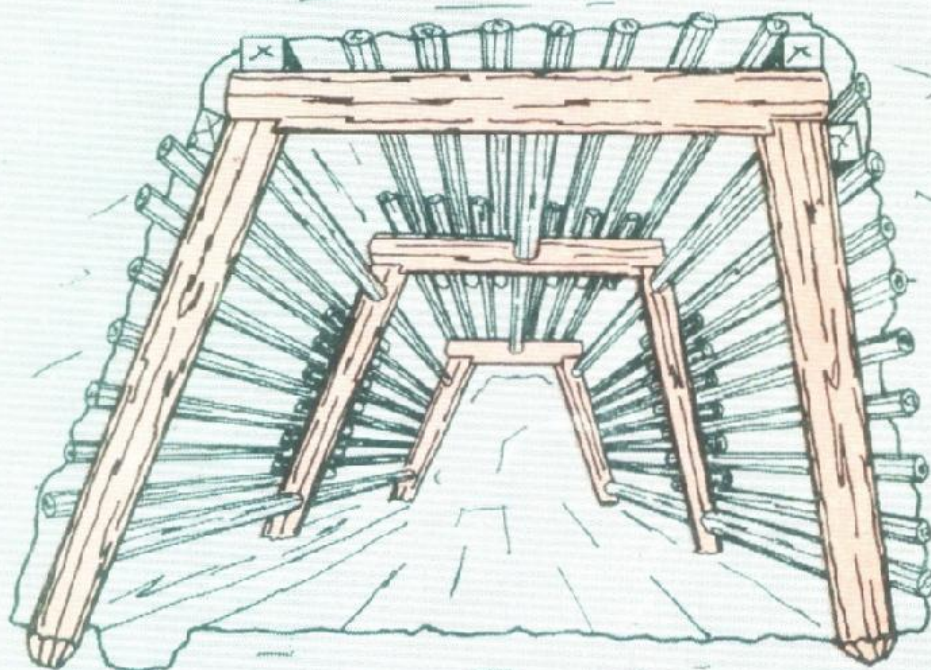


SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE
REGIONAL BOYACA



CENTRO NACIONAL MINERO
FORMACION PROFESIONAL EN MINERIA
BLOQUE MODULAR: SOSTENIMIENTO DE VIAS



MODULO
INSTRUCCIONAL

4

**CONSTRUCCION Y
PARADA DE PUERTAS
ALEMANAS**



29h

CONSTRUCCION Y PARADA DE PUERTAS ALEMANAS

A handwritten signature in blue ink is located on the left side of the page. The signature is stylized and appears to be a cursive representation of a name, possibly "J. A. S." or similar, enclosed within a large, loopy circular flourish.

Especialidad:	MINERIA
Bloque Modular:	SOSTENIMIENTO DE VIAS
Módulo Instruccional:	4

CONTENIDO

	Págs.
Introducción	4
Objetivo Terminal.....	5
DESARROLLO DEL MODULO	
1. La Puerta Alemana y sus Partes.....	6
2. TIPOS Y MEDIDAS DE LA PUERTA ALEMANA.....	15
Tipos de Puerta Alemana.....	15
Variantes de la Puerta Alemana.....	21
Autocontrol No. 2.....	22
3. PROCEDIMIENTO PARA LA CONSTRUCCION Y PARADA DE LA PUERTA ALEMANA.....	23
Autocontrol No. 3.....	51
Resumen Técnico.....	54
Evaluación Final.....	55
Bibliografía	58

La puerta alemana deja un mayor espacio libre que es condición importante para la comodidad en el sitio de trabajo.

De la misma manera su colocación creará en el trabajador alumno una mayor confianza, ya que ésta, además de soportar presiones de techo, también soporta presiones laterales.

La puerta alemana, como elemento útil de sostenimiento, facilita la adquisición de destrezas para realizar cortes en madera.

En este Módulo usted encontrará diferentes aspectos relacionados con la puerta alemana, desde las partes que la componen hasta el procedimiento de construcción.

OBJETIVO TERMINAL

Al terminar el estudio de este módulo usted estará en capacidad de:

- Definir qué es una puerta alemana y las partes que la componen.
- Describir el tipo de puertas y sus variantes principales.
- Describir el procedimiento para la construcción y parada de la puerta alemana.

1

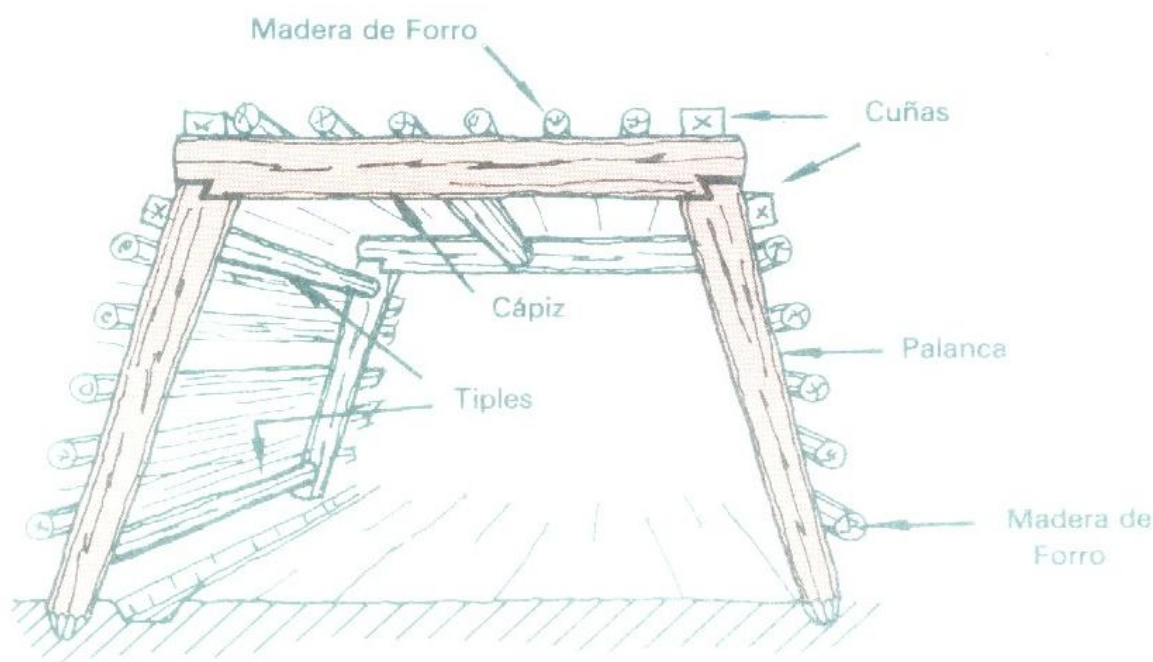
LA PUERTA ALEMANA Y SUS PARTES

OBJETIVO INTERMEDIO No. 1

Al terminar el estudio del presente tema usted estará en capacidad de definir qué es una puerta alemana y sus partes.

LA PUERTA ALEMANA

Es un conjunto de tres maderas rollizas que, una vez armadas, forman un **trapecio** junto con el piso donde se colocan.

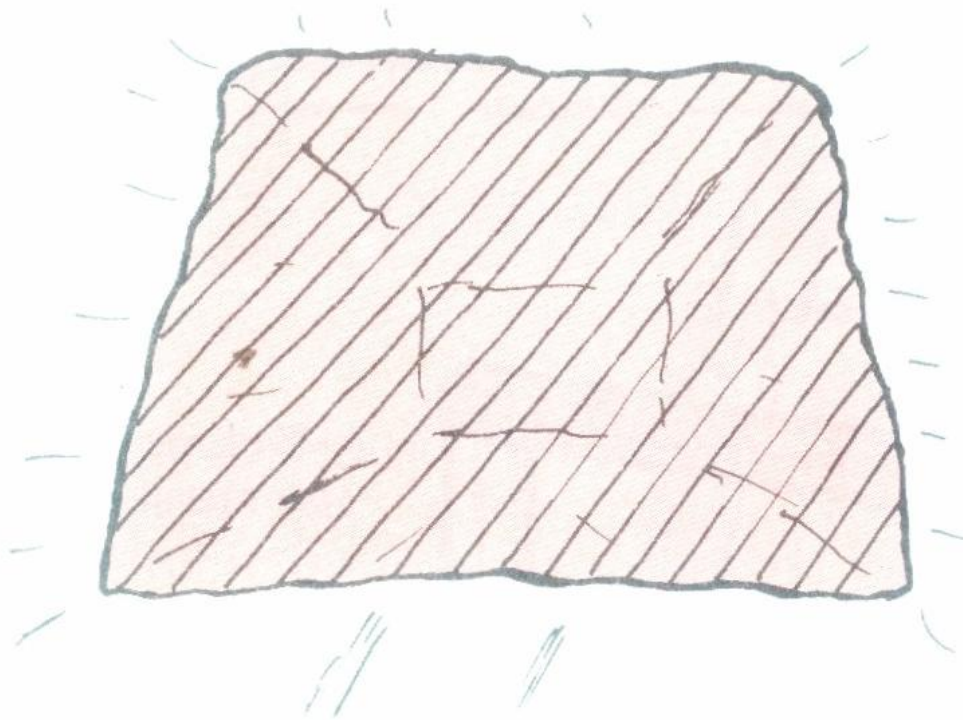


Las partes que componen la puerta son:

- | | |
|-----------------|--------------------|
| a. Un cápiz | d. Cuñas |
| b. Dos palancas | e. Madera de forro |
| c. Tiples | |

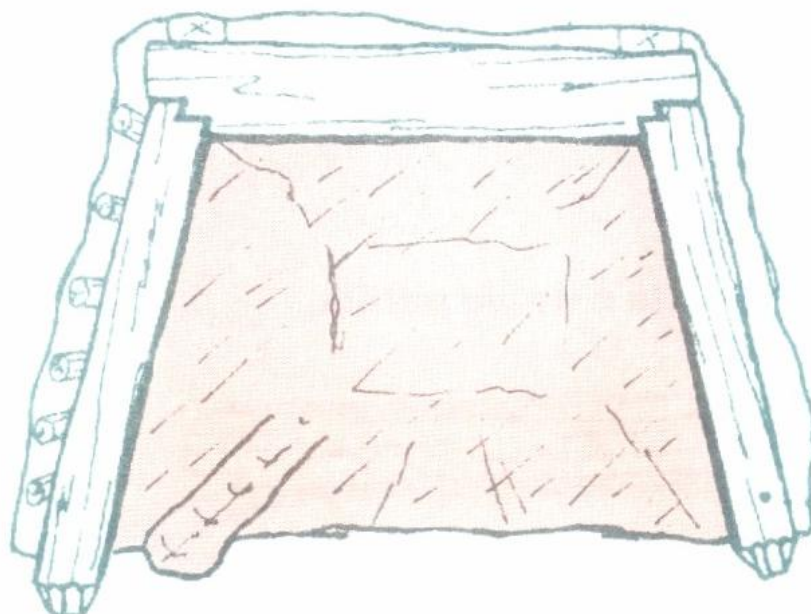
AREA AVANCE:

Es el área o hueco abierto con pico o explosivos, antes de colocar cualquier sistema de sostenimiento o entibación. Esta área se tiene en cuenta para cálculos de perforación y avance con explosivos.



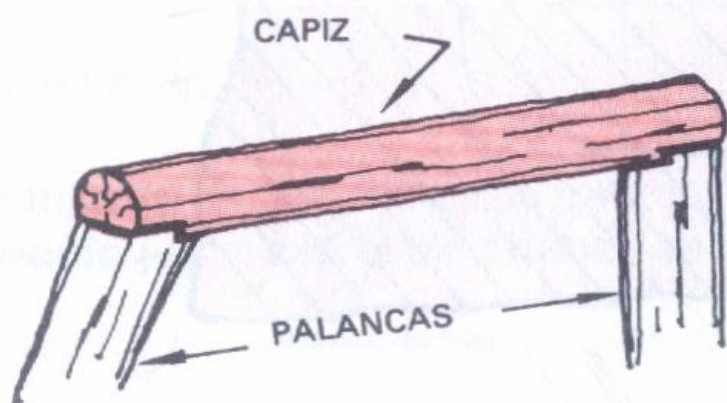
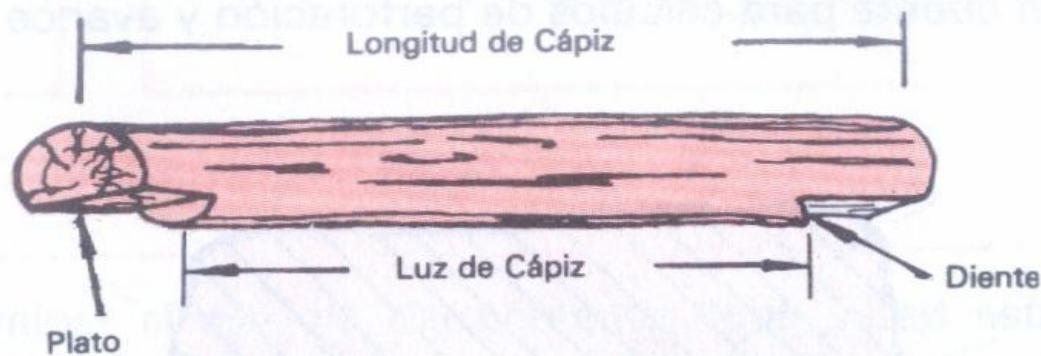
AREA LUZ:

Es el espacio que queda después de colocar un sistema de sostenimiento o entibación. Esta es el área que se tiene en cuenta para cálculos de ventilación, transporte, etc.



