta finalizar con el material.*

*CASO II - DOBLAR A 45º CON TUBO.*

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

- 1º paso *Introduzca una cabilla en la ranura formada por los pernos contrasujetadores y sujetador.*
- 2º paso *Corra la cabilla y coloque la marca de tiza 1/2 cm. hacia afuera del perno sujetador.*



- 3º paso *Tome el tubo en la mano derecha e introduzca la cabilla en la boca del tubo, corriendo éste hasta la marca de tiza que tiene la cabilla.*

## OBSERVACIÓN

La abertura de los dobleces, cuando son menores de 180°, deben marcarse sobre el banco partiendo del perno sujetador.

- 4º paso *Tire el tubo hacia usted, hasta que llegue al sitio donde está la marca de tiza que indica los 45°.*
- 5º paso *Retire la cabilla de los pernos y preséntela sobre el trazado para comprobar la abertura (fig. 5).*

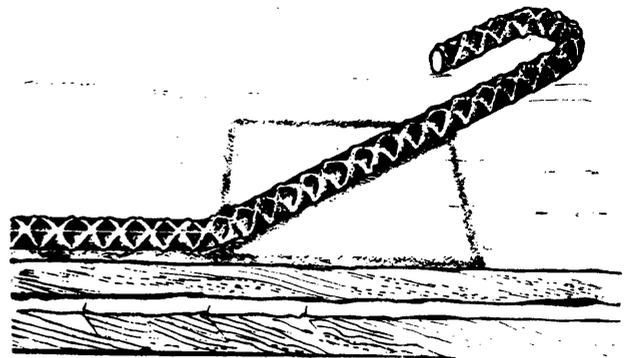


Fig. 5

- 6º paso *Corrija la pieza en caso de no estar igual al trazado y continúe doblando el resto de las piezas.*

## CASO III - DOBLAR CON TUBO A 90°.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- 1º paso *Tome una cabilla e introdúzcala en la ranura de doblaje del equipo manual.*
- 2º paso *Coloque la marca de tiza de la cabilla, a la altura del perno sujetador.*
- 3º paso *Introduzca la punta de la cabilla en la boca del tubo.*
- 4º paso *Corra el tubo hasta que el extremo quede a 1 cm. del perno sujetador.*
- 5º paso *Tire del tubo hacia usted, hasta que quede perpendicular al perno sujetador.*

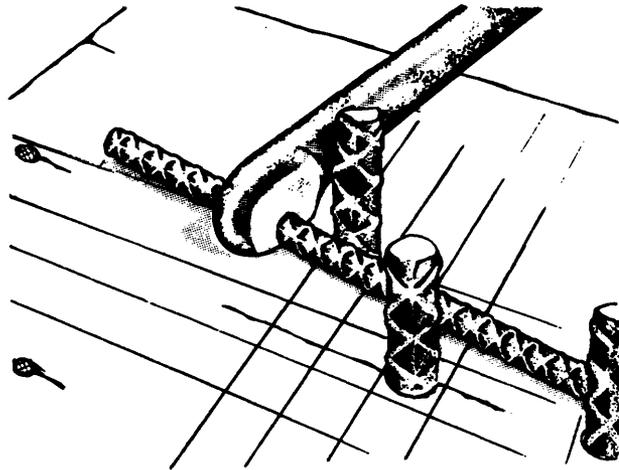
6º paso *Continúe doblando el resto del material, hasta finalizar.*

*CASO IV - DOBLAR GANCHOS CON GRIFA.*

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

1º paso *Coloque la cabilla dentro de la separación de los pernos, como en los casos anteriores.*

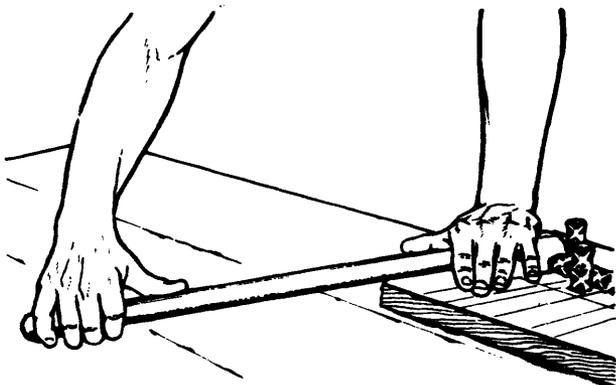
2º paso *Coloque la boca de la grifa en la parte de la cabilla que sobresale del perno sujetador, dejándola retirada 1 cm. de éste (fig. 6).*



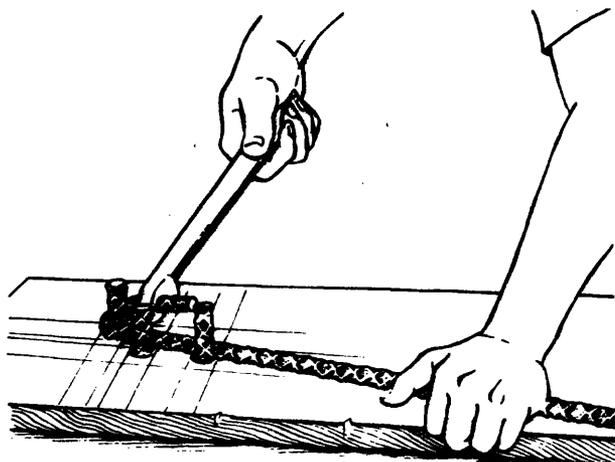
**Fig. 6**

3º paso *Coloque la mano izquierda sobre la cabeza de la grifa y haga presión hacia abajo (fig. 7).*

4º paso *Tire de la grifa con la mano derecha hacia usted, hasta que doble el gancho (fig. 8).*



**Fig. 7**



**Fig. 8**

5º paso *Continúe doblando el resto de las piezas hasta finalizar.*



CASO V - DOBLAR A 45° CON GRIFA.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- 1º paso *Tome una cabilla y colóquela en la ranura formada por los pernos sujetador y contrasujetadores.*
- 2º paso *Corra la cabilla y coloque la marca de tiza a 1/2 cm. fuera del perno sujetador.*
- 3º paso *Coloque la grifa a 1 cm. del perno sujetador, y ajuste la boca de esta a la cabilla, sujetándola por la parte delantera con la mano izquierda.*
- 4º paso *Tire de la grifa hacia usted, hasta que la cabilla llegue a la marca de tiza que indica la abertura de la pieza.*
- 5º paso *Continúe doblando el resto de las piezas hasta finalizar.*

CASO VI - DOBLAR A 90° CON GRIFA.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- 1º paso *Tome la cabilla e introdúzcala entre los pernos, como en los casos anteriores.*
- 2º paso *Corra la marca de tiza de la cabilla, hasta el perno sujetador.*
- 3º paso *Coloque la boca de la grifa en la cabilla como en los casos anteriores.*
- 4º paso *Doble la cabilla hasta que quede perpendicular al perno sujetador.*
- 5º paso *Saque la cabilla de los pernos y compruebe la abertura del doblado, presentando la cabilla en una de las esquinas del banco de trabajo.*
- 6º paso *Continúe doblando y comprobando el resto de las piezas por doblar, hasta finalizar.*

Consiste en doblar en forma curva y continua una cabilla, para utilizarla en elementos circulares que se emplean en las construcciones.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Gire el tambor de doblar y ubique el hueco por donde introducirá la cabilla.*

PRECAUCIÓN

*UTILICE LOS GUANTES AL DOBLAR ESPIRALES, YA QUE LAS CABILLAS PRESENTAN CONCHAS DE ESCORIA O PARTES DE METAL QUE NO ESTÁ ADHERIDO A LA CABILLA QUE AL ROZARSE CON FUERZA PUEDE CORTARLE LAS MANOS.*

2º paso *Tome la cabilla por uno de los extremos, e introdúzcala unos 5 cm en el hueco del cilindro que lo aprisionará para doblarlo (fig. 1).*

3º paso *Con las dos manos presione la cabilla hacia abajo y haga girar el tambor para que la cabilla se enrolle (fig. 2).*

4º paso *Continúe girando el tambor, hasta que el extremo de la cabilla llegue a sus manos (fig. 3).*

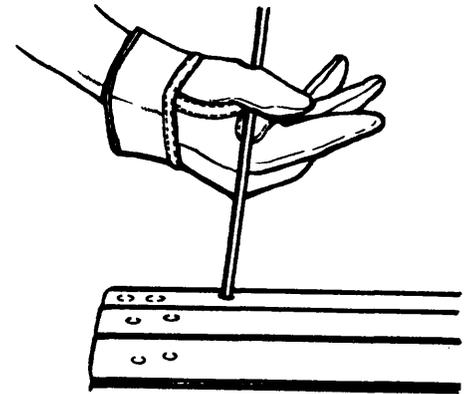


Fig. 1

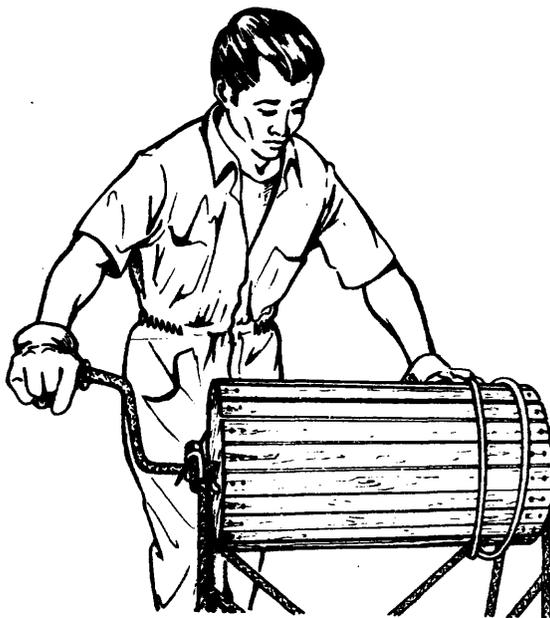


Fig. 2

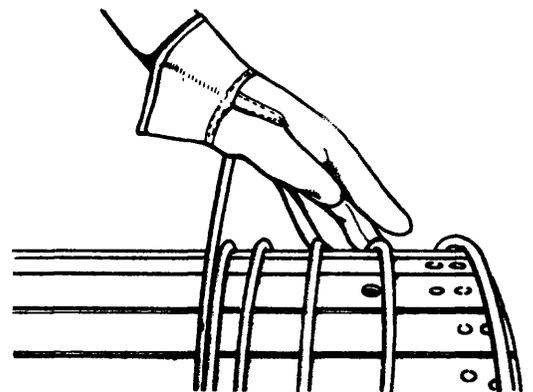


Fig. 3

5º paso *Haga más presión en el extremo de la cabilla, para que pegue del tambor y el doblado quede uniforme.*

6º paso *Deje de hacer presión a la cabilla soltándola, para sacar del tambor la punta que se introdujo para poder doblar.*

7º paso *Levante el tambor por el lado donde tiene la manija y retire la espiral (fig. 4).*

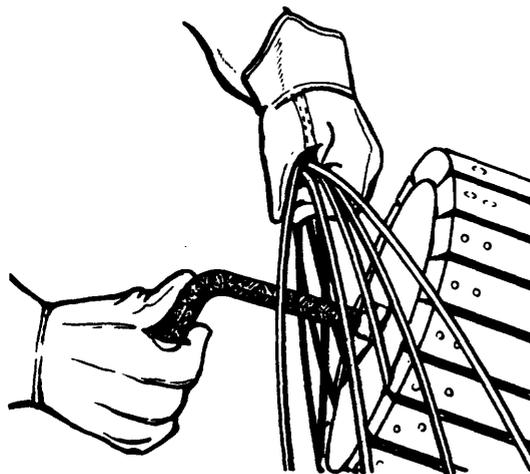


Fig. 4

8º paso *Continúe doblando el resto de espirales hasta finalizar.*

Es colocar unos guarales a los clavos que indican ejes (centros), que atraviesan el terreno donde se ha replanteado una construcción, con el fin de trasladar a las fundaciones los citados centros y poder colocar las armaduras de parrillas y columnas.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso Tome la punta del rollo de guaral, y hágale un asa (fig. 1).



Fig. 1

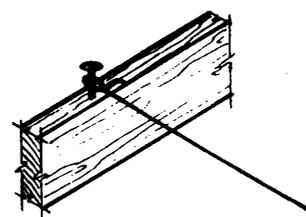


Fig. 2

2º paso Enganche el asa del rollo de guaral en uno de los clavos que indican los ejes (fig. 2).

3º paso Lleve el guaral hasta el clavo que está en el lado opuesto en la misma línea y ténselo (fig. 3).

4º paso Dé dos vueltas al guaral en el clavo y asegúrelo para que no se corra (fig. 3).

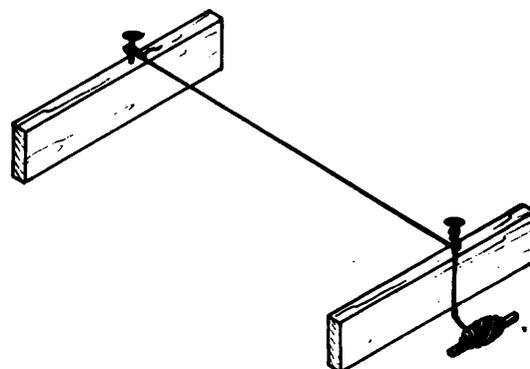


Fig. 3

5º paso Continúe tendiendo guarales en el resto de los clavos que indican los ejes, hasta cubrir todos éstos a lo largo y ancho del terreno.

### OBSERVACIÓN

Los guarales que se tienden a lo largo del terreno, deben cruzarse para formar un ángulo recto y estar lo suficientemente tensados para que no formen chinchorro y sea más preciso el trabajo (fig. 4).

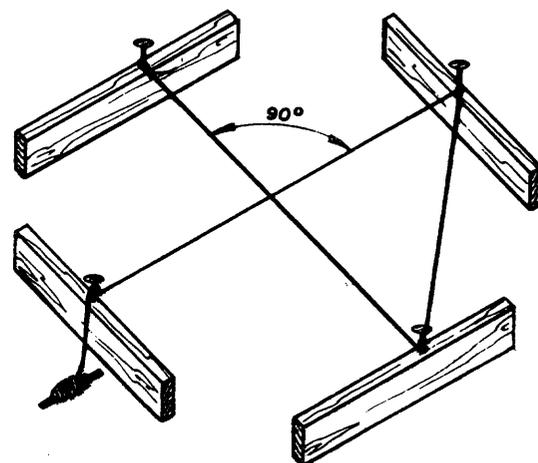


Fig. 4

6º paso *Tome una plomada de centro, sosteniéndola por el guaral.*

7º paso *Lleve el guaral de la plomada, hasta el cruce de los guarales de los ejes (fig. 5).*

**OBSERVACIÓN**

Al llevar el guaral de la plomada al cruce de los guarales de los ejes, debe procurarse que no se requeste sino que quede ligeramente rozando.

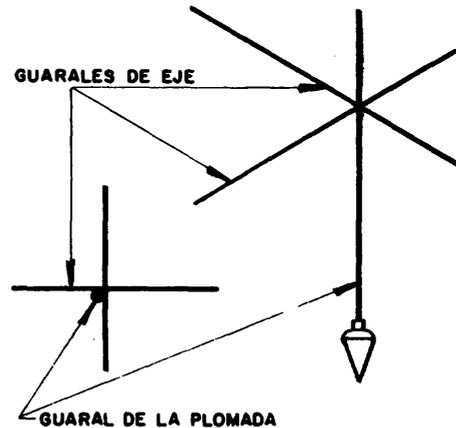
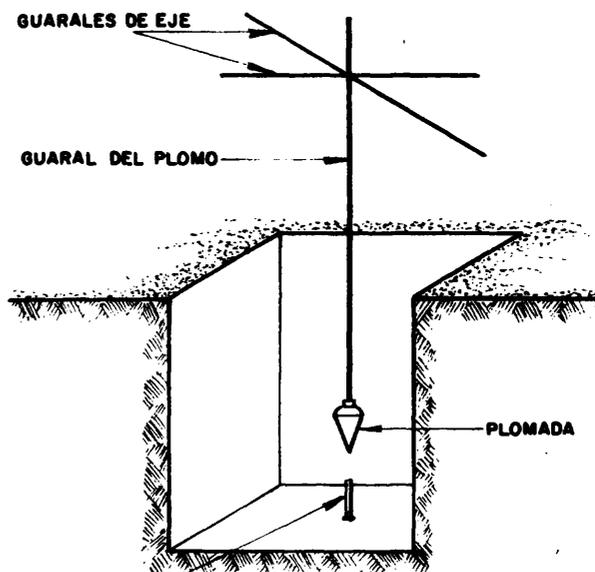


Fig. 5

8º paso *Baje la plomada hasta que ésta quede aproximadamente a uno o dos cms. levantada del fondo de la fundación (fig. 6).*

**OBSERVACIÓN**

Al bajar la plomada, procure que el plomo no se mueva para poder marcar el punto con mayor exactitud.



CABILLA QUE INDICA EJES Fig. 6

9º paso *Con un trozo de cabilla o un clavo, marque en el fondo de la fundación el sitio donde el plomo indica el eje (fig. 6).*

10º paso *Con la ayuda de una mandarina clave un trozo de cabilla en el sitio marcado con anterioridad.*

**OBSERVACIÓN**

Al clavar la cabilla, procure que quede perpendicular al lecho de la fundación, para que no varíe el punto inicial.

11º paso *Continúe marcando los ejes en las fundaciones restantes.*

12º paso *Retire los guarales que indican ejes, al terminar con todas las fundaciones.*

Es la actividad que permite al cabillero hacer a las cabillas los diferentes dobleces que requieren los elementos de concreto armado; dichos dobleces los hace con una máquina llamada dobladora de palanca.

Se pueden presentar tres casos:

- I - Doblar ganchos.
- II - Doblar a escuadra.
- III - Doblar dibujos.

CASO I - DOBLAR GANCHOS

PROCESO DE EJECUCIÓN

- 1º paso *Seleccione el material por doblar.*
- 2º paso *De acuerdo al diámetro de la cabilla, gire el dado graduable, hasta conseguir que la ranura formada por éste y el perno sujetador, sea la indicada.*
- 3º paso *Coloque la barra en la ranura (fig. 1).*

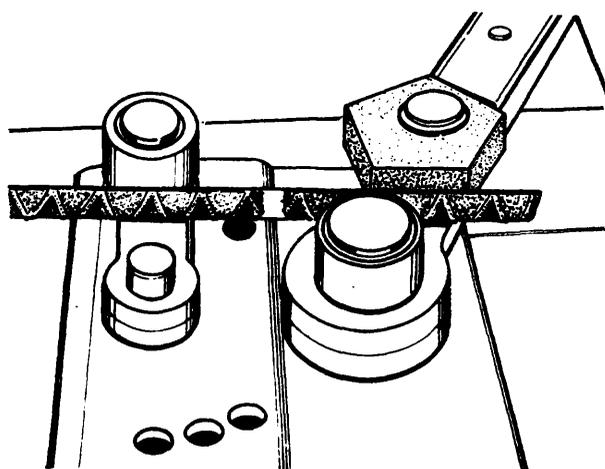


Fig. 1

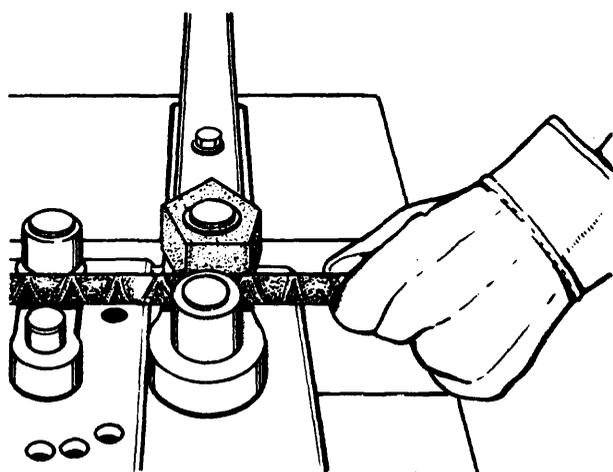


Fig. 2

- 4º paso *Gire la cabilla y coloque la vena de ésta, paralela al dado graduable (fig. 2).*
- 5º paso *Ajuste el dado graduable a la cabilla, dejando que ésta sobresalga 1 cm. de la esquina frontal de éste (fig. 3).*

PRECAUCIÓN

RETIRE LAS MANOS DEL BORDE DEL BANCO, YA QUE CON CUALQUIER DESCUIDO PUEDE PISARSE LOS DEDOS CON LA PALANCA.

6º paso *Agarre la palanca con las dos manos por el extremo, y comience a doblar halando hacia el cuerpo (fig. 4).*

7º paso *Continúe halando la palanca y doblando la pieza, hasta formar el gancho (fig. 5).*

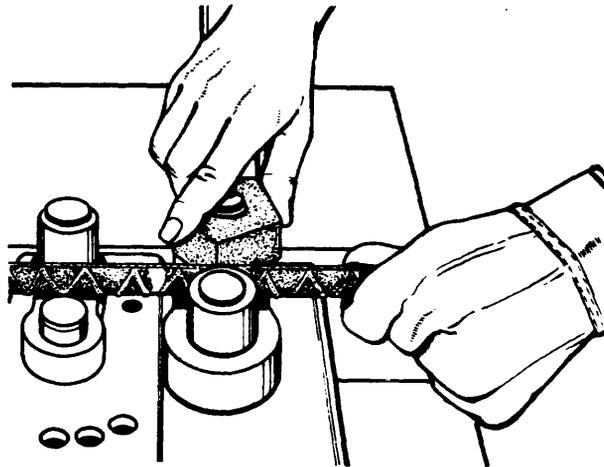


Fig. 3

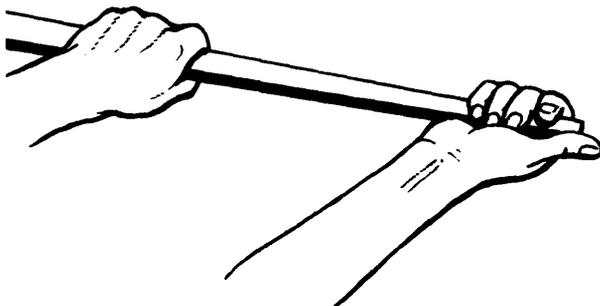


Fig. 4

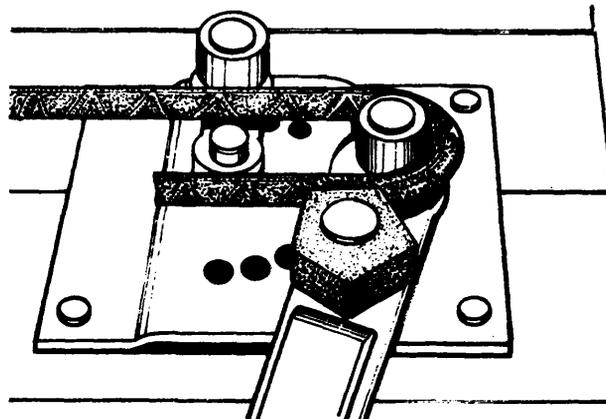


Fig. 5

**OBSERVACIÓN**

El gancho queda formado cuando el extremo que se dejó fuera queda paralelo al resto de la cabilla.

8º paso *Retire la palanca a su posición inicial y saque la cabilla de la ranura de doblaje.*

9º paso *Continúe doblando el resto de barras, hasta finalizar.*

**CASO II - DOBLAR A ESCUADRA.**
**PROCESO DE EJECUCIÓN**

1º paso *Seleccione el material por doblar y móntelo sobre el banco.*

2º paso *Mida y marque en las cabillas la longitud de la escuadra por doblar.*

3º paso *Gire el dado graduable hasta conseguir la ranura deseada.*

- 4º paso *Coloque la pieza en la ranura* corriendo la marca de tiza que hizo en la cabilla, hasta el centro del perno sujetador (fig. 6).

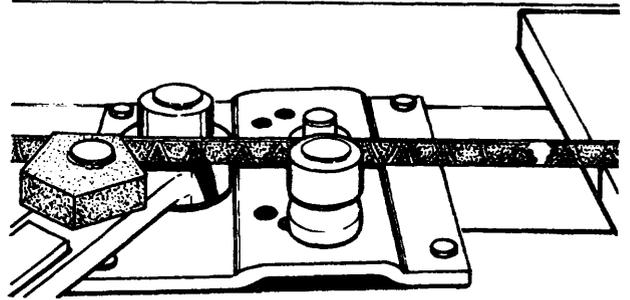


Fig. 6

- 5º paso *Hale la palanca suavemente*, y ajuste el dado graduable, hasta apri\_ sionar la cabilla (fig. 6).

**PRECAUCIÓN**

*RECUERDE RETIRAR LAS MANOS DEL BORDE DEL BANCO, Y UTILIZAR LOS GUANTES.*

- 6º paso *Continúe halando la palanca hacia usted*, hasta formar un ángulo igual a una de las esquinas del banco (fig. 7).

- 7º paso *Lleve la palanca hacia su sitio inicial* y saque la pieza de la ranura de dobla\_ je.

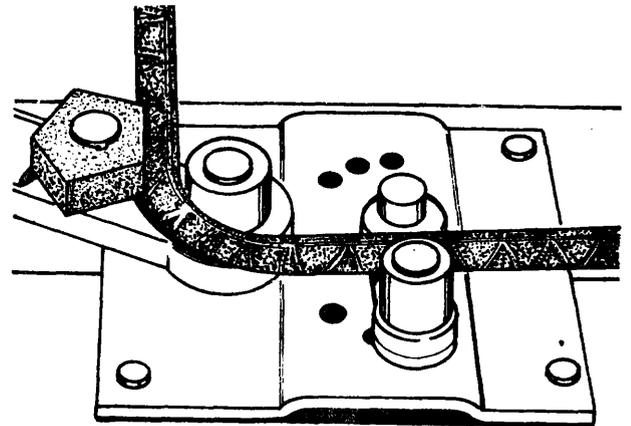


Fig. 7

- 8º paso *Presente la pieza doblada* en una de las esquinas del banco, teniendo en cuenta que el codo de la pieza coin\_ cida con la esquina del ban\_ co, y los lados con las aris\_ tas de éste (fig. 8).

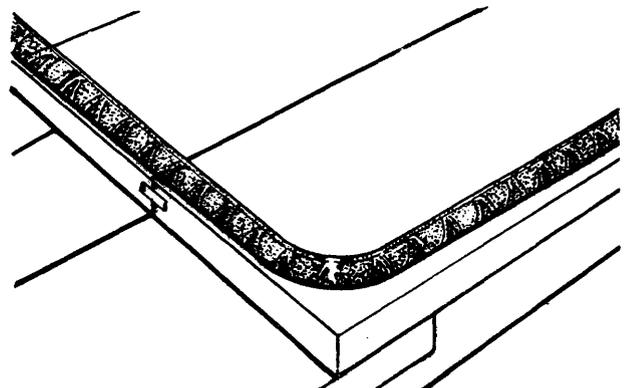


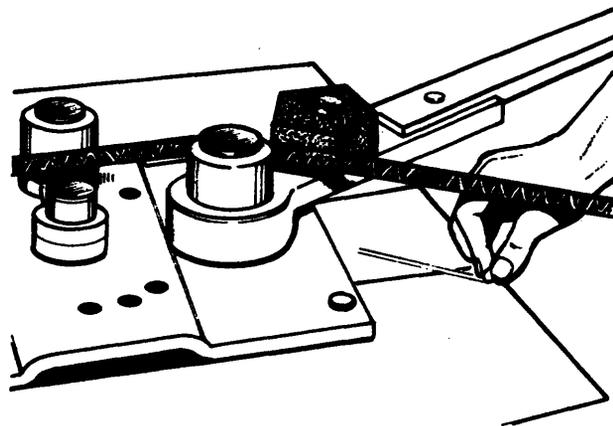
Fig. 8

**OBSERVACIÓN**

En caso de que la pieza doblada no coincida con las aristas del banco, llévela nuevamente a la máquina y trate de abrirla o cerrarla según sea el caso.

9º paso *Rectificada y comprobada la pieza*, llévela nuevamente a la máquina y ajuste la palanca sin forzarla mucho.

10º paso *Con la palanca ajustada*, marque con una tiza en el borde del banco, el sitio donde llega la cabilla (fig. 9).


**Fig. 9**
**OBSERVACIÓN**

La marca de tiza, que se hace en el borde del banco, servirá de guía para las próximas piezas por doblar.

11º paso *Continúe doblando las piezas que falten, hasta finalizar, y llevando la cabilla hasta la marca de tiza, que hizo sobre el borde del banco.*

**CASO III - DOBLAR DIBUJOS.**
**PROCESO DE EJECUCIÓN**

1º paso *Seleccione las piezas por doblar y móntelas sobre el banco de trabajo.*

2º paso *Mida y marque sobre la cabilla, la longitud del dobles por realizar.*

3º paso *Gire el dado graduable y seleccione la abertura de acuerdo al diámetro de las piezas por doblar.*

4º paso *Coloque la cabilla en la ranura de doblaje.*

5º paso *Corra la cabilla y coloque la marca de tiza de ésta 1 cm. aproximadamente sobresaliendo del perno sujetador (fig. 10).*

6º paso *Haga girar la palanca, hasta que aprisione suavemente la cabilla entre el dado graduable y el perno sujetador.*

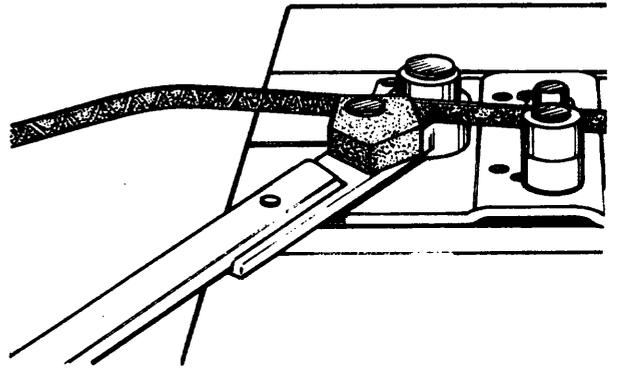


Fig. 10

**OBSERVACIÓN**

Procure que al aprisionar la cabilla no se corra del sitio inicial donde la colocó, ya que esto haría variar la longitud de las medidas.

7º paso *Tire de la palanca con fuerza y doble la pieza, hasta que usted considere que tiene 45º aproximadamente.*

8º paso *Afloje la palanca y presente la plantilla sobre la cabilla doblada para comprobar la abertura de la pieza (fig. 11).*

**OBSERVACIÓN**

Encaso de que la pieza doblada no coincida con la plantilla trate de cerrar o abrir la pieza, según sea el caso.

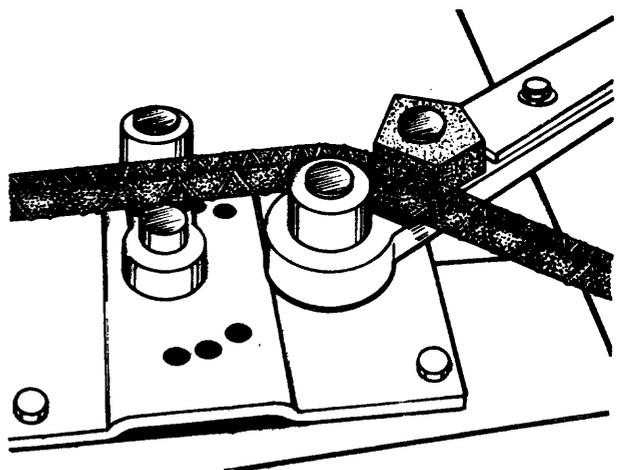


Fig. 11

9º paso *Rectificada y comprobada la abertura de la pieza, marque con tiza el sitio donde debe llegar la pieza al doblarla, como en los casos anteriores.*

10º paso *Continúe doblando el resto de las piezas que falten hasta finalizar.*

**OBSERVACIÓN**

Para el doblado de piezas a 60º, se procede como en el caso del doblado a 45º.

Consiste en doblar cabillas por medio de una máquina que es accionada por electricidad, para obtener un mayor rendimiento a menor costo, en aquellas obras que por su tamaño requieren mayores diámetros y cantidades de material.

Se presentan tres casos:

*I - Doblar ganchos.*

*II - Doblar a escuadra.*

*III - Doblar dibujos.*

*CASO I - DOBLAR GANCHOS.*

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Seleccione el material de acuerdo con el croquis.*

2º paso *Seleccione las piezas a doblar, de acuerdo al diámetro de las cabillas.*

3º paso *Coloque el rodillo sujetador, en el perno que aparece en el centro de la mesa de doblaje.*

4º paso *Gradúe el soporte contrasujetador girando hacia la derecha o hacia la izquierda, según sea el caso, el tornillo sin fin (fig. 1).*

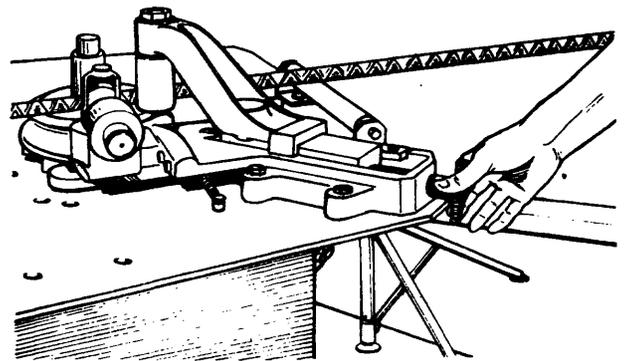


Fig. 1

5º paso *Pase la cuchilla que da corriente a la máquina.*

**PRECAUCIÓN**

*RECUERDE UTILIZAR GUANTES, CASCO Y BOTAS DE SEGURIDAD AL TRABAJAR EN LA DOBLADORA ELÉCTRICA, PARA EVITAR ACCIDENTES.*

6º paso *Introduzca la cabilla en la ranura formada por el rodillo sujetador y el rodillo doblador.*

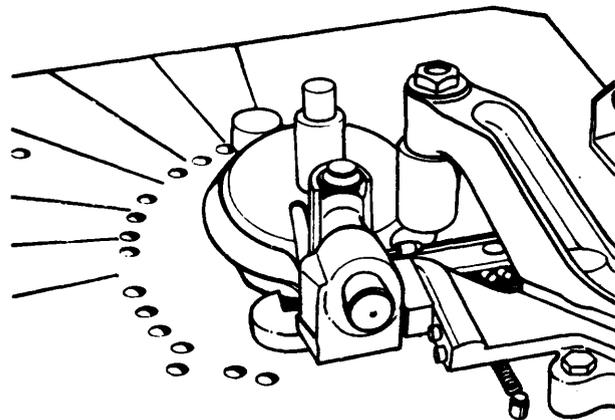
**OBSERVACIÓN**

Para el doblado de ganchos, la cabilla debe sobresalir del rodillo sujetador, una longitud igual a 5 cm. si es de 15 cm., y 7 cm. si es de 20 cm. de longitud.

- 7º paso *Pulse el botón, o pise el pedal de arranque, hasta formar el gancho.*
- 8º paso *Retire la cabilla de la máquina y colóquela donde no entorpezca el trabajo.*
- 9º paso *Continúe doblando el resto de piezas que falten, hasta finalizar.*

**CASO II - DOBLAR A ESCUADRA.**
**PROCESO DE EJECUCIÓN**

- 1º paso *Seleccione los rodillos de doblaje y el perno de tope.*
- 2º paso *Coloque el perno que sirve de tope, en el hueco de la mesa de doblaje que indica 75° (fig. 2).*


**Fig. 2**

- 3º paso *Pase la cuchilla que da corriente a la máquina.*
- 4º paso *Mida y marque en la cabilla, la longitud de la escuadra.*
- 5º paso *Introduzca la cabilla, en la ranura formada por el rodillo sujetador y el rodillo doblador, colocando la marca de tiza aproximadamente a 1 cm. más atrás del centro del rodillo sujetador.*

**PRECAUCIÓN**

RECUERDE RETIRAR LAS MANOS DE LA MESA DE DOBLAJE Y UTILIZAR LOS GUANTES PARA EVITAR POSIBLES ACCIDENTES.