EL CAPIZ:

Es una madera rolliza que se coloca horizontalmente en la parte alta de la puerta.

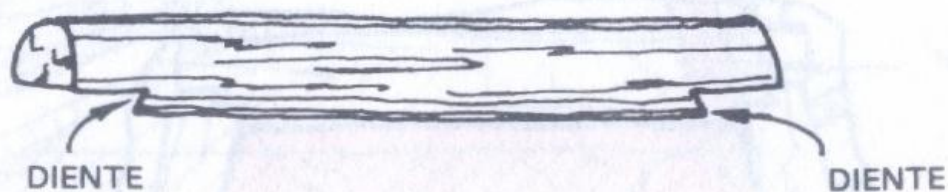


El cápiz descansa sobre dos palancas

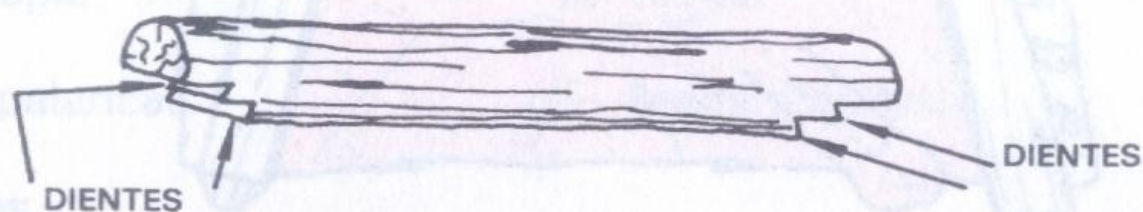
TIPOS DE CAPIZ:

Se diferencian por el tipo de corte que se les hace en los extremos

Cápiz sencillo: tiene un solo diente



Cápiz de doble diente o doble patilla

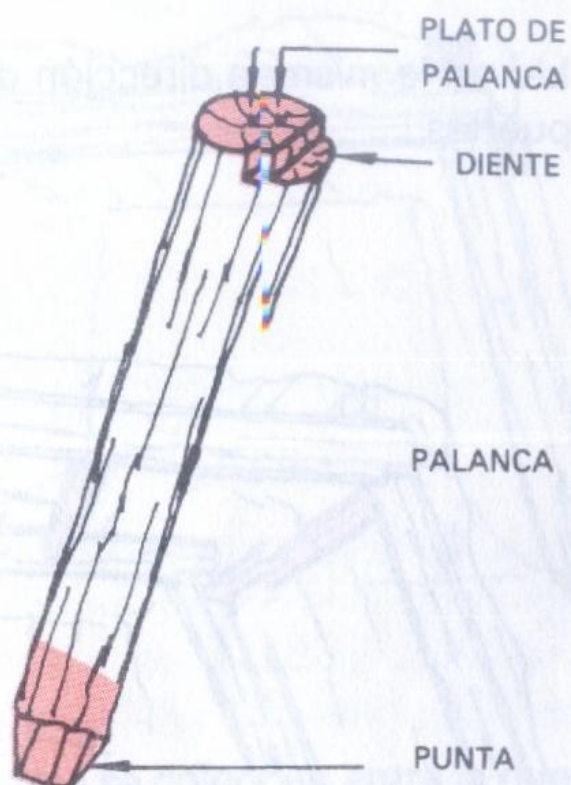


LAS PALANCAS:

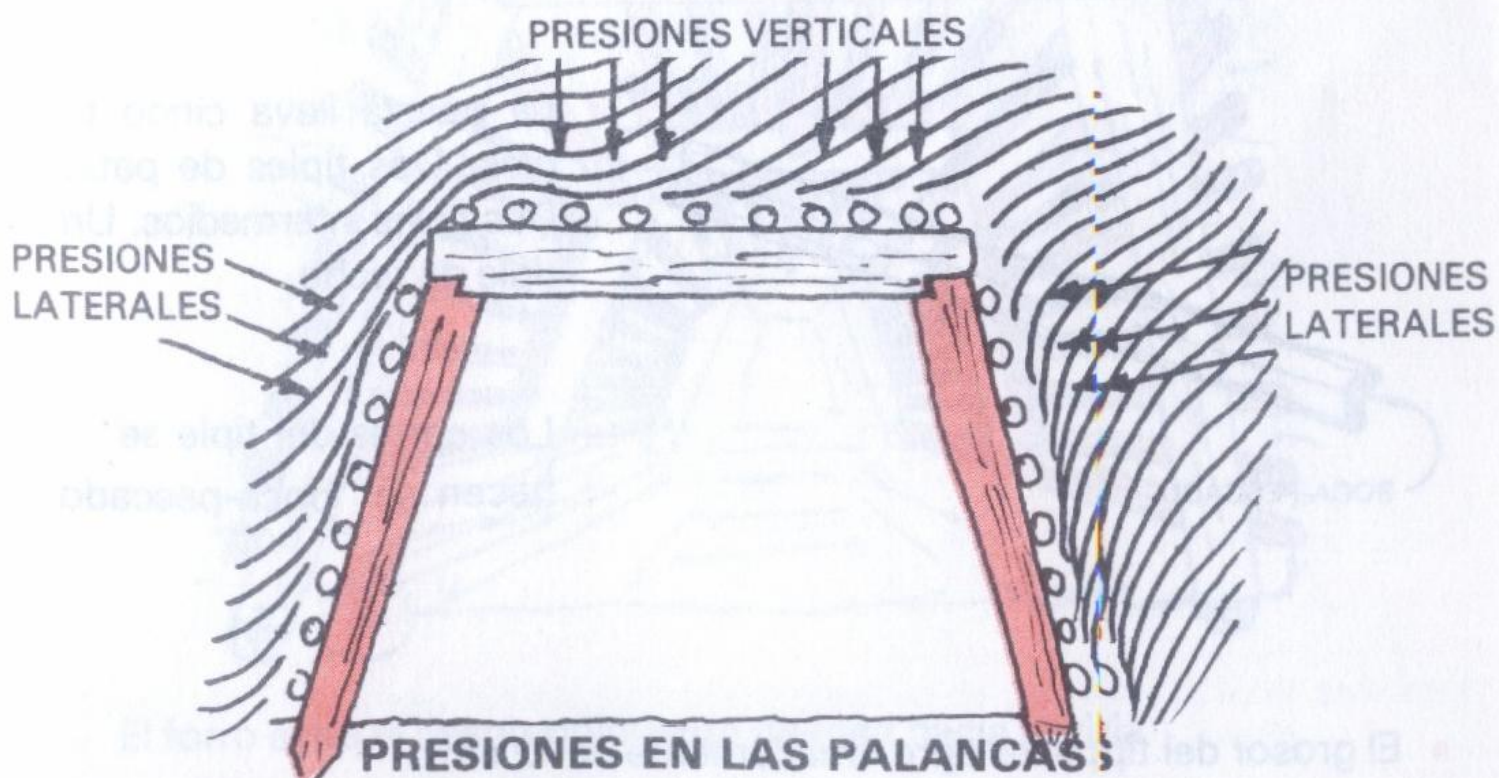
Son maderas rollizas que sostienen el cápiz de la puerta

- Se unen al cápiz mediante el plato de la palanca

- El extremo delgado lleva la forma aguzada (Punta)



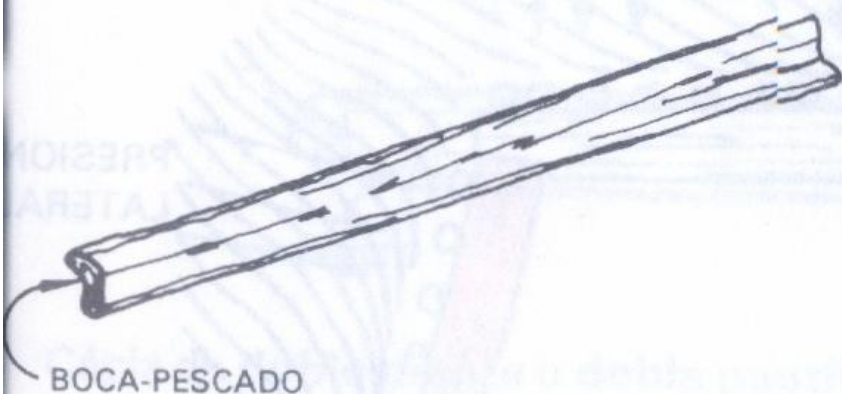
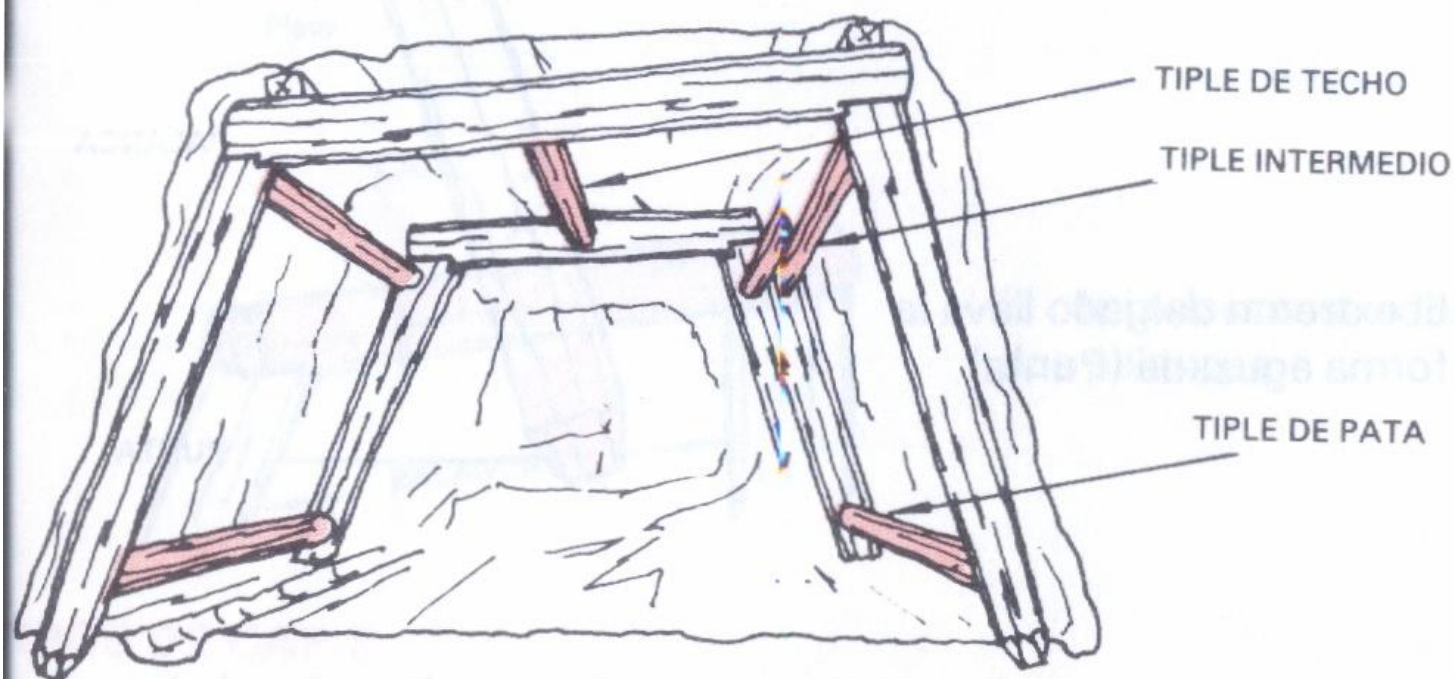
Las palancas soportan las presiones verticales y laterales de las rocas



LOS TIPLES:

El Tiple: Madera que se coloca entre las puertas, para evitar que la puerta se incline hacia adelante o hacia atrás.

- Llevan la misma dirección de la viga y van perpendicularmente a las puertas



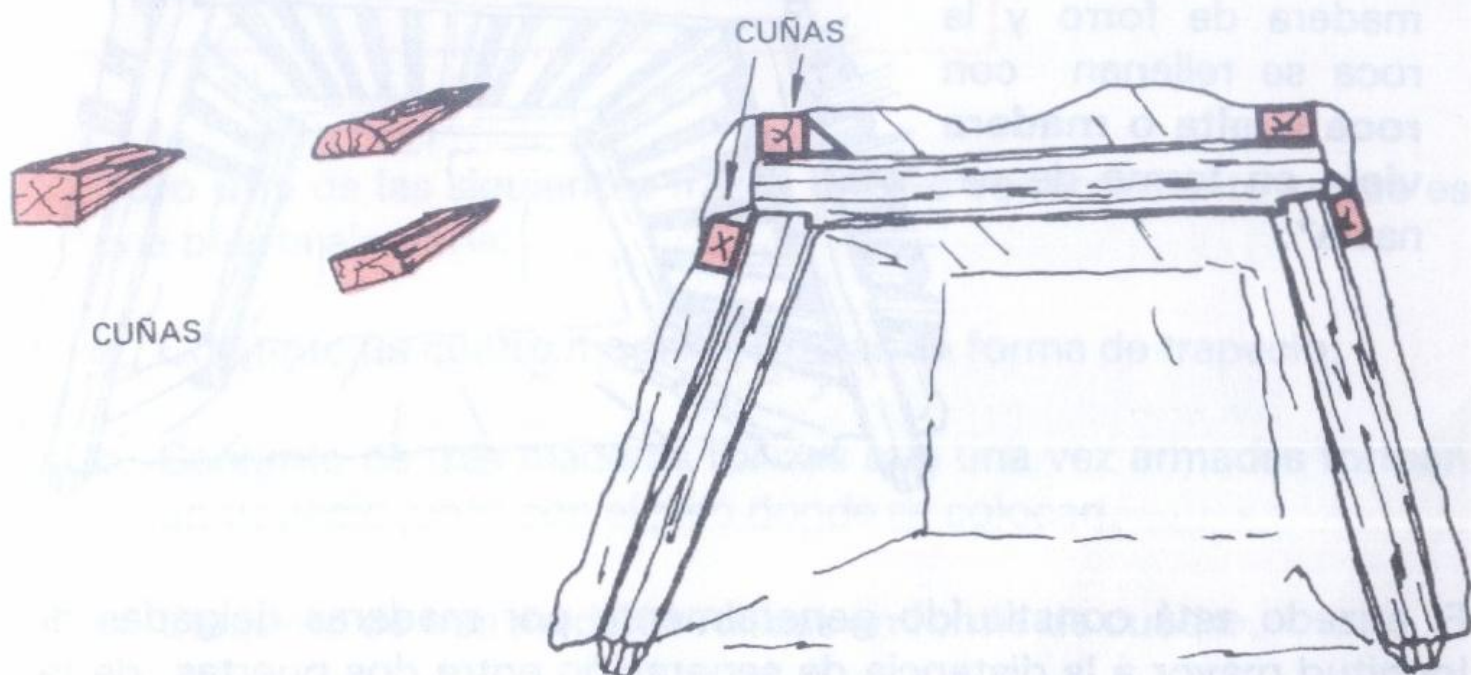
- La puerta lleva cinco tiple: Dos tiple de pata. Dos tiple intermedios. Un tiple de techo.

- Los cortes del tiple se hacen en boca-pescado

El grosor del tiple es aproximadamente de 12 cms.

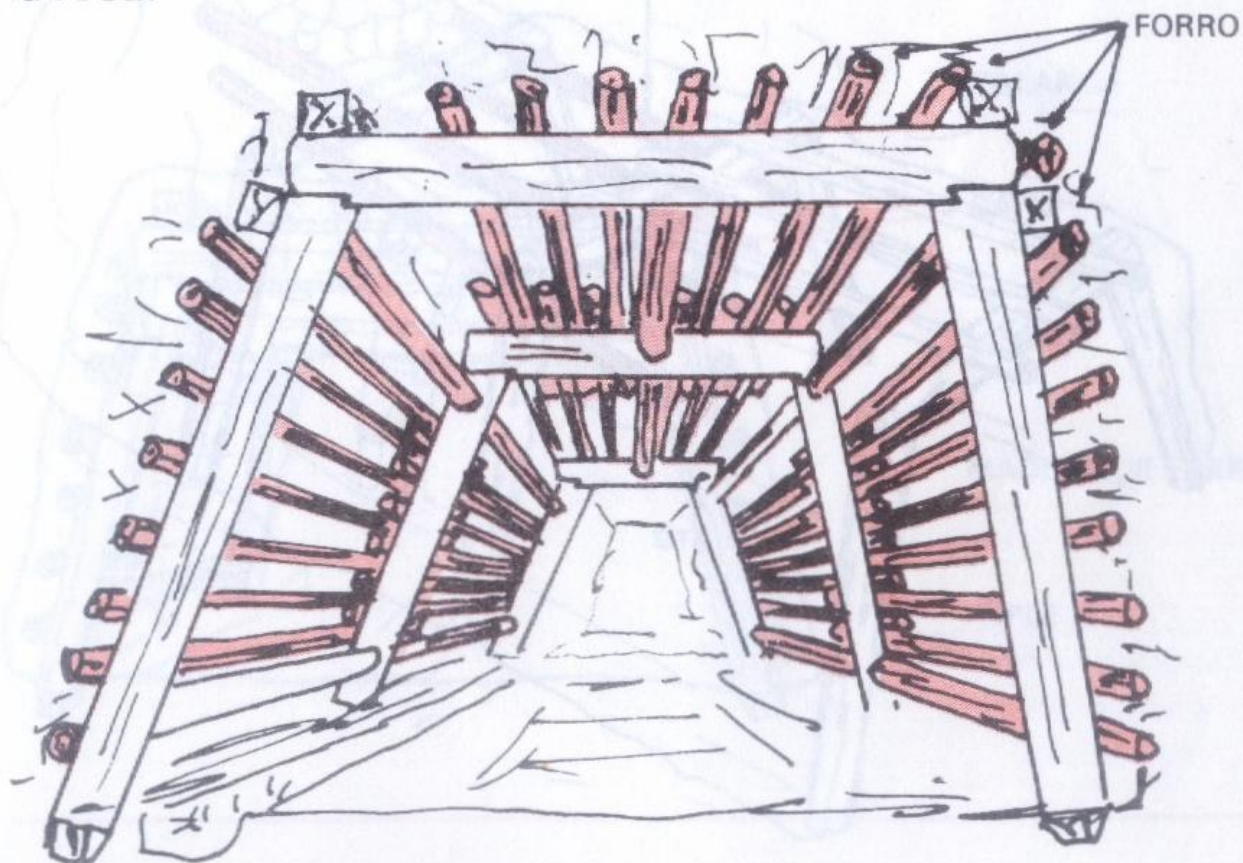
CUÑAS:

Son trozos de madera que se colocan entre la puerta y la roca para ajustarla.



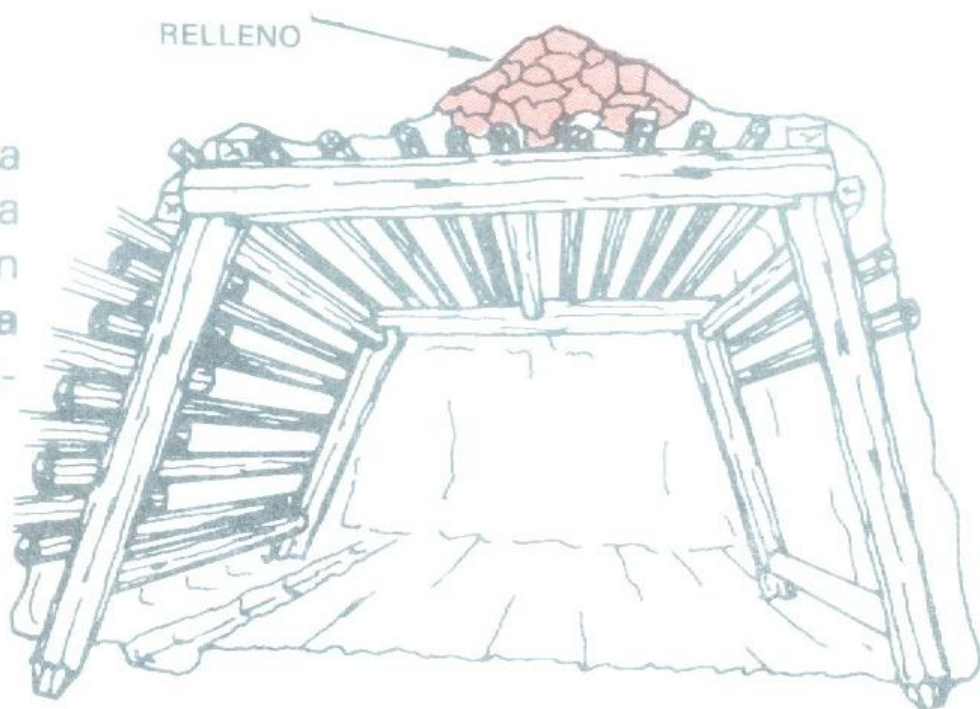
MADERA DE FORRO:

Son maderas de grosor 8 a 10 cms. que se colocan entre la puerta y la roca.



- El forro evita el desprendimiento de roca hacia la vía

- Los espacios entre la madera de forro y la roca se rellenan con **roca suelta o madera vieja** en forma de canasta*.



El atizado está constituido generalmente por maderas delgadas de longitud mayor a la distancia de separación entre dos puertas, de tal manera que **sostienen provisionalmente** los techos en sitios de derrumbe, mientras se instala la siguiente puerta o arco de entibación.



Canasta: Es un conjunto de maderas rollizas o polines que se arman entre el piso y techo de las minas.

2

TIPOS Y MEDIDAS DE LA PUERTA ALEMANA

OBJETIVO INTERMEDIO No. 2

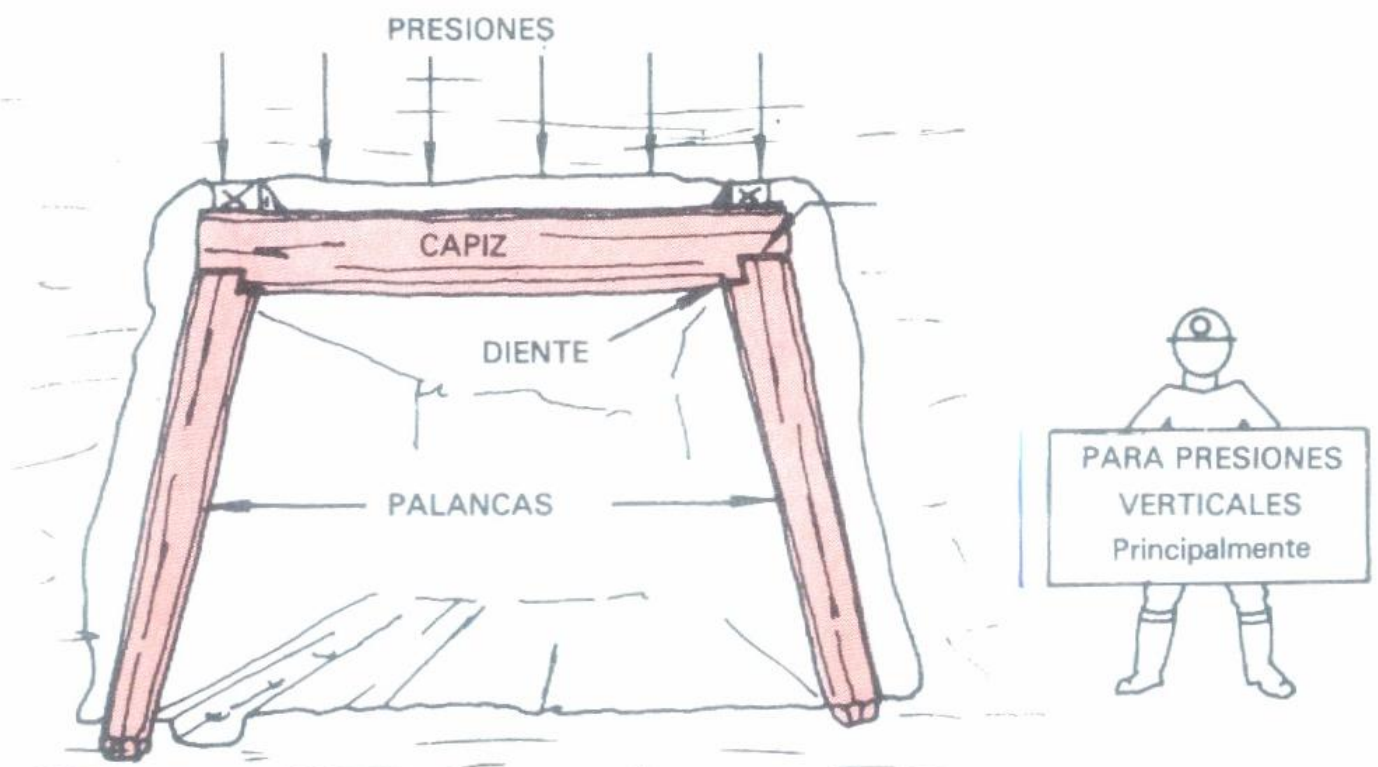
Al terminar el estudio del presente tema usted estará en capacidad de describir los tipos de puerta alemana, y las medidas principales para su construcción.