- 6º paso *Pulse el botón, o pise el pedal que acciona la máquina, hasta que se forme el doblado deseado.*
- 7º paso *Continúe doblando el resto de piezas, hasta finalizar.*

**CASO III - DOBLAR DIBUJOS.**

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

- 1º paso *Seleccione y coloque los rodillos de doblaje que utilizará, de acuerdo al diámetro del material.*
- 2º paso *Coloque sobre el banco el material por doblar.*
- 3º paso *Mida sobre la cabilla la longitud del primer doblado que determina la medida del brazo (fig. 3).*

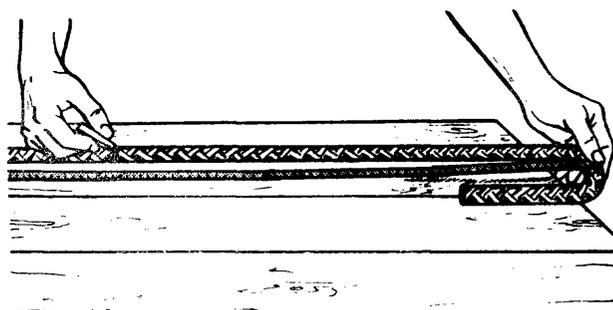


Fig. 3

- 4º paso *Mida y marque la longitud del viaje, partiendo de la última marca de tiza realizada (fig. 4).*

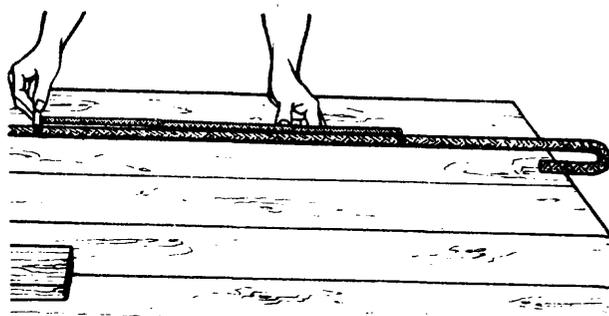


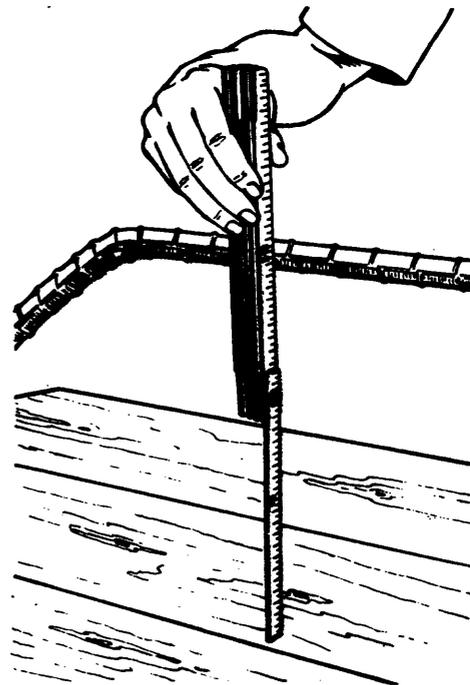
Fig. 4

- 5º paso *Coloque el perno que servirá de tope, en el hueco de la mesa de doblaje, que indica 30°.*

- 6º paso *Pase la cuchilla que da corriente a la máquina.*
- 7º paso *Introduzca la cabilla en la ranura formada por el rodillo sujetador y el rodillo doblador, colocando la primera marca de tiza en el centro del rodillo sujetador.*
- 8º paso *Ajuste el soporte girando hacia la izquierda para abrir y a la derecha para ajustar, según el caso.*
- 9º paso *Pulse el botón de arranque o pise el pedal, hasta que la uña pegue del tope y el rodillo doblador regrese a su sitio inicial.*
- 10º paso *Gire la cabilla y coloque la marca de tiza en la misma forma que para el doblado anterior.*
- 11º paso *Pulse nuevamente el botón de arranque o pise el pedal, hasta que la uña pegue del tope y el rodillo doblador regrese a su sitio.*
- 12º paso *Saque la cabilla de la ranura y retire de la mesa de doblaje.*
- 13º paso *Compruebe la altura de la pieza midiendo desde el tablero del banco, hasta la parte superior de la cabilla (fig. 5).*

**OBSERVACIONES**

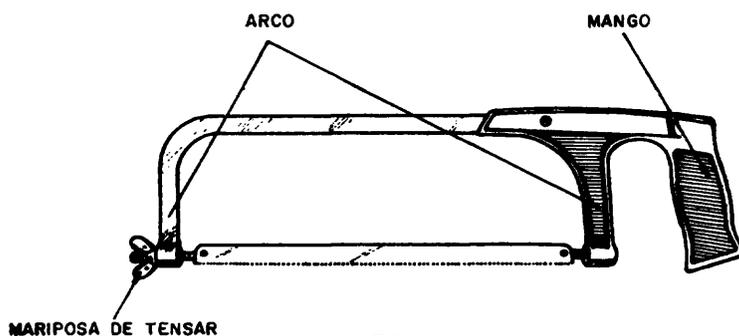
- 1) En caso de que la pieza elaborada tenga mayor o menor altura que la deseada, proceda a corregirla abriendo o ajustando el soporte.
- 2) Lleve nuevamente la pieza a la máquina y corrija el defecto de la medida, procediendo como en casos anteriores.


**Fig. 5**

- 14º paso *Retire la cabilla del banco de trabajo*
- 15º paso *Continúe doblando el resto de las piezas, teniendo en cuenta las observaciones previstas.*

HOJAS DE INFORMACION  
TECNOLOGICA

Es una herramienta compuesta de un armazón de hierro, donde se monta la hoja de segueta, fija por medio de tornillo de mariposa. Se utiliza para cortar metales, plásticos y otros materiales (fig. 1).

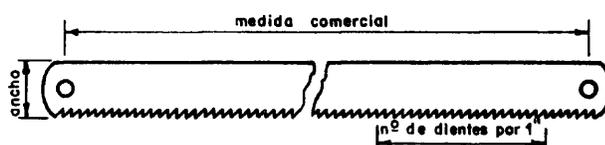


### CARACTERÍSTICAS

El arco se caracteriza por ser ajustable de acuerdo al largo de la hoja.

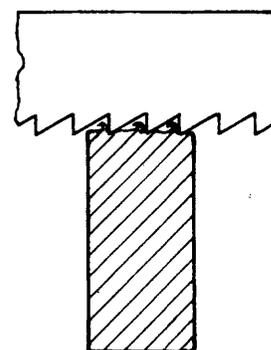
Está provisto de un tornillo de mariposa que permite dar tensión a la hoja. Para su manejo, el arco tiene un mango de madera, de plástico o de fibra.

La hoja se caracteriza: por la longitud, que generalmente mide: 8", 10" y 12" (20 cm., 25 cm. y 30 cm.) aproximadamente, de centro a centro de los huecos; por el ancho de la hoja, que generalmente es de 1/2" (12.5 mm. aproximadamente); por el número de dientes por cada pulgada (2.5 cm) que en general es de 18, 24 y 32 (fig. 2).



### CONSTITUCIÓN

La hoja para cortar metales es una lámina de acero relativamente estrecha y de poco grueso, que tiene a todo lo largo entalladuras inclinadas que forman los dientes (fig. 3).



Los dientes están trabados, o sea, inclinados lateralmente y en forma alterna a un lado y a otro, (fig. 4), a fin de que la lámina pueda deslizarse sin obstáculos en el material que se está cortando (figs. 3 y 4).



Fig. 4

#### *SELECCIÓN DE LA HOJA DE SEGUETA*

La hoja debe seleccionarse de acuerdo con:

- a) El espesor del material por cortar, que no debe ser menor que dos largos de diente (fig. 4).
- b) El tipo de material, recomendándose mayor número de dientes para materiales duros.

#### *CONDICIONES DE USO*

La tensión de la hoja debe ser dada con las manos, sin emplear llaves. Al terminar el trabajo, se debe aflojar la hoja.

Es un instrumento de medición. Se utiliza para medir longitudes.

### DIVISIONES

El metro está graduado en cien (100 partes iguales llamadas centímetros y cada centímetro a su vez, está dividido en diez (10) partes iguales llamadas milímetros (fig. 1).

Los metros se fabrican de diferentes tipos: en madera, metálicos y otros. Los metros de madera y metálicos, generalmente, están compuestos de brazos articulados provistos de goznes y resortes (fig. 2), o goznes vistos y sin resortes.

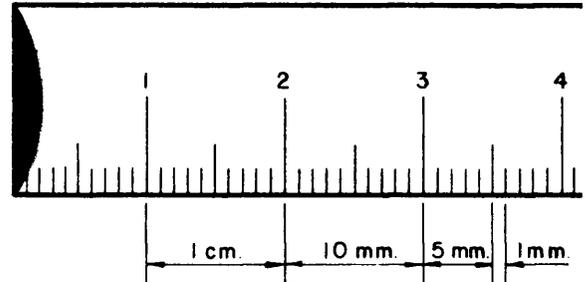


Fig. 1

En una de sus caras tienen una graduación en centímetros y milímetros y por

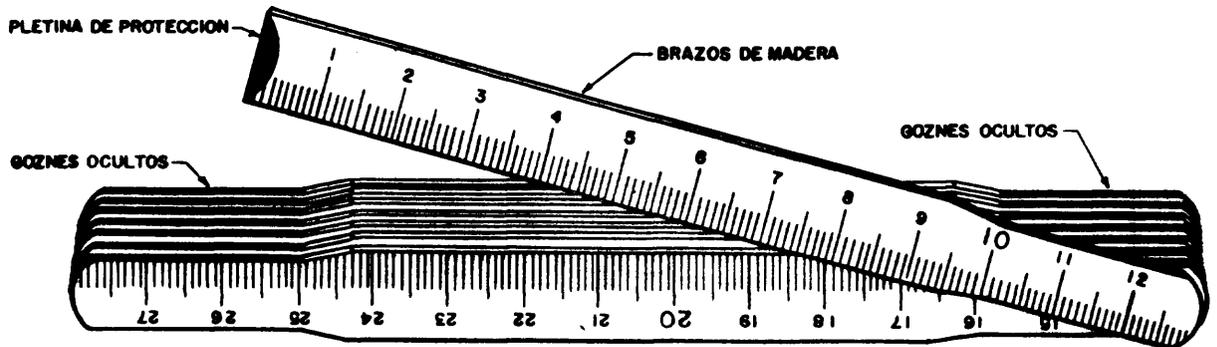


Fig. 2

la otra en pulgadas; la pulgada equivale a 2,54 cm. También hay metros en cintas enrollables (fig. 3). El metro con brazos articulados provistos de resortes y goznes, tiene la ventaja de que al abrirlo se mantiene rígido. Los metros de madera van provistos en ambos extremos de una pletina que sirva de protección y garantiza la exactitud de la medida. En caso de dañarse esta pletina, el metro pierde exactitud.

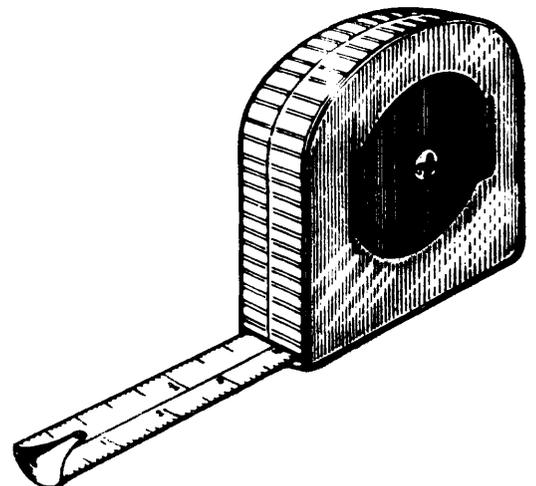


Fig. 3

OBSERVACIÓN

Los metros plegables de madera o metálicos con 6 brazos articulados, son los más usados en diferentes oficios de la construcción.

El metro debe abrirse con cuidado para que no se rompa, si es de madera, ni se doble, si es metálico.

*METRO DE CINTA*

Consiste en una cinta de acero enrollada en una caja metálica. Tiene la misma utilidad y características respecto a su graduación que los metros plegables; además, ofrece la ventaja por tener la hoja flexible, de poder medir objetos de formas curvas; los hay de 1,2 y hasta 5 metros. (Fig. 3).

Se fabrican en una gran variedad de formas y tamaños. Algunos están diseñados de tal manera que es posible tomar medidas interiores, pues sólo tiene que añadirse la anchura de la caja a la medida de la cinta. (Fig. 4).

PRECAUCIÓN

*LOS METROS DE CINTA DEBEN CUIDARSE DE LA HUMEDAD.*

OBSERVACIÓN

La tecnología del metro en esta colección, se ha descrito como instrumento de trabajo y no como unidad métrica decimal de las medidas de longitud.

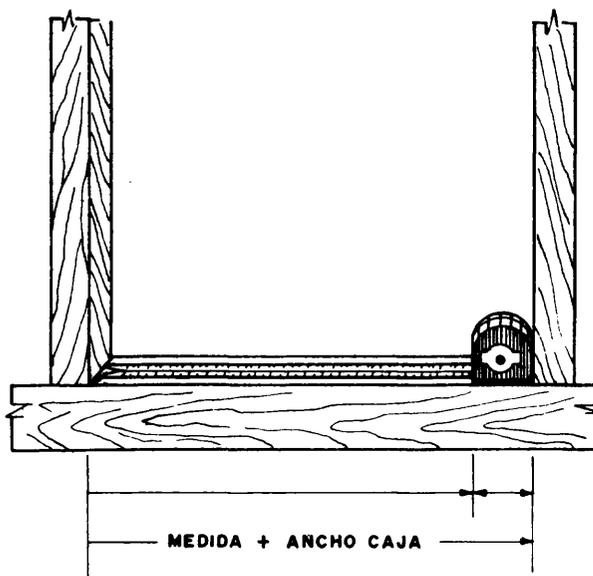


Fig. 4

VOCABULARIO TÉCNICO

GOZNE - Bisagra

ARTICULACIÓN - Enlace-unión.

Es un instrumento de control y verificación. Se utiliza para determinar la verticalidad.

#### CARACTERÍSTICAS

Está formado por un *cuerpo cilíndrico metálico* con un orificio que lo atraviesa por el centro de la sección. Un *guaral* del mismo calibre del orificio, de una longitud variante según la necesidad y una *corredera* o nuez metálica o de madera también perforada, que desliza libremente por el guaral (fig. 1-A).

Se utiliza para comprobar la verticalidad de cualquier elemento en la construcción.

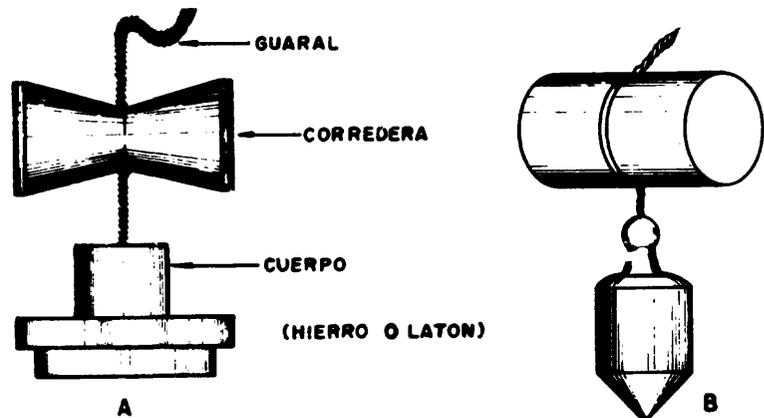


Fig. 1

#### TIPOS

Hay distintos tipos y formas de plomada (figs. 1-A y 1-B), pero las condiciones indispensables para cualquiera de ellas, son:

#### PLOMADA DE ARRIME

- 1) El cuerpo debe ser perfectamente cilíndrico y el orificio estar exactamente en el centro del cilindro.
- 2) El peso debe ser el necesario para el trabajo y lugar que se emplee, con objeto de que el aire no la haga oscilar en exceso.
- 3) La corredera ha de tener la misma longitud que el diámetro del cuerpo y el orificio debe ser igual al del plomo y estar precisamente a la mitad de la longitud.

*PLOMADA DE CENTRO*

Se llama también comúnmente plomada de trompo y tiene la particularidad de que su cuerpo es un cono invertido (fig. 2).

Se utiliza para determinar centros o ejes, para cuyo trabajo no requiere de la corredera.

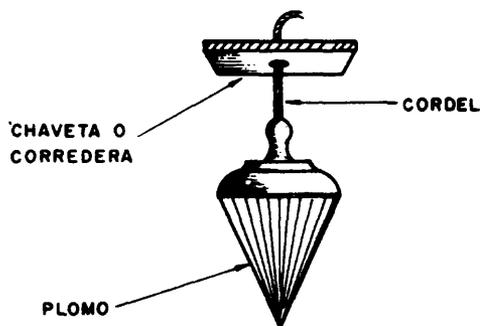


Fig. 2

Colocando el guaral del trompo en un punto o en una línea determinada y deslizando el cuerpo de la plomada hasta el sitio donde se quiera trasladar ese punto o línea, la punta de la plomada, marcará o indicará el plomo exacto (fig. 3).

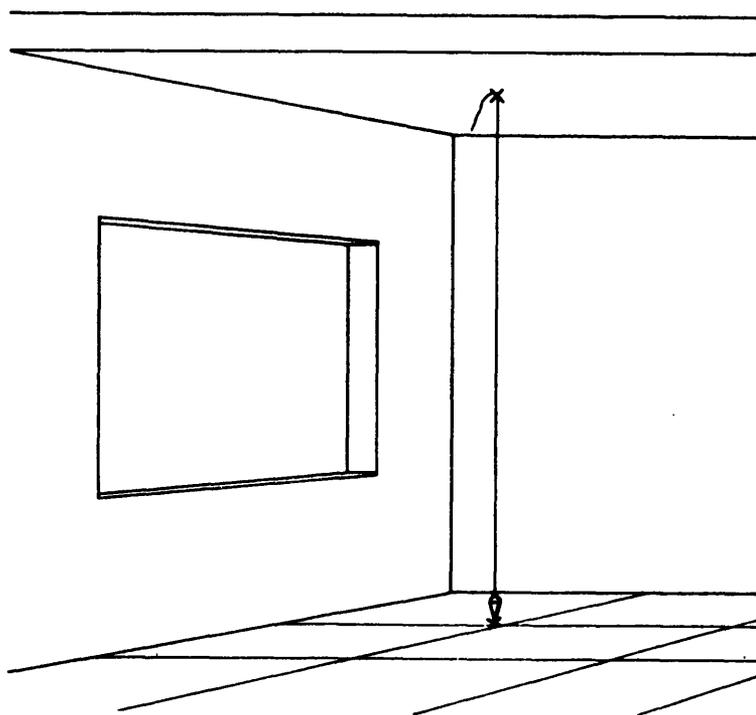


Fig. 3

OBSERVACIONES

- 1) Mantenerla limpia.
- 2) No dejarla en el suelo donde puede pisarse y romper el guaral.
- 3) Mantenerla con el guaral en buen estado, sin deshilachar.

Es una herramienta que se utiliza para ajustar o aflojar tornillos y tuercas.

#### COMPOSICIÓN

Está formado por la boca, la cual tiene dos partes que se denominan quijadas, el tornillo sin fin o cremallera que permite el ajuste de las quijadas a la medida deseada y un mango que permite accionarla. (fig. 1)

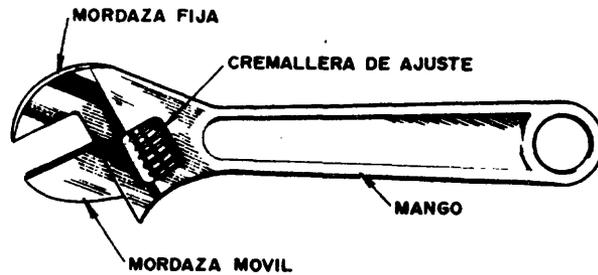


Fig. 1

#### TIPOS

Las llaves ajustables, aunque cuentan con las mismas partes y tienen las mismas características, se diferencian o identifican por la medida, la cual viene expresada en pulgadas y está relacionada con la capacidad y longitud de ésta.

#### UTILIZACIÓN

Puede sustituir a las llaves hexagonales y sirve además, para apretar pernos y tuercas para perno, en una extensa gama de medidas. Las partes móviles se desgastan con rapidez, lo cual produce holgura y juego en el husillo y en la quijada deslizante. No soporta grandes esfuerzos, y la apertura máxima de la quijada es pequeña con relación al tamaño de la llave.

Es una cinta enrollada en un estuche metálico que puede extenderse varios metros. La cinta está graduada en metros, decímetros y centímetros. Generalmente, la cinta métrica se utiliza para medir grandes longitudes.

#### CARACTERÍSTICAS

Las cintas se fabrican, generalmente, en acero o tela impermeabilizada y reforzada; las hay de 10, 15, 20 y hasta 50 metros. La caja, puede estar forrada de cuero, y en una de sus caras, lleva una manivela plegable que sirve para enrollar la cinta. Esta va provista de una anilla en el extremo para facilitar la salida de la cinta. Además sirve de tope para que no se introduzca totalmente en la caja (fig. 1).

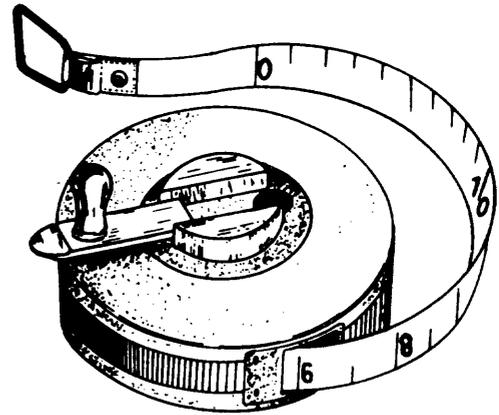


Fig. 1

De las dos clases de cintas (tela y acero) *la de acero es mucho más exacta*, adecuada para efectuar mediciones precisas, ya que las de tejido estiran con facilidad (fig. 2).

#### TIPOS

Dentro de los tipos de cinta métrica hay el metro de cinta. La caja metálica tiene un resorte en su interior que permite enrollar la hoja automáticamente. Las hojas se fabrican de acero, y están numeradas, en la parte superior, en pulgadas; en la parte inferior en centímetros y milímetros. La hoja lleva en el extremo, una uña para facilitar su salida y evitar al mismo tiempo que al enrollarla se introduzca totalmente en la caja (fig. 3).

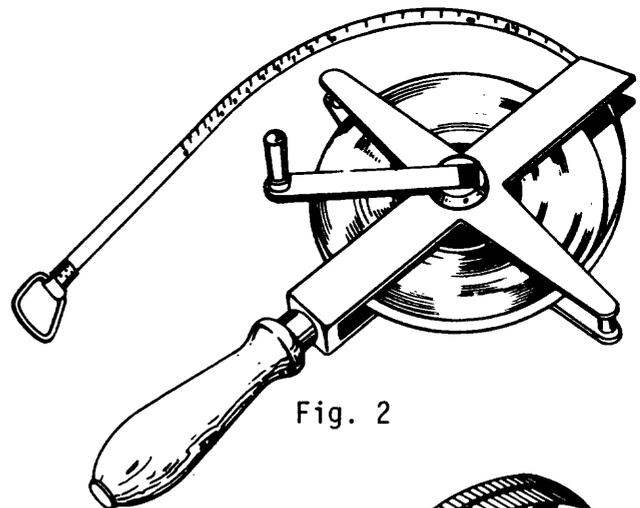


Fig. 2

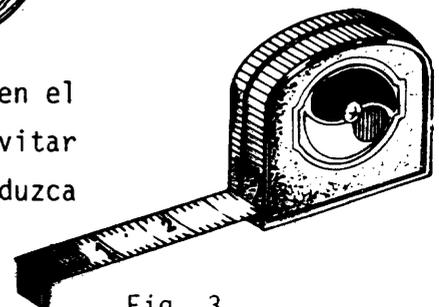


Fig. 3

Es una herramienta de trazado. Se usa para trazar curvas regulares y tomar distancias.

**CONSTITUCIÓN**

El compás está formado por dos brazos unidos en su extremo superior por un eje para que puedan abrirse o cerrarse. En el otro extremo, los brazos terminan en punta (fig. 1).

Los compases son generalmente metálicos. Algunos están provistos de un cuadrante y tornillo de fijación (fig. 2). Otros están provistos de un resorte circular de acero, con espárrago y tuerca especial de graduación (fig. 3).

**TIPOS**

Existe otro tipo de compás: El llamado de varas, formado por un listón de madera y dos dispositivos deslizables con puntas metálicas o punta y lápiz para trazar (fig. 4). Para dibujo, hay compases que en una de sus puntas llevan un porta-lápiz. Pero los más usuales, entre los trabajadores del ramo de la madera, son los descritos como compás de dos puntas metálicas.

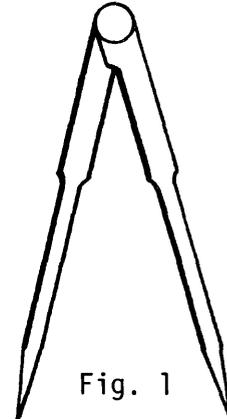


Fig. 1

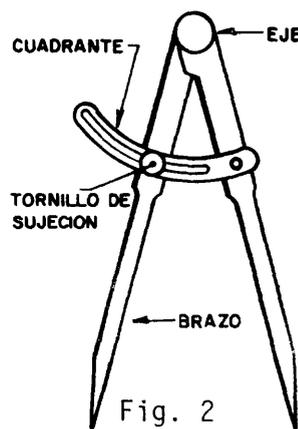


Fig. 2

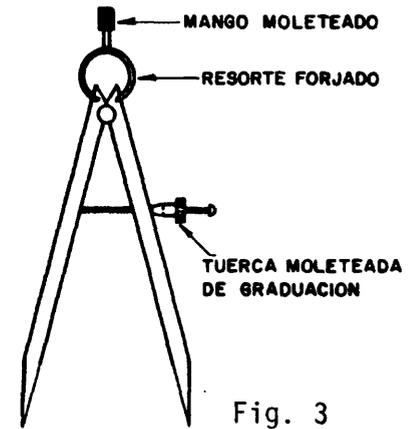


Fig. 3

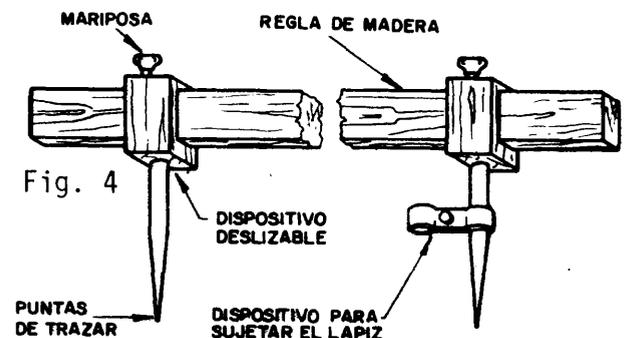


Fig. 4

**OBSERVACIÓN**

El compás debe tener siempre las puntas bien agudas.

**PRECAUCIÓN**

LOS BRAZOS DEL COMPÁS DEBEN ESTAR BIEN SUJETOS EN EL EJE, YA QUE SI ESTÁN FLOJOS, AL TRAZAR SOBRE LA MADERA, LOS NERVIOS DE ÉSTOS PUEDEN DESVIAR LAS PUNTAS DEL COMPÁS Y MODIFICAR LA MEDIDA.

Es una herramienta de golpeo. Se utiliza para clavar y desclavar y para otros usos.

*CONSTITUCIÓN*

Está formado por un cuerpo de acero y un mango de madera. El cuerpo del martillo tiene un agujero (ojo) para introducir el mango; en un extremo se encuentra la cabeza de golpeo y en el otro extremo las uñas (orejas) (figs. 1 y 2).

*TIPOS*

Hay varios tipos de martillos: de peña, de orejas, y otros. Los más usados en el ramo de la madera son: el de peña y el de orejas. Los martillos se clasifican por su tamaño, el cual está relacionado con su peso y su forma, según sea para lo que se vaya a utilizar.

*Martillo de orejas*

Tiene la cabeza de golpeo en forma cilíndrica, hay un agujero, rectangular, por donde se introduce el mango y en su parte posterior va provisto de dos orejas, algo curvadas, que se abren en forma angular y sirven para sacar clavos; el mango es de madera dura, labrada en forma que facilita la adaptación a la mano; en la punta lleva una cuña para que no se desprenda el cuerpo de acero del mango (fig. 1).

El martillo de orejas es muy útil para trabajos de carpintería o encofrado. Los más usuales son: el de 16 onzas (450 gr.) para clavos medianos y finos (de 1" hasta 2" x 12, aproximadamente), y el de 20 onzas (560 gr.) para clavos de mayor tamaño.

*Martillo de peña.*

Es el martillo característico del ebanista, aunque su uso no está generalizado en nuestro medio. Se diferencia del martillo de orejas en que la cabeza es cuadrada y la parte posterior, en lugar de orejas, tiene peña (fig. 3). Los martillos de peña se clasifican por la medida de la cabeza de golpeo. Los más usuales son los que miden de 16 a 25 mm. de lado.

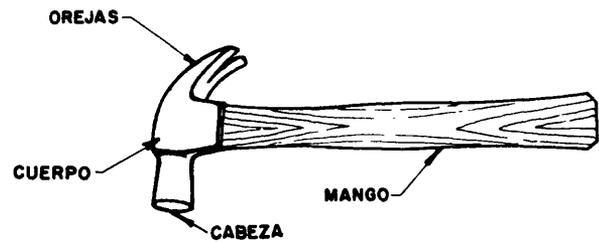


Fig. 1

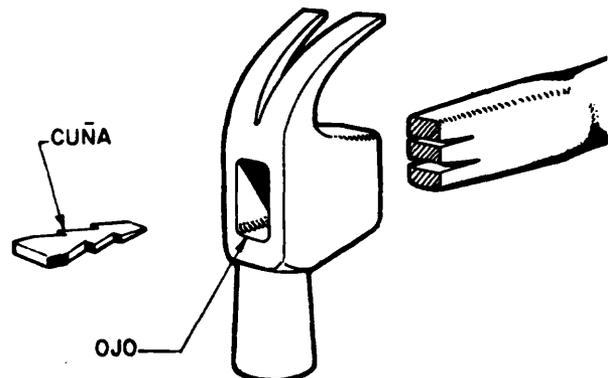


Fig. 2

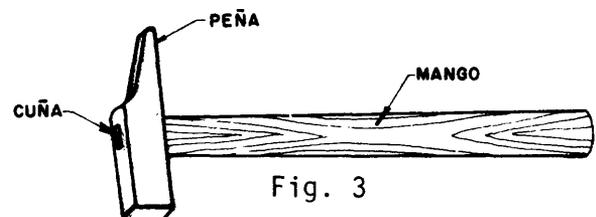


Fig. 3

CLAVOS

CONSTRUCCIÓN CIVIL

El clavo es un trozo de alambre acerado que tiene un extremo remachado formando una cabeza y el otro extremo formando punta.

Sirve para ensamblar piezas y armar los diferentes elementos de encofrado.

*CARACTERÍSTICAS*

Los clavos se diferencian por su largo y grueso, según la región. El primer número que aparece en la gráfica indica el largo del clavo en pulgadas, líneas portuguesas, milímetros, etc. y el segundo número, es una referencia de fábrica, que indica el grueso (fig. 1). En otras regiones se identifican en sentido inverso; el primer número corresponde al grueso y el segundo al largo.

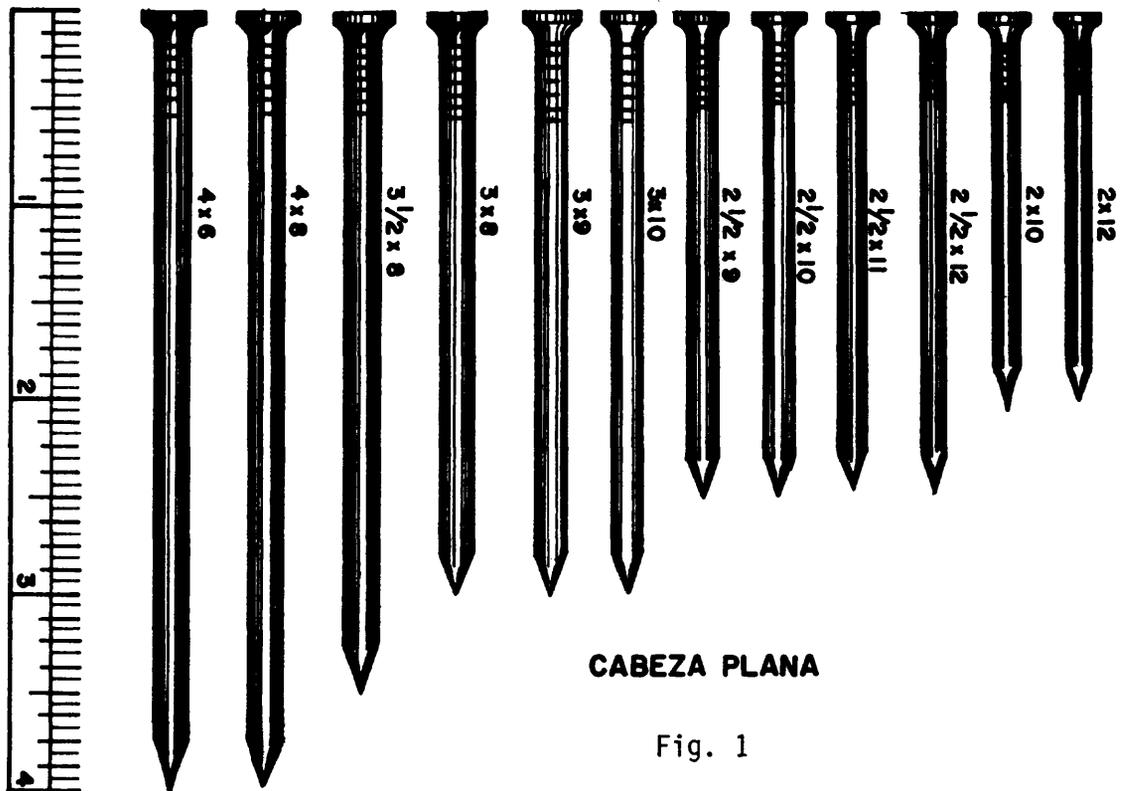


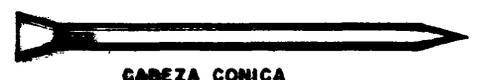
Fig. 1

*TIPOS*

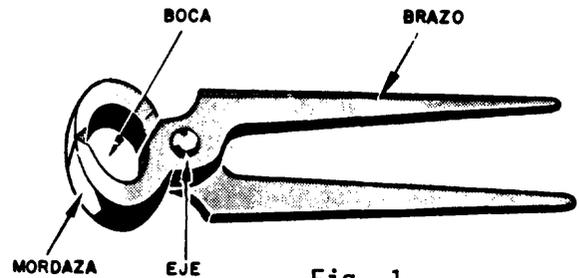
Existen diferentes tipos de clavos, de cabeza plana, cónica o sin cabeza y otros (fig. 2).

Los encofradores y cabilleros utilizan los clavos de cabeza plana. No obstante, a veces es conveniente utilizar clavos de cabeza cónica en algunos encofrados que requieren acabados muy finos.

Fig. 2



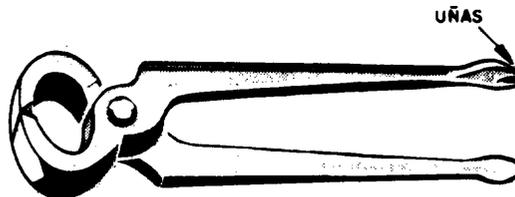
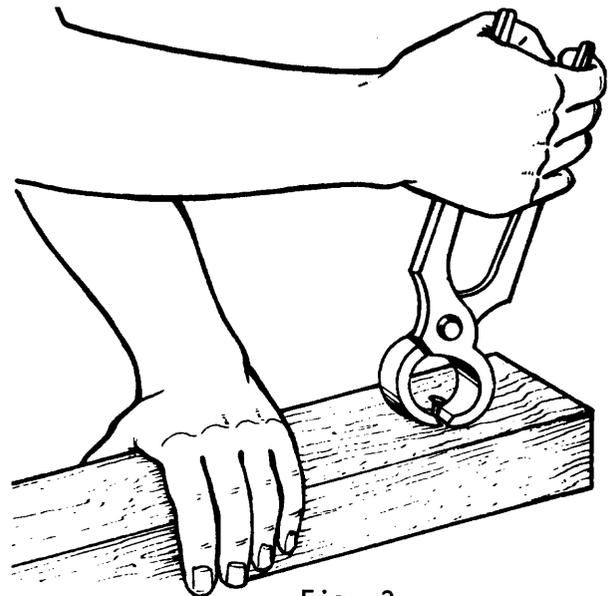
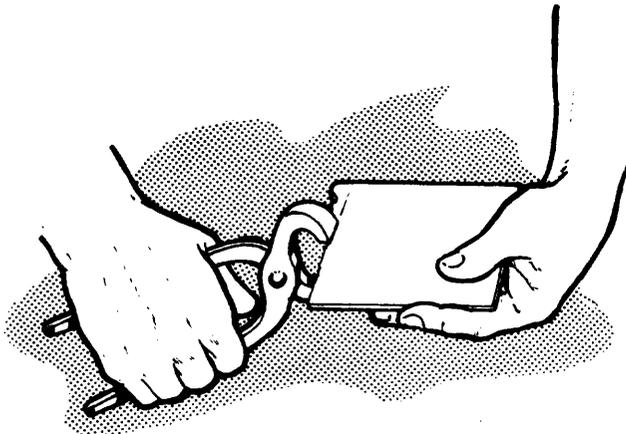
Es una herramienta de acero que consta de dos partes principales: La mordaza o cara y dos brazos movibles unidos por un eje, (fig. 1). En construcción se utilizan dos tipos de tenazas para muy distintos trabajos:



- *La tenaza de albañil:* Se emplea principalmente para cortar algunas clases de losas, (fig. 2) y en algunos casos para sacar clavos (fig. 3).

Algunas tenazas tienen en el extremo de uno de los brazos una uña saca-clavos (fig. 4).

- *La tenaza de cabillero:* Se llama también tenaza de corte y sus características principales son el tamaño y la forma que la hacen muy manejable y lo agudo de las mordazas (fig. 5). Se utiliza para amarrar las armaduras de los elementos de concreto (fig. 6).