TIPOS DE PUERTA ALEMANA

A. Puerta alemana de un **diente o patilla sencilla**.

Se compone de:

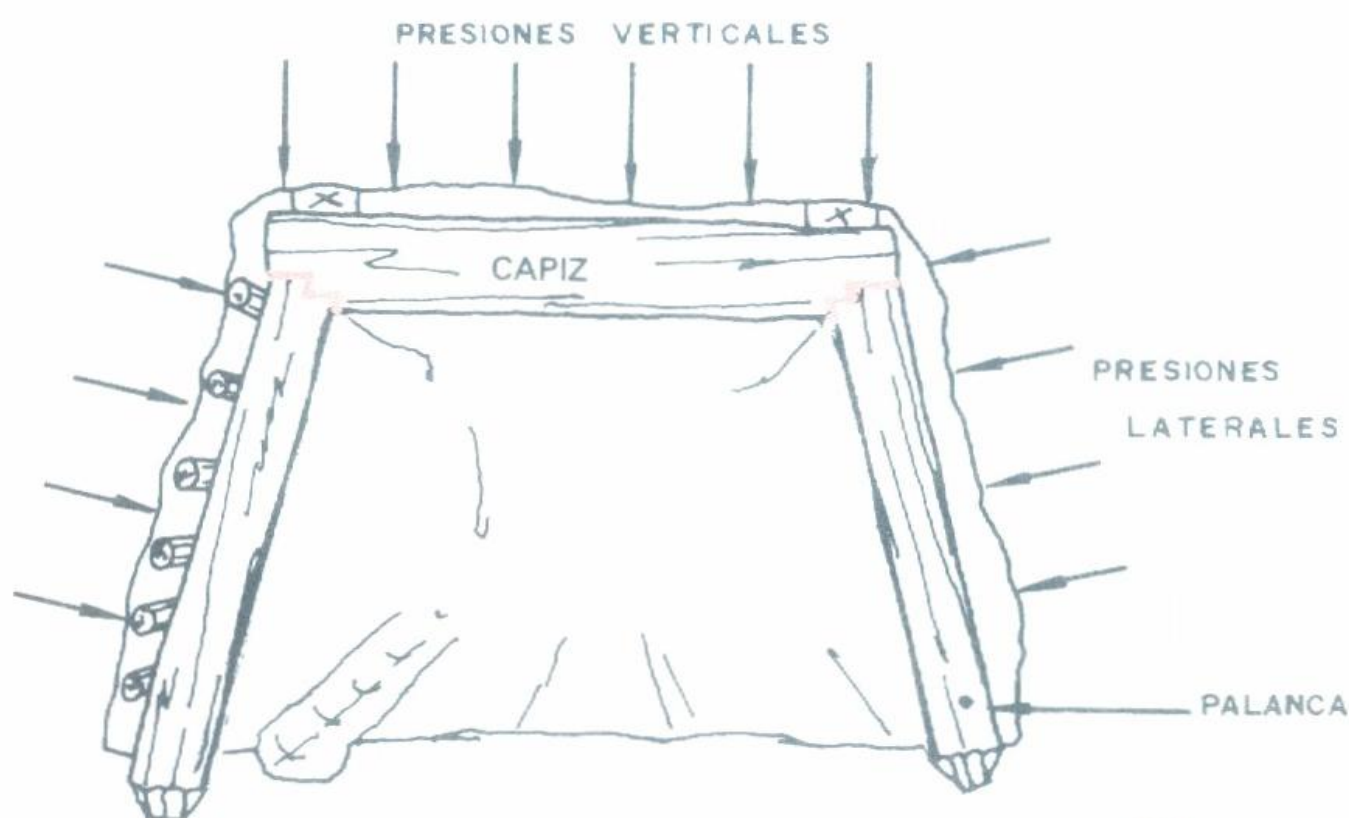
- Un cápiz de un solo diente
- Dos palancas de un diente



B. Puerta Alemana de **doble diente o doble patilla**:*

Se compone de:

- Un cápiz de doble diente.
- Dos palancas de doble diente.

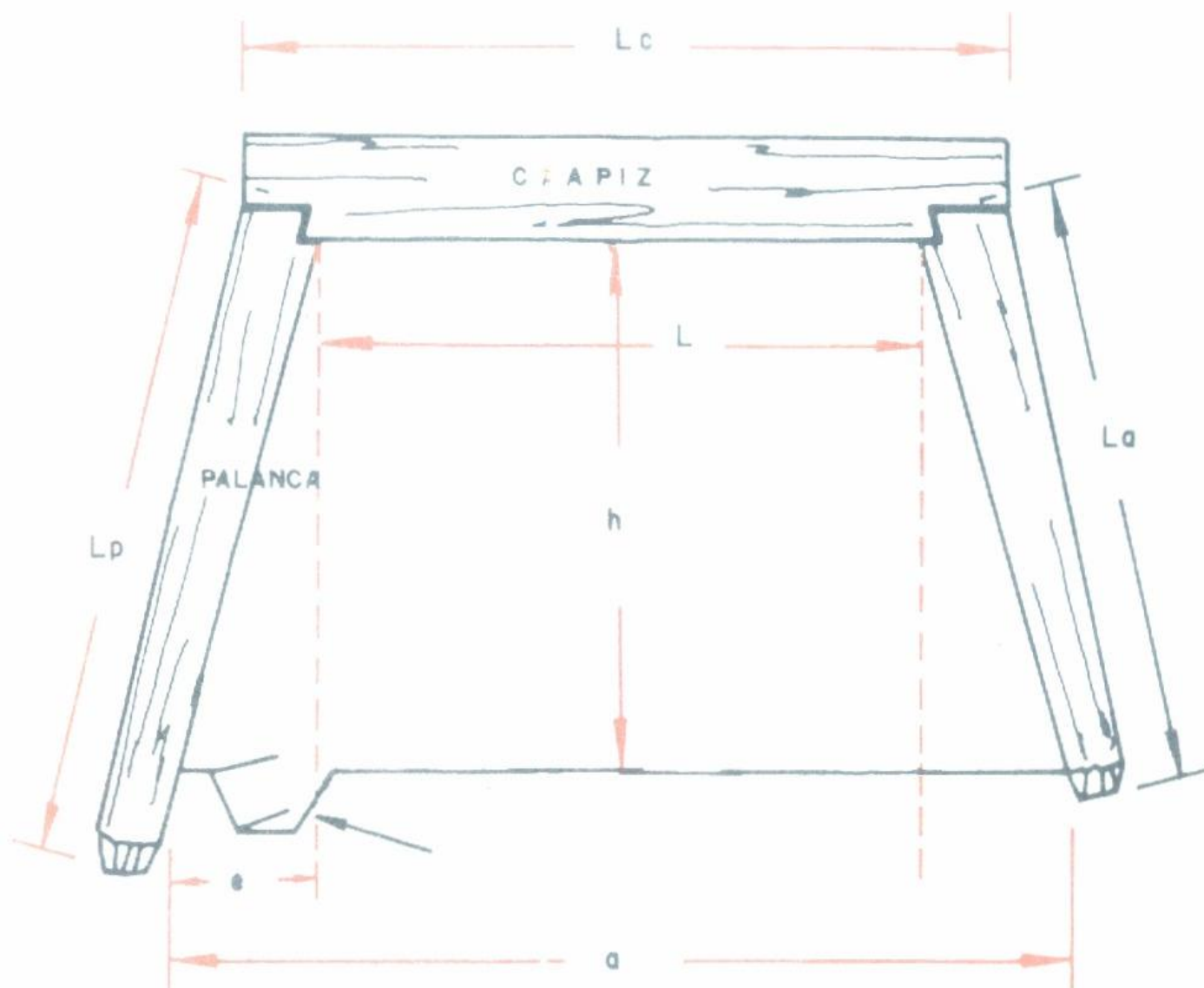


PARA PRESIONES
VERTICALES Y
LATERALES

Patilla: Cortes que se hacen en los extremos del cápiz, para formar el diente y plato de cápiz.

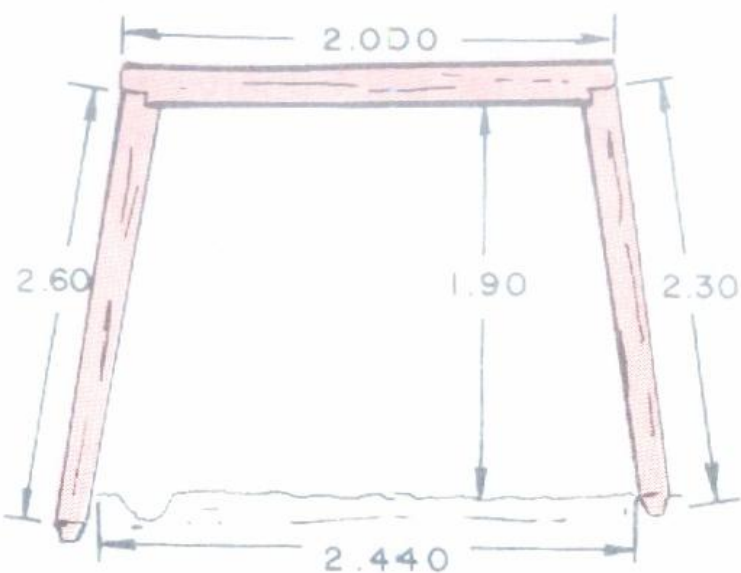
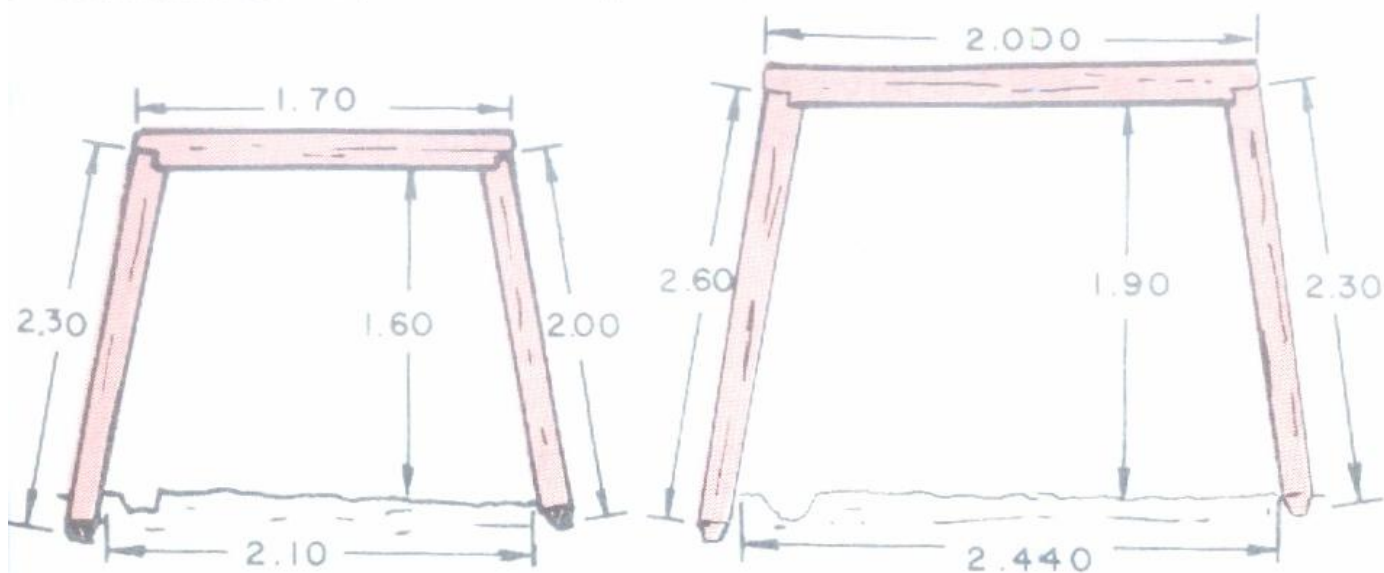
Medidas de las Puertas

En algunas minas el Supervisor recibe de Topografía el plano de la puerta, donde se indican las medidas de la puerta.

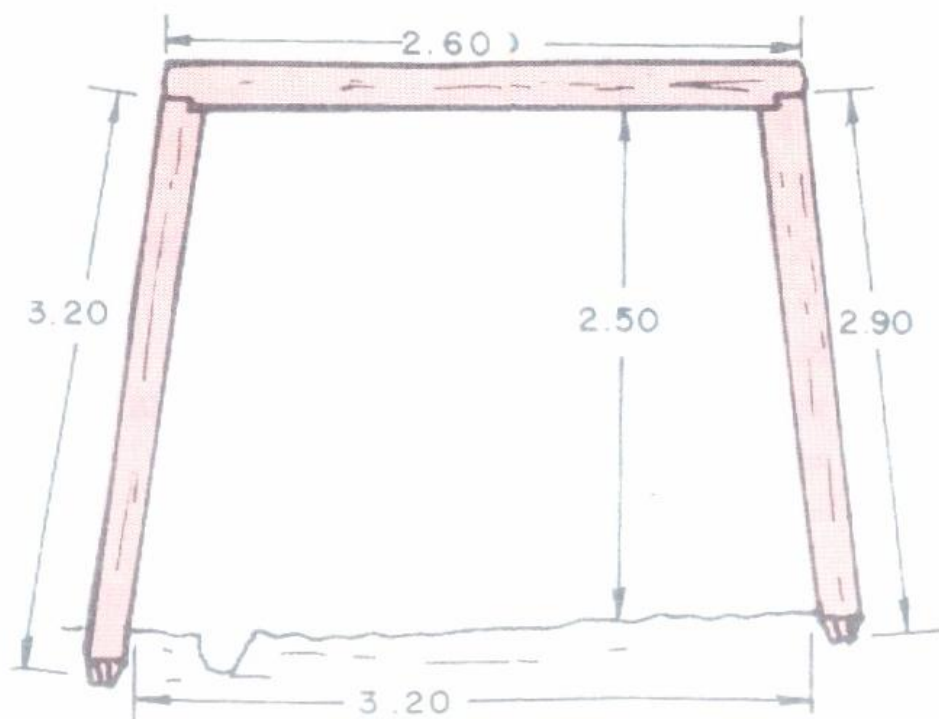
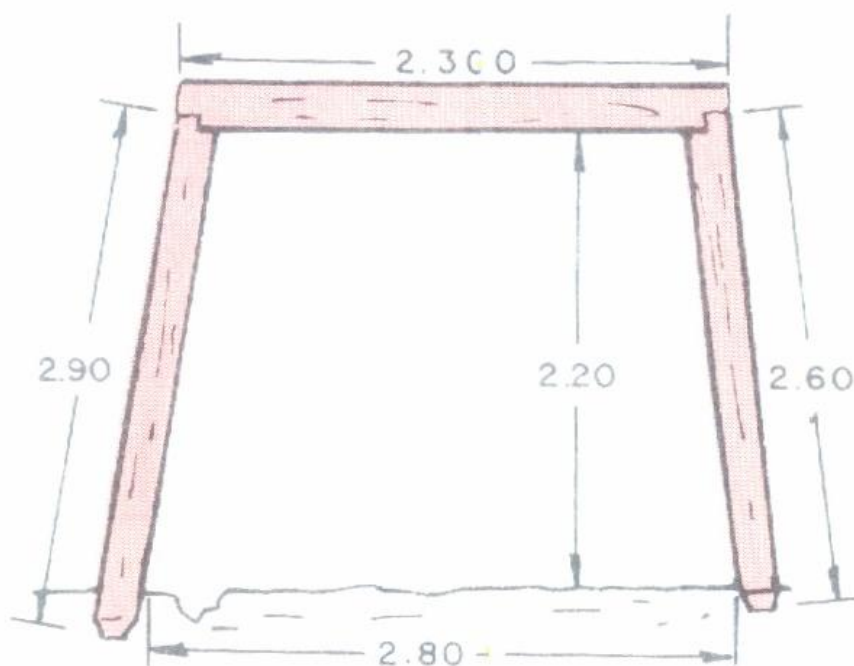