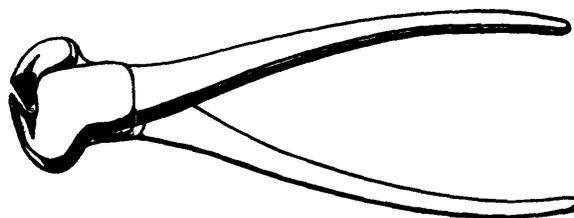


Fig. 5

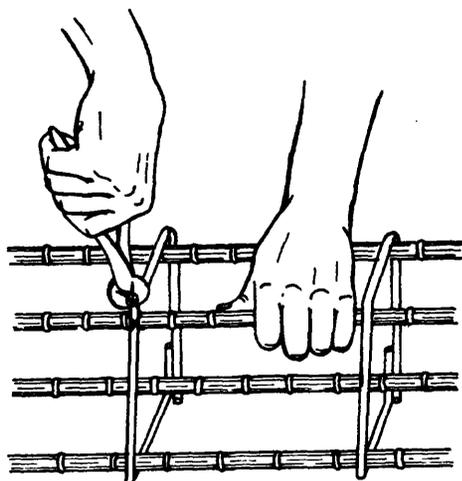


Fig. 6

**PRECAUCIONES**

*NO UTILIZARLAS PARA CORTAR ALAMBRE NI CLAVOS GRUESOS Y ACERADOS. EN ESPECIAL A LA TENAZA DE CABILLO SE LE DEBE CUIDAR EL CORTE.*

*LA TENAZA DEBE CORTAR POR MEDIO DE LA PRESIÓN DE LA MANO. NO LA GOLPEE, PORQUE ASÍ SE FUERZA.*

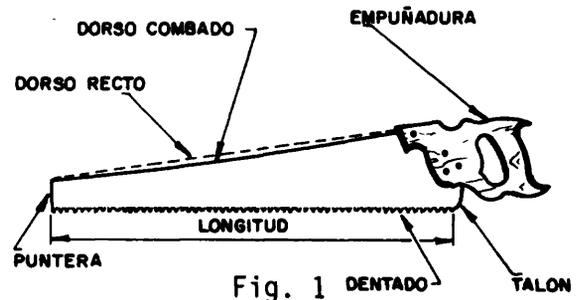
Es una herramienta de corte dentado. Se utiliza para aserrar madera.

#### COMPOSICIÓN

Está compuesto de una hoja de acero dentada y una empuñadura (mango) generalmente de madera. La empuñadura está ensamblada a la hoja por medio de tornillos o remaches.

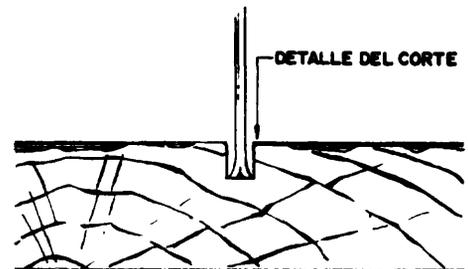
#### CARACTERÍSTICAS

Los dientes de la hoja están afilados en forma triangular; conservan todos la misma altura e igual distancia. Los dientes están ligeramente inclinados hacia adelante. Es de hoja flexible. Se utiliza para cortes bastos. El largo y el número comúnmente usado es de 24" (60 cm. aproximadamente), los Nos. 5 ó 6 para maderas blandas y Nos. 8 ó 9 para maderas duras (fig. 1).



#### CONDICIONES DE USO

Los dientes están doblados alternativamente a ambos lados (fig. 2), para permitir abrir un corte mayor que el grueso de la hoja del serrucho, lo cual facilita su deslizamiento al no tener roces laterales (fig. 3).



El tamaño de los dientes y su inclinación están relacionados con los diferentes tipos de corte y maderas. Los serruchos de dientes grandes se usan para cortes bastos y los de dientes pequeños para cortes finos o de precisión. Asimismo, para aserrar maderas blandas se usa el diente más inclinado que para aserrar maderas duras.

#### TIPOS

Los serruchos se clasifican por su tipo, la longitud de la hoja y el número de dientes por cada pulgada (fig. 4). Hay diferentes tipos

de serruchos: común, de costilla, de mango recto, de punta y otros.

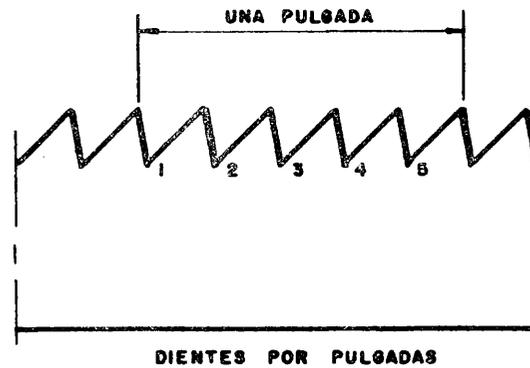


Fig. 4

#### PRECAUCIONES

*DEBE EVITARSE QUE LOS DIENTES DEL SERRUCHO TOMEN CONTACTO CON METALES O RESIDUOS DE CEMENTO, PARA MANTENER LAS PUNTAS DE LOS DIENTES BIEN AGUDOS Y QUE CORTEN CON FACILIDAD.*

*LAS HOJAS DEBEN LUBRICARSE PERIÓDICAMENTE PARA EVITAR LA OXIDACIÓN.*

Es una herramienta portamechas. Se emplea para hacer agujeros de diferentes diámetros, según la mecha que se le coloque, en ocasiones se le adapta el atornillador de manilla y se usa para atornillar.

#### COMPOSICIÓN

Está formado de un arco donde se acoplan: la empuñadura, la manija, el trinquete y el portabroca. La empuñadura y la manija son de madera; el resto de sus partes son de acero (fig. 1).

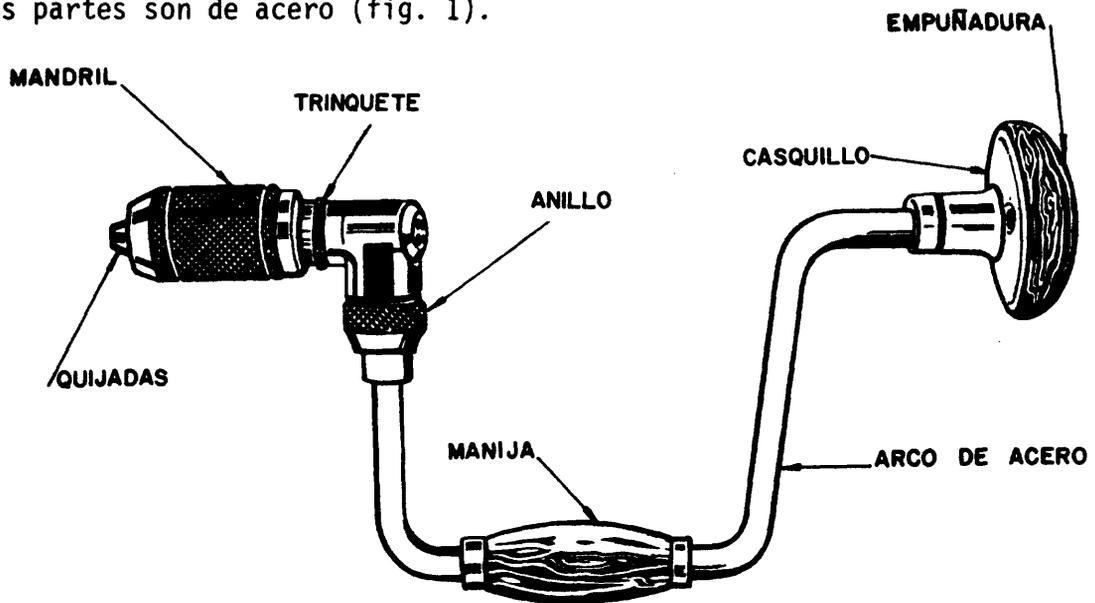


Fig. 1

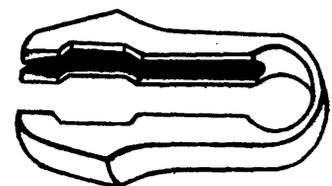
#### TIPOS

Hay diferentes tipos y tamaños de berbiquíes, con trinquete o sin trinquete: los berbiquíes sin trinquete, sólo permiten dar vueltas completas.

- *Berbiquí de trinquete (ratchet o chicharra).*

El trinquete del berbiquí permite hacer agujeros en donde no es posible dar la vuelta completa a la manilla, tiene un anillo que se gradúa y permite que el portabroca o mandril gire a la derecha, a la izquierda o en neutro, según el movimiento que se le dé al anillo. Este lleva un rebaje que le sirve de tope. En el interior del portabroca hay las quijadas que fijan la mecha; hay quijada universal y de cocodrilo.

Las quijadas universales (fig. 2), están provistas de un alambre acerado en forma de horquilla que las

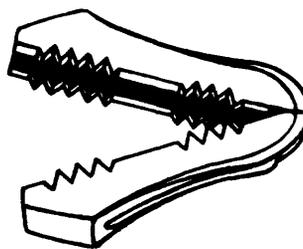


QUIJADA UNIVERSAL

Fig. 2

mantiene abiertas, éstas al ser presionadas, se adaptan correctamente al talón de la mecha, bien sea cilíndrico o piramidal.

Las quijadas de cocodrilo (fig. 3) por medio de la presión de un resorte abren en ángulo para facilitar la entrada de la mecha. Estas quijadas comúnmente se usan para las mechas que terminan en forma piramidal, pero su agarre no es muy firme en las de talón cilíndrico.



QUIJADAS DE COCODRILO

Fig. 3

**PRECAUCIÓN**

*EL BERBIQUÍ DEBE MANTENERSE LIMPIO. LAS PARTES QUE PERMITEN SU GIRO DEBEN LUBRICARSE.*

**VOCABULARIO TÉCNICO**

*BERBIQUÍ - manilla.*

Son herramientas de acero que se utilizan para taladrar madera.

*COMPOSICIÓN*

Están compuestas de: talón o cabeza, vástago y punta con gavilanes de corte, estos últimos varían de acuerdo al tipo de mecha; el vástago tiene forma cilíndrica. El talón puede ser cilíndrico o piramidal.

*TIPOS*

Hay diferentes tipos: helicoidales, (forstner) o tipo hongo, ajustables o extensibles, avellanadores y toleteras. Varían en su forma y por el modo de emplearse, pero su función específica es igual: hacer agujeros.

*- Mechas helicoidales.*

Tienen uno o dos nervios y la punta o gusanillo sirve para guía y avance (fig. 1). Las mechas con punta de rosca gruesa (fig. 2A), son adecuadas para trabajos en maderas blandas; las de rosca fina (fig. 2B), se emplean en maderas duras. Las medidas en milímetros de las mechas salomónicas con cabeza cuadrada son: 5-6-12-14-16-18-20-22-24-26-28-30 y 32.



MODELO: IRWIN CON CUCHILLOS EN CRUZ.



MODELO MATHIESN PARA MADERA DURA.



MODELO: LEWIS CON CUCHILLOS DOBLES.

Fig. 1

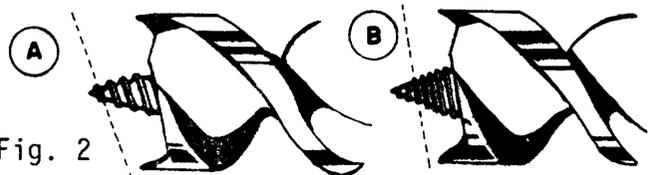


Fig. 2

- *Mechas tipo hongo (forstner).*

Tienen el vástago liso, en el extremo de corte van provistas de un cilindro en forma de fresa con una punta para guía en lugar de gusanillo (fig. 3).

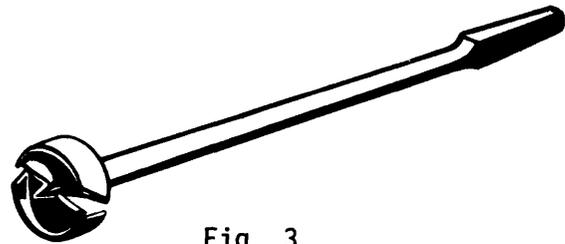


Fig. 3

- *Mechas ajustables o extensibles.*

Tienen el vástago liso y en la punta un resalte circular con gusanillo, una guía y un tornillo para colocar la cuchilla de corte (fig. 4-A y 4-B). Estas cuchillas son cambiables y ajustables a diferentes medidas, lo que permite hacer agujeros con la misma mecha, desde 12 mm. hasta 75 mm. El talón de estas mechas es piramidal, apropiado para berbiquí.

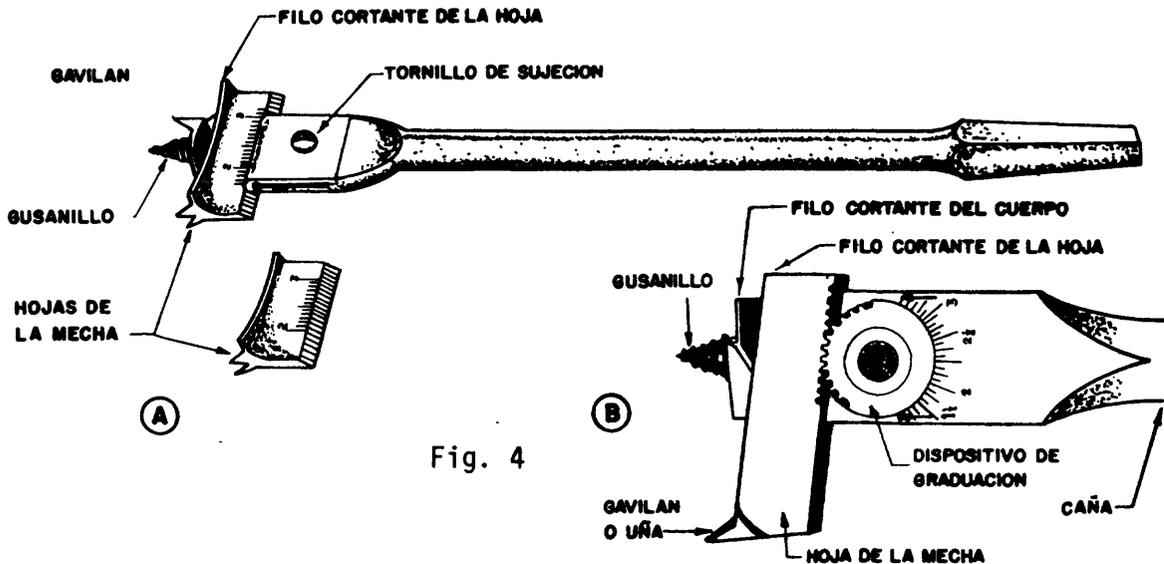


Fig. 4

- *Los avellanadores*

Tienen forma cónica, los hay de dos y más cortes con vaciado curvo o angular y se utilizan para ensanchar agujeros (avellanar) (fig. 5).

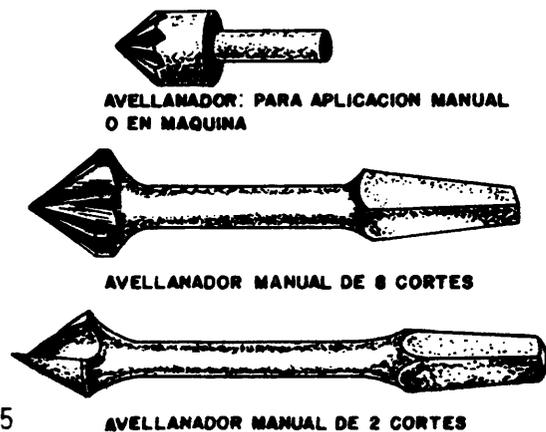


Fig. 5

Es una herramienta para golpear. Se usa en aquellos trabajos donde el golpe del martillo es insuficiente, tales como: clavar estacas, golpear el cincel para abrir huecos, cortar mosaico y otros.

#### COMPOSICIÓN

Está compuesta por un cuerpo de acero y un mango (cabo) de madera; el extremo del cuerpo puede tener forma octogonal o cuadrada; en el centro tiene el ojo (orificio para el mango) (fig. 1).

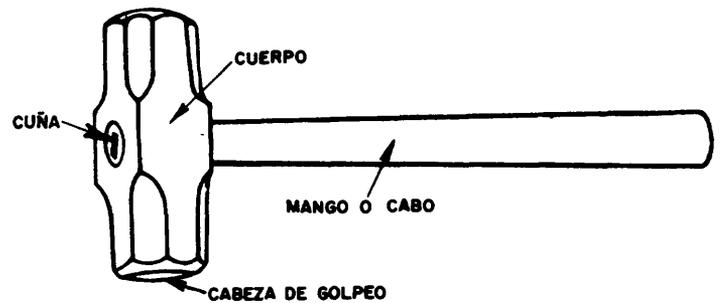


Fig. 1

#### CARACTERÍSTICAS

Hay mandarrías de diferentes tamaños, cada tamaño tiene proporción directa con su peso; las más usadas son de 1 a 5 kg.

#### PRECAUCIÓN

*EL MANGO DE LA MANDARRIA DEBE ASEGURARSE Y ACUÑARSE PARA EVITAR QUE CON EL USO SE DESPRENDA Y CAUSA DAÑOS. ASIMISMO EL MANGO DEBE ESTAR LIBRE DE ASTILLAS Y OTROS DETERIOROS QUE PUEDAN DAÑAR LAS MANOS.*



Son aquellas que van a prevenir accidentes, causados por desconocimiento de las técnicas correspondientes e imprudencias.

#### OBSERVACIÓN

Lo importante no es sólo conocer las normas de seguridad, sino aplicarlas.

#### PRECAUCIONES

- a) NO MANIOBRE NINGUNA MÁQUINA SIN CONOCER PERFECTAMENTE SU FUNCIONAMIENTO. EL DESCONOCIMIENTO PUEDE PROVOCARLE UN GRAVE ACCIDENTE O LA ROTURA DE LA MÁQUINA.
- b) NO DEJE HERRAMIENTAS NI OBJETOS SOBRE LAS MÁQUINAS. LA TREPIDACIÓN DE LA MÁQUINA PUEDE HACER QUE CUALQUIER OBJETO SE DESLICE HACIA LAS PARTES MOVIBLES Y PROVOCAR UN ACCIDENTE O LA ROTURA DE LA MÁQUINA.
- c) EL ÁREA DE TRABAJO DE LAS MÁQUINAS DEBE ESTAR LIBRE DE OBSTÁCULOS. UN TROPIEZO SOBRE ÉSTOS PUEDE HACERLO CAER SOBRE UNA MÁQUINA Y PROVOCARLE UN GRAVE ACCIDENTE.
- d) NO TRATAR DE FRENAR NINGUNA DE LAS PARTES EN MOVIMIENTO CON LAS MANOS YA QUE ESTAS PELIGRARÍAN.
- e) USAR ROPA APROPIADA: BRAGA CON MANGAS CORTAS, NO LLEVAR CORBATA NI SORTIJAS PUESTAS.  
LAS MANGAS LARGAS O LA CORBATA PUEDEN ENGANCHARSE EN LAS PARTES MÓVILES DE LA MÁQUINA: SI ESTO SUCEDE, EL ACCIDENTE ES INEVITABLE; EL ANILLO ES PELIGROSO, PORQUE AL AGARRAR LA MADERA UNA PEQUEÑÍSIMA ASTILLA SE ENGANCHA EN ÉL Y NO PUEDE DESPRENDER LA MANO EN EL MOMENTO PRECISO, PUDIENDO PROVOCARLE UN ACCIDENTE.
- f) PROTEJA LA VISTA CON LENTES DE SEGURIDAD, YA QUE LAS PARTÍCULAS DE ASERRÍN PUEDEN LASTIMARLE LOS OJOS.



g) AL SUSPENDER EL TRABAJO POR FALTA DE CORRIENTE, DESCONECTAR LOS INTERRUPTORES. SI NO SE DESCONECTA LA CORRIENTE, OTRA PERSONA QUE IGNORE LA CAUSA, PUEDE PONER LA MANO O UN OBJETO ENCIMA DE UNA PARTE MOVIBLE DE LA MÁQUINA EN EL MOMENTO PRECISO QUE AL VOLVER LA ENERGÍA, SE PONGA LA MÁQUINA EN MARCHA. SI ESTO SUCEDIERA, EL ACCIDENTE SERÍA INEVITABLE.

h) EMPLEE LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD QUE TUVIESE LA MÁQUINA. EL DESCONOCIMIENTO DE ÉSTOS ES UNA FALTA DE RESPONSABILIDAD QUE ACARRREA GRAVES CONSECUENCIAS.

La madera es el material primordial que utiliza el encofrador para realizar sus trabajos.

La tecnología de las maderas resulta bastante amplia, tanto por la gran cantidad de maderas existentes como por sus distintas características propias, y de cada región.

Aunque sería muy conveniente la standarización de una tecnología general sobre las maderas, nos limitaremos a conocer aquí las maderas más comúnmente utilizadas en la región en trabajos de encofrado.

Las escuadrías para la construcción de encofrados son muy limitadas. Generalmente se componen de tabla, (fig. 1-A) Listón, (fig. 1-B) y cuartón, (fig. 2-A).

Los apuntalamientos se llevan a cabo con viguetas, (fig. 3) y cuartones.

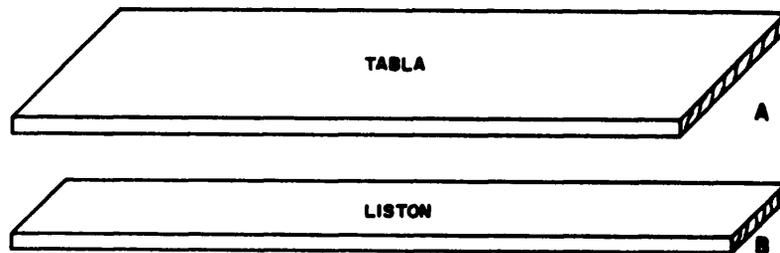


Fig. 1

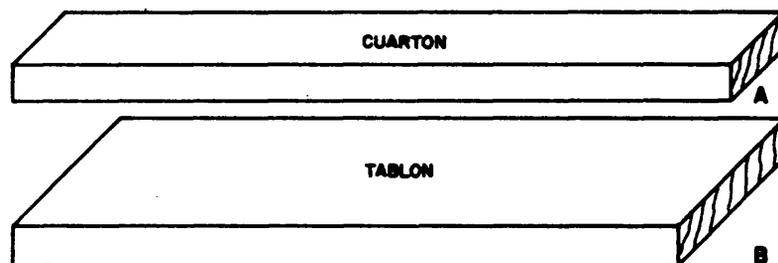


Fig. 2

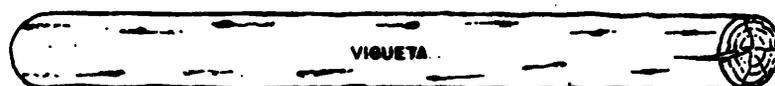


Fig. 3

Las características, así como las medidas en que generalmente se asieran van de acuerdo a las diferentes regiones.

*TIPOS*

Existen también para los encofrados, tableros prefabricados y piezas machihembradas.

*TABLEROS PREFABRICADOS*

En determinadas regiones hay tableros de madera prefabricados; están formados por dos secciones de tabla de 1,5 cms. de espesor cada una. Van ensambladas en sentido contrario a la fibra. Estos tableros suelen hacerse a la medida generalizada, de 120 x 60 cms. pero también los hay de otras medidas convencionales.

Este tipo de tableros es de gran utilidad y economía, por su rápido montaje y aprovechamiento.

Cuando se encofran losas con tableros prefabricados, las guías deben ubicarse en función de la longitud de los tableros por emplear, de manera que la unión se haga en el centro de la guía (fig. 4).

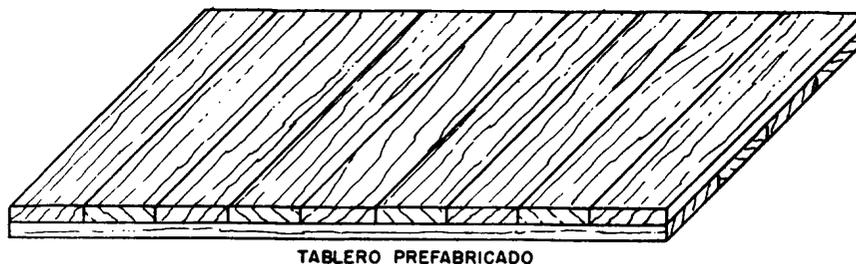


Fig. 4

*EL MACHICHEMBRADO*

Son piezas de grueso de tabla que por un canto llevan una canal llamada hembra o ranura y por el otro canto llevan un nervio llamado macho.

Los largos de las piezas machihembradas pueden ser varios: los anchos, generalmente van desde 5 hasta 15 cms. aproximadamente.

Este tipo de tablero permanece sin alabearse ni rajarse ya que al estar compuesto por piezas estrechas las vetas de la madera quedan cortadas y pierden la fuerza que las tiende a doblar (fig. 5).

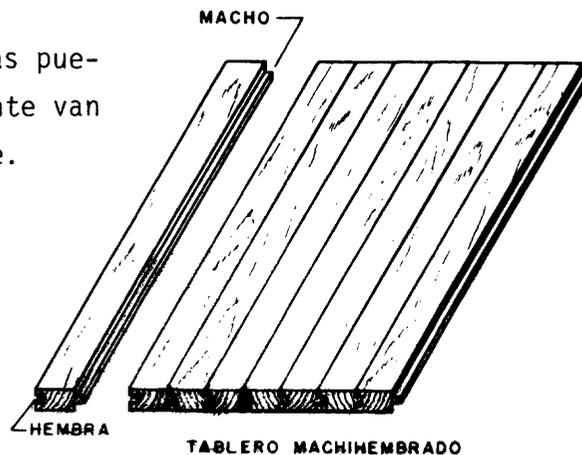


Fig. 5

*CONDICIONES DE USO*

Antes de proceder a la utilización de la madera debemos conocer de sus fibras. Las fibras determinan la consistencia de la madera. Cuando la fibra se esponja la madera es blanda y cuando la fibra es muy compacta la madera es dura. Las pequeñas cavidades que se observan casi imperceptibles entre la fibra se llaman "poros" de ahí que podemos decir cuando una madera es "porosa" (fig. 6).

*FIBRAS EN LAS MADERAS*

Las fibras son las que determinan el sentido del hilo y del través, así como también el largo y ancho de una pieza (fig. 7 y 8).

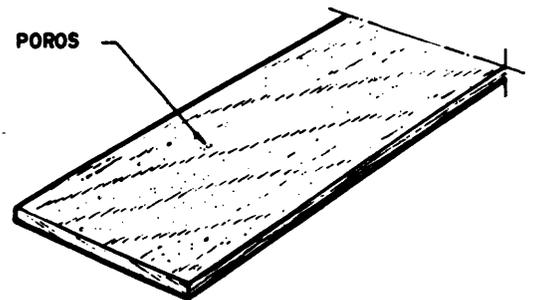


Fig. 6

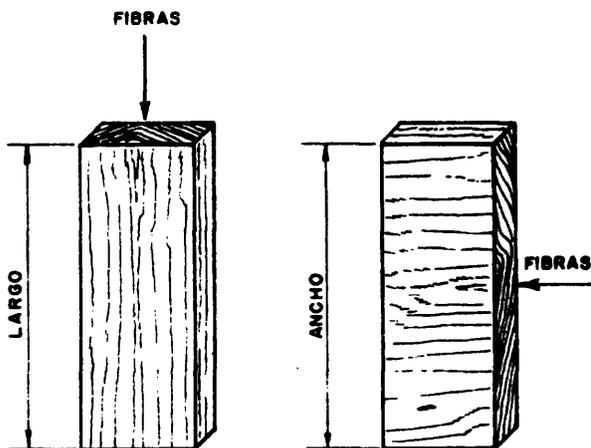


Fig. 7

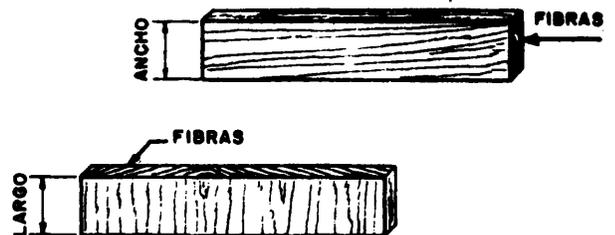


Fig. 8

El largo de una pieza de madera se estima en el sentido que sigue la fibra, o sea, al hilo y no por su mayor dimensión.

El ancho de la madera se estima en el sentido contrario (perpendicular) al que sigue la fibra, o sea, al través.

Por tanto, el hilo determina la longitud de una madera y el través, determina el ancho.

Es una herramienta de comprobación y trazado.

Sirve para trazar, comprobar rectitudes y como auxiliar del nivel, la plomada y la escuadra.

Se utiliza con frecuencia en los oficios de la construcción.

*CARACTERÍSTICAS*

Suelen ser de madera o de hierro y deben tener los cantos longitudinales bien rectos y paralelos (fig. 1).

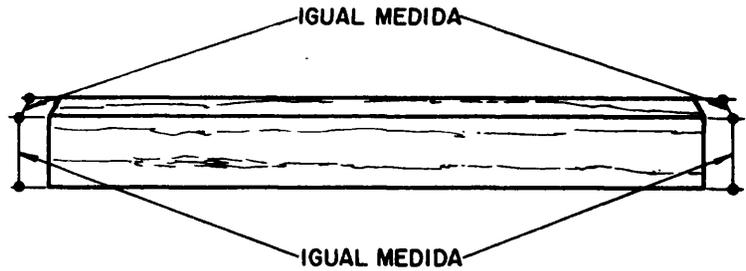


Fig. 1

La reglas de madera deben construirse con maderas duras y secas. Para evitar que se doblen se les hacen unos huecos que corten los nervios de la madera (fig. 2). Actualmente se están empleando también como reglas, tubos metálicos rectangulares, los cuales son muy útiles para determinados trabajos (fig. 3).

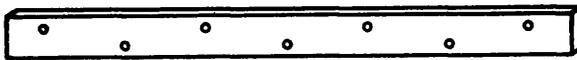


Fig. 2

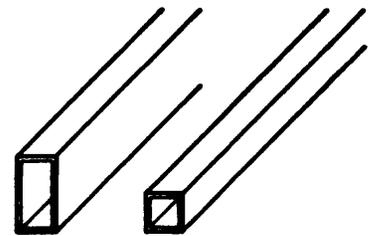


Fig. 3

*COMPROBACIÓN DE LAS REGLAS*

El procedimiento más usual para comprobar la rectitud de las reglas, es a ojo y consiste en mirar con un ojo por el canto, de un extremo al otro (fig. 4). La proyección de la vista aprecia cualquier torcedura de la regla.

Otras maneras de comprobar son:

- a) Tensar un guara por un canto de la regla, ligeramente separado para que no la roce (fig. 5).
- b) Colocar el canto de la regla junto a otra o a cualquier elemento que se sepa que está bien recto (fig. 6).

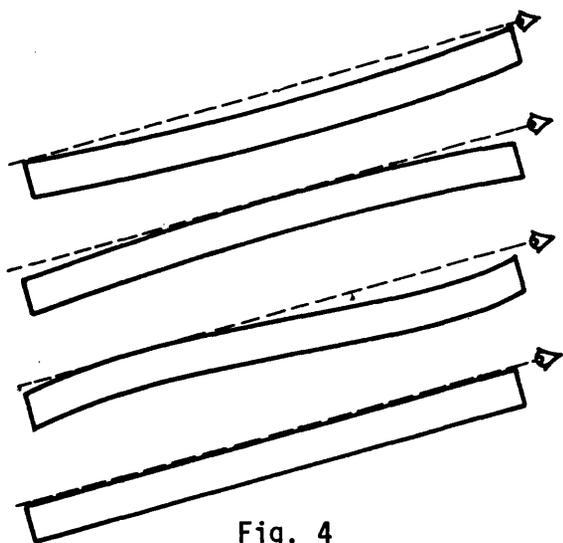


Fig. 4



Fig. 5

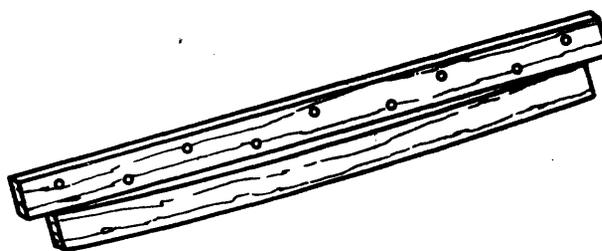


Fig. 6

OBSERVACIONES

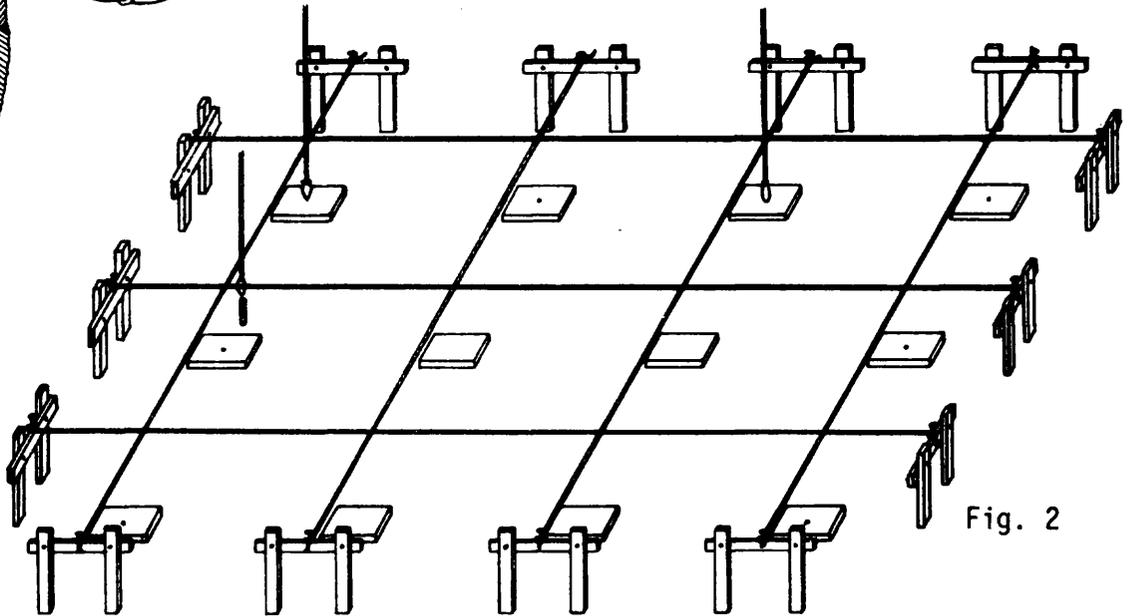
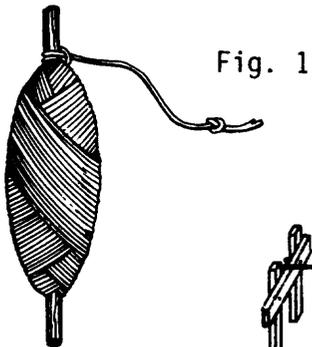
Para conservar las reglas en buen estado debe procurarse:

- 1) Evitar que puedan caerse o golpearse.
- 2) No dejarlas inclinadas contra la pared.
- 3) Guardarlas acostadas en un sitio plano.
- 4) Limpiarlas al terminar trabajos que las ensucien.

En particular, las reglas, de madera requieren:

- 5) No exponerlas al agua ni al sol.
- 6) No limpiarlas con objetos cortantes.

Es una cuerda generalmente delgada, hecha de algodón, que tiene su aplicación o uso en la alineación de paredes, pisos y todo elemento de la construcción (fig. 1). Es un instrumento de control de la rectitud; de uso frecuente en los replanteos donde se utiliza para establecer alineaciones y ejes (fig. 2).

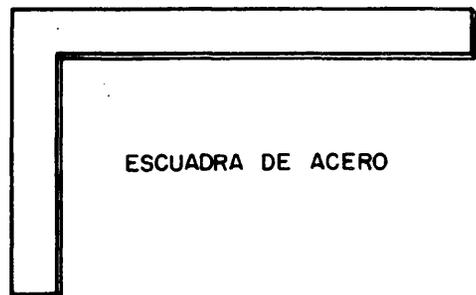


Existen distintos diámetros; los más usados en la construcción son: el guaral de 8 pelos y el guaral de 16 pelos, con diámetros de  $\frac{3}{32}$ " y  $\frac{1}{32}$ " aproximadamente. En función de economía, se está aplicando en lugar del guaral, la cuerda de nylon del mismo grosor, la cual es más resistente.

VOCABULARIO TÉCNICO

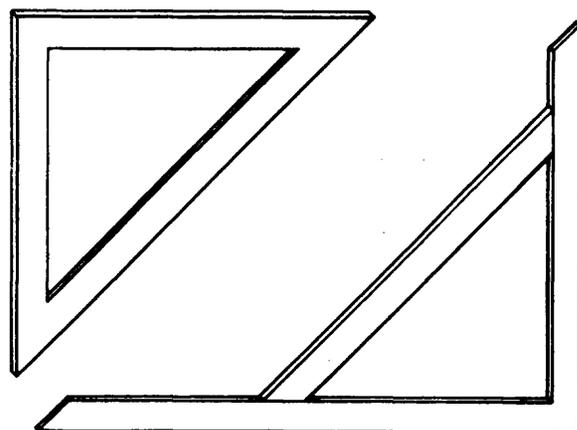
GUARAL - chaura - línea.

Es una herramienta de verificación y trazado. Se emplea para comprobar y trazar ángulos de  $90^\circ$  (rectos) (figs. 1 y 2).



ESCUADRA DE ACERO

Fig. 1



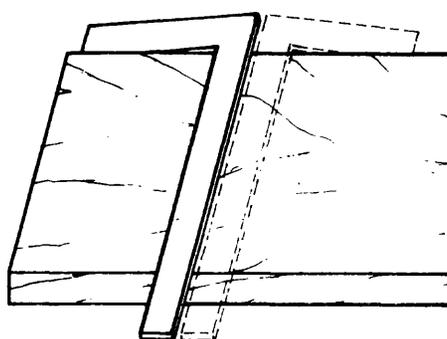
ESCUADRAS DE MADERA

Fig. 2

#### COMPROBACIÓN DE LA ESCUADRA

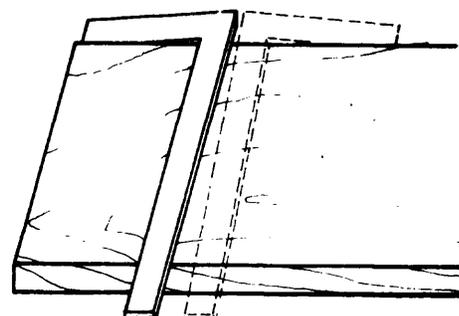
Para verificar si la escuadra está correcta, puede procederse de varias maneras, de las cuales una de las más sencillas es la siguiente:

- Sobre una mesa o una tabla con el canto recto, se presenta la escuadra y se traza una raya con lápiz.
- Se le da vuelta y en el mismo punto se vuelve a trazar. Si los dos trazos hechos coinciden, la escuadra está bien, de lo contrario, está incorrecta (figs. 3 y 4).



ESCUADRAS EN BUEN ESTADO

Fig. 3



ESCUADRAS EN MAL ESTADO

Fig. 4

#### PROLONGACIÓN DE LA ESCUADRA

El trazado con la escuadra no se limita al tamaño de sus brazos, sino que puede prolongarse en la forma siguiente:

- Se coloca un brazo de la escuadra perfectamente paralelo o en línea con la guía (fig. 5).

- Se coloca un cordel perfectamente paralelo o en línea con el otro lado de la escuadra (fig. 6).

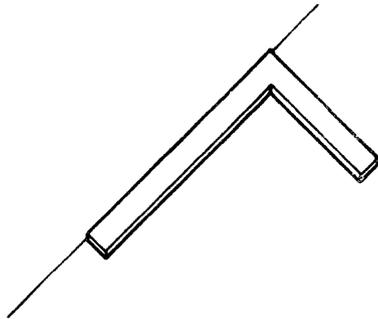


Fig. 5

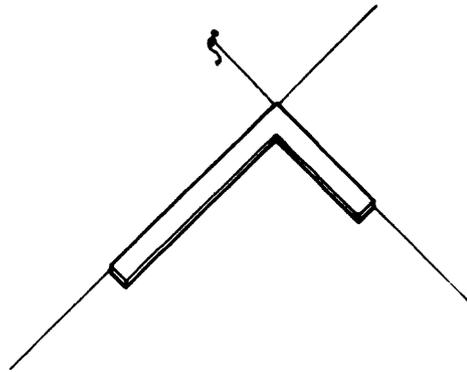


Fig. 6

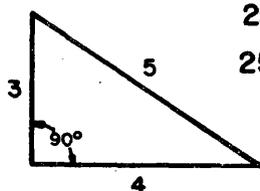
El cordel puede ser varias veces más largo que el brazo de la escuadra, pero para trabajos de cierta precisión, debe comprobarse cuidadosamente ya que cualquier pequeña diferencia aumenta progresivamente con la distancia.

*PROCEDIMIENTO 3-4-5*

Es un procedimiento para trazar o comprobar una escuadra de cualquier longitud, mediante el metro, el doble metro o la cinta métrica, según la dimensión.

Consiste en trazar un triángulo cuyos lados tengan medidas que sean múltiplos de 3, 4 y 5. Los dos menores lados siempre formarán un ángulo recto o a escuadra.

Este procedimiento está basado en el "Teorema de Pitágoras" que consiste en lo siguiente: En todo triángulo rectángulo la medida del lado mayor (hipotenusa) multiplicada por sí misma, es igual a la suma de los otros lados, multiplicados por sí mismo cada uno, ejemplos: 1 y 2.

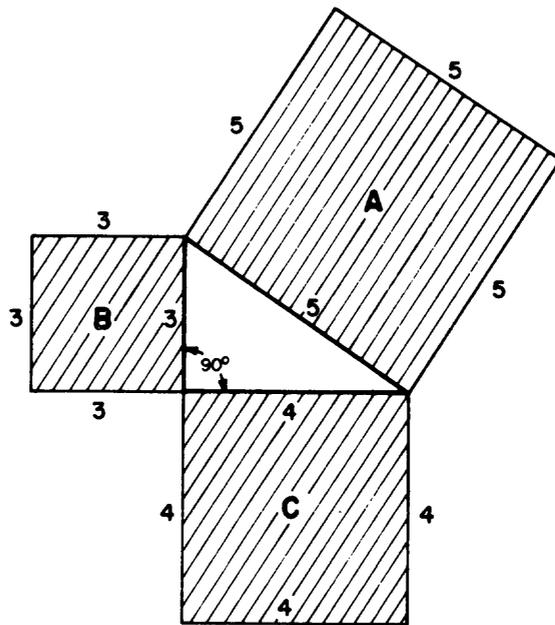


$$5 \times 5 = 3 \times 3 + 4 \times 4$$

$$25 = 9 + 16$$

$$25 = 25$$

Ejemplo 1



Ejemplo 2

LA SUPERFICIE (AREA) DEL "CUADRADO" "A"  
ES IGUAL A LA SUMA DE LAS SUPERFICIES  
DE LOS "CUADRADOS" "B" Y "C"

$$A = 5 \times 5 = 25$$

$$B = 3 \times 3 = 9$$

$$C = 4 \times 4 = 16$$

$$A = B + C$$

$$25 = 9 + 16$$

$$25 = 25$$

La cabilla es el material que utiliza el cabillero para realizar las diferentes armaduras de hierro que necesitan las construcciones.

*TIPOS*

Las cabillas se diferencian por:

- a) Sección.
- b) Longitud.
- c) Diámetro.
- d) Otros.

Por su sección las cabillas pueden ser circulares o cuadradas (fig. 1).

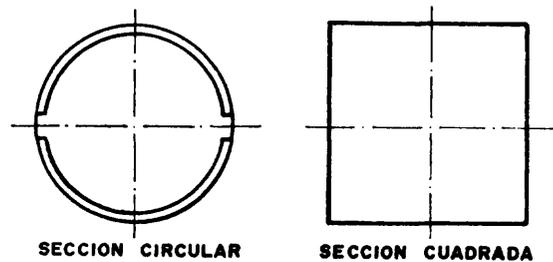


Fig. 1 SECCION CIRCULAR SECCION CUADRADA

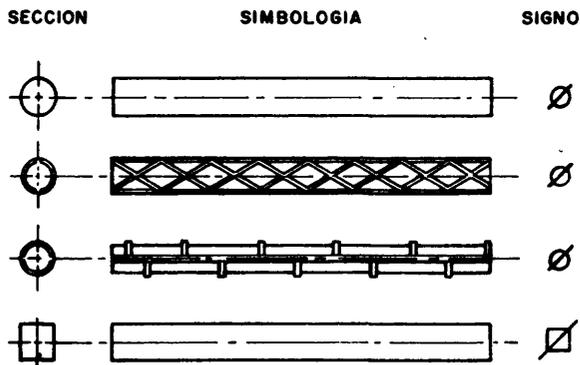
Pueden ser lisas o estriadas, teniendo en cuenta que las de sección circular son las que presentan estas características, ya que las de sección cuadrada no tienen estrías.

**OBSERVACIÓN**

Las cabillas de sección circular y que tienen estrías, son las más utilizadas en la construcción por tener mayor adherencia con el concreto.

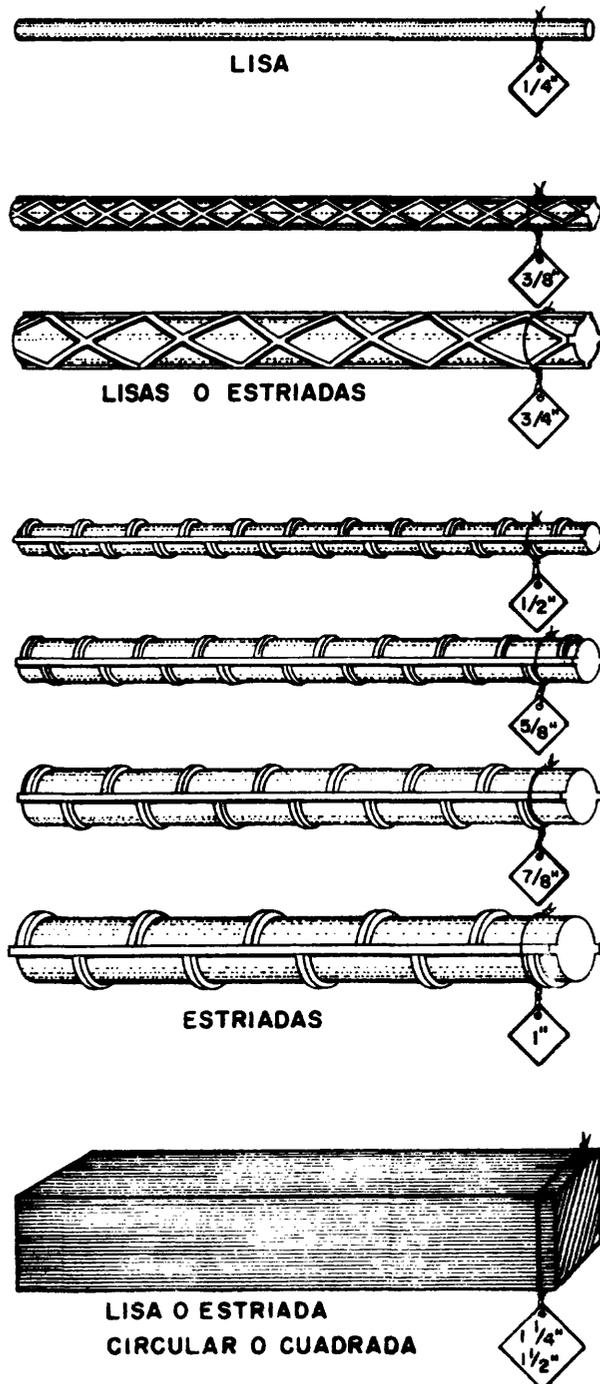
Por su longitud las cabillas pueden encontrarse en las siguientes longitudes; 6 metros, 9 metros y 12 metros, siendo las longitudes más comunes las de 6 y 9 metros.

Por su diámetro las más utilizadas son de 1/4" hasta 1 1/2" (figs. 2 y 3).


**Fig. 2**

| TABLA DE MEDIDAS DE CABILLAS MAS USADAS |                          |                       |
|---|--------------------------|-----------------------|
| DIAMETRO Ø EN PULGADAS                  | DIAMETRO Ø EN MILIMETROS | LONGITUDES EXISTENTES |
| 1/4"                                    | 6,4                      | 6 metros              |
| 3/8"                                    | 9,5                      | 6 y 9 metros          |
| 1/2"                                    | 12,7                     | 6; 9 y 12 metros      |
| 5/8"                                    | 15,9                     | 6 metros              |
| 3/4"                                    | 19,0                     | 9 metros y 12 metros  |
| 7/8"                                    | 22,2                     |                       |
| 1"                                      | 25,0                     |                       |

Otro de los tipos de cabilla utilizado en la construcción y que tiende a generalizarse, ya que cada día aumenta su consumo es el denominado acero TOR, el cual consiste en someter las barras a un estirado y torsionado en frío, después de haber sido laminadas en caliente. A consecuencia de este procedimiento el acero comienza a endurecerse. La torsión provoca una modificación en las características del material por zonas concéntricas sucesivas, originando una serie de esfuerzos simétricamente distribuidos con relación al eje de la barra. Como consecuencia de este endurecimiento concéntricamente hacia el exterior, las zonas más próximas a la superficie de la barra son las que presentan una mayor dureza; pero son éstas, precisamente, las que constituyen la mayor parte del área total de la sección.


**Fig. 3**



*- Longitud de la torsión en cada vuelta completa.*

La longitud de la torsión en una barra sometida a tensión y posteriormente torsionada, es de 8 a 18 veces el diámetro de la barra.

*- Ventajas que presenta el procedimiento.*

Si las barras presentan defectos de laminado, tales como grietas, coqueras, burbujas de aire o protuberancias, se producen en su interior o en su superficie anomalías y perturbaciones en su estado de tensión y deformación que dan lugar a una fuerte concentración de tensiones en determinados puntos, o a obstáculos que se oponen al desarrollo normal de su proceso de deformación.

Estos defectos se comportan como los orificios o entalladuras en una barra estirada y, al actuar la torsión provocan roturas prematuras.

En una barra que no hubiese sufrido ningún tratamiento después del laminado, tales defectos habrían pasado inadvertidos y la barra se hubiese utilizado como si poseyese toda su resistencia a pesar de que, en realidad, esta resistencia se encontraba muy debilitada. Por el contrario al someter las barras a torsión, según el procedimiento TOR, se ponen en evidencia todas las deficiencias quedando automáticamente eliminadas todas las barras que las presentan.



El transporte del material se hace necesario en los sitios de trabajo, para evitar que los operarios encargados de prepararlo se tengan que desplazar de su puesto de trabajo.

*CARACTERÍSTICAS*

El material que traslada el cabillero es cabillas de diferentes diámetros y alambre para la ejecución de amarres en las armaduras.

*TIPOS*

Existen varios sistemas para transportar el material y son: por medios manuales o por medios mecánicos.

El transporte por medios manuales consiste en trasladar un material de un sitio a otro, o de un piso inferior a otro superior para su posterior utilización. El transporte por medios mecánicos se realiza en las grandes obras valiéndose de grúas, las cuales lo llevan de un sitio a otro o de la primera al piso donde se esté trabajando.

Es un implemento metálico que se usa en algunas obras y almacenes para el almacenamiento de hierro.

*CONSTITUCIÓN*

El caballete consiste en un armario o estantería compuesto de tramos (fig. 1).

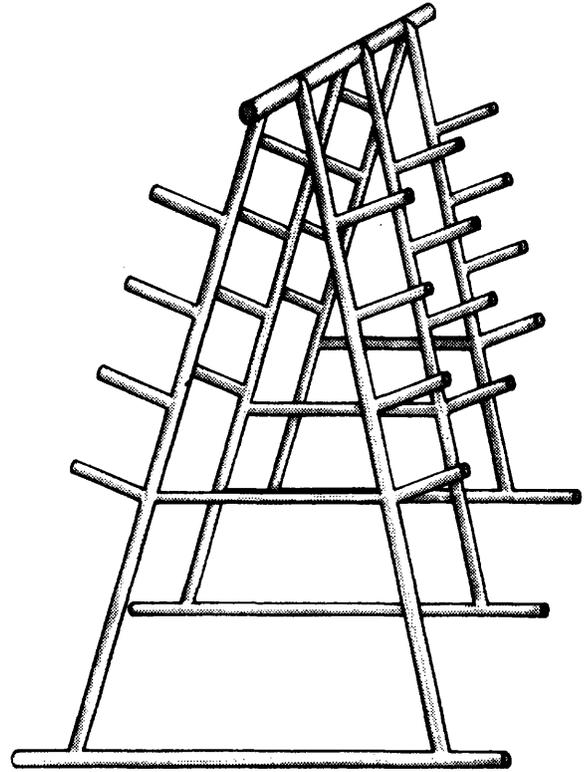


Fig. 1

*VENTAJAS*

El caballete presenta las siguientes ventajas: permite almacenar las piezas en un mismo sitio por diámetros separados lo que facilita su selección y se logra almacenar gran cantidad de material bajo techo ocupando menos espacio (fig. 2).

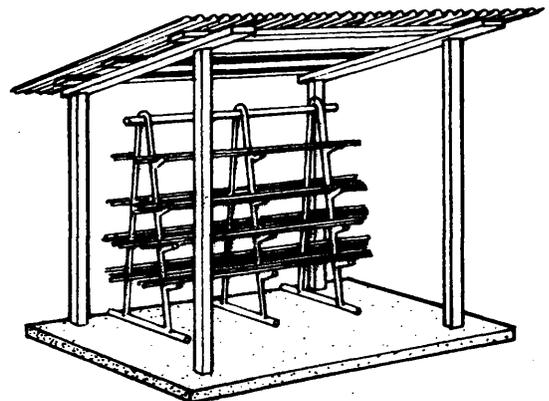


Fig. 2

CIZALLA DE MANO

Es una herramienta de corte que se utiliza en las obras para cortar cabillas y otros materiales metálicos de poco diámetro.

CONSTITUCIÓN

La cizalla de mano está compuesta por brazos, tornillos de ajuste, topes de seguridad y cuchillas (fig. 1).

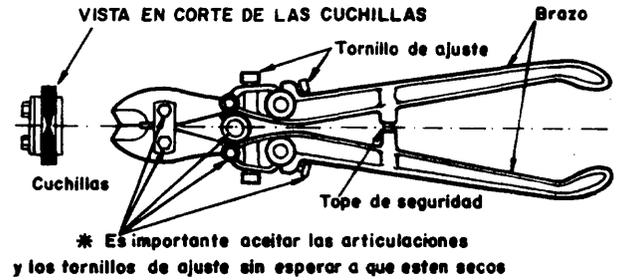


Fig. 1

TIPOS

Se encuentran distintos tipos de cizallas de mano, y las diferencias son: por su tamaño, por las piezas que la forman y por sus cuchillas.

Por su tamaño son: 18", para cabillas de 1/4"; 24", para cabillas de 3/8"; y 36", para cabillas de 1/2".

Por las piezas que la forman nos encontramos con cizallas que tienen las cuchillas fijas, lo que nos indica que al dañarse las cuchillas, se tienen que desechar; dichas cuchillas se ajustan a la cizalla por medio de remaches de acero, los cuales no se pueden sustituir. Este tipo de cizalla tiene la particularidad, que al tener las cuchillas fijas, no están provistas de tornillos de ajuste.

Por sus cuchillas pueden ser: de doble bisel (fig. 2) de un solo bisel (fig. 3) y de cuchillas angulares (fig. 4) para cortes especiales.

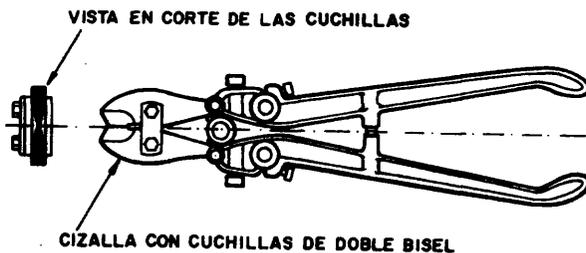


Fig. 2

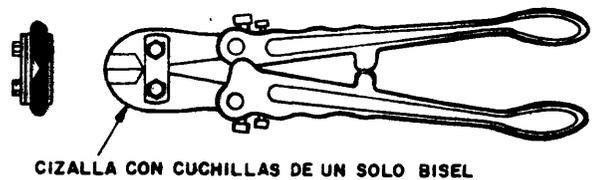


Fig. 3

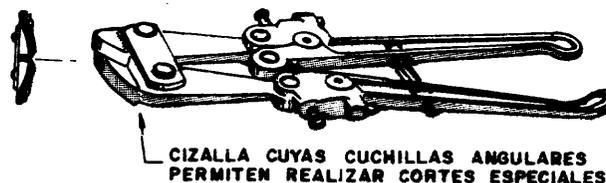


Fig. 4



ALAMBRE

Es un hilo de acero que se utiliza en las construcciones para desarrollar diferentes trabajos.

El cabillero lo utiliza para realizar los diferentes amarres empleados en las armaduras de hierro, para mantener en su sitio las piezas que la forman, mediante puntos de alambre (amarre).

*TIPOS*

El alambre se identifica o se diferencia uno de otro por su sección o espesor, y ésta a su vez por un número con el que está relacionado; el alambre que utiliza el cabillero para realizar los diferentes amarres, es del número 18. Dicho alambre debe ser recocido y galvanizado: recocido por ser más fácil su manejo y galvanizado para evitar la oxidación.

El alambre viene en rollos de cincuenta kilos, de donde el cabillero toma la cantidad necesaria para su trabajo.

Son puntos de alambre que se utilizan para mantener en su sitio las cabillas que forman las armaduras.

TIPOS

- *Amarre sencillo* (fig. 1).

Se utiliza en las siguientes armaduras: Parrilas, muros, losas, vigas y en la fijación de refuerzos para vigas y losas. Este amarre aunque no es muy resistente tiene la ventaja de prestarle al operario un gran rendimiento, por lo fácil que es su realización.

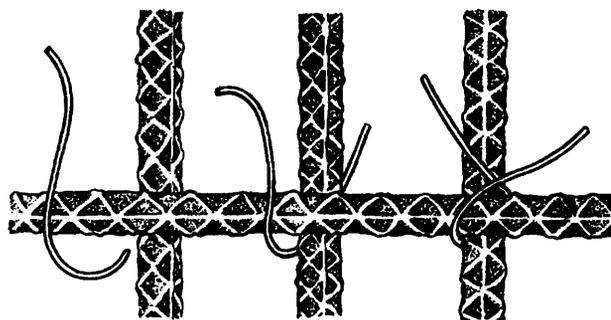


Fig. 1

- *Amarre en forma de ocho* (fig. 2).

Se utiliza en las armaduras de columnas y vigas porque permite llevar las piezas que forman las armaduras, a los ángulos de los estribos que las forman; tiene la desventaja de que se afloja con facilidad, permitiendo que corran los estribos.

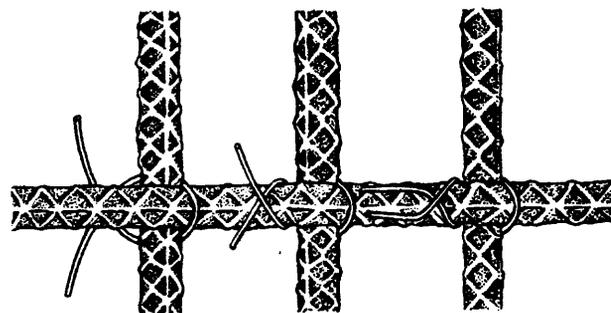


Fig. 2

- *Amarre cruzado* (fig. 3).

Es uno de los más seguros y se utiliza en casi todos los elementos armados al inicio de cualquier armadura; generalmente se utiliza el amarre cruzado para la fijación de las cabillas, por ser el que menor tendencia tiene a dejar correr las piezas que forman la armadura.

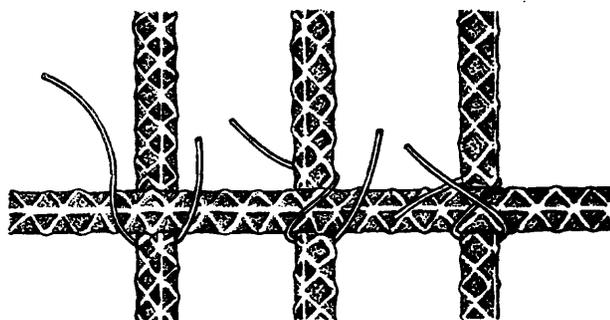


Fig. 3

- *Amarre ahorcado* (fig. 4).

Se utiliza generalmente en la fijación de traviesas para montar las vigas, y en algunas armaduras de vigas y columnas, cuando alguna de las piezas presenta dificultad para llegar a su sitio.

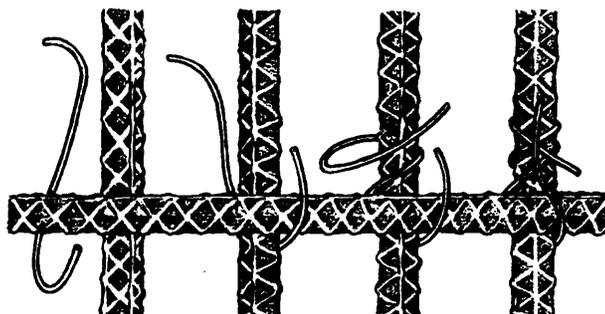


Fig. 4

- *Amarre doble* (fig. 5).

Se utiliza únicamente para empalmar las cabillas en las diferentes armaduras.

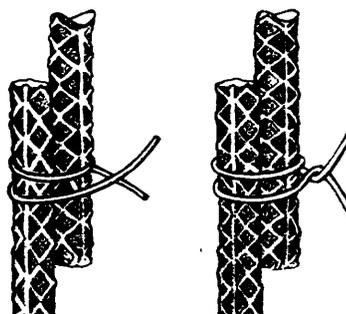


Fig. 5

**OBSERVACIÓN**

Existen otros tipos de amarres los cuales vienen siendo una combinación de los anteriormente mencionados. Luego de finalizar un amarre es conveniente golpearlo suavemente con el fin de eliminar el filo que deja la tenaza.



ESTACA

La estaca es una pieza de madera que termina en punta aguzada; sus medidas en cuanto a largo, ancho y espesor son variables, ya que pueden hacerse de cuar tones, tablas o vigueta.

*UTILIDAD*

Se utiliza para asegurar tornapuntas, en la preparación de camillas, para el arriostado de vigas de riostra, para nivelaciones y también para las patas o caballetes de bancos de trabajo, cuando éstos van fijos en el terreno.

El cabillero, generalmente utiliza la estaca de madera para la elaboración de bancos de trabajo, ya que para el armado de elementos utiliza un trozo de ca-billa, al cual le da el nombre de estaca.



El aserrado consiste en cortar una pieza, bien sea de metalomadera, para utilizarla en trabajos de construcción.

#### *NORMAS*

En forma general, para llevar a cabo un buen trabajo se debe tener presente lo siguiente:

- a) Seleccionar la herramienta de corte adecuado para el trabajo por realizar.
- b) Aplicar las técnicas indicadas en cada caso y con relación a la herramienta que se utilice.
- c) Aserrar con la herramienta bien afilada y trabada. Las de los serruchos deben estar bien limpias y engrasadas. En caso de aserrar con segueta, ésta debe tener la cantidad de dientes por pulgada indicado para el tipo de material por cortar.

#### *CONDICIONES*

La herramienta debe cortar por su propio peso; esto se consigue siempre que se utilice la herramienta adecuada y ésta está bien afilada y trabada.

Si el corte se desvía hacia un lado del trazo es debido a que la traba del serrucho no está pareja, pues los dientes de un lado están más doblados que los del otro lado. Corrigiendo el trabado elimina el defecto, introduciendo nuevamente el serrucho en la ranura de corte, y desde la parte de trazo que está correcto el aserrado, comience a aserrar nuevamente pegando el serrucho a la línea de trazo. Al finalizar el corte debe aserrar despacio y bajar ligeramente el serrucho.

Para el aserrado la herramienta se coloca ligeramente inclinada.

Es un banco que se coloca al lado de las cizallas y que sirve para apoyar las cabillas que se van a cortar; estos bancos junto con la cizalla forman el puesto de corte y se utilizan en todas las obras.

*CARACTERÍSTICAS*

El banco de corte tiene una longitud aproximada de 3,50 metros, un ancho de aproximadamente 30 cm. y una altura variable, ya que ésta debe coincidir con el plano inferior de la ranura de corte (fig. 1).

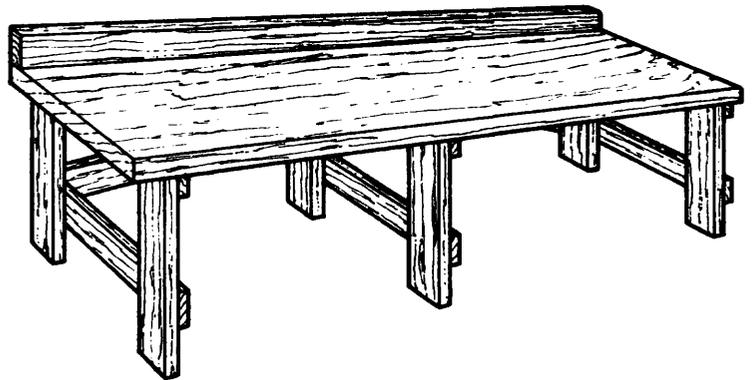


Fig. 1

*CONSTITUCIÓN DEL PUESTO*

El puesto de corte está formado por dos bancos, los cuales se colocan a ambos lados de la cizalla (figs. 2 y 2A) y se fijan al piso por medio de las patas del banco cuando éstas terminan en punta aguzada (fig. 3) o por medio de estacas de cabilla clavadas paralelas y pegadas a las patas del banco (fig.4).

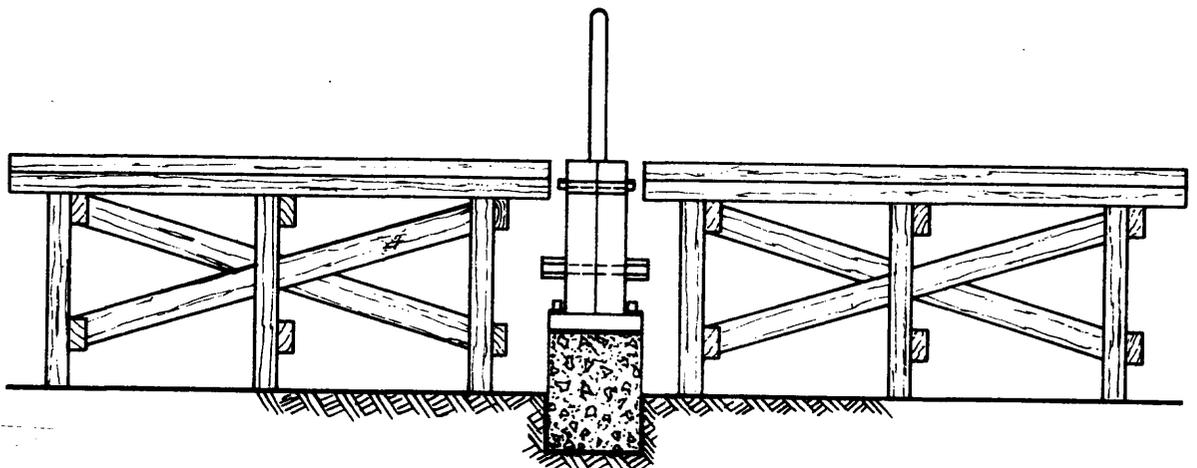


Fig. 2

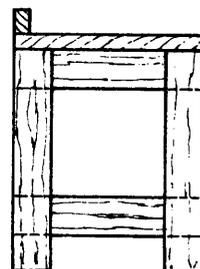


Fig. 2A

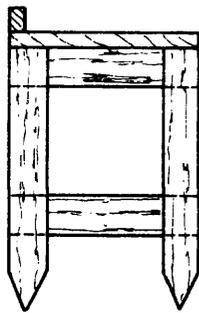


Fig. 3

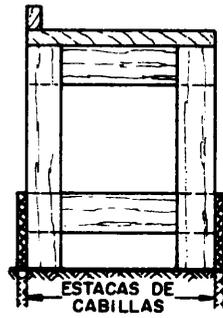


Fig. 4

**OBSERVACIÓN**

Cuando las cizallas se instalan sobre un tablón no se hacen necesarios los bancos de corte, y éstos se sustituyen por un par de tablonces colocados a cada lado de la cizalla pero apoyados en el piso y sujetos con estacas clavadas a los lados de los tablonces, para inmovilizarlos (fig. 5).

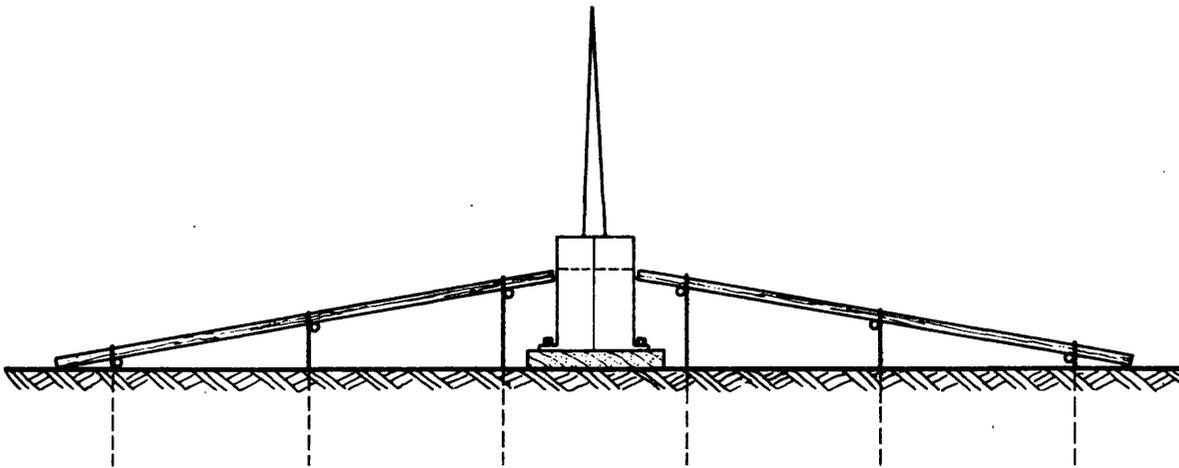


Fig. 5

Son máquinas de corte utilizadas en la construcción y en algunos talleres, para cortar barras metálicas de sección cuadrada o circular, de diferentes diámetros.

*COMPOSICIÓN*

La cizalla de palanca está compuesta de las siguientes partes: palanca, engranajes, cuchillas, tornillo de ajuste del tope de corte, tope de corte, huecos para anclajes y base (fig. 1).

*TIPOS*

Las cizallas de palanca se diferencian por su tamaño y capacidad de corte. Por su tamaño tenemos la más pequeña,  $\frac{50}{20}$ , la cual tiene una ca-

pacidad de corte desde 1/4" hasta 3/4"; la  $\frac{50}{26}$ , la cual tiene una ca-

pacidad de corte que va desde 1/4" hasta 1" (fig. 2); la  $\frac{51}{32}$ , la cual va

desde 1/4" hasta 1 1/4" (fig. 3); y la  $\frac{51}{40}$ , la cual tiene una capacidad de corte

que va desde 3/8" hasta 1 1/2" (fig. 4); a todas estas cizallas se les puede ajustar el tope de corte mediante el tornillo de ajuste.

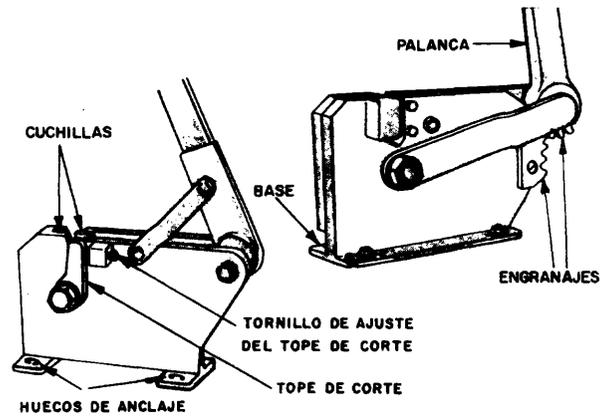


Fig. 1

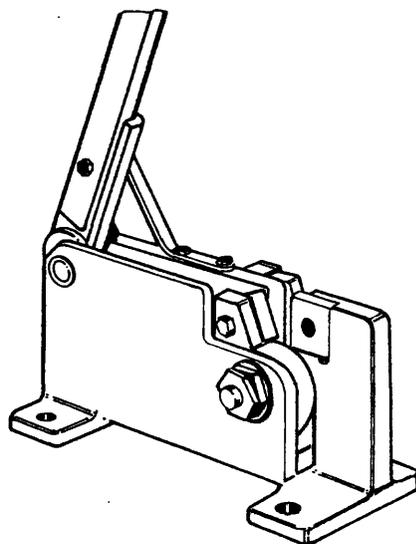


Fig. 2

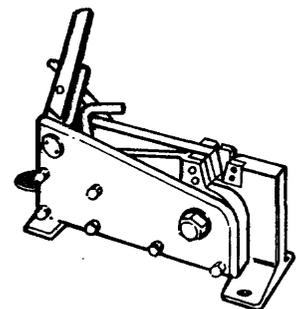


Fig. 3

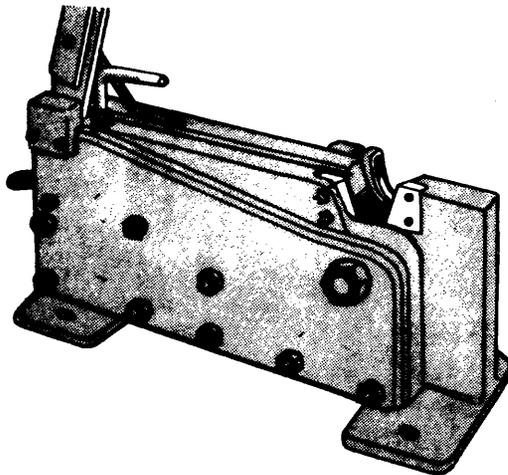


Fig. 4

**CONDICIONES DE USO**

Las cizallas de palanca son equipos que constantemente son sometidos a grandes esfuerzos, debido al trabajo para el cual están designadas; estos esfuerzos motivan que su instalación sea consistente, segura y durable; por estas razones en la generalidad de las obras, las cizallas pequeñas son instaladas sobre un tablón de madera, con el fin de poderlas trasladar en el momento necesario. El mencionado tablón junto con la cizalla, se fija al terreno mediante estacas y traviesas; las cizallas de mayor tamaño como están sometidas a esfuerzos mayores, generalmente se instalan sobre una base de concreto (fig.5), con el fin de que garantice el rendimiento que se espera de la máquina y la durabilidad de su instalación, de acuerdo a la duración de la obra y al trabajo al que es sometida la cizalla.