- L_c = Longitud de capíz
- L_p = Longitud de la palanca (cerca a la cuneta)
- h = Altura de la puerta
- L = Luz de capíz
- L_a = Longitud de la palanca corta
- e = Emburre
- a = Ancho de la vía

• Tamaños principales de las puertas:

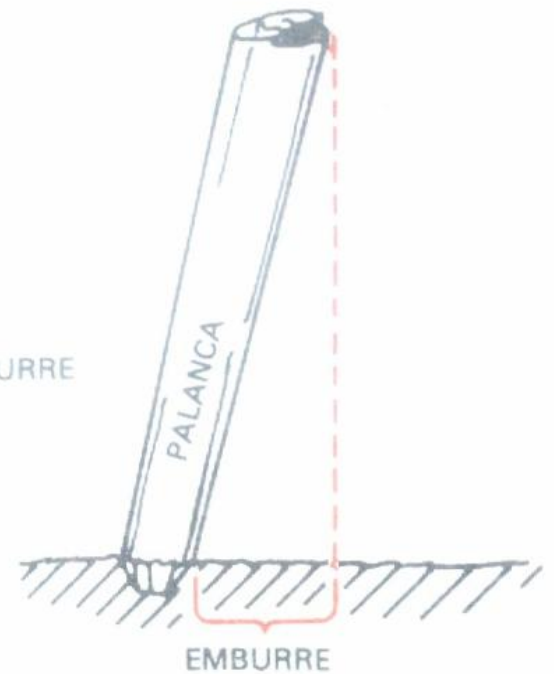


• Las medidas se dan en metros.



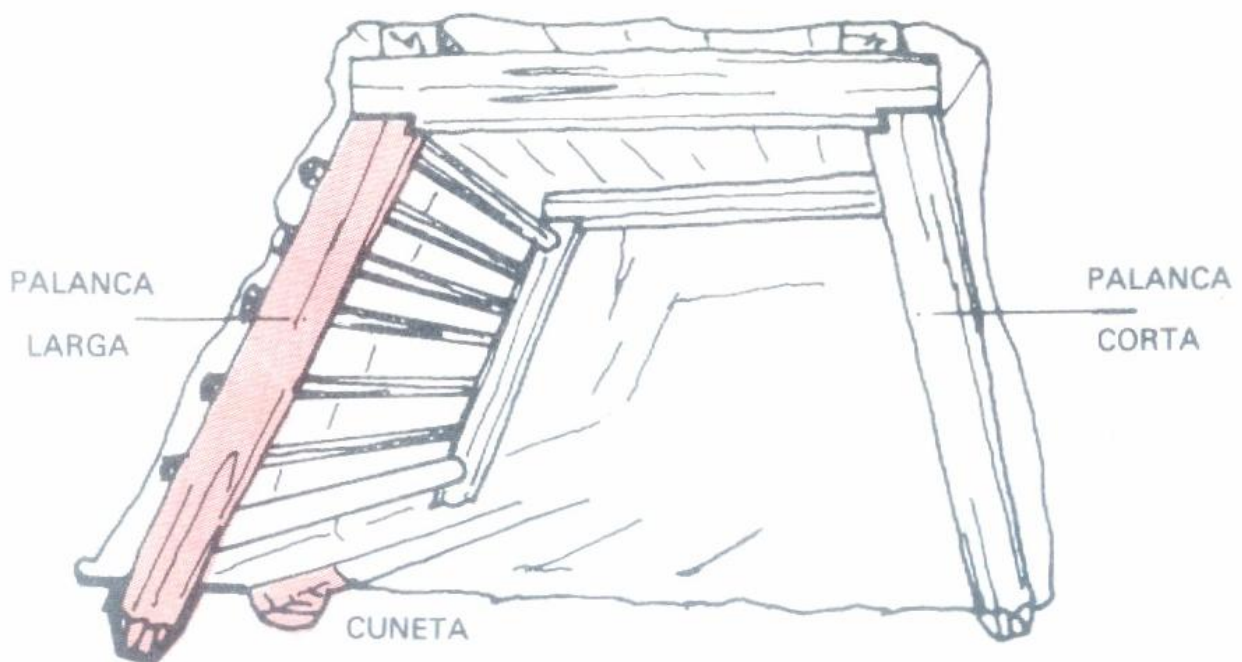
- El Emburre:
Es la inclinación que se le da a las palancas de la puerta

PALANCA CON EMBURRE

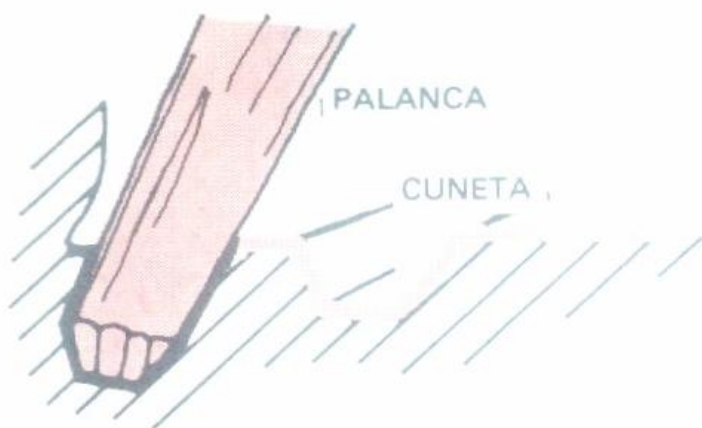


- El emburre de las palancas da forma de trapecio a la puerta, siendo esta forma la que soporta mejor las presiones de techo y laterales

Tenga en cuenta que la palanca que se coloca cerca a la cuneta es más larga.

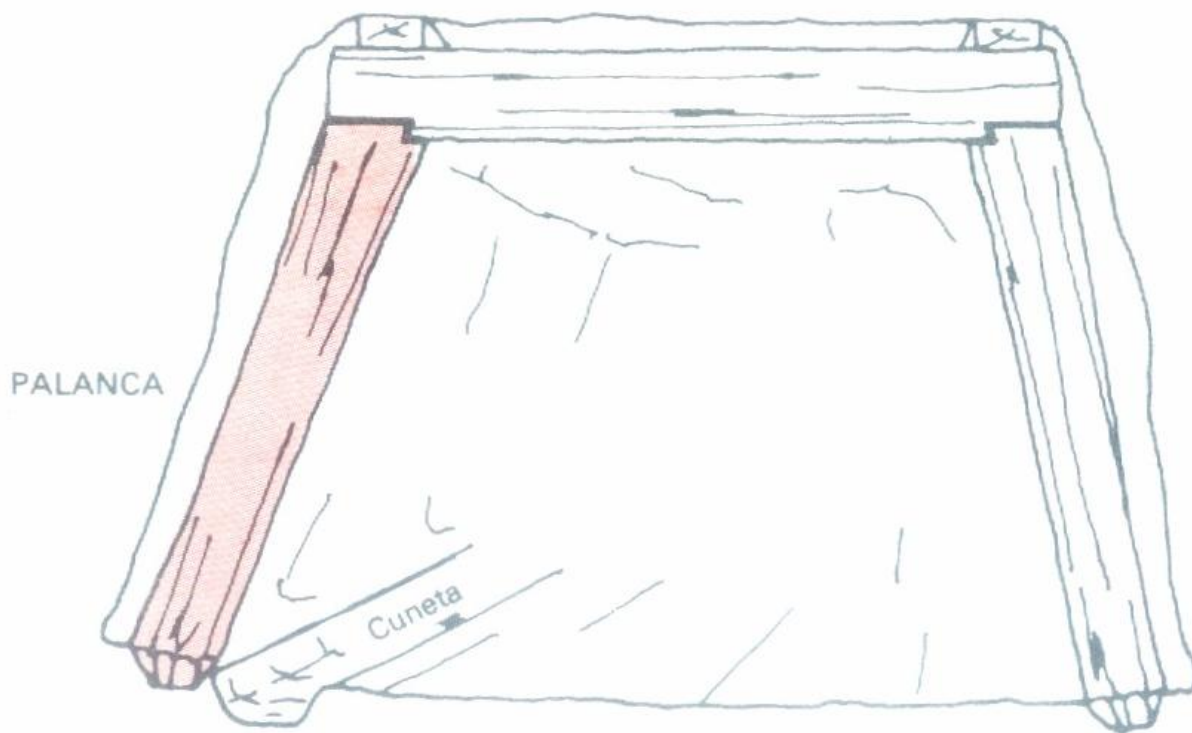


- La palanca larga permite hacer la cuneta.



- La palanca larga no se despata por penetrar más en el piso

- En la puerta con palancas iguales, la palanca que se coloca cerca a la cuneta tiende a despatare* y caerse.



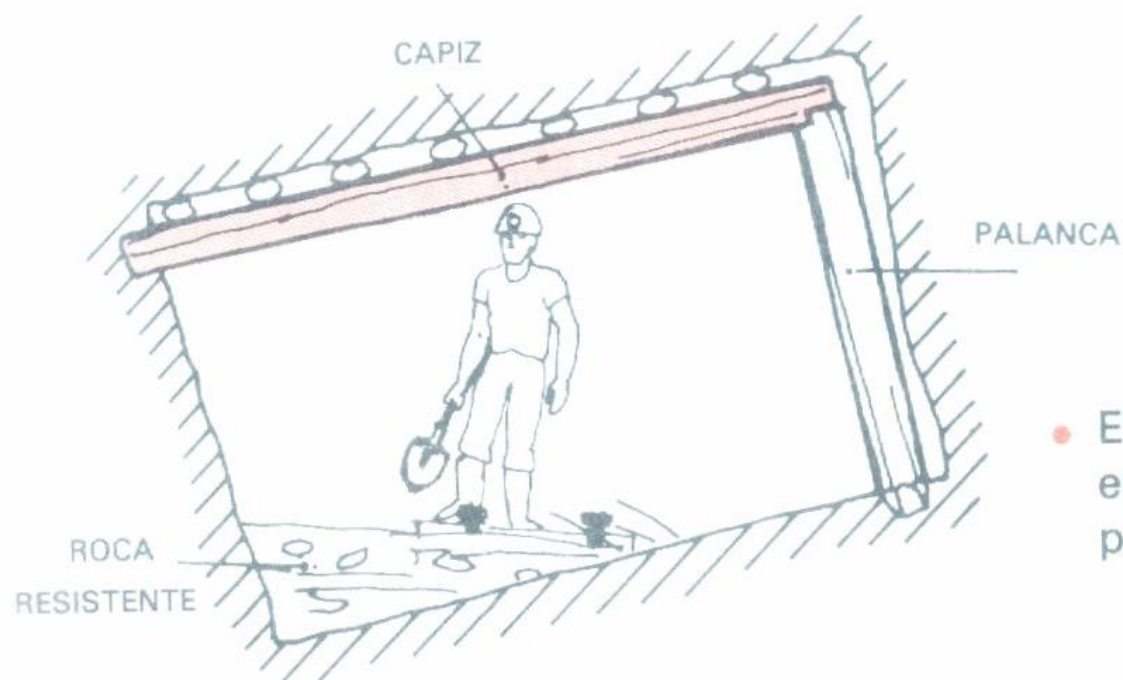
* **Despatarse:** Cuando la punta de la palanca se sale de su coque.

VARIANTES DE LA PUERTA

1. LA MEDIA PUERTA:

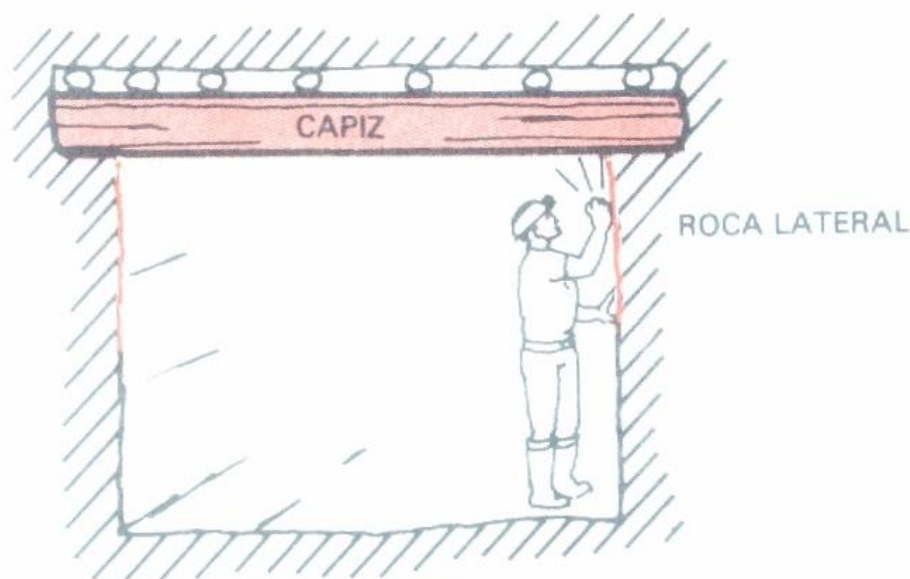
Se compone de: un cápiz y una palanca

- Un extremo del cápiz está encozado* en la pared reesistente de la vía



- El otro extremo ensambla con la palanca

2. CAPIZ SOLO: Unicamente se emplea un cápiz encozado* a las paredes de la vía



- Las paredes laterales deben ser resistentes para que sirvan de palancas

* Encozado: Es meter el extremo del cápiz en la roca lateral.

3

PROCEDIMIENTO PARA LA CONSTRUCCION Y PARADA DE LA PUERTA ALEMANA

OBJETIVO INTERMEDIO No. 3

Al terminar el estudio del presente tema, usted estará en capacidad de describir los pasos, herramientas, materiales y medidas necesarias a seguir en la construcción y parada de puertas alemanas.

EL PROCEDIMIENTO

Después de conocer una puerta alemana, sus partes y variantes, usted estudiará y observará cómo se construye y coloca.

OPERACIONES PARA LA CONSTRUCCION Y PARADA DE LA PUERTA ALEMANA

A. DESABOMBAR EL FRENTE



- Colóquese en un sitio donde haya sostenimiento
- Coja una varilla de 2 mts. con ambas manos y golpee las rocas sueltas del techo.

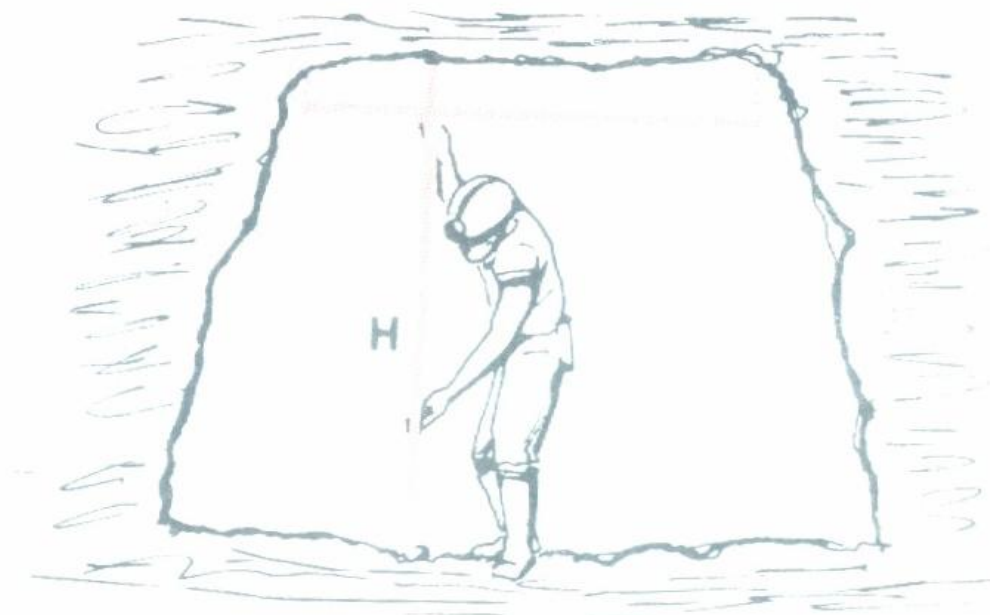
B. CORTAR PUERTA

Si recibe un **plano o gráfico** de la puerta, corte las palancas en las dimensiones dadas.

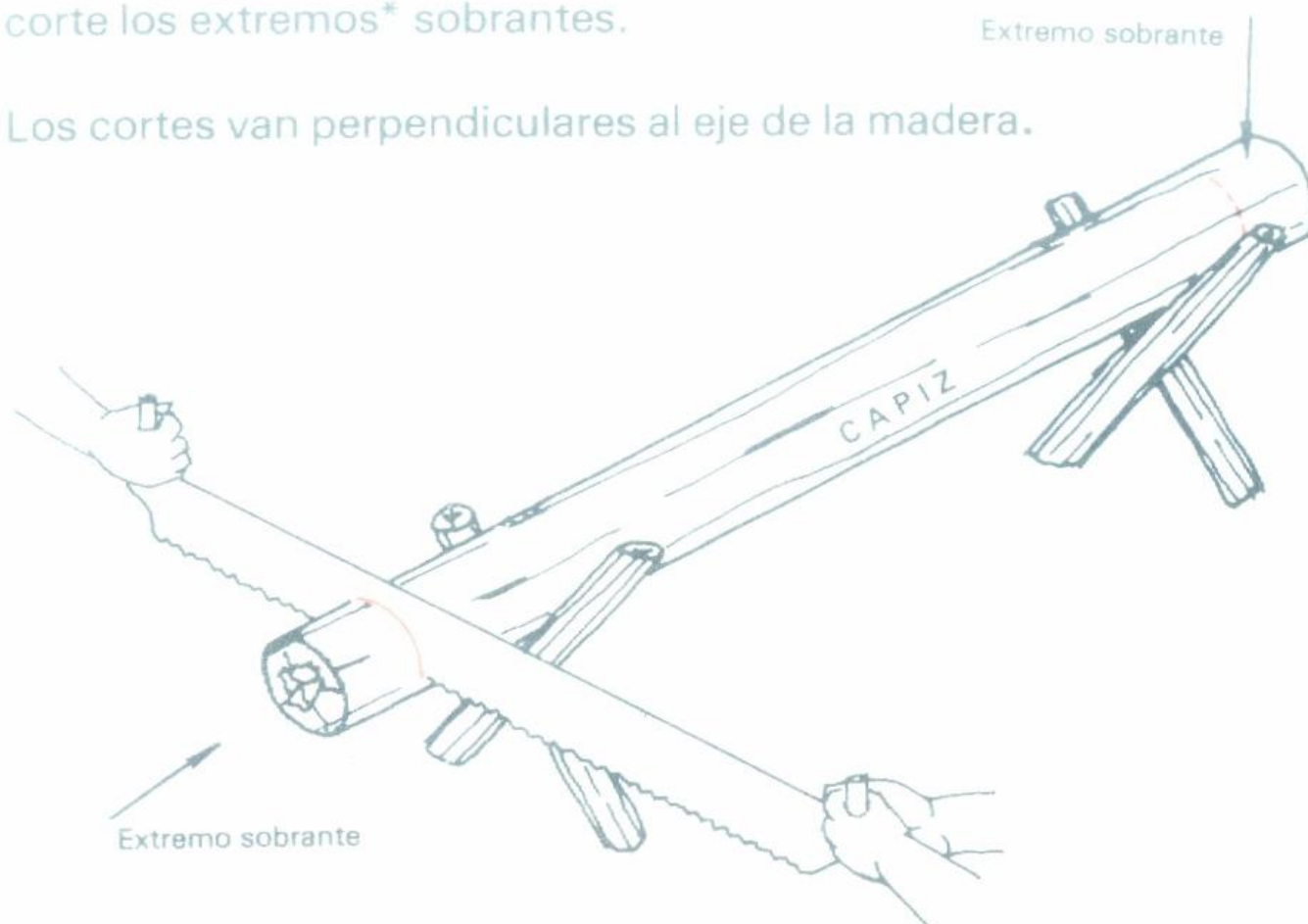
Si no recibe ningún plano, proceda así:

1. Cortar el Cáviz

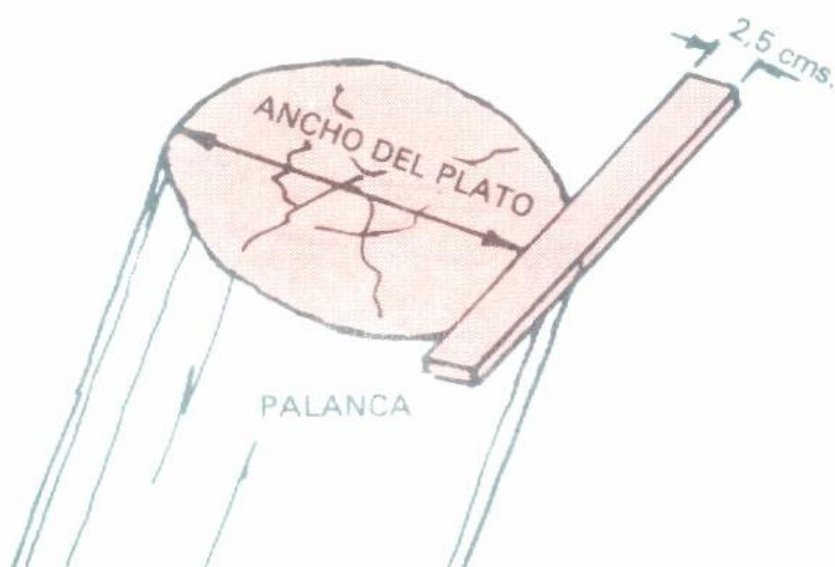
- Tome las dimensiones de la vía en el sitio donde va a colocar la puerta



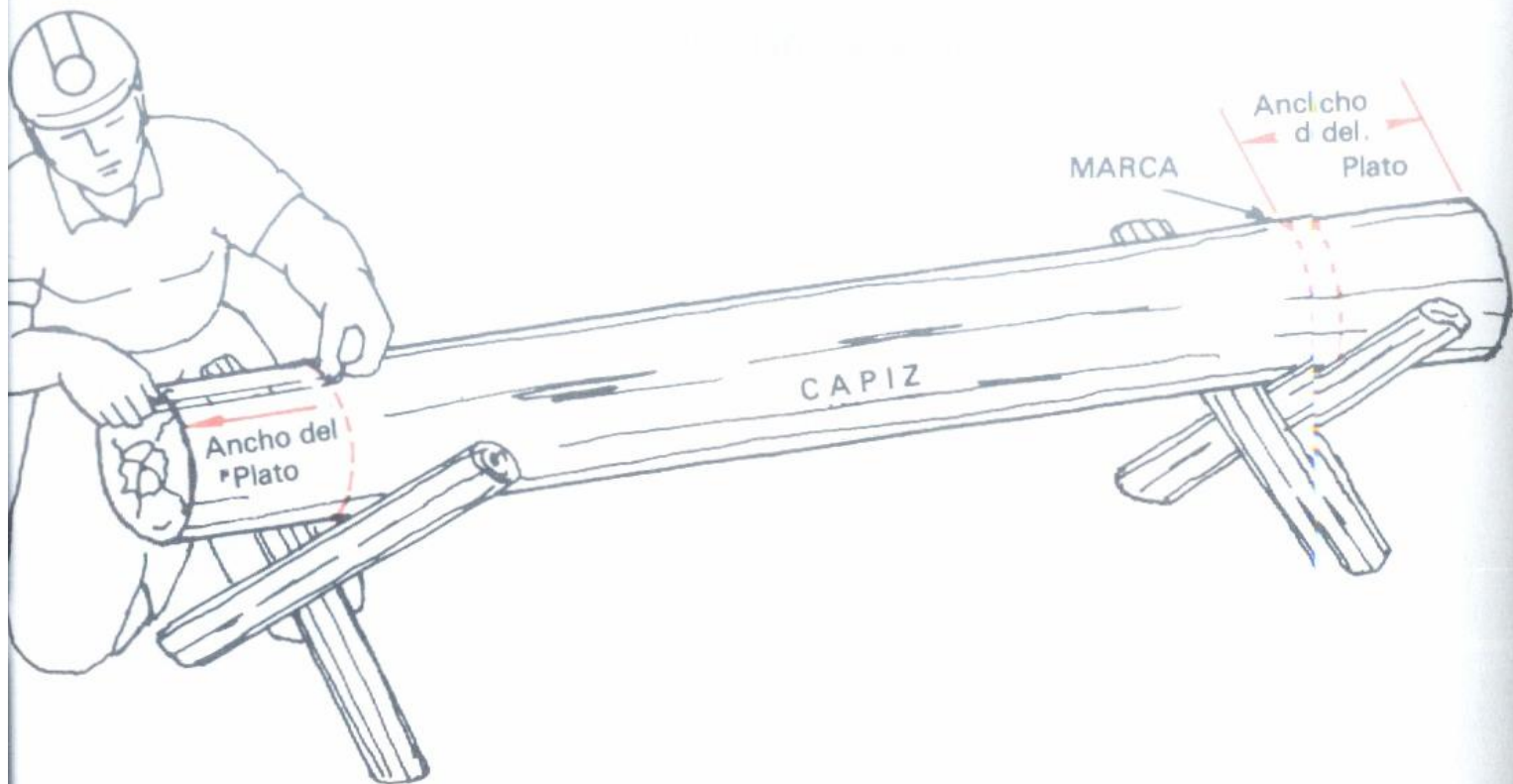
- Seleccione tres maderas en el mejor estado posible.
- Con las dimensiones obtenidas, marque la longitud total del cápiz y corte los extremos* sobrantes.
- Los cortes van perpendiculares al eje de la madera.