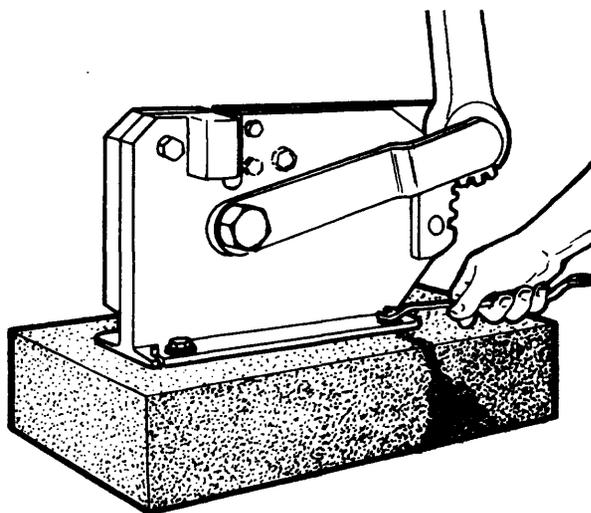


Fig. 5

Es el medio que se utiliza para cortar piezas en ocasiones en las cuales no es fácil utilizar las máquinas.

Para llevar a cabo los trabajos por realizar es necesario cortar la madera al través o al hilo. El aserrado es el procedimiento que se aplica para cortar las piezas.

El aserrado se puede efectuar por procedimientos mecánicos o manuales. Y para cada caso se debe procurar efectuar el aserrado con el tipo de serrucho o sierra adecuados.

### CARACTERÍSTICAS

Para el aserrado de maderas duras se deben utilizar serruchos de dientes finos de 7 a 11 puntos por pulgada; y para aserrar maderas blandas, se deben utilizar serruchos de dientes gruesos de 4 1/2 a 6 puntos por pulgada. Punto por pulgada es la unidad de medida a lo largo del serrucho (fig. 1). En cada medida siempre hay un diente menos que puntos.

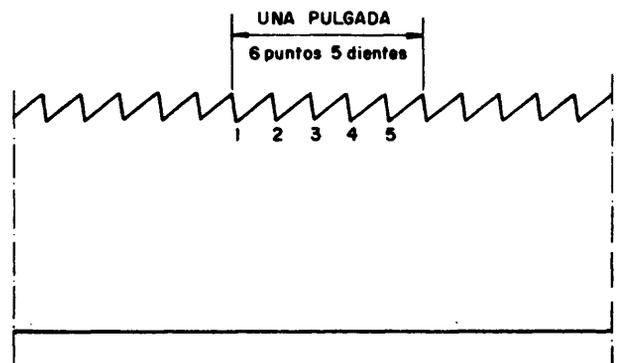


Fig. 1

Si se van a hacer trabajos específicos, por ejemplo de aserrado al través, es conveniente que los dientes del serrucho sean del tipo inclinado (fig. 2).

Si el aserrado es al hilo, los dientes deben ser rectos (fig. 3).



Fig. 2

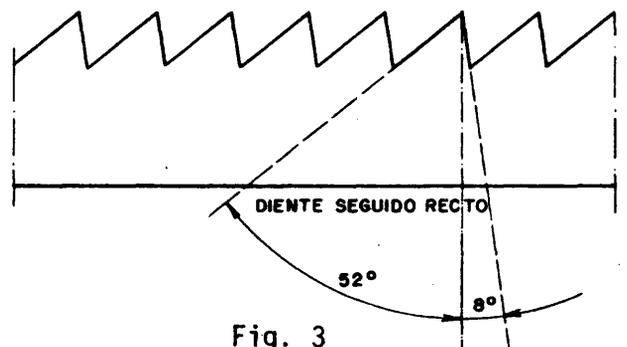


Fig. 3

- *Cortes bastos*

No obstante, los serruchos de dientes inclinados de 7 u 8 puntos y de 60 a 70 cm., de largo, son los más utilizados para cortes en general, en maderas para la construcción.

- *Cortes finos y calados*

Los cortes finos de precisión se deben efectuar con un serrucho de costilla de 12 a 16 puntos por pulgada.

- *Cortes curvos*

Los cortes curvos y calados deben hacerse con un serrucho de punta de 7 u 8 puntos por pulgada.

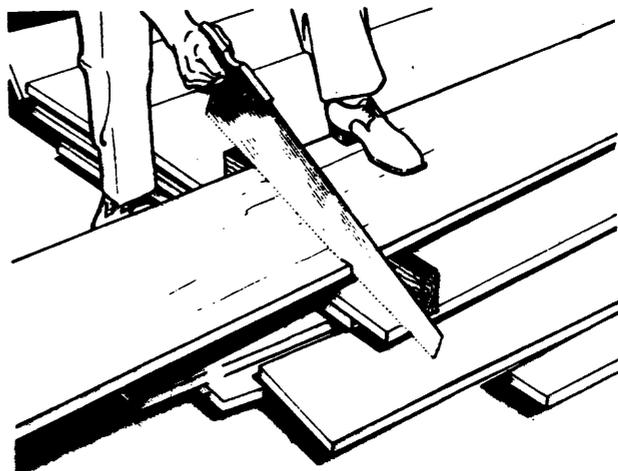
**TIPOS**

- *Aserrado al través*

Para cortar las piezas de largo se coloca la tabla en la posición más cómoda que permita el aserrado con facilidad; puede ser encima de caballetes o sobre el banco. Es conveniente que salga por afuera de éstos el trozo de pieza sobrante o el trozo más pequeño.

La pieza se fijará, a ser posible, por medio de una prensa o clavos.

Cuando la pieza sea muy larga, y se dificulte su traslado, se podrá aserrar sobre la misma pila de madera; para ello deberá colocarse una traviesa debajo de la pieza por aserrar, junto al trazo (fig. 4).



**Fig. 4**

### OBSERVACIÓN

Mientras se efectúa el aserrado se debe observar el serrucho por el lomo y éste debe ir perpendicular a la pieza, siempre que el corte sea a 90°. Si no aprecia a la vista que el serrucho va perpendicular puede comprobarlo con una escuadra (fig. 5).

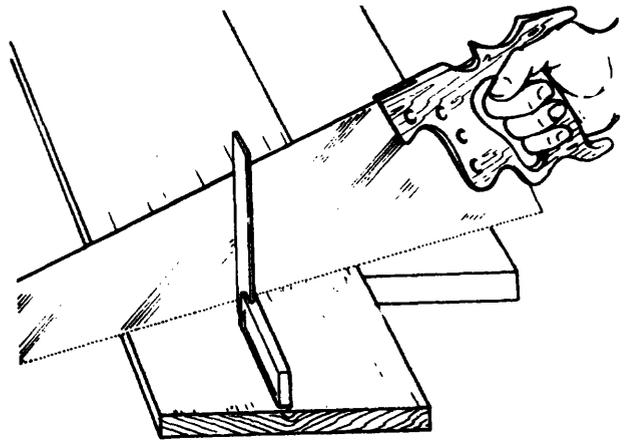


Fig. 5

### TABLAS ANCHAS

Cuando una tabla es muy ancha tiene tendencia a rajarse, y si se sierra con la inclinación normal del aserrado al través puede quebrarse fácilmente. Para aserrar tablas muy anchas es conveniente colocar dos traviesas, una a cada lado del trazo debajo de la tabla y efectuar el aserrado con el serrucho en posición casi horizontal (fig. 6).

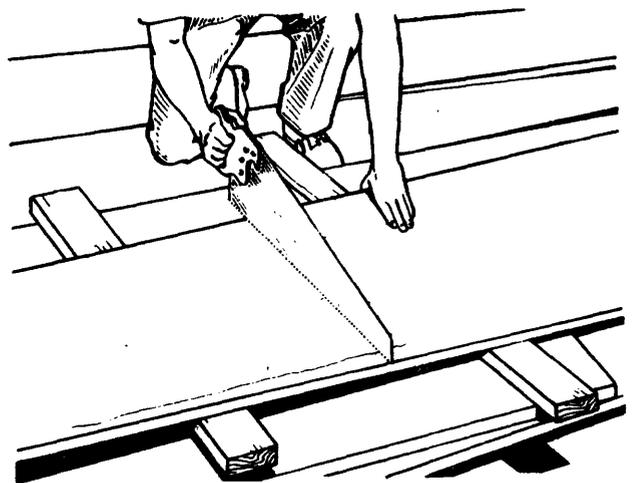


Fig. 6

### ASERRADO AL AIRE

Hay oportunidades en que se ha de aserrar sin ningún elemento de apoyo; en este caso, se encoge ligeramente la pierna izquierda y se apoya la pieza sobre ésta sujetándola con una mano, mientras la sierra con la otra (fig. 7).

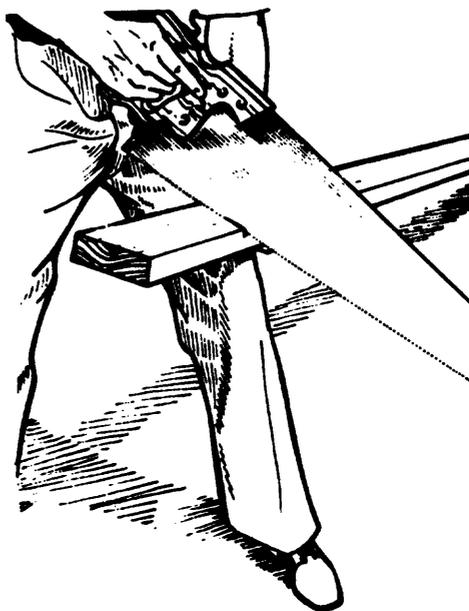


Fig. 7

**ASERRADO AL HILO**

El aserrado al hilo debe efectuarse con la pieza bien sujeta. Se puede aplicar el sistema de aserrado a puño, el cual consiste en llevar el serrucho verticalmente y agarrado con las dos manos.

También se puede aserrar al hilo con el serrucho inclinado y agarrado con una mano, como si se aserrara al través (fig. 8).

Cualesquiera de los dos sistemas descritos son buenos para aserrar al hilo. No obstante, el aserrado verticalmente es de mayor rendimiento en piezas de más de 2 cm., de grueso; y el aserrado inclinado es más conveniente para piezas de menor espesor.

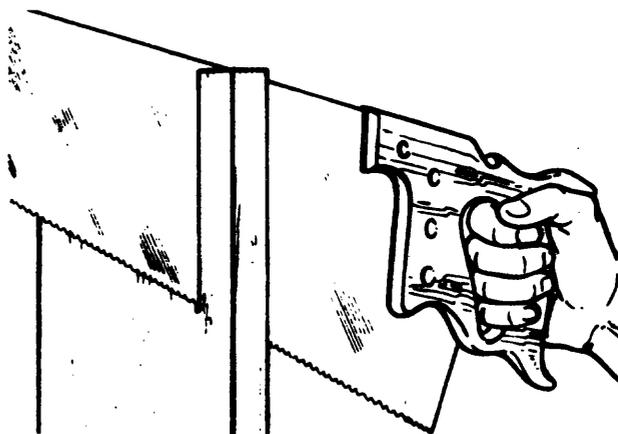


Fig. 8

El aserrado al hilo se puede llevar a cabo de punta a punta de la pieza, fijando ésta por un lado del banco; también se puede aserrar fijando la pieza de modo que salga por un extremo de donde se apoya, e ir sacando la tabla a medida que el corte vaya adentrando; y, para evitar el balanceo, al llegar el corte a la mitad de la pieza, se le da vuelta y se inicia el aserrado por esa parte. Si la pieza es corta se puede aserrar fijándola verticalmente.



*ASERRADO DE CURVAS*

El aserrado de curvas se efectúa con un serrucho de punta. Es conveniente que las piezas por aserrar sean de poco grueso y estén fijas.

Con este tipo de serrucho se dificulta el aserrado cuando las piezas son mayores de 5 cm., de espesor. Si las piezas son de más medida que la indicada, la hoja del serrucho se dobla con facilidad debido a su estrechez.

Cuando las curvas que se asierran son muy cerradas, se debe trabajar con la punta del serrucho para contornearlas con facilidad. En este caso, es conveniente guiar el serrucho por la punta. Si se pasa parafina por la hoja del serrucho, éste se desliza con más facilidad.

Es una cortadora eléctrica, accionada por un motor, que se utiliza en las grandes obras para cortar los diferentes diámetros de cabilla requeridos, proporcionando un mayor rendimiento y menor esfuerzo físico.

#### COMPOSICIÓN

Está compuesta por un motor eléctrico, un pedal o palanca de control, un juego de cuchillas, y una cuña graduable que sirve de tope a las cuchillas al cortar el material.

#### TIPOS

Entre las cizallas eléctricas existen variados tipos, pero las más utilizadas son:

##### - Tipo económico

La cizalla eléctrica pequeña, (fig. 1), es una máquina con capacidad de corte hasta 1 1/4" de diámetro; puede hacer cortes individuales, y continuos; puede cortar cabillas redondas o cuadradas, sin cambiar las cuchillas.

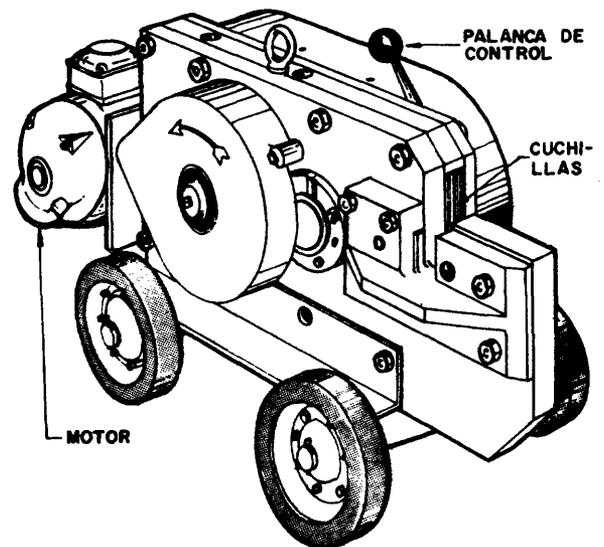


Fig. 1

##### - Mediana

Estas cizallas (fig. 2) están en capacidad de poder cortar sin cambiar las cuchillas, cabillas redondas o cuadradas hasta un diámetro de 1 1/2". Pueden hacer cortes individuales y continuos, para los cuales puede controlarse por medio de un pedal de control para cortes individuales, y continuos por medio de una palanca; tiene la ventaja de que pueden utilizarse cuchillas perfiladas, para cabillas de mayor resistencia.

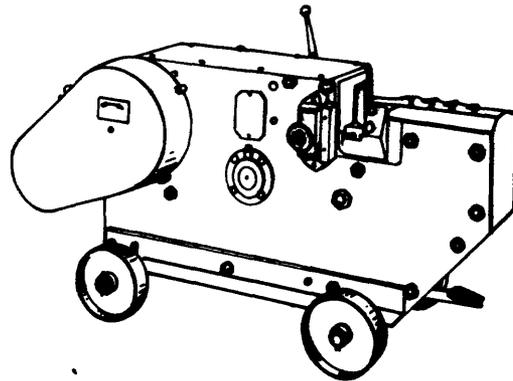


Fig. 2

- *Grande*

La máquina más grande, es la de mayor capacidad y está en condiciones de hacer frente a las mayores exigencias de trabajo; su robusta construcción le permite una marcha suave; un pisador o pedal de control el cual va acoplado a la máquina por medio de un cable, permite cortes exactos y aumenta la duración de las cuchillas; también puede controlarse con una palanca. La boca de corte amplia y las cuchillas dispuestas en posición horizontal, permiten cortar haces grandes de cabillas en un solo corte. Las cuchillas pueden utilizarse por los cuatro lados (fig. 3).

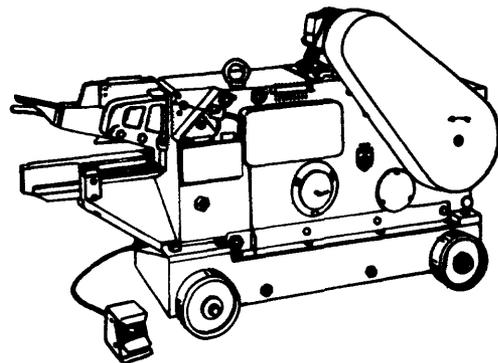


Fig. 3

OBSERVACIÓN

De acuerdo al fabricante, cada una de estas máquinas trae una identificación, que bien puede ser un número o una letra y permite diferenciar un tamaño o modelo de otro.

*MANTENIMIENTO*

Aparte de la limpieza y lubricación diaria que debe hacerse a estos equipos, es necesario también hacerle un mantenimiento general, por lo menos una vez al mes.

VOCABULARIO TÉCNICO

HACES - paquetes

El cortar el hierro a las medidas requeridas por medio de cizallas eléctricas, es uno de los medios más usuales en las grandes obras, ya que el tiempo invertido es mucho menor, hay mayor exactitud en las medidas y un mayor rendimiento con menor esfuerzo físico; por tal motivo se considera que en cualquier obra de mediana importancia, la cizalla eléctrica es primordial; una de las ventajas que presenta la cizalla eléctrica es que por lo simple de su manejo cualquier operario con una pequeña explicación es capaz de manejarla.

*NORMAS*

En forma general, para lograr un efectivo rendimiento y durabilidad de la máquina, se debe tener presente:

- a) Ajustar debidamente las cuchillas.
- b) Introducir las piezas por cortar, por lo menos hasta el centro de las cuchillas.
- c) Aplicar las técnicas apropiadas en cada caso conforme al catálogo.
- d) Cumplir estrictamente las normas de seguridad y mantenimiento.
- e) No accionar el pedal o la palanca antes de que la máquina tome velocidad.
- f) En caso de cortar cabillas gruesas, llevarlas hasta el sitio donde las cuchillas tienen más luz.
- g) Las cabillas de poco diámetro pueden cortarse de un solo golpe, y varias a la vez.
- h) No debe introducirse en la ranura de corte una cabilla de mayor diámetro a la que pueda cortar la máquina, según su capacidad.

EMPALMES

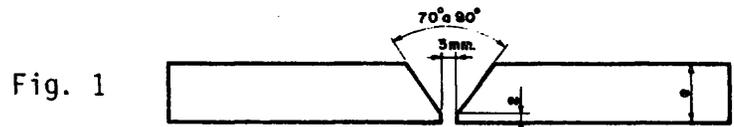
Son uniones que se realizan juntando los extremos de dos barras para obtener longitudes mayores a las disponibles en la obra.

TIPOS

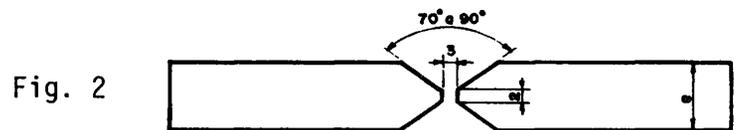
Entre los empalmes más utilizados en la construcción encontramos dos variedades que son: *empalmes a tope* y *empalmes por solape*.

Entre los empalmes a tope encontramos varios que se denominan así:

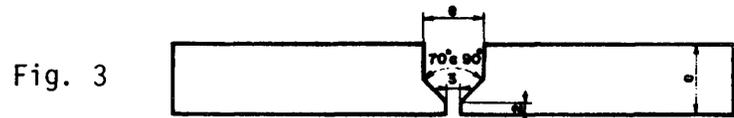
Empalme en forma de "V" (fig. 1). Para soldadura de 4 a 12 mm.



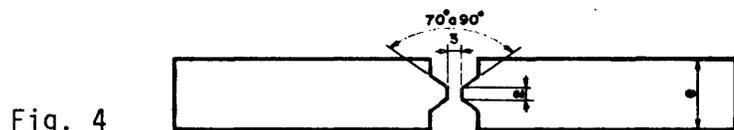
Empalme en forma de "X" (fig. 2). Para soldaduras de más de 12 mm.



Empalme en forma de "U" (fig. 3). Para soldaduras de más de 40 mm.



Empalme en forma de doble "U" (fig. 4). Para soldaduras de más de 40 mm.



Empalme por resistencia (fig. 5).



Los empalmes a tope provistos de chaflanes necesitan material de aporte, o sea otro material similar que al fundirse se incorpore a las piezas por soldar; en cambio, el empalme por resistencia, no necesita ningún material adicional, sino que a través de una máquina que calienta y une a presión los extremos de las barras, presionándolas entre sí, se produce el empalme.

CONSTRUCCIÓN CIVIL

CODIGO DE TEMAS TECNOLOGICOS

Entre los empalmes por solape se presentan dos variedades que son: el empalme por solape sin ganchos (fig. 6), y el empalme por solape con gancho (fig. 7).

Los empalmes por solape tienen la particularidad de poder realizarse mediante puntos o cordones de soldadura, pero la forma más usual es mediante amarres o puntos de alambre.

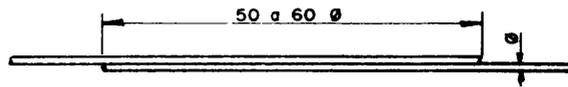


Fig. 6

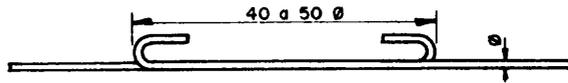


Fig. 7

### DEFECTOS DE LA SOLDADURA ELÉCTRICA (fig. 8)

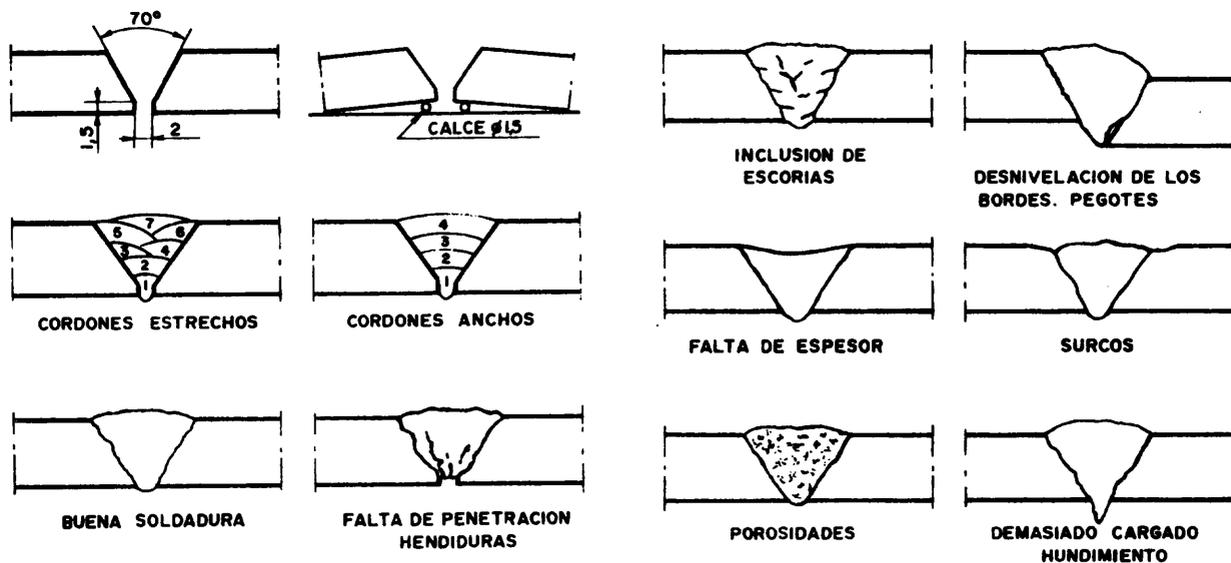


Fig. 8

Además de los defectos ya conocidos pueden presentarse defectos por:

1. Quemada por exceso de intensidad.
2. Cruda por falta de intensidad o electrodos demasiado gruesos.
3. Electrodos no adecuados para el material que se está soldando, o sea que el material del electrodo sea igual y homogéneo al de la pieza por soldar.
4. Protuberancias producidas por no precalentar la pieza antes de comenzar a soldar, o al no saber empatar un cordón.



*LA CONTRACCIÓN*

La contracción es una deformación que se produce sobre las piezas a causa de tensiones internas.

- a) Después de la soldadura por haber disminuido el volumen del metal depositado al enfriarse.
- b) Después del calentamiento localizado por la concentración del metal de esta zona debido al enfriamiento.

Es un instrumento rudimentario que lo utiliza el cabillero para comprobar los dobleces o doblar algunas piezas que en los equipos usuales presentan demasiada dificultad.

*TIPOS*

Entre los tipos de plantilla tenemos los siguientes:

*Para comprobación de dobleces (fig. 1).*

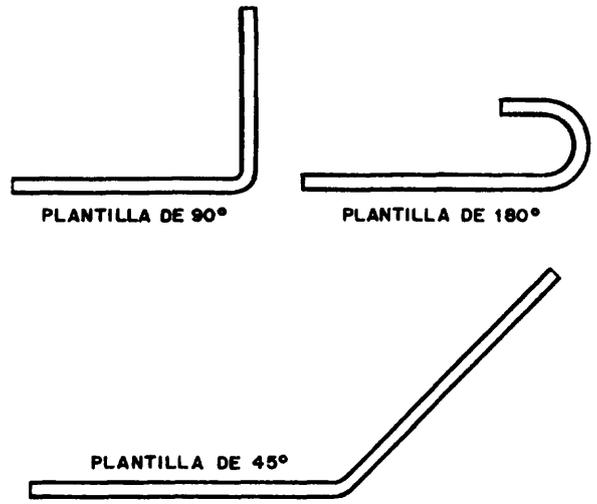


Fig. 1

*Para la preparación de hierro (fig. 2)*

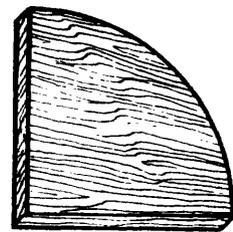


Fig. 2

Para la elaboración de esta plantilla se traza sobre un trozo de tablón, se asierra por el trazo y luego se fija convenientemente sobre el banco de trabajo.



YUNQUE

Es una herramienta de hierro macizo, utilizado por los herreros y algunos obreros de construcción, para la elaboración de piezas a golpe de martillo o para enderezar metales.

*CARACTERÍSTICAS*

Está compuesto de una base, una parte plana llamada asiento que es donde se apoya la pieza para elaborarla o enderezarla, y el cuerno; el cuerno generalmente es para darle forma de curva a las piezas o pletinas que se elaboren; los yunques se diferencian, porque algunos tienen cuernos en ambos extremos y otros sólo tienen uno y también por su peso, el cual puede ser de 30, 40 ó 50 kg. Para su utilización, generalmente se instala sobre una base metálica o de madera.

Es un implemento rudimentario que utiliza el cabillero para el doblado de hierro.

#### CARACTERÍSTICAS

El tubo que se utiliza para doblar debe ser de un material duro, preferiblemente de hierro galvanizado; la longitud no debe ser mayor de 65 cm., y de diámetro un poco mayor que el de la pieza por doblar (fig. 1).



Fig. 1

#### UTILIZACIÓN

Se utiliza en la preparación de dobleces a 90°, 180°, y para doblar a 45° (dibujos); en el doblado de estribos de 1/4" y 3/8" de diámetro, para la preparación de estribos (fig. 2), se le golpea una de las puntas, para que se ajuste mejor a la cabilla; en la reducción de columnas se utiliza un tubo de 1 1/2" pulgada, con una longitud de 1,50 aproximadamente.

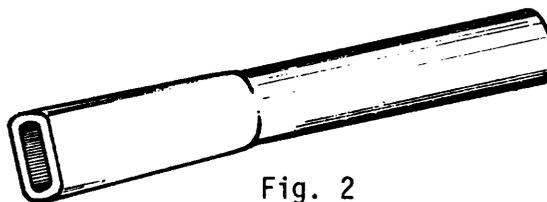


Fig. 2

#### OBSERVACIÓN

El tubo para doblar cabillas de 3/8" debe tener un diámetro de 1/2" y para doblar cabillas de 1/2" debe tener 3/4" diámetro.

GRIFA

CONSTRUCCIÓN CIVIL

Es una herramienta de doblaje de cabilla utilizada por el cabillero para la preparación de material y la reducción de columnas en sitio, en las construcciones.

*CARACTERÍSTICAS*

La grifa es una barra de hierro provista de una abertura en uno de sus extremos; está compuesta por dos partes que son boca y mango.

*TIPOS*

Existen tres tipos de grifas que son la de una boca y la de dos bocas (figs. 1A, 1B y 1C).

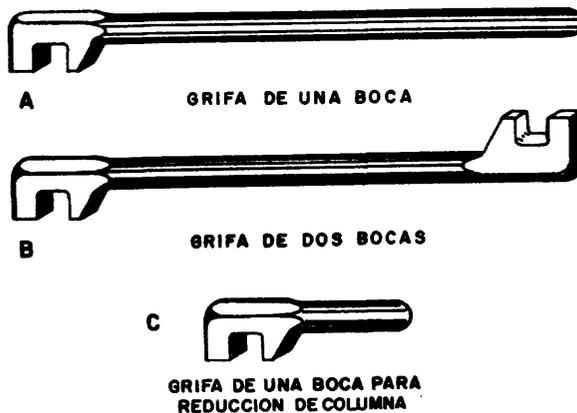


Fig. 1

*UTILIZACIÓN*

Se utilizan en el banco para doblar hierros de poco diámetro, y en el sitio de ubicación de los elementos, para la reducción de columnas y para la corrección de las piezas que forman los elementos.

CODIGO DE TEMAS TECNOLOGICOS

Es un equipo de doblaje elaborado por el mismo operario para la preparación del hierro necesario en aquellas obras donde el diámetro de la cabilla generalmente no llega a 5/8".

*TIPOS*

Existen dos tipos de equipos manuales que son: el equipo manual propiamente dicho, y que se utiliza para doblar cabillas hasta 5/8" de diámetro y el equipo para la elaboración de estribos.

*CARACTERÍSTICAS*

El equipo manual para doblar (fig. 1) se compone de tres pernos que se fijan sobre el banco o sobre una lámina de metal (fig. 2), dispuestos en forma conveniente, que permiten el doblado de las piezas; dichos pernos se denominan contra-sujetadores y sujetador.

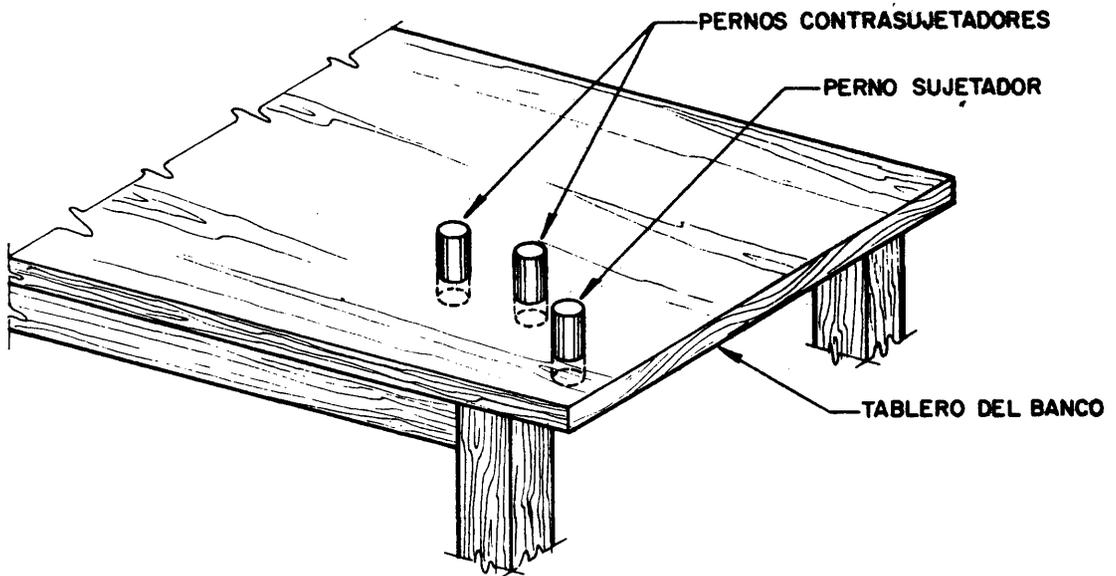


Fig. 1

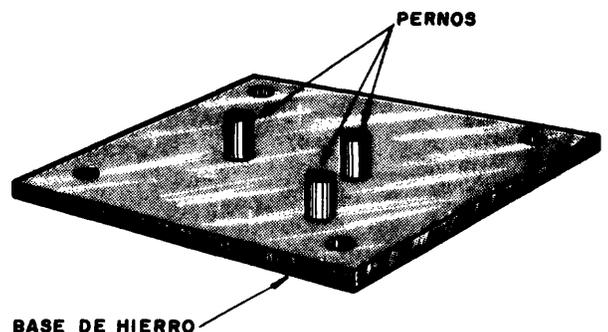


Fig. 2

El equipo para estribos se compone de un listón de madera que cumple funciones de contra-sujetador y un perno sujetador donde se coloca un trozo de ángulo (fig. 3) que sirve para hacer los dobleces.

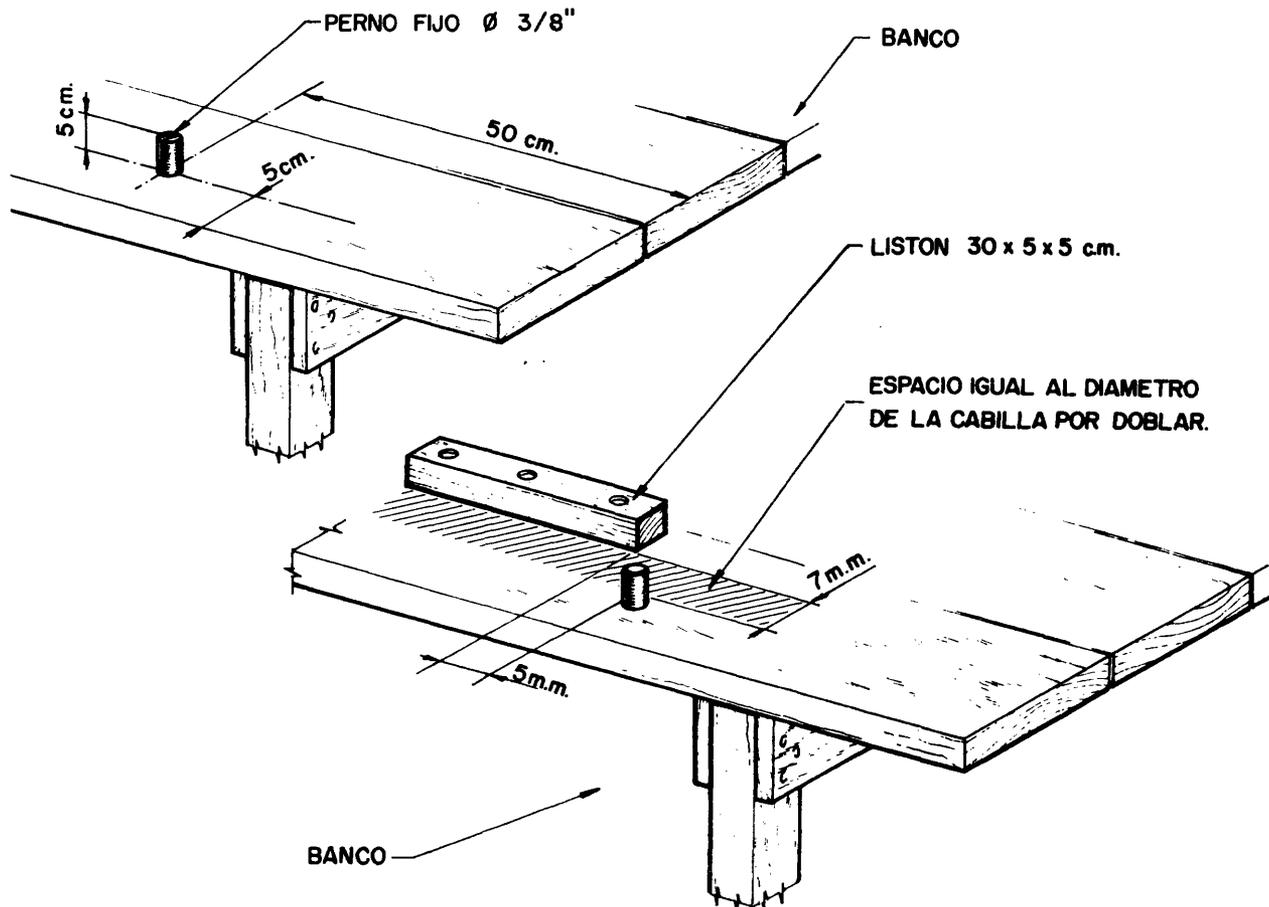


Fig. 3

#### UTILIZACIÓN

En el equipo manual, con la ayuda del tubo o la grifa, se pueden doblar cabillas a 45°, 90° y 180 grados, pero no mayores de 5/8" de diámetro. El equipo para estribos como su nombre lo dice se utiliza para el doblado de estribos de 1/4" y 3/8" de pulgada de diámetro, con la ayuda del ángulo o un trozo de tubo.

#### ELABORACIÓN DEL EQUIPO

Si el equipo es para doblado de piezas de 3/8", 1/2" y 5/8", y se va a fijar sobre el banco, debe trazarse sobre el banco, la ubicación de los pernos (fig. 4), y posteriormente se perfora la madera con una mecha de menor diámetro que los pernos por colocar. Si el equipo es para estribos, no se hace el trazado, pero al perno sujetador se le aguza un extremo (fig. 5) para hincarlo sobre el tablero del banco a golpe de mandarria.