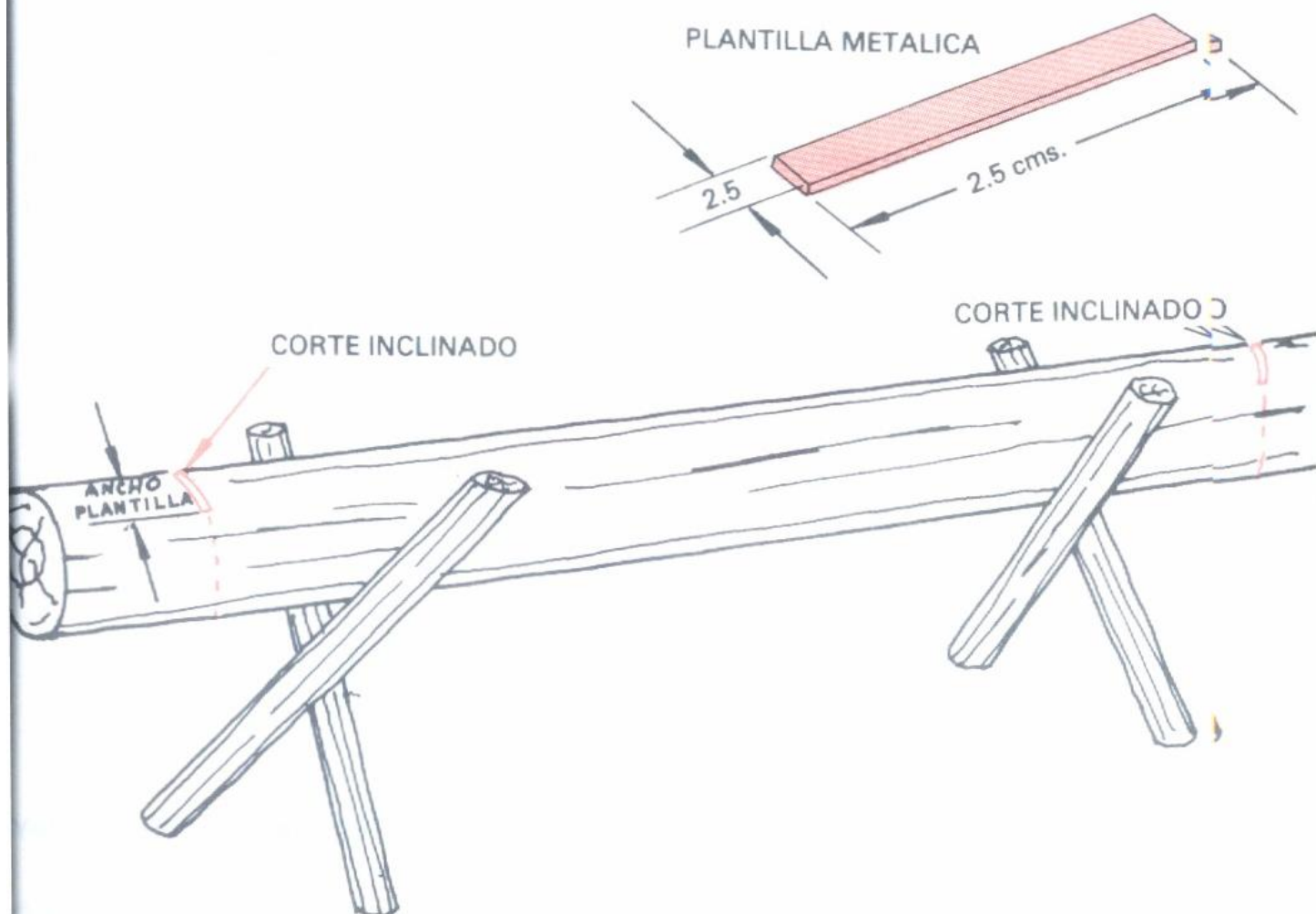
- Marque los 2 platos del cápiz de acuerdo al diámetro de las maderas que utilizará como palancas descontando 2,5 cms. del ancho de la plantilla.



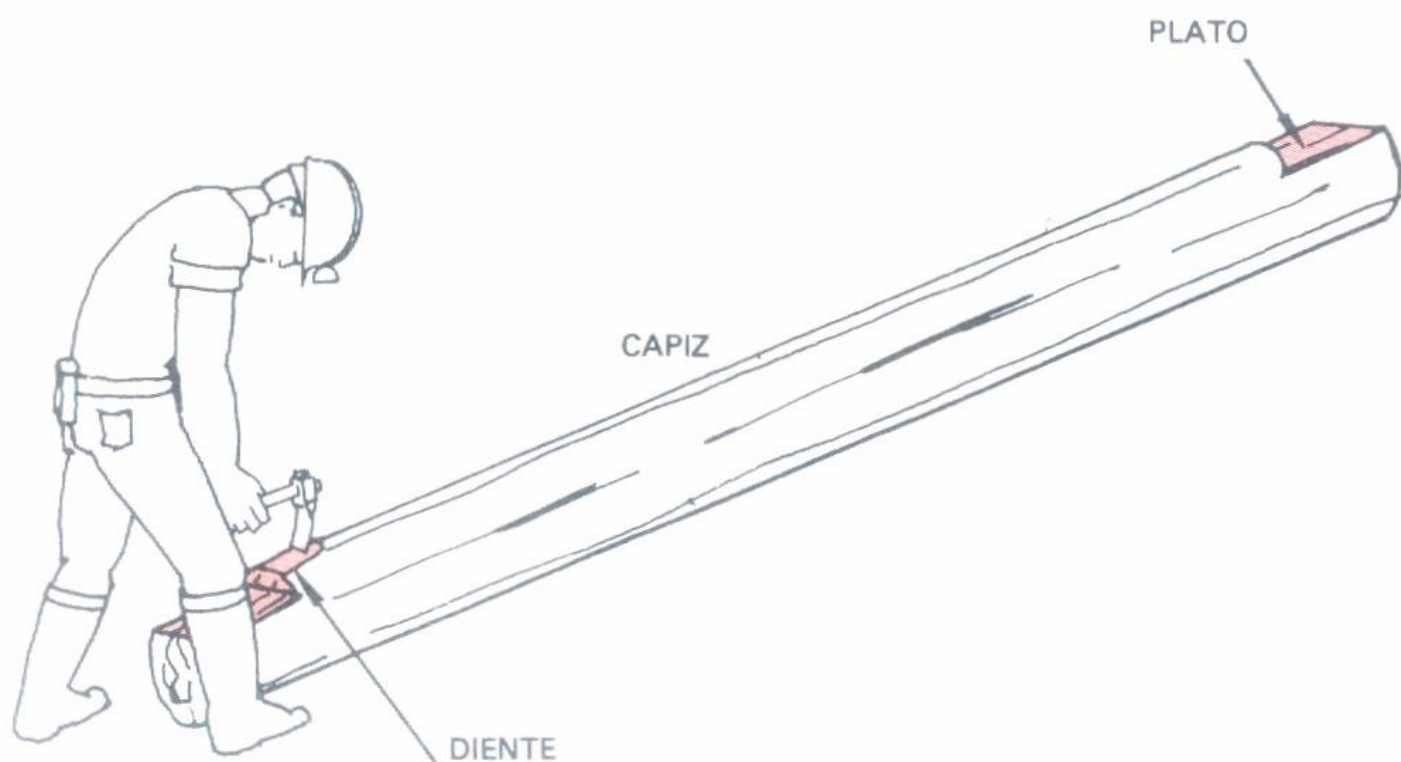
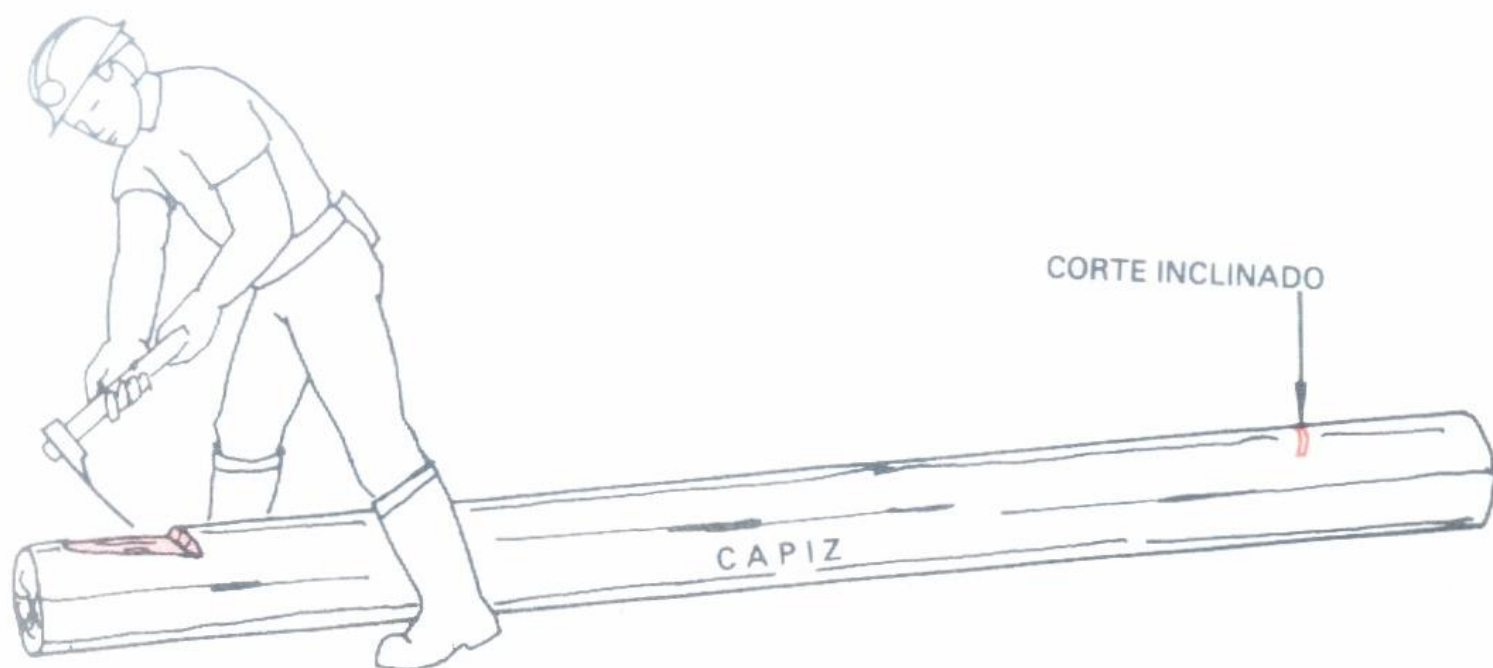
* Esos extremos se dejan cuando la madera está rajada, en caso contrario hay que medir y partir del extremo más grueso.



- Haga un corte inclinado en cada marca hacia el centro de la madera con una **profundidad un poco mayor al ancho de la plantilla**. .



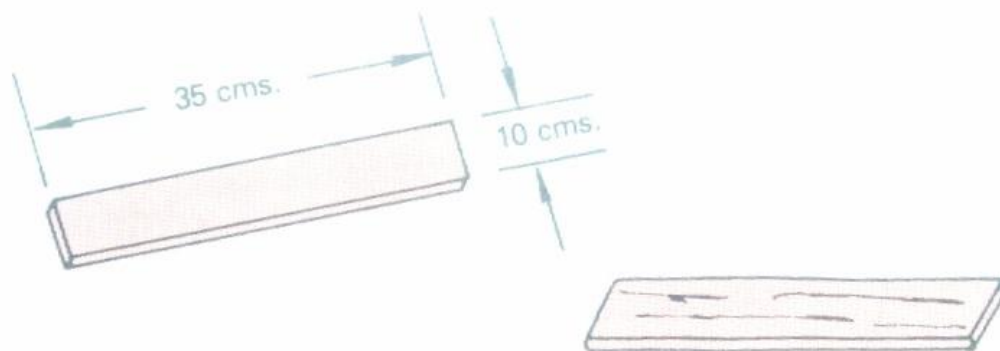
- Desbaste con la azuela hacia el corte inclinado hasta dejar una **superficie plana**. Este será el plato del cápiz.