PLACA PARA DOBLAR CABILLA

EJEMPLO:

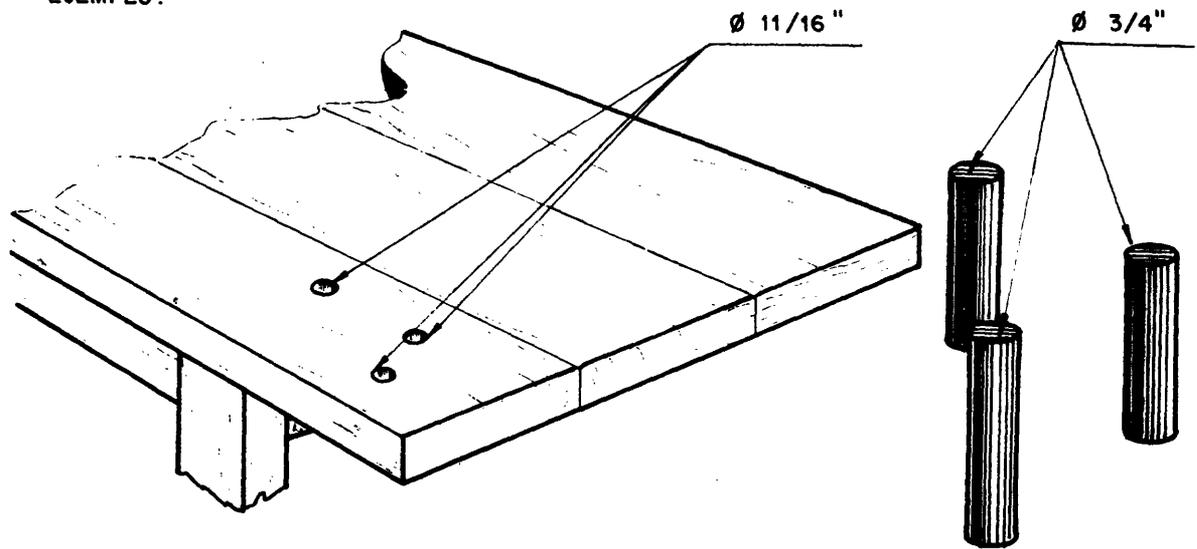


Fig. 4



Fig. 5

OBSERVACIONES

- a) Los pernos deben tener una longitud de 10 cm.
- b) Los pernos pueden ser de cabilla lisa o estriada.
- c) El ángulo tiene una perforación que permite acoplarlo al equipo (fig. 6).

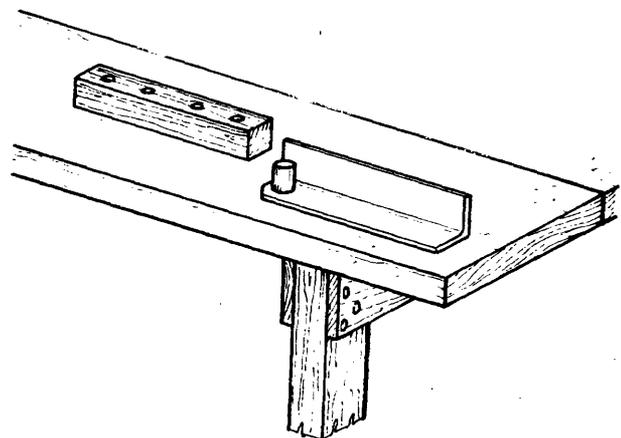


Fig. 6

Los espirales son piezas de cabilla dobladas en forma circular y continua que se utilizan para el armado de columnas y pilotes.

*FUNCIÓN*

Los espirales tienen la función de darle forma a los elementos y para la elaboración de zunchos y estribos de base (fig. 1).

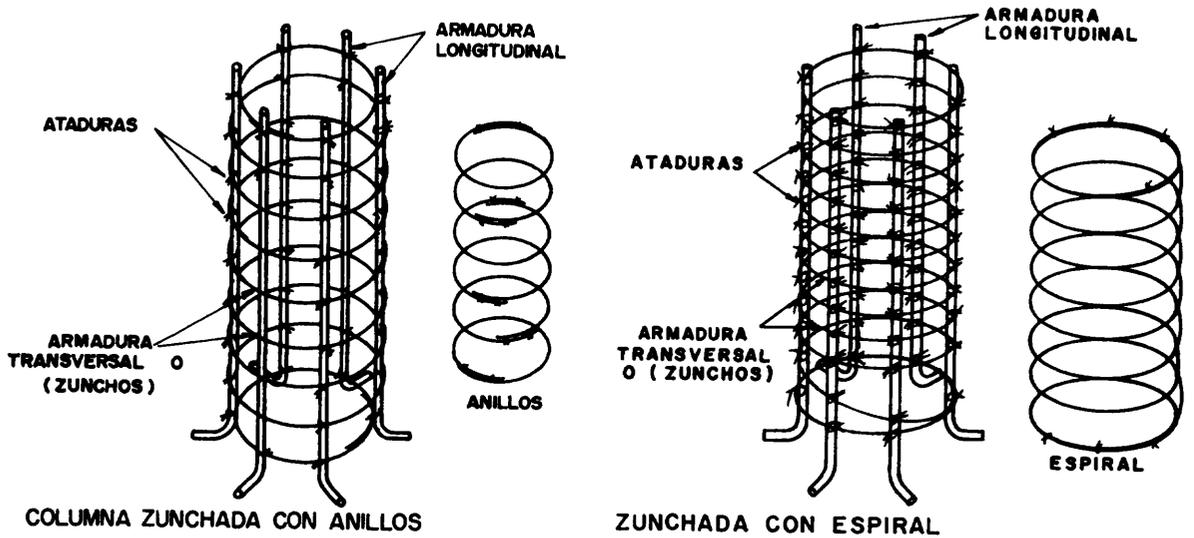


Fig. 1

*EMPALME DE LA ESPIRAL*

La longitud del empalme para espirales es igual a una vuelta y media (1 1/2) de la columna (fig. 2).

*PASO DE LA ESPIRAL*

Paso de la espiral es la distancia que existe entre una vuelta y otra (fig. 3).

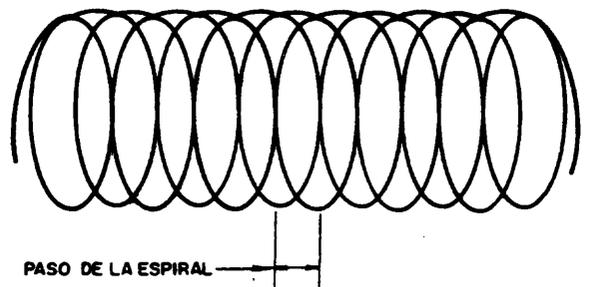


Fig. 2

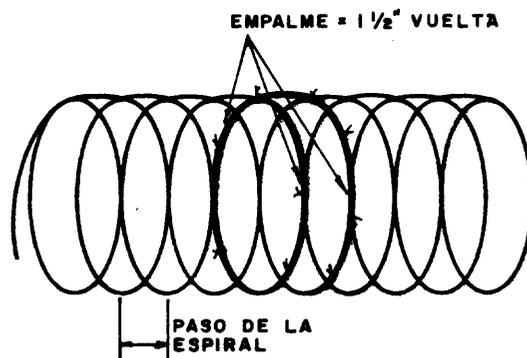


Fig. 3

*COLOCACIÓN*

Para la colocación de espirales, el gancho se debe enganchar en las cabillas principales de la columna, (fig. 4), tanto al comenzar el armado, como en las partes intermedias de la columna, donde se tenga que empalmar.

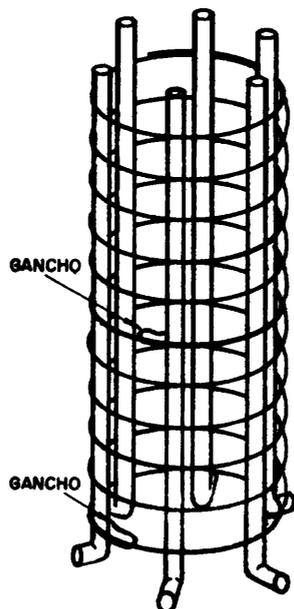


Fig. 4

Es un cilindro elaborado por el cabillero que se utiliza en la mayoría de las construcciones que llevan columnas circulares, para el doblado de espirales y zunchos.

*CARACTERÍSTICAS*

El tambor está compuesto por dos tapas circulares perforadas en el centro, dos caballetes que pueden ser de madera o metálicos y una manija o palanca que permite girarlo para doblar las cabillas (fig. 1).

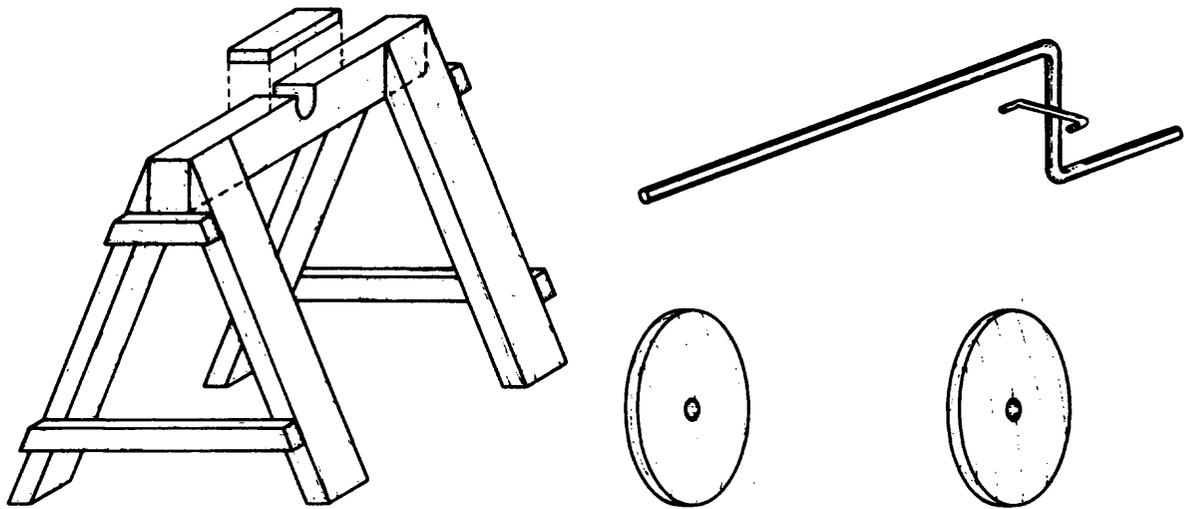


Fig. 1

Los caballetes, cuando son de madera, llevan una ranura que impide que al doblar se corra el tambor; el tambor tiene una longitud aproximada a los 60 cm., y su diámetro es variable; las tapas se unen para formar el tambor por medio de una serie de listones que se fijan a éstas (fig. 2); en uno de sus extremos lleva un agujero donde se introduce uno de los extremos de la cabilla para poder doblar el espiral (fig. 2).

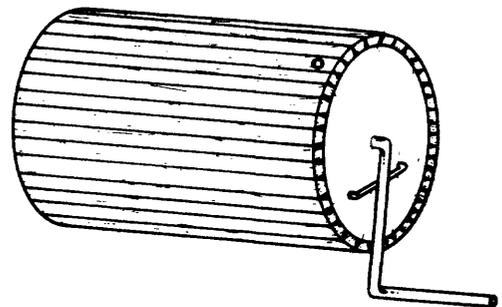


Fig. 2

Es la acción que permite al cabillero alinear en una misma dirección, con la ayuda de guarales o a simple vista, todas las columnas de una línea de ejes, permitiendo así que al vaciar y fraguar concreto, las columnas no se encuentren desplazadas de su eje; para que el alineamiento se mantenga, y evitar que las columnas se desplacen, al alinearlas, se arriostran mediante la colocación de cuartones, los cuales se ponen a los lados de las columnas, apoyados en el terreno y sobre el hueco de la fundación (fig. 1).

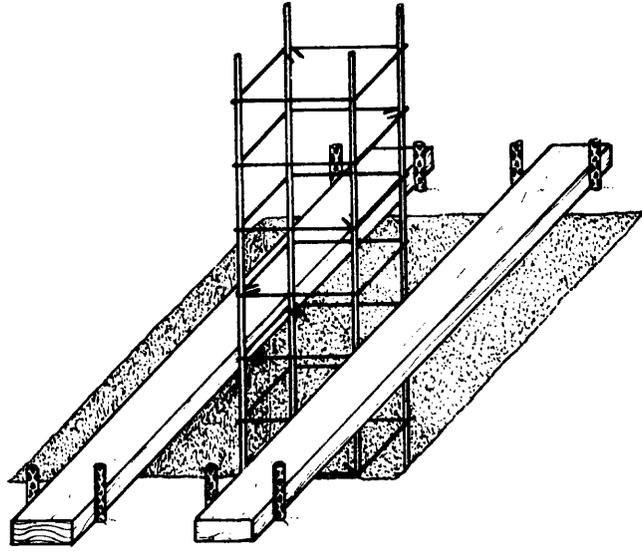


Fig. 1

También se arriostran por medio de la colocación de vientos de cabilla, los cuales se colocan por las caras de las columnas con una punta apoyada en el piso y la otra recostada a la columna, a la cual se fijan por medio de amarras (fig. 2).

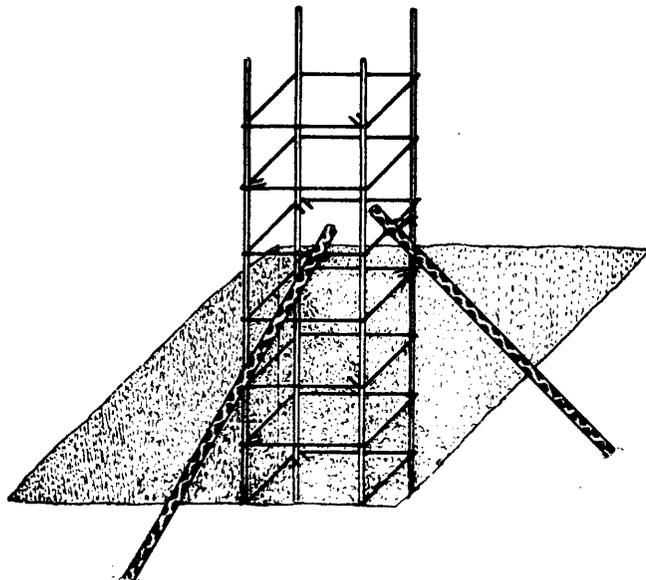


Fig. 2

Para alinear las columnas con la ayuda de guarales, se procede de la siguiente forma:

1. Se mide del clavo que está colocado en la camilla y que indica la línea de ejes la mitad de la sección de la columna, hacia uno de los lados sobre las camillas (fig. 3).

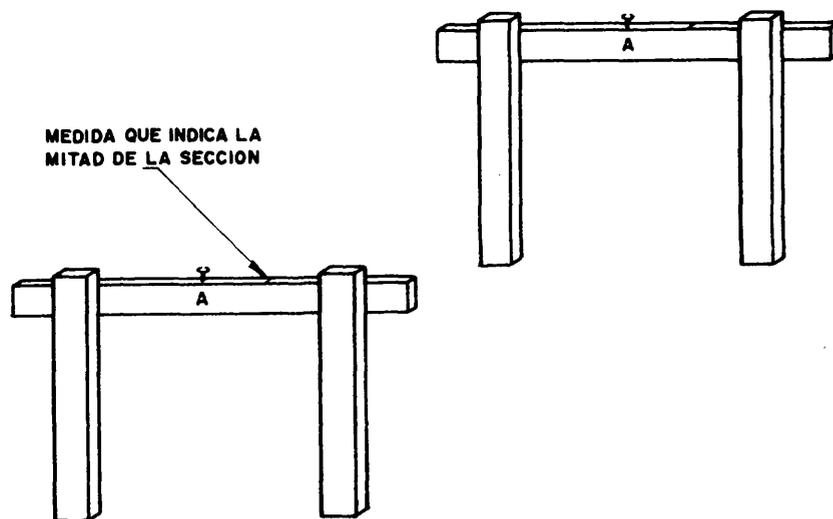


Fig. 3

2. En la medida tomada se introduce un clavo (fig. 4).
3. Se coloca un guaral en los clavos que indican la mitad de la sección de la columna (fig. 4).

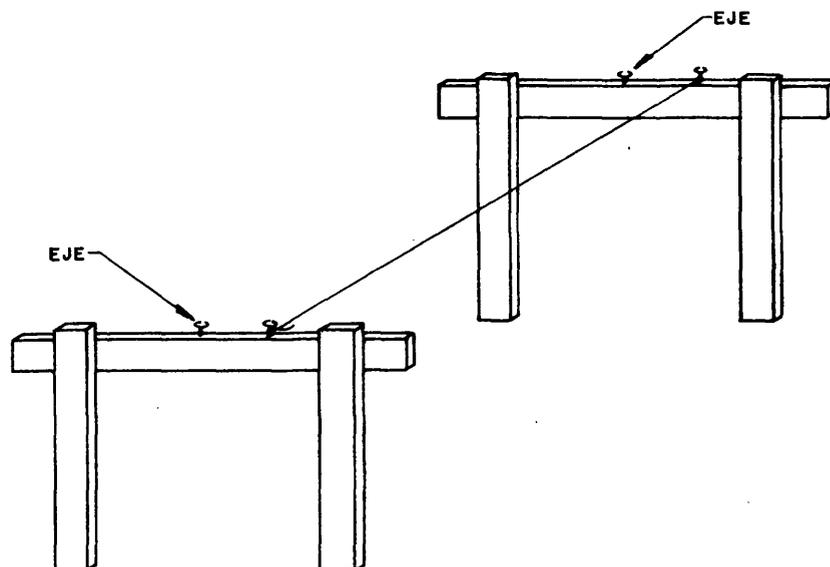


Fig. 4

4. Se introduce la columna en la fundación apoyándola en la parrilla (fig. 5).
5. Se lleva la columna al eje de la fundación y se coloca aproximadamente en el centro.
6. Se mide de la cabilla de eje a la cabilla vertical de la columna, (debe tener la misma distancia de cada una de las cabillas opuestas al eje de la fundación).
7. Se fijan las patas de la columna a la parrilla.
8. Se mide del guaral a la armadura, la medida del recubrimiento.
9. Se inmoviliza la columna mediante vientos de cabilla, (fig. 2), o por medio de cuartones apoyados en el terreno sobre la fundación y fijados al terreno con estacas de cabilla (fig. 1).
10. Para todo el resto de columnas de la planta se procede igual.

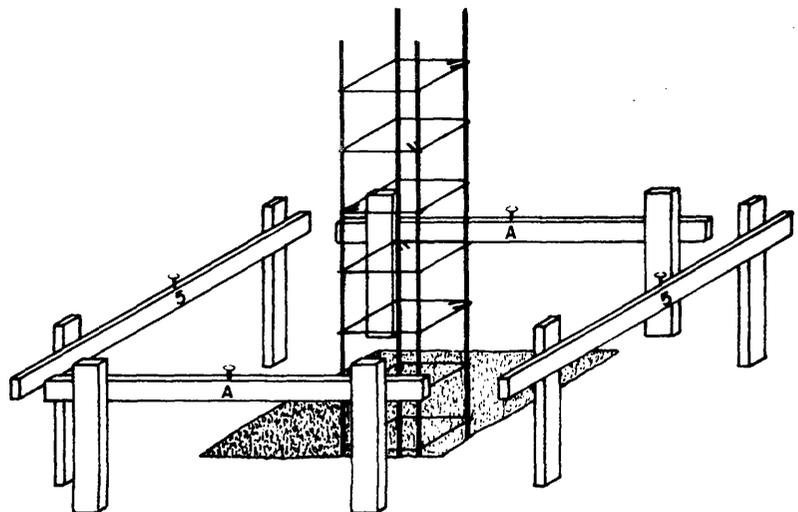


Fig. 5

#### OBSERVACIÓN

Para alinear columnas a simple vista (al ojo), se procede de igual forma, eliminándose la colocación de clavos y guarales y colocando la primera columna aproximadamente a plomo, y por medio del ojo se alinean el resto de las columnas.

Quando las columnas llevan una armadura de sección mayor a 40 cm., se procede de la forma siguiente:

1. Se mide sobre la camilla hacia los lados del eje, la sección de la columna (ejes identificados con letras).
2. Se colocan los clavos y se ponen los guarales.
3. En la línea de ejes identificados con números, se repiten los pasos anteriores, tomando en cuenta que la sección de la columna puede ser igual o variar.
4. Del cruce de cada uno de los guarales, se coloca y se deja bajar la plomada hasta que pegue del terreno en la parte de afuera de la fundación (fig. 6).

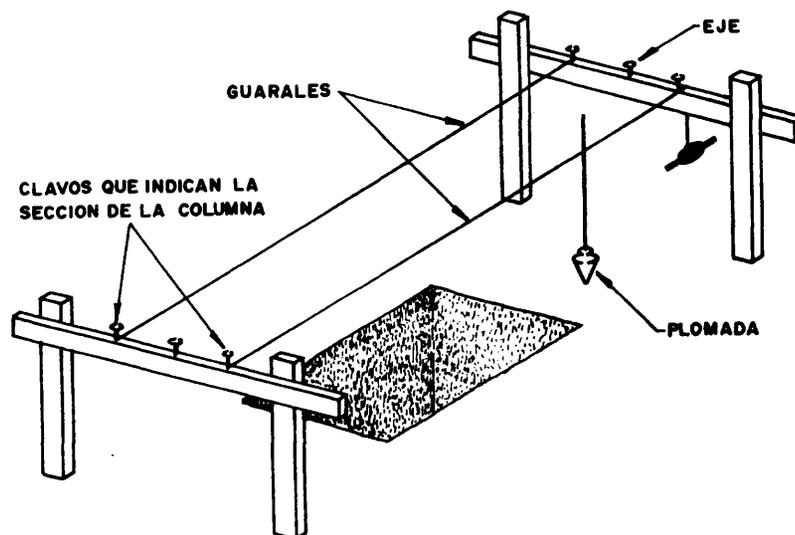


Fig. 6

5. Se marcan guiándose por los cruces de los guarales, los puntos necesarios.
6. Se colocan en los puntos marcados, unos cuartones que le indicarán la sección de la armadura de columna (fig. 7).
7. Se fijan los cuartones al terreno por medio de estacas de cabilla (fig. 8).
8. En cada uno de los ángulos formados por los cuartones, se coloca una de las cabillas de la columna (fig. 9).

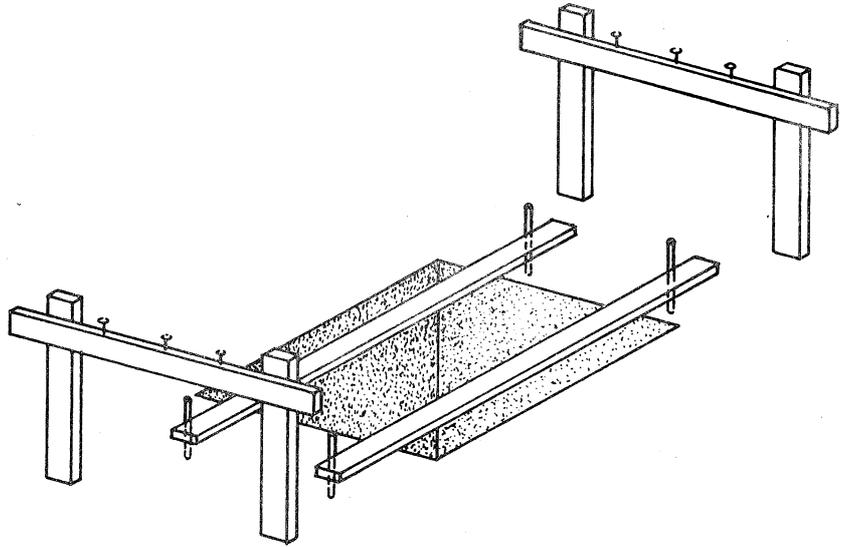


Fig. 7

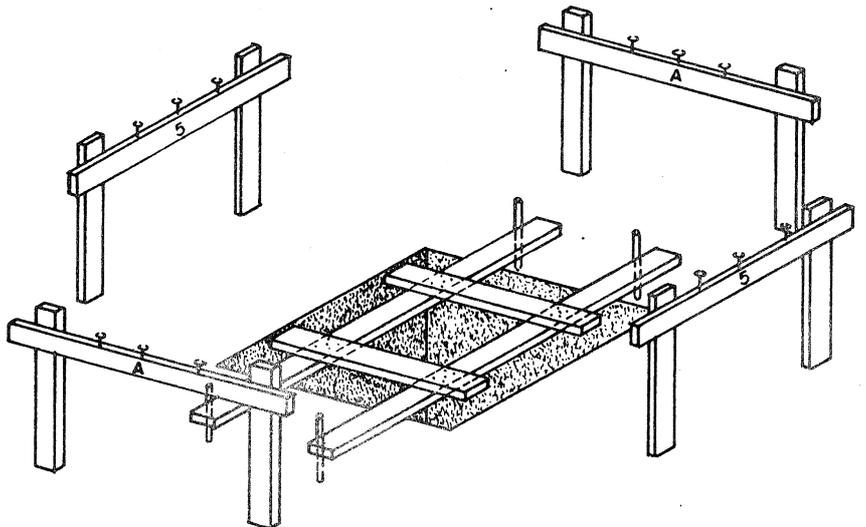


Fig. 8

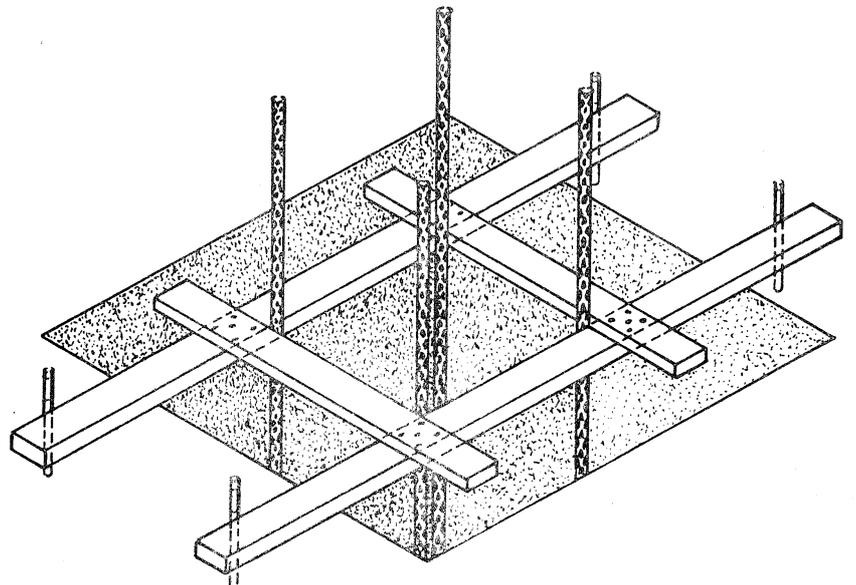


Fig. 9

9. Se introducen las cuatro cabillas en un estribo y se dejan correr hasta la pata, a una altura no mayor a 10 cm., de la parrilla (fig. 10).
10. Se fija el estribo a las cabillas, y éstas a los cuartones; oriente las patas hacia los ángulos de la parrilla (fig. 11).
11. Se introduce el resto de cabillas que forman la columna.
12. Se introduce el resto de estribos y se fijan a todas las cabillas de la columna.
13. Se continúa colocando el resto de columnas, repitiendo los pasos anteriores.

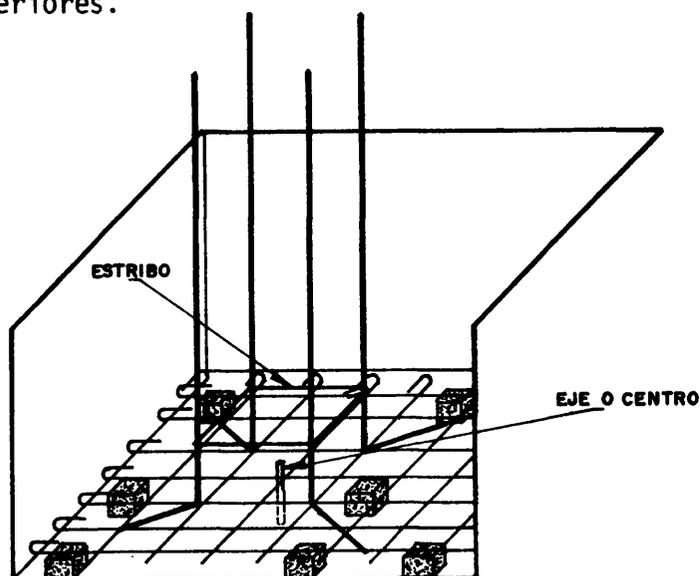


Fig. 10

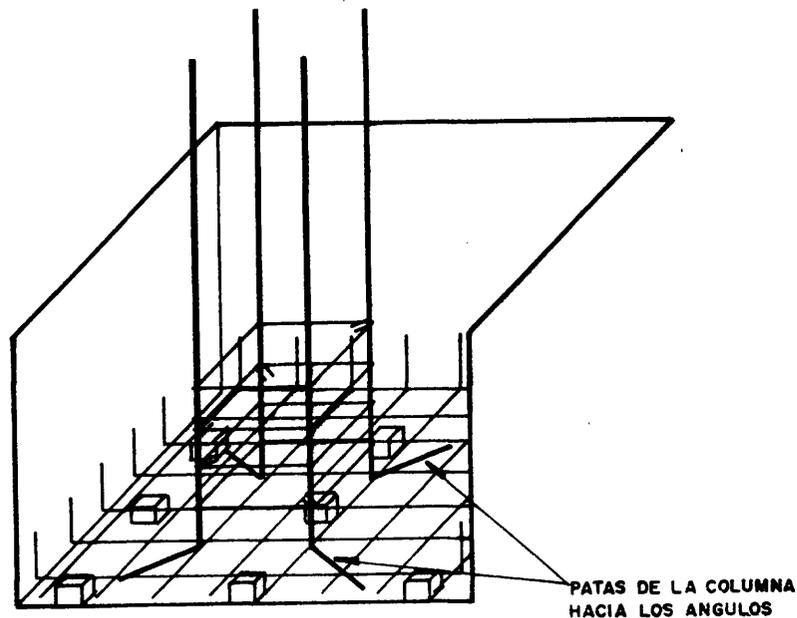


Fig. 11

Es la capa de concreto exterior que cubre las cabillas; dicho recubrimiento varía según el elemento y la parte del elemento que esté recubriendo.

En muros y fundaciones el recubrimiento es de 5 cm. como mínimo (figs. 1 y 1A).

En columnas y vigas es de 2,5 cm. mínimo (figs. 2 y 2A).

En losas es de 2,5 como mínimo (fig. 3).

En pavimentos es de 5 mínimo (fig. 4).

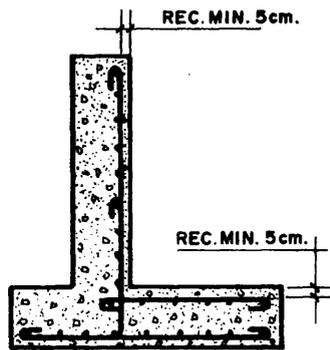


Fig. 1

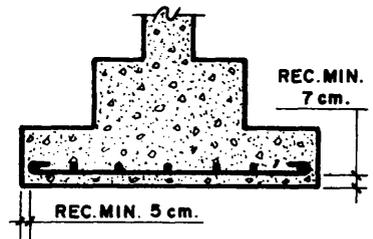


Fig. 1A

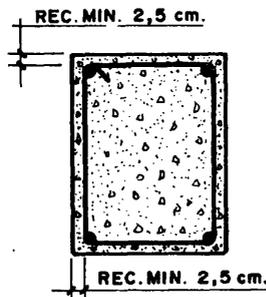


Fig. 2

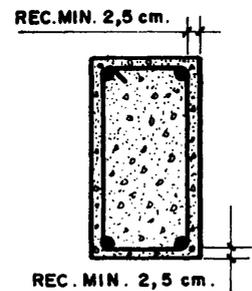


Fig. 2A

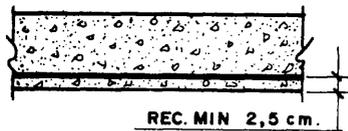


Fig. 3

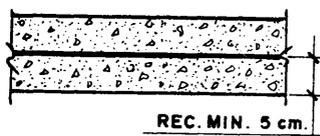


Fig. 4

OBSERVACIÓN

Hay que hacer notar que los recubrimientos varían de un país a otro.

ALICATE PARA SACAR ANILLOS DE RETENCIÓN

Es una herramienta que se utiliza cuando las máquinas carecen de tornillos o tuercas y sus piezas van ajustadas o acopladas por este sistema (fig. 1).

El cabillero utiliza el alicate para sacar anillos en las dobladoras de palanca cuando tiene que hacerles el mantenimiento.

*CARACTERÍSTICAS*

Está compuesta por dos brazos unidos por un eje, un resorte que hace presión a los brazos para mantener la boca cerrada y facilitar su utilización, y la boca propiamente dicha la cual termina con las puntas aguzadas. Algunos tienen las puntas curvas. Se identifican por la medida que viene expresada en pulgadas y que está relacionada con su longitud.

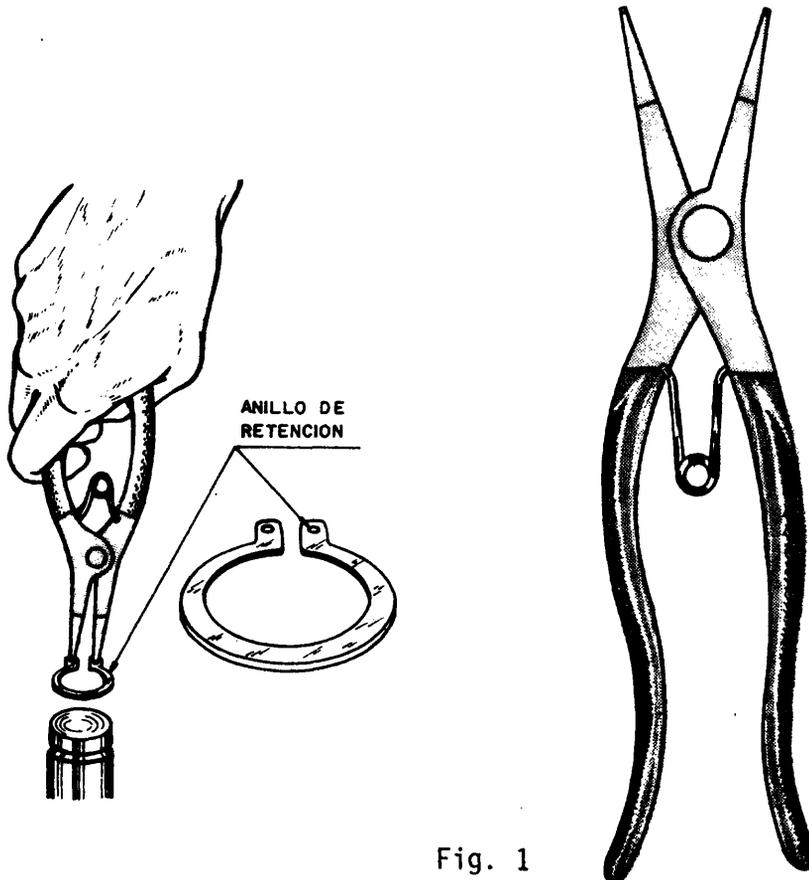
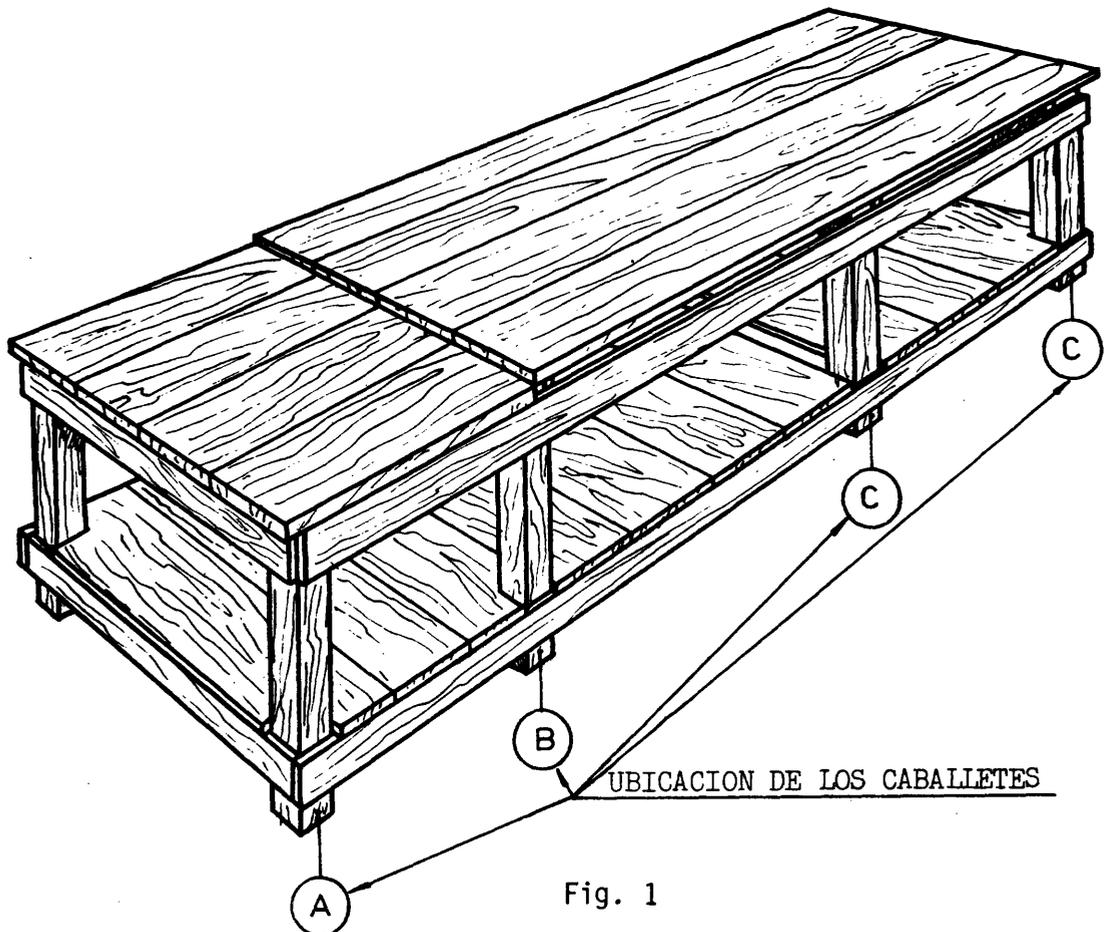


Fig. 1

Es una de las principales dotaciones del cabillero y lo utiliza para la instalación de la dobladoras y el equipo manual.

#### CARACTERÍSTICAS

El banco de trabajo para el cabillero debe ser de una constitución suficientemente fuerte, capaz de soportar los esfuerzos a que es sometido (fig. 1); de una altura cómoda y conveniente para el trabajo que se realiza (fig. 2), un ancho suficiente para la cantidad y comodidad de las piezas por doblar (fig. 2), de una longitud y disposición de las partes que lo componen, capaz de facilitar el trabajo y de que los esfuerzos a que está sometido se repartan por igual (fig. 3). Las figuras 3, 4, 5, 6, presentan los detalles para la construcción de los caballetes y piezas que los forman. Todos los detalles que aparecen están relacionados con el banco que utilizan en los centros. El banco utilizado en las obras es similar al utilizado en el centro, pero con la particularidad de que las patas terminan en puntas aguzadas (fig. 7), las cuales facilitan clavarlas en el terreno. Para la elaboración de los caballetes que forman el banco que se utiliza en las obras, primero clavamos en el terreno y en forma individual cada una de las patas que forman los caballetes, luego le colocamos los travesaños y riostras superiores y sobre éstos fijamos los tableros donde instalaremos los equipos (fig. 8).



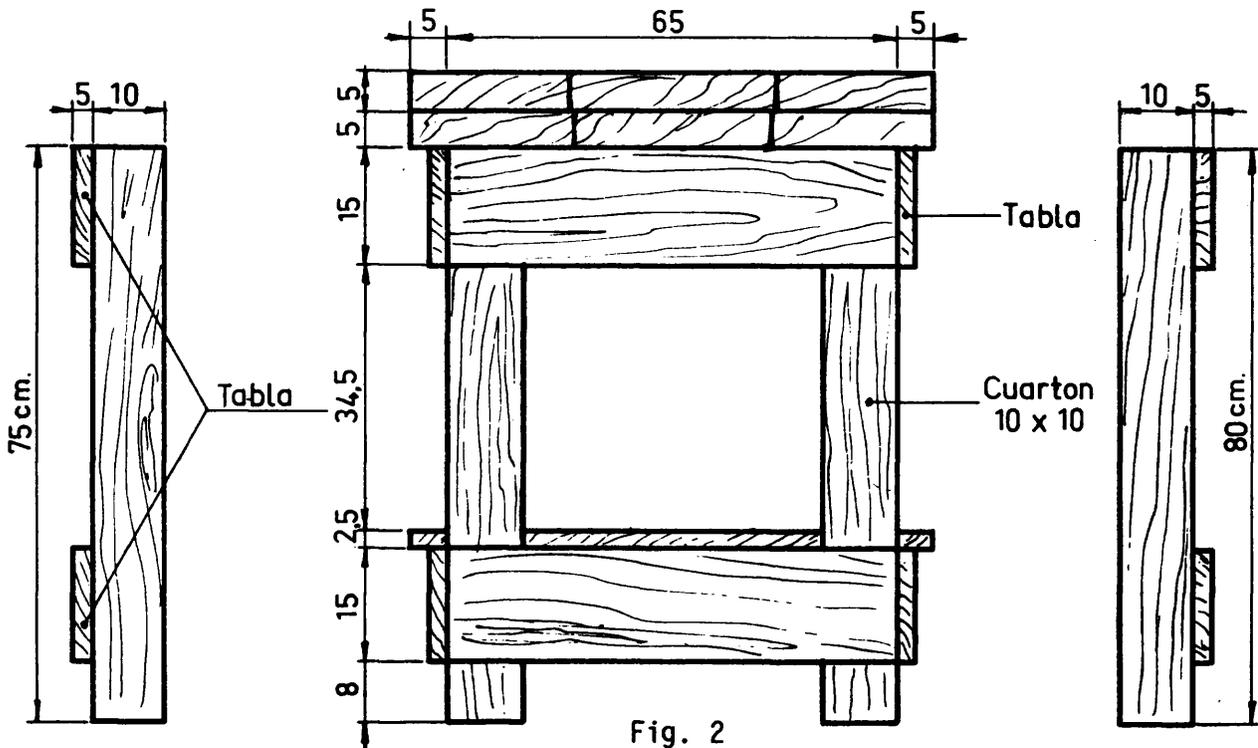


Fig. 2

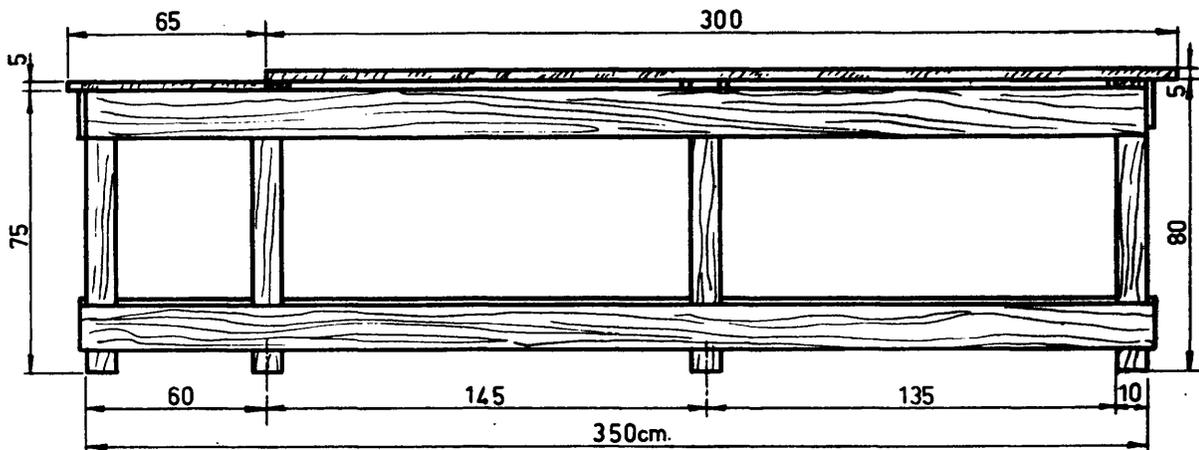


Fig. 3

La resistencia del banco de trabajo está basada en su peso y consistencia para soportar el duro trabajo; un banco bien construido favorece el rendimiento del trabajador. Un banco de trabajo sin la resistencia requerida tiende a deshacerse y a disminuir el rendimiento y aumentar la pérdida de tiempo.

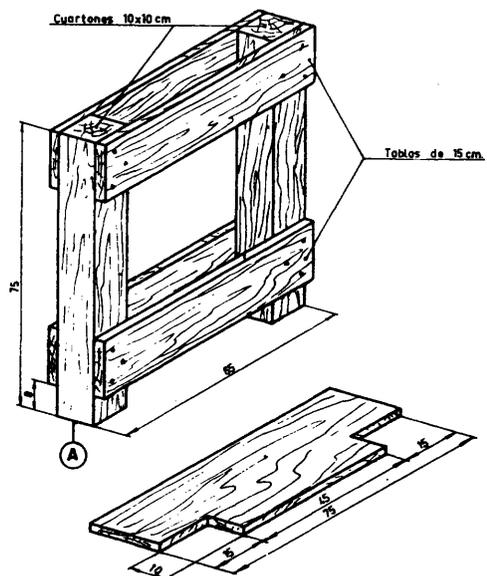


Fig. 4

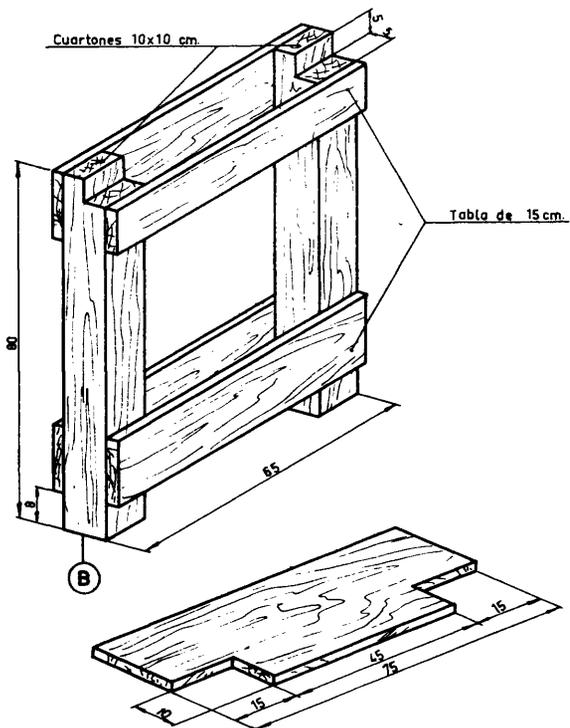


Fig. 5

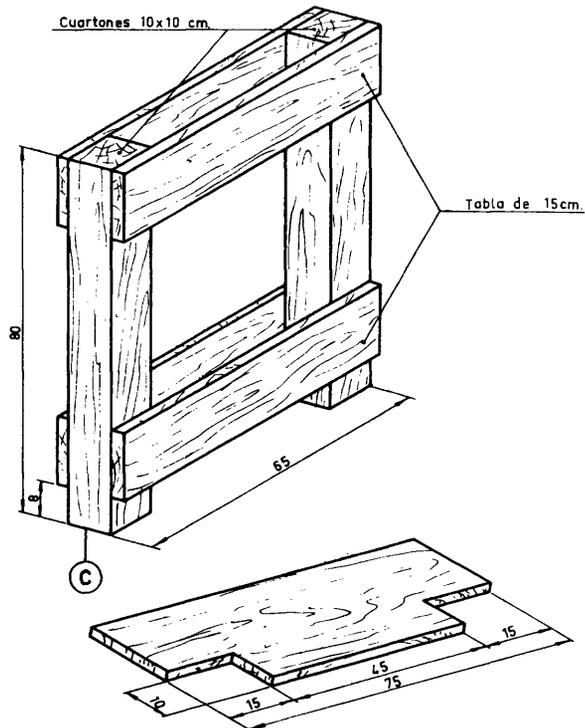


Fig. 6

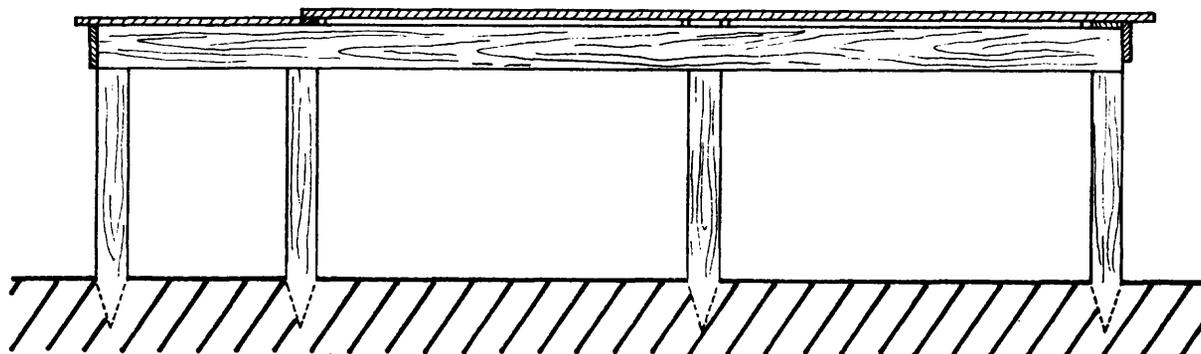


Fig. 7

En las obras el banco de trabajo es contruido por un cabillero, el cual debe tener en cuenta las medidas y el trabajo a que va a ser sometido.

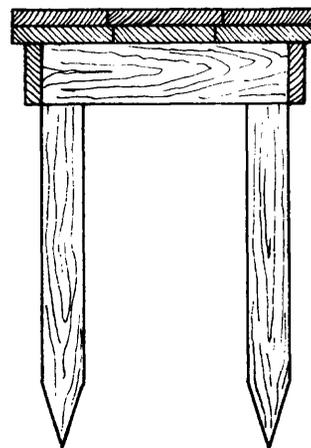


Fig. 8

Es una máquina adecuada para el doblado de ganchos y curvas. Se utiliza para la elaboración de piezas que forman las armaduras de hierro para las construcciones.

*COMPOSICIÓN*

Está compuesta por una base de hierro en la cual va montada una palanca, un dado graduable y una serie de rodillos adecuados, los cuales permiten realizar los diferentes dobleces requeridos para los trabajos indicados.

*TIPOS*

Existen varios tipos de dobladoras de palanca entre los cuales las más corrientes son: la dobladora de corona dentada (fig. 1), la cual se utiliza para doblar cabillas de mayores diámetros a los usualmente utilizados.

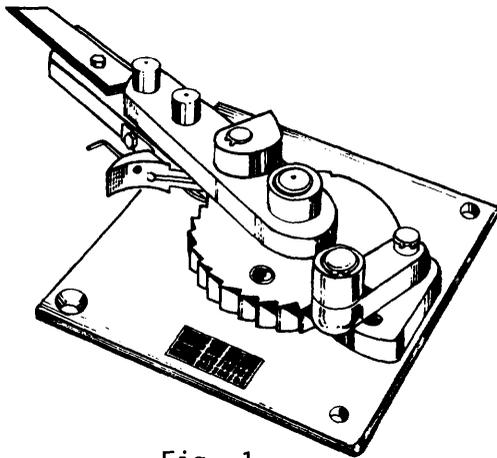


Fig. 1

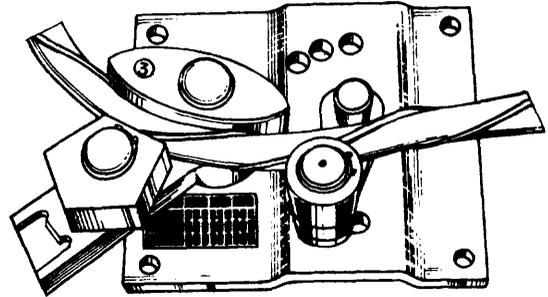


Fig. 2

La dobladora de dado graduable de este tipo viene de varios tamaños, pero las más comunes son las que se utilizan para doblar cabillas hasta 1" (fig. 2), las cuales van provistas de una serie de rodillos y elipses (fig. 3), que permiten darle forma a las piezas por doblar. Estas piezas vienen numeradas, para utilizarlas según el diámetro de las piezas por doblar.

La dobladora de palanca hasta 5/8", (fig. 4); esta máquina se utiliza para doblar cabillas desde 3/8" hasta 5/8", y no traen piezas adicionales; se utilizan para hacer todo tipo de dobleces.

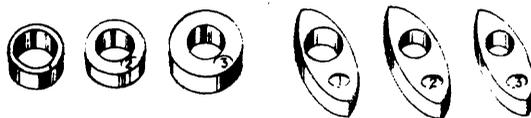


Fig. 3

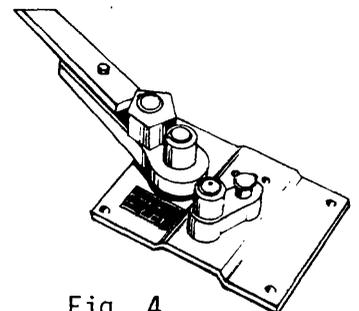


Fig. 4

Son dobleces que generalmente se le hacen a las cabillas que se colocan en las armaduras de vigas, losas y otros elementos de construcción, para proporcionar una mayor adherencia.

*CARACTERÍSTICAS*

La longitud y abertura de los ganchos está estrechamente relacionada con el diámetro de la cabilla; tienen la función de proporcionar una mayor rigidez y adherencia a los elementos.

*NORMAS*

Las normas indican que los ganchos deben tener una longitud igual a 4 veces el diámetro ( $\emptyset$ ) de la cabilla, medido desde la parte donde termina la curva: la abertura del gancho debe tener 4 veces el diámetro de la cabilla (fig. 1). En la práctica, los cabilleros utilizan un sistema un poco más práctico, el cual les permite conocer las longitudes de los ganchos de las piezas por doblar sin efectuar ninguna operación, aprendiéndose dichas longitudes de memoria (fig. 2).

*OBSERVACIÓN*

Las normas para la longitud y abertura de los ganchos, varía de un país a otro; por lo tanto, el operario tiene que adoptar las normas del sitio donde preste servicios.

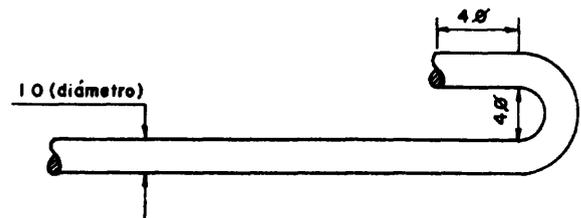


Fig. 1

| TABLA DE LONGITUDES PARA GANCHOS                  |   |
|---|---|
| <p>10 cms.</p> <p><math>\emptyset</math> 3/8"</p> | <p>15 cms.</p> <p><math>\emptyset</math> 3/4"</p> |
| <p>10 cms.</p> <p><math>\emptyset</math> 1/2"</p> | <p>20 cms.</p> <p><math>\emptyset</math> 7/8"</p> |
| <p>15 cms.</p> <p><math>\emptyset</math> 5/8"</p> | <p>20 cms.</p> <p><math>\emptyset</math> 1"</p>   |

Fig. 2

Son piezas dobladas en formas diversas que tienen la función de reforzar las diferentes armaduras de cabilla, absorbiendo parte de los esfuerzos a que están sometidas.

*CARACTERÍSTICAS*

En las vigas, generalmente, las escuadras se le hacen a las piezas que trabajan en la parte superior y que se introducen en las columnas (fig. 1).



Fig. 1

También se les hace escuadra a las piezas de las columnas, cuando éstas arrancan de las fundaciones (fig. 2).

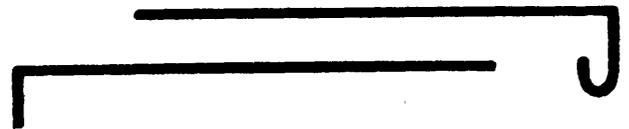


Fig. 2

En los muros de sostenimiento las escuadras se les hacen a las piezas principales que trabajan en posición vertical para apoyarlas y fijarlas en la pa-  
rrilla de base del muro (fig. 3).



Fig. 3

Los refuerzos en vigas pueden trabajar en la parte superior de los apoyos y también en forma combinada; una parte trabaja en el plano inferior, y el otro en el superior, (fig. 4); en las losas también se presenta esta particularidad

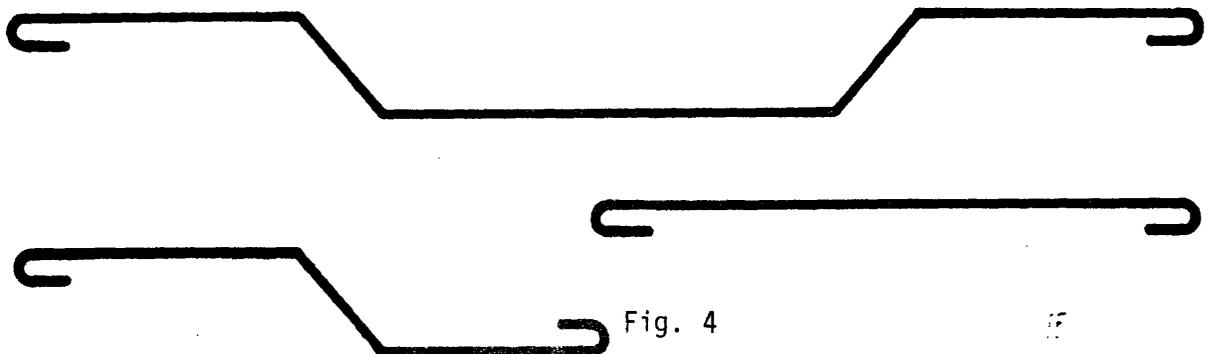


Fig. 4

con la diferencia de que trabajan apoyados en las vigas, (fig. 5); en los muros y estanques, los refuerzos generalmente se colocan en los ángulos (fig. 6), aunque los refuerzos de escaleras son diferentes; también se colocan en los ángulos formados por los descansos y la rampa (fig. 7).

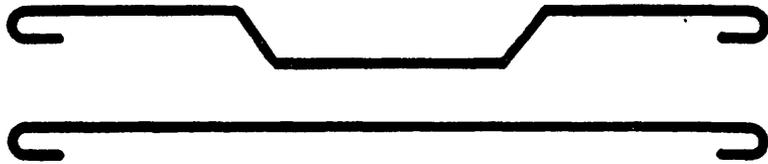


Fig. 5

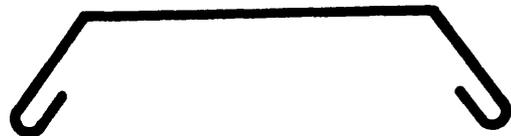


Fig. 6



Fig. 7

Las piezas que refuerzan los elementos, generalmente terminan en ganchos, pero hay casos en los cuales éstos son sustituidos por una escuadra.

Es una máquina accionada por un motor eléctrico que se utiliza para doblar cabillas de diferentes diámetros.

#### COMPOSICIÓN

Está compuesta por un motor eléctrico que la acciona, una mesa que está provista de unos agujeros para la colocación de los pernos (fig. 1), un pedal y palanca de control, una serie de rodillos y piezas que facilitan el doblado de las piezas y volantes que permitan correr la posición de los agujeros para la colocación de los pernos.

#### TIPOS

Entre las dobladoras eléctricas tenemos varios tipos, pero las más usuales son: (fig. 2).

El accionamiento del plato doblador para la marcha a la izquierda o a la derecha se efectúa mediante un pedal de control unida a ésta por cables flexibles, facilitando el manejo cuando hay que doblar piezas largas.

El accionamiento de esta máquina (fig. 3) es similar a la anterior con la diferencia de tener un solo pedal de control; dobla indistintamente a la izquierda o a la derecha, está provista de un interruptor que permite graduar la velocidad, de acuerdo al diámetro de las cabillas por doblar.

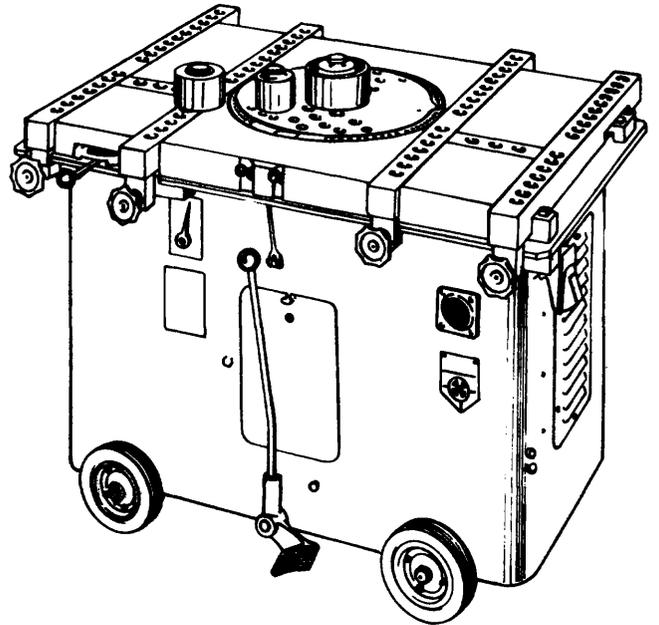


Fig. 1

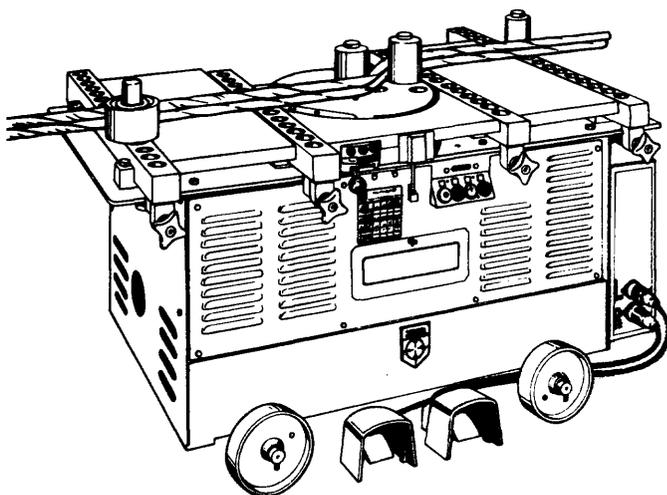


Fig. 2

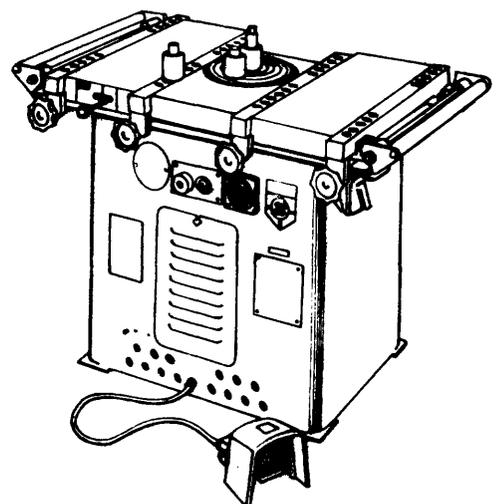


Fig. 3

Tiene el plato doblador provisto de una corona de agujeros, (fig. 4) los cuales permiten ajustar los ángulos de doblaje, con la ayuda de los topes; el proceso de doblado es controlado por un dispositivo eléctrico (pedal de control); los rodillos de doblaje moleteado permiten doblar las cabillas evitando torsiones del material.

OBSERVACIONES

Con estas máquinas se pueden realizar diferentes dobleces (figs. 5A, 5B, 5C, 5D, y 5E) y la elaboración de estribos poligonales, con la ayuda de algunos implementos adicionales.

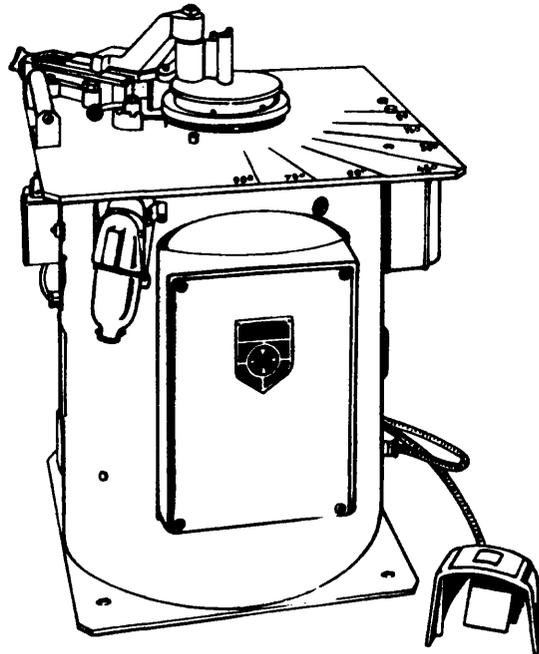
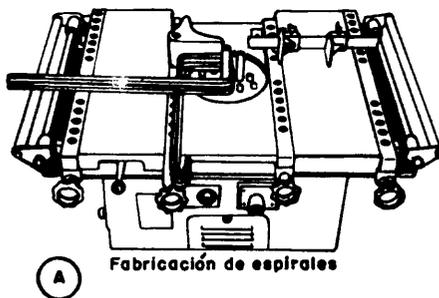
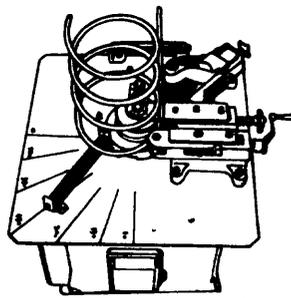


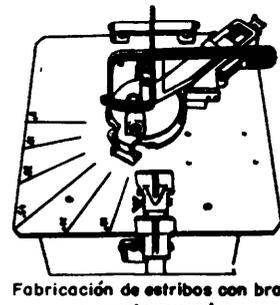
Fig. 4



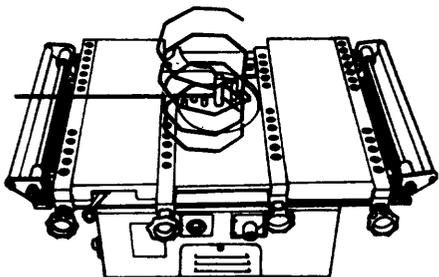
Fabricación de espirales



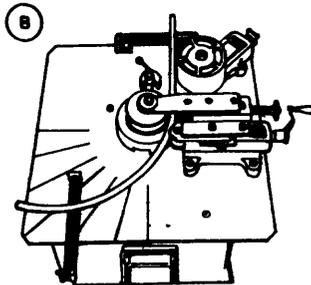
Fabricación de espirales redondas



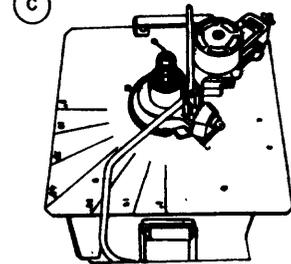
Fabricación de estribos con brazos entrecruzados



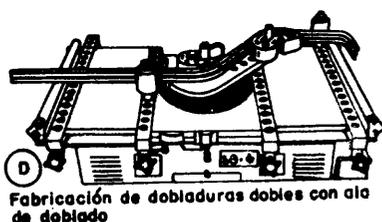
Fabricación de espirales en forma de polígono



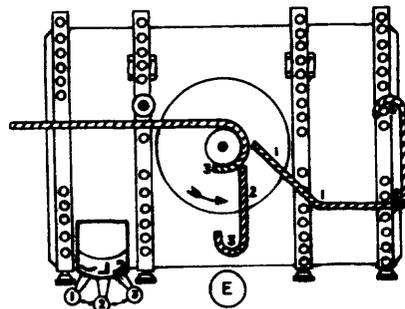
Fabricación de arcos grandes



Doblados individuales con el dispositivo adicional



Fabricación de dobladuras dobles con ala de doblado

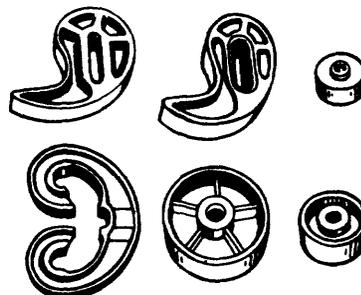


E

Fig. 5

*ACCESORIOS*

Estas piezas adicionales son las que facilitan los diferentes dobleces (fig. 6).



Herramientas adicionales de doblado

Fig. 6

*MANTENIMIENTO*

Se debe hacer diariamente, por lo menos dos veces y consiste en lubricar aquellas partes que están en constante rozamiento. Otro tipo de mantenimiento es el que se hace todos los meses mediante lubricación y engrase de todos los puntos que lo requieran.



Son piezas de madera de ancho y longitud variable que se utilizan en la construcción para el armado de encofrados (moldes) de los diferentes elementos que las forman; también en mueblería y otros usos.

*TABLAS*

Las tablas vienen en medidas de 2 a 3 cm. de grueso, con un ancho nunca menor de 10 cm. y una longitud variable, la cual puede estar entre los 2.50 y los 6 metros; en la construcción de obras, generalmente se emplea para la elaboración de tableros y formaletas.

*TABLONES*

Los tablones tienen un ancho variable, pero nunca menor de 10 cm.; su longitud varía según el uso que se les tenga que dar, aunque generalmente vienen entre 4 y 6 metros; su espesor nunca es menor de 4 cm.

*CUARTONES*

Son escuadrías de madera de un ancho y grueso comprendido entre 5 y 10 cm. En la construcción se utilizan como tornapunta en el arriostrado de columnas y muros, en la elaboración de tableros para columnas y muros, en el encofrado de losas y escaleras y en otros trabajos de construcción, como son la elaboración de bancos de trabajo, andamios, escaleras de arrime, etc.

Los andamios son elementos que se utilizan en las obras de construcción y similares, para la realización de diferentes trabajos.

*TIPOS*

Entre los tipos de andamios, los más usuales en la construcción son: El andamio de caballete, (fig. 1), que utiliza generalmente el albañil para realizar trabajos de colocación de bloques o ladrillos y para los enlucidos o frisos, por su facilidad para armarlo y transportarlo de un sitio a otro, y también porque dentro de las viviendas, muy difícilmente puede utilizarse otro tipo de andamio.

El andamio tubular, compuesto por una estructura de tubos, (fig. 2), es utilizado, tanto por el albañil, para la realización de trabajos en fachadas, como por los pintores, electricistas, plomeros y otros. El cabillero utiliza este tipo de andamio cuando tiene que armar columnas y en aquellos sitios donde las características del terreno y el espacio físico se lo permitan.

El andamio de guíndola, (figs. 3 y 4), es utilizado generalmente por albañiles para el revestimiento de fachadas y por pintores, para pintar las fachadas de viviendas y edificios.

El cabillero, cuando tiene que estripar una columna, y el terreno no le permite utilizar un andamio tubular, o en la obra no se dispone de este equipo, prepara una especie de andamio rústico, (fig. 5), que lo hace, sosteniéndolo en los estribos y

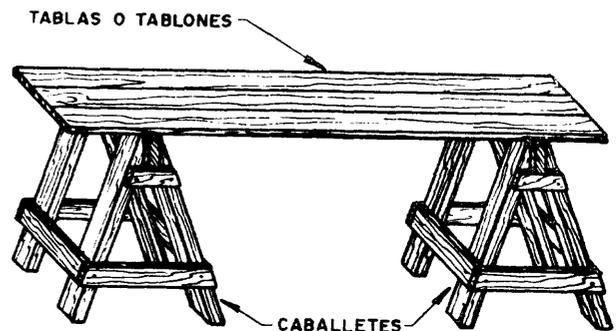


Fig. 1

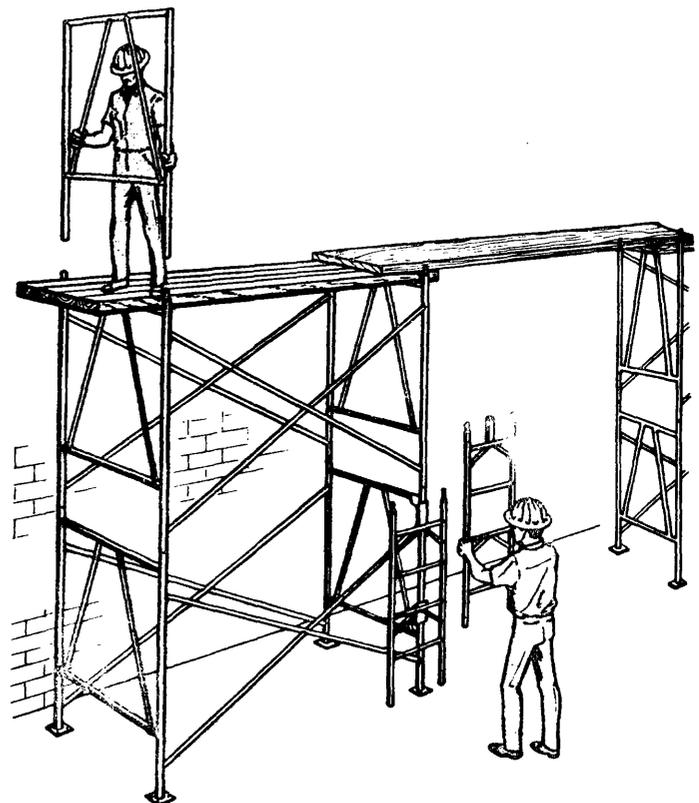


Fig. 2

cabillas verticales, que le permite poder armar la columna con una mayor comodidad y en menos tiempo.

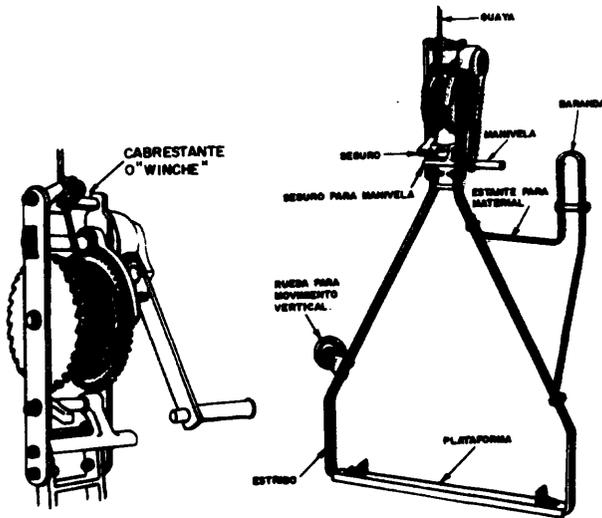


Fig. 3

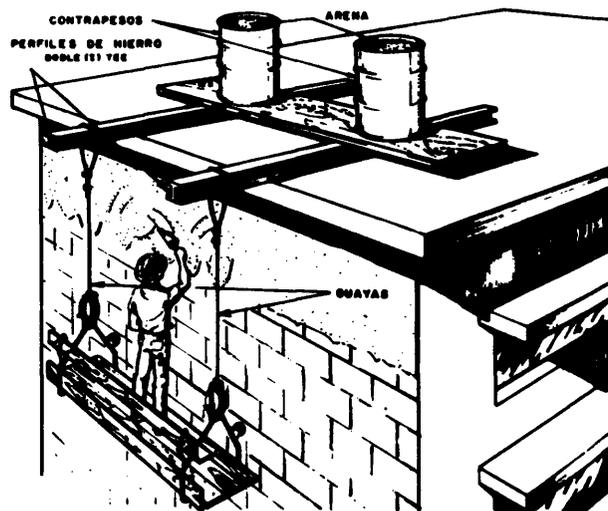


Fig. 4

**PRECAUCIONES**

1) *LOS ANDAMIOS DE CABALLETE DEBEN SER CONSTRUIDOS SÓLIDAMENTE PARA GARANTIZAR LA SEGURIDAD DE LOS OBREROS Y PREVENIR ACCIDENTES.*

2) *CUANDO SE UTILICEN ANDAMIOS, NO DEBEN APOYARSE DIRECTAMENTE SOBRE EL TERRENO.*

*LAS PATAS DE LOS ANDAMIOS DEBEN APOYARSE SOBRE RECORTES DE TABLA O TABLÓN, PARA DARLE AL ANDAMIO MAYOR ESTABILIDAD.*

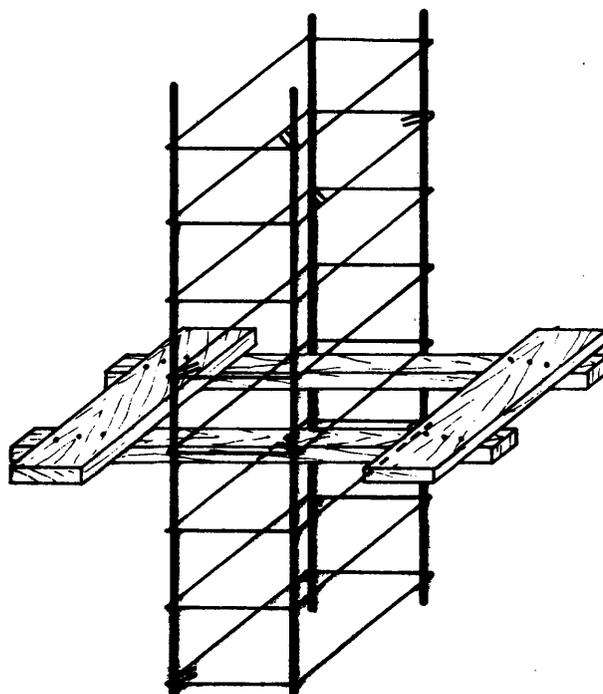


Fig. 5

Los estribos son piezas de cabilla de diámetro y sección variable, que tienen la función de darle forma a las armaduras y absorber parte de los esfuerzos a que están sometidas dichas armaduras.

*TIPOS*

Los estribos pueden ser de formas diferentes, pero todos cumplen la misma función, y pueden ser: rectangulares, hexagonales, circulares, etc.; también reciben el nombre de zunchos o ligaduras.

Los estribos rectangulares son utilizados en columnas y vigas, generalmente son en forma individual, (fig. 1); pueden ser sencillos o dobles. (figs. 1 y 2).

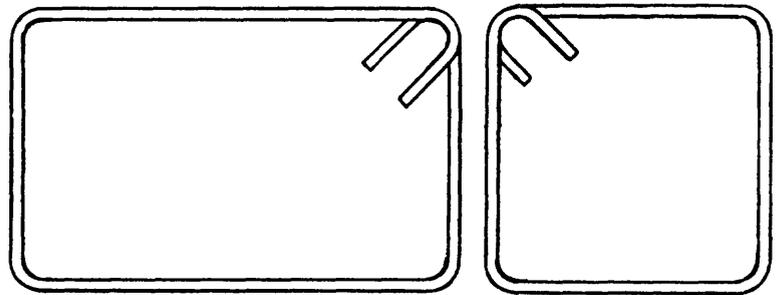


Fig. 1

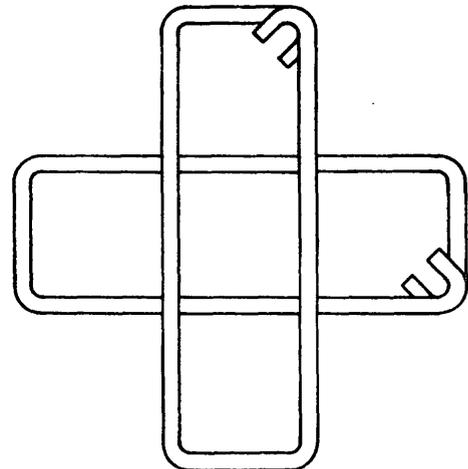
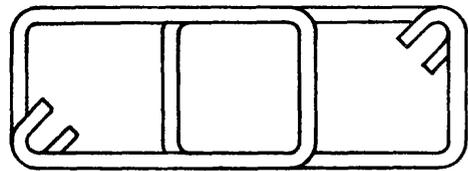


Fig. 2

Los estribos hexagonales se utilizan en las armaduras de columnas (fig. 3).

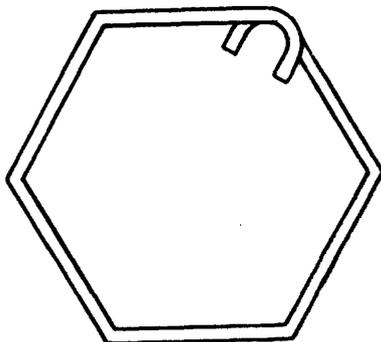


Fig. 3

Los estribos circulares se utilizan en las armaduras de columnas y pueden ser individuales en forma de anillos, (fig. 4), o continuos en forma helicoidal (zunchos) (fig. 5).

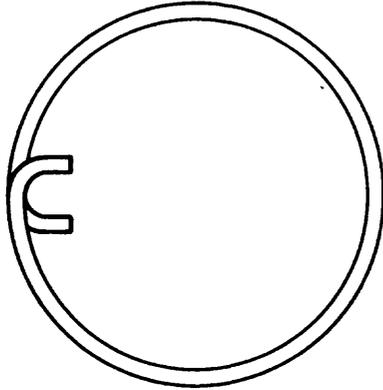


Fig. 4

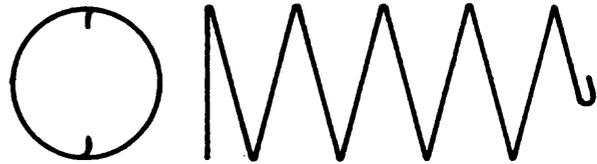


Fig. 5

Llevan un gancho en los extremos, el cual tiene una longitud mínima de 5 cm.

#### NORMAS PARA LA ELABORACIÓN

Para la elaboración de estribos se debe tener en cuenta, que a la medida del estribo se le tiene que agregar la longitud de los ganchos.

También se debe tener en cuenta que si el estribo por doblar es de 1/4" de diámetro, al colocar la medida para doblarlo, se le resta a la medida del estribo 1/2 cm.

Ejemplo:

- Medida del estribo: 25 x 20.

- Medida por colocar en la máquina 24 1/2 x 10 1/2 cm.

Longitud de la cabilla por cortar para hacer el estribo:  $25 \times 2 = 50$  cm;  $20 \times 2 = 40$  cm. más 10 de ganchos =  $50 + 40 + 10 = 100$  cm.

Para la elaboración de estribos hexagonales, procedemos de la siguiente forma:

Ejemplo:

- Medida del estribo exagonal: 20 cms. de lado.

Multiplicamos la medida de un lado por 6 y le agregamos la longitud de los ganchos.

$$20 \times 6 = 120.$$

$$120 + 10 = 130 \text{ cm. longitud total.}$$

Cuando los estribos son circulares no es necesario hacer ninguna operación, ya que cabilla se dobla a todo el largo que tenga.

Cuando los estribos son de 3/8" de diámetro, se le resta a la medida de la máquina 1 cm.

Ejemplo:

- Medida del estribo: 35 x 25 cm.
- Medida por poner en la máquina: 34 x 24 cm.
- Medida de la cabilla por cortar para realizar el estribo:  $35 \times 2 = 70$ ;  
 $25 \times 2 = 50$  más 10 cm. de gancho =  $70 + 50 + 10 = 130$  cm.

#### SEPARACIÓN DE ESTRIBOS

En columnas, la separación entre un estribo y otro, no debe ser menor de 16 veces el diámetro de las cabillas verticales.

Ejemplo:

Una columna que se arme con cabilla de 1/2", o sea 1,27 cm., la separación de estribos será igual a:  $1,27 \times 16 = 20$  cm.

#### NORMAS ANTISÍSMICAS

Las normas antisísmicas del M.O.P. recomiendan disminuir la separación de ligaduras y estribos, en las zonas cercanas a los apoyos de vigas, a la mitad de la separación calculada para el resto del elemento correspondiente. En las columnas, esta zona abarcará 1/5 de la altura de los pisos, tanto del arranque hacia arriba, como del techo hacia abajo (fig. 6).

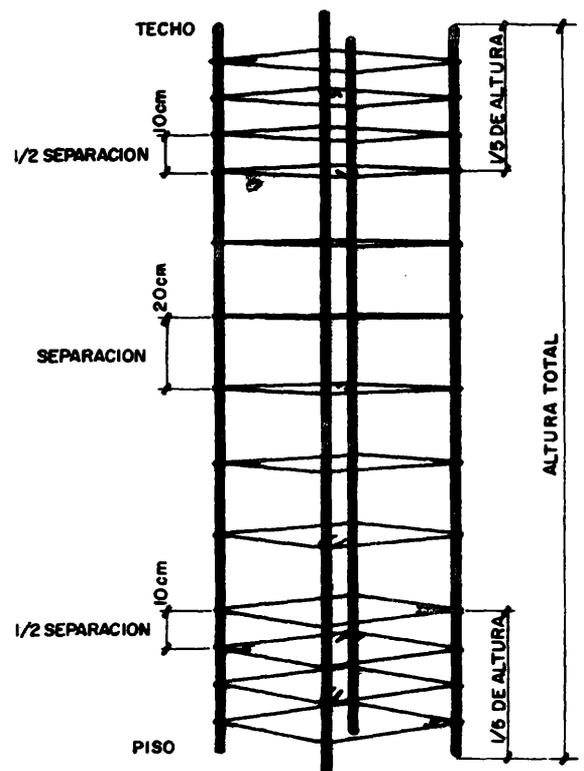


Fig. 6

La altura que debe llevar una armadura de columna, está estrechamente relacionada con su sección.

A la relación que existe entre el lado menor de la sección de una armadura de columna y la altura, se le da el nombre de esbeltez.

*REGLA DE ESBELTEZ*

La esbeltez de una columna, es el resultado que se obtiene al multiplicar la medida del lado menor, (fig. 1), por quince (15), que es un valor constante.

Ejemplo:

Si vamos a construir una columna de 20 x 30 cm., tomamos el lado menor que es 20 cm., lo multiplicamos por 15 que es la constante y obtenemos la altura de la columna.

$20 \times 15 = 300 \text{ cm.} = 3 \text{ m.}$ , altura de la columna (fig. 2).

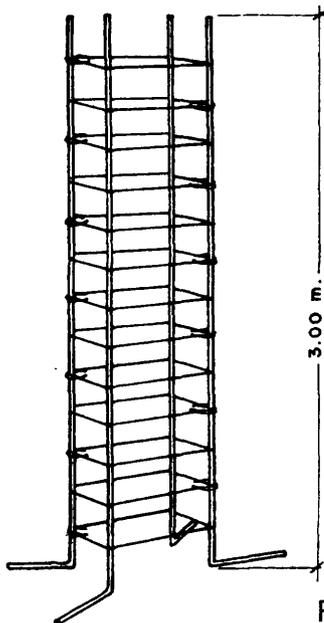


Fig. 2

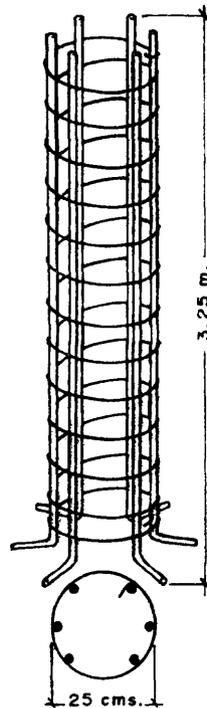


Fig. 3

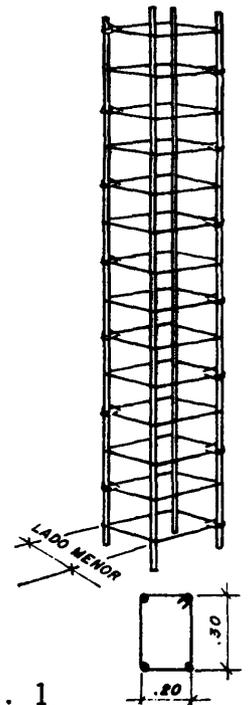


Fig. 1

La esbeltez en columnas circulares está relacionada con su diámetro. Para obtener la esbeltez de una columna circular, multiplicamos su diámetro por 13 que es el valor de la constante.

Ejemplo:

Si vamos a construir una armadura de columna circular, cuyo diámetro es de 25 cm. y queremos saber la altura, procedemos de la forma siguiente:  $25 \times 13 = 3,25 \text{ m.}$ , altura de la columna (fig. 3).

Las fundaciones son elementos de una construcción, pertenecientes a la estructura interior que tienen la función de soportar el peso de la construcción y transmitirlo al terreno; generalmente trabajan bajo tierra y varían de acuerdo al tipo de construcción y a la resistencia del terreno. Existen varios tipos de fundaciones entre los cuales los más comunes son:

- Fundaciones aisladas.
- Fundaciones flotantes.
- Fundaciones corridas.

*FUNDACIONES AISLADAS*

Este tipo de fundaciones puede estar dispuesto en dos formas que son:

- a) Sobre pilotes.
- b) Directamente sobre el terreno.

*Fundaciones sobre pilotes:*

Las bases de columnas se construyen sobre pilotes, (fig.1), cuando el terreno firme se encuentra a mucha profundidad.

*Fundaciones construidas directamente sobre el terreno.*

Cuando el terreno firme se encuentra a poca profundidad, y presenta las características de resistencia exigidas por el proyecto, las bases de columnas se construyen directamente sobre el terreno (fig.2).

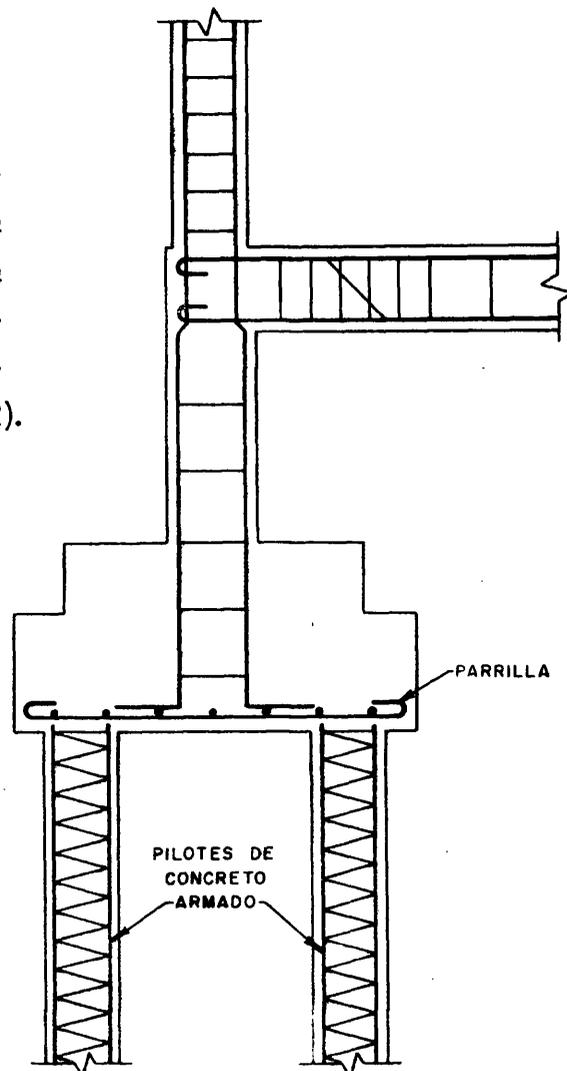


Fig. 1

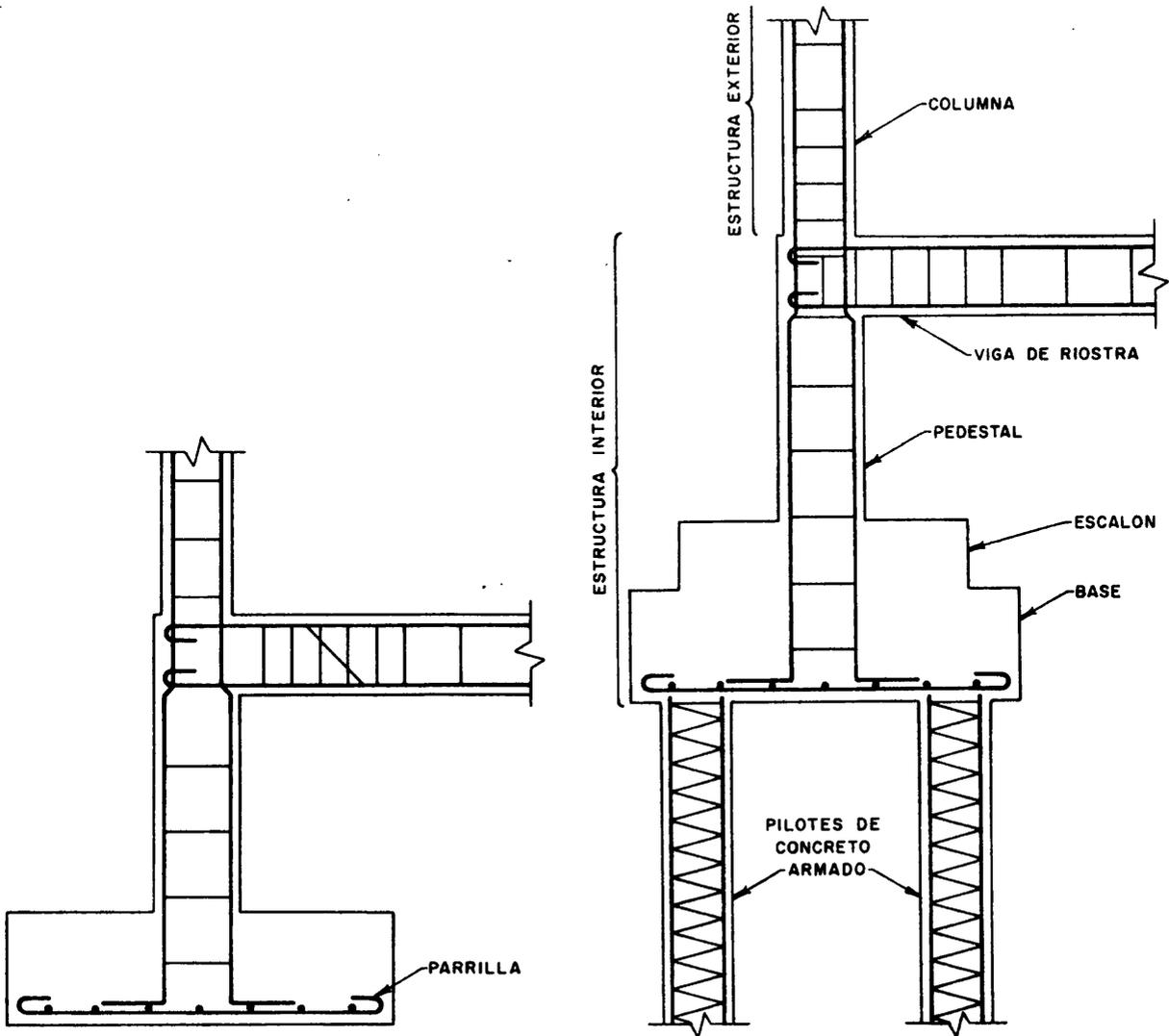


Fig. 2

Fig. 3

Las fundaciones se componen básicamente de los siguientes elementos: base, pedestal y viga de riostra, pero en algunos casos se intercala entre la base y el pedestal un nuevo elemento llamado escalón, el cual es de sección menor que la base y mayor que el pedestal (fig. 3).

#### FUNDACIONES FLOTANTES

Son aquellas que se construyen ocupando toda el área utilizada por la edificación, y consisten en una placa de concreto armado que abarca toda la superficie ocupada por la primera planta (fig. 4); las columnas que lleve la construcción en la primera planta, se apoyarán sobre esta placa.

Este tipo de fundación se utiliza donde las características del terreno no presentan mucha resistencia.

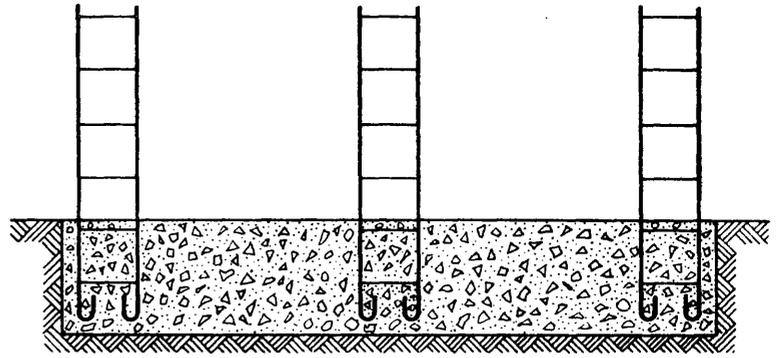


Fig. 4

*FUNDACIONES CORRIDAS*

Las fundaciones corridas consisten en zanjas que ocupan todo el sitio que va cubierto de paredes; estas zanjas pueden vaciarse con concreto ordinario, concreto ciclópeo (concreto y piedra bruta) y también pueden llevar armadura (figs. 5 y 6).

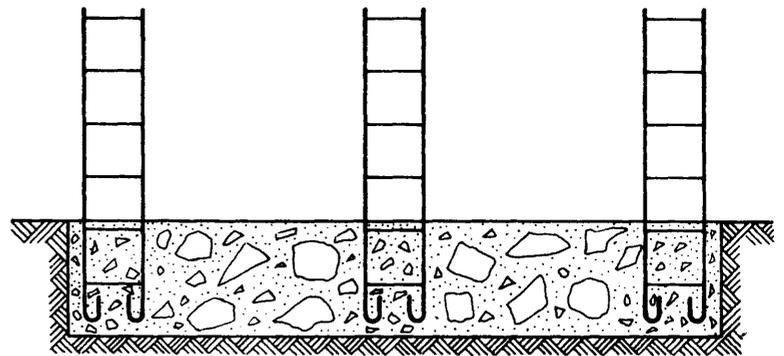


Fig. 5

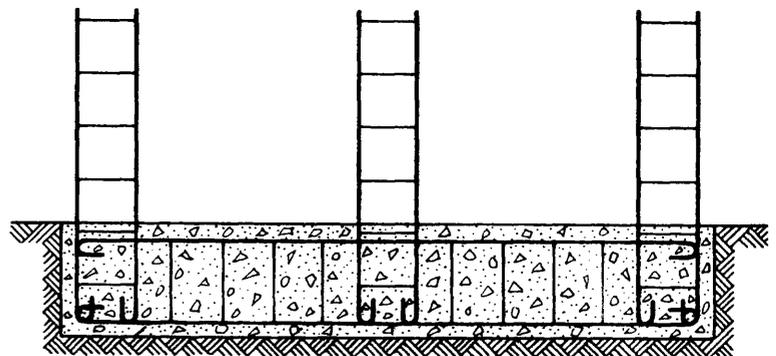
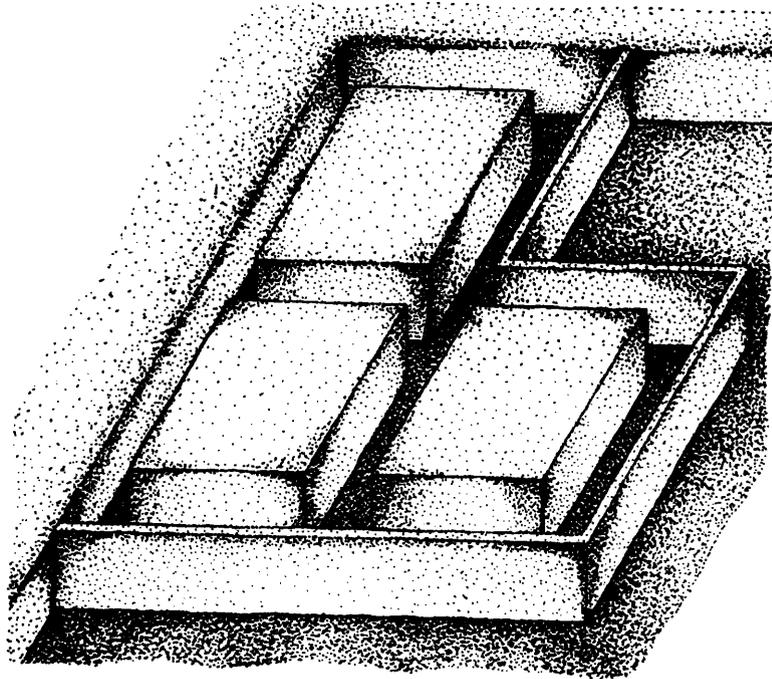


Fig. 6

Este tipo de fundación se utiliza en aquellas construcciones que tienen una sola planta y que el techo puede ser de asbesto o placa de tableros.

***FUNCIÓN DE LA FUNDACIONES***

Se dice que las fundaciones son la estructura interior de una construcción, porque generalmente trabajan debajo del nivel del terreno (dentro de la tierra), y tienen la función de recibir el peso de la estructura exterior (fuera de la tierra) y transmitirla al terreno. En la base, la cual va provista de una parrilla, se apoya y se fija la armadura de columna; el escalón es una especie de refuerzo el cual no lleva armadura más que la de la columna; el pedestal es la misma armadura de columna, pero en algunos casos de mayor sección que ésta, y la viga de riostra, la cual puede trabajar bajo tierra o sobre el terreno y se apoya sobre el pedestal, (fig. 7), tiene la función de trabar o enlazar el sistema de fundaciones y a la vez servir de apoyo a las paredes.


**Fig. 7**

La separación que existe entre dos apoyos (columnas o machones), se conoce con el nombre de "luz del cálculo".

La luz de cálculo es el espacio vacío que queda entre dos apoyos y se mide entre ejes de columnas o machones (fig. 1).

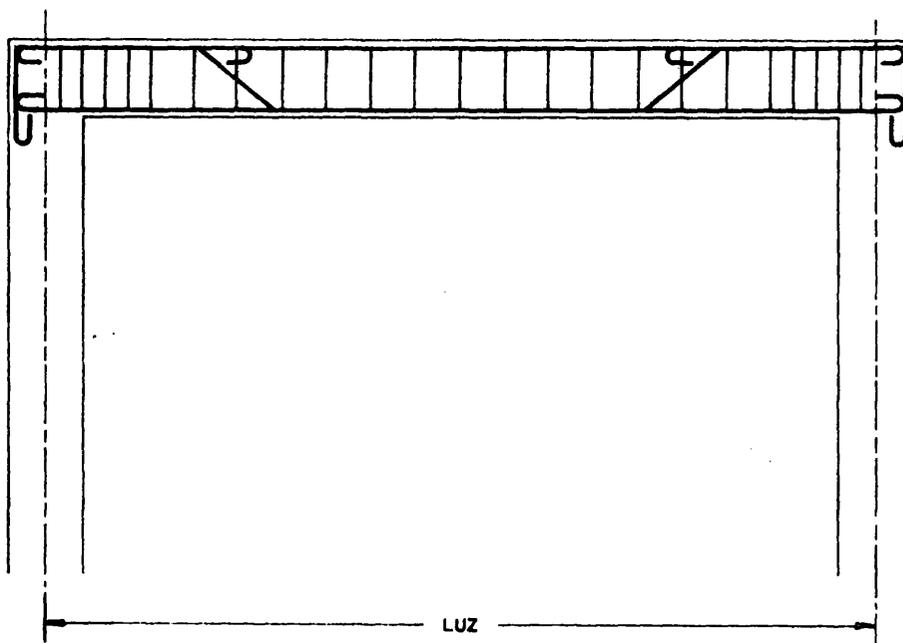


Fig. 1

La separación o luz de cálculo entre apoyos, le sirve al cabillero para conocer, en caso de que no aparezca, la longitud del brazo para el dibujo o refuerzo que trabaje en una viga, (fig. 2), y averiguar lo que debe sobresalir del eje del apoyo (fig. 3).

Las medidas de los brazos de los dibujos, o la longitud que deba tener el refuerzo, deben ser tomadas a partir del eje de los apoyos.

Para conocer la longitud del brazo de un dibujo, en caso de que no aparezca en el plano, divida la distancia que existe entre los ejes de los apoyos, entre 5, que es una constante, y el resultado será la longitud del brazo. En caso de que se quiera saber la longitud del refuerzo, divida la misma longitud que hay entre ejes, entre 4, que es una constante, y el resultado será la longitud que debe sobresalir del eje el refuerzo (fig. 3).

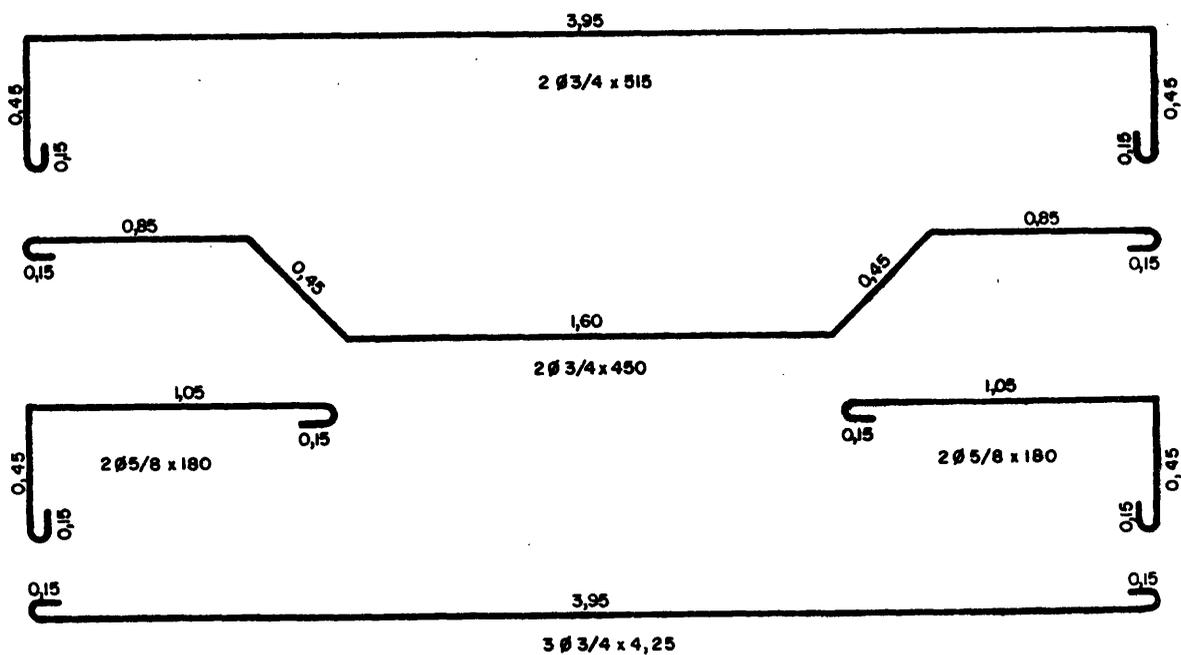
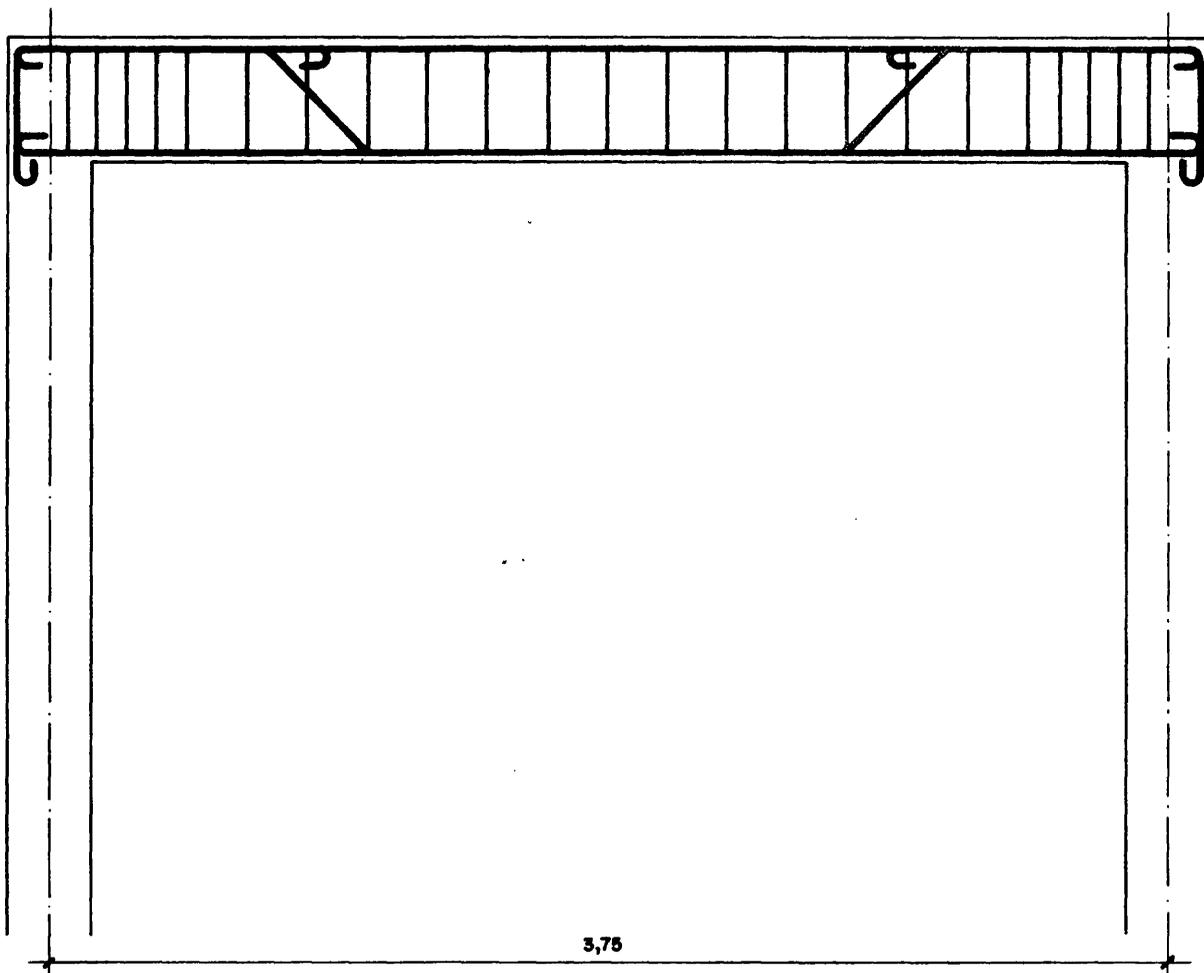


Fig. 2

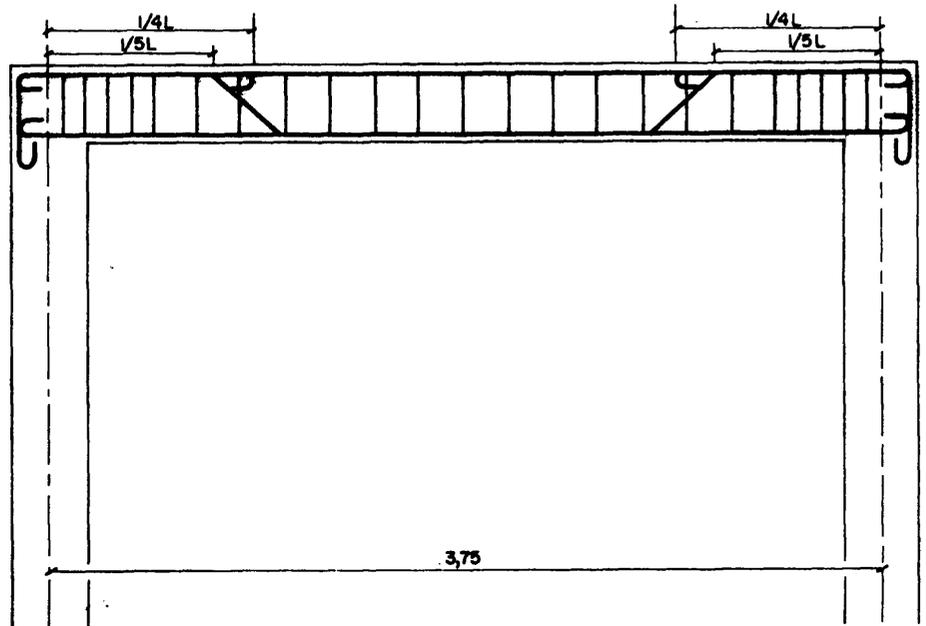


Fig. 3

OBSERVACIÓN

En caso de que se encuentre un plano en el cual no aparecen las medidas, debe consultar con el Maestro; pero algunos operarios de experiencia, en ciertos casos, proceden de acuerdo a las indicaciones dadas anteriormente.