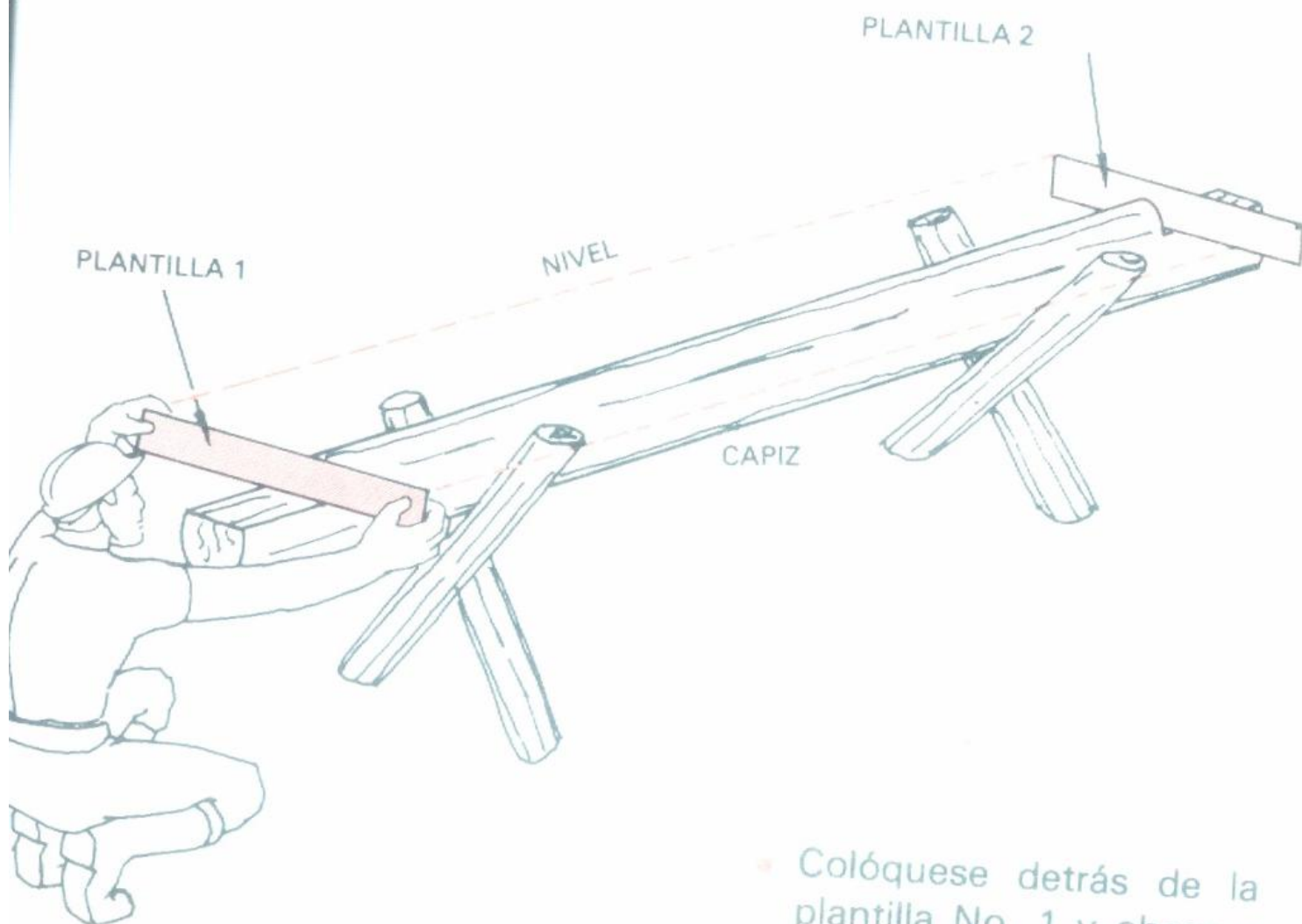
- Desbaste un poco el diente del cápiz para que ensamble* bien en el diente de la palanca.

* **Ensamble:** Hacer coincidir las superficies planas.

- **Acodalar el Cáviz:** Consiste en colocar una plantilla en cada plato del cáviz y observar que estén al mismo nivel horizontal

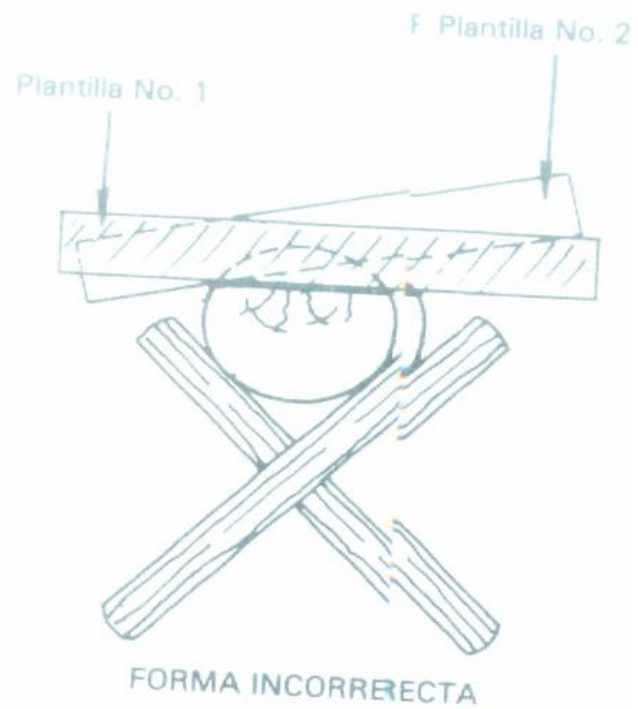
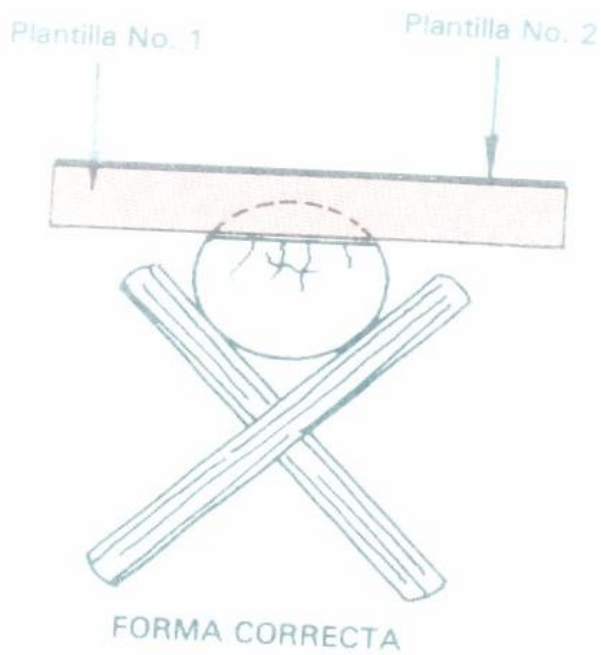


PLANTILLAS O CODALES DE MADERA



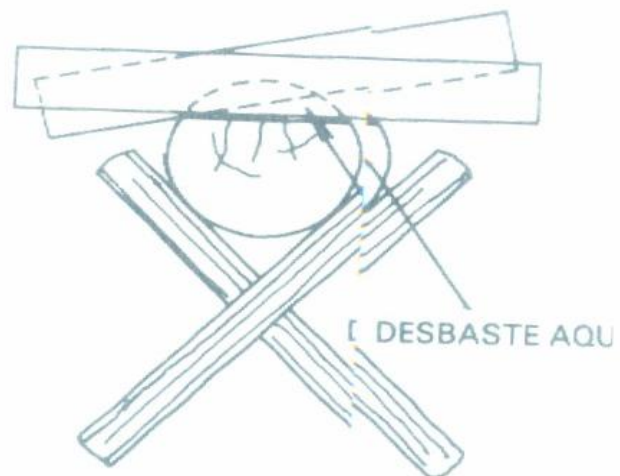
- Colóquese detrás de la plantilla No. 1 y observe hacia la plantilla No. 2

- Al observar se pueden presentar las siguientes posiciones de plantillas:



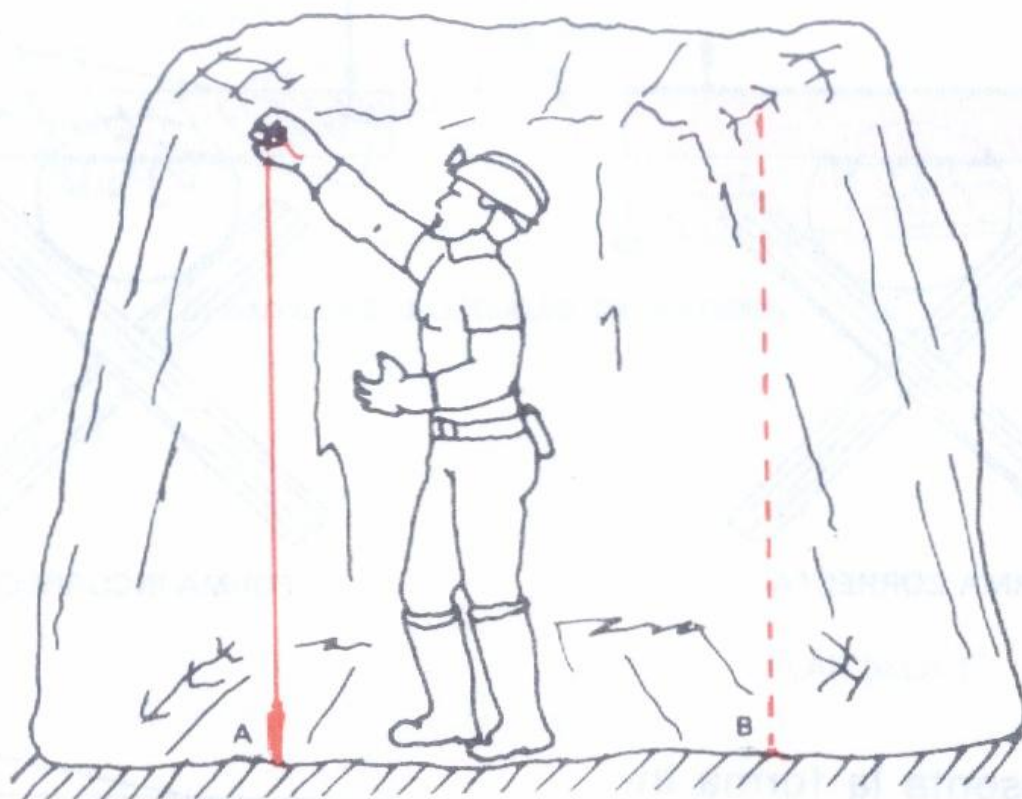
- Si se presenta la forma incorrecta de las plantillas

Desbaste con la azuela del lado que se encuentra levantada

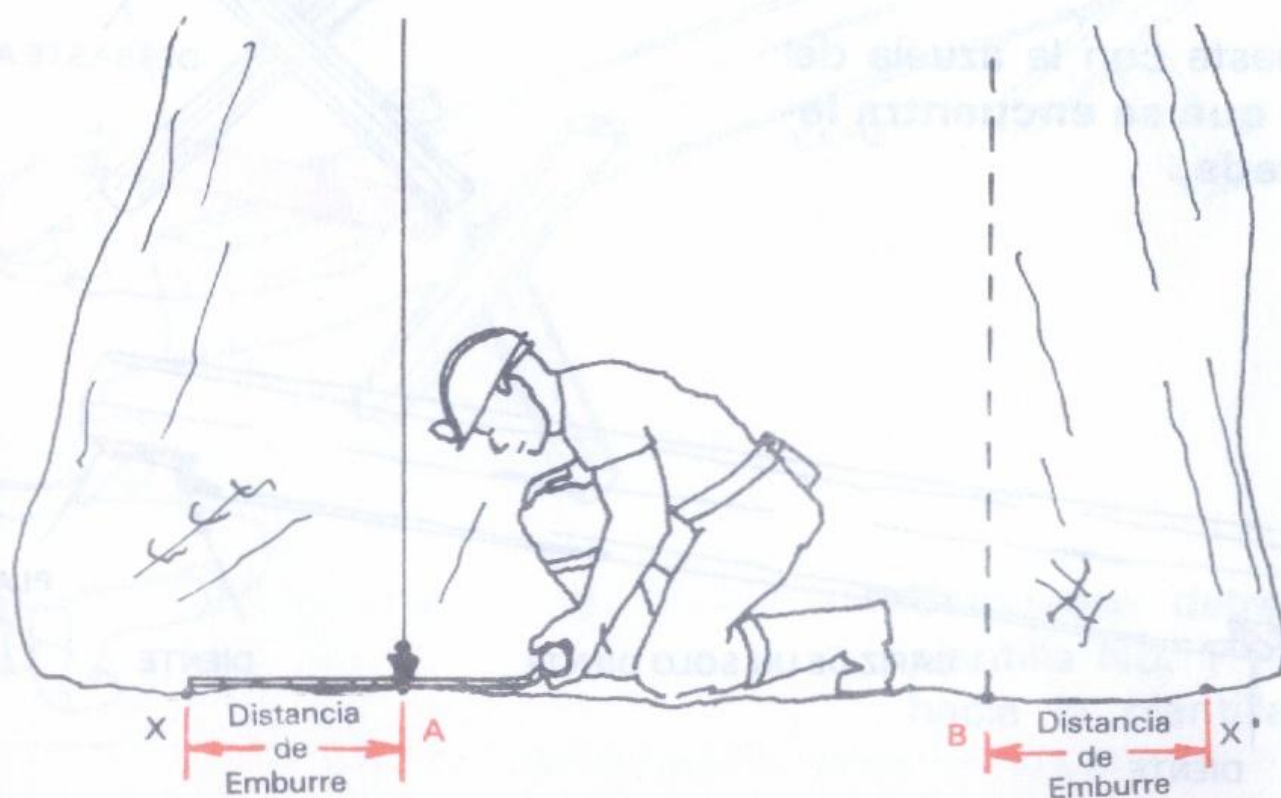


2. Hacer Coces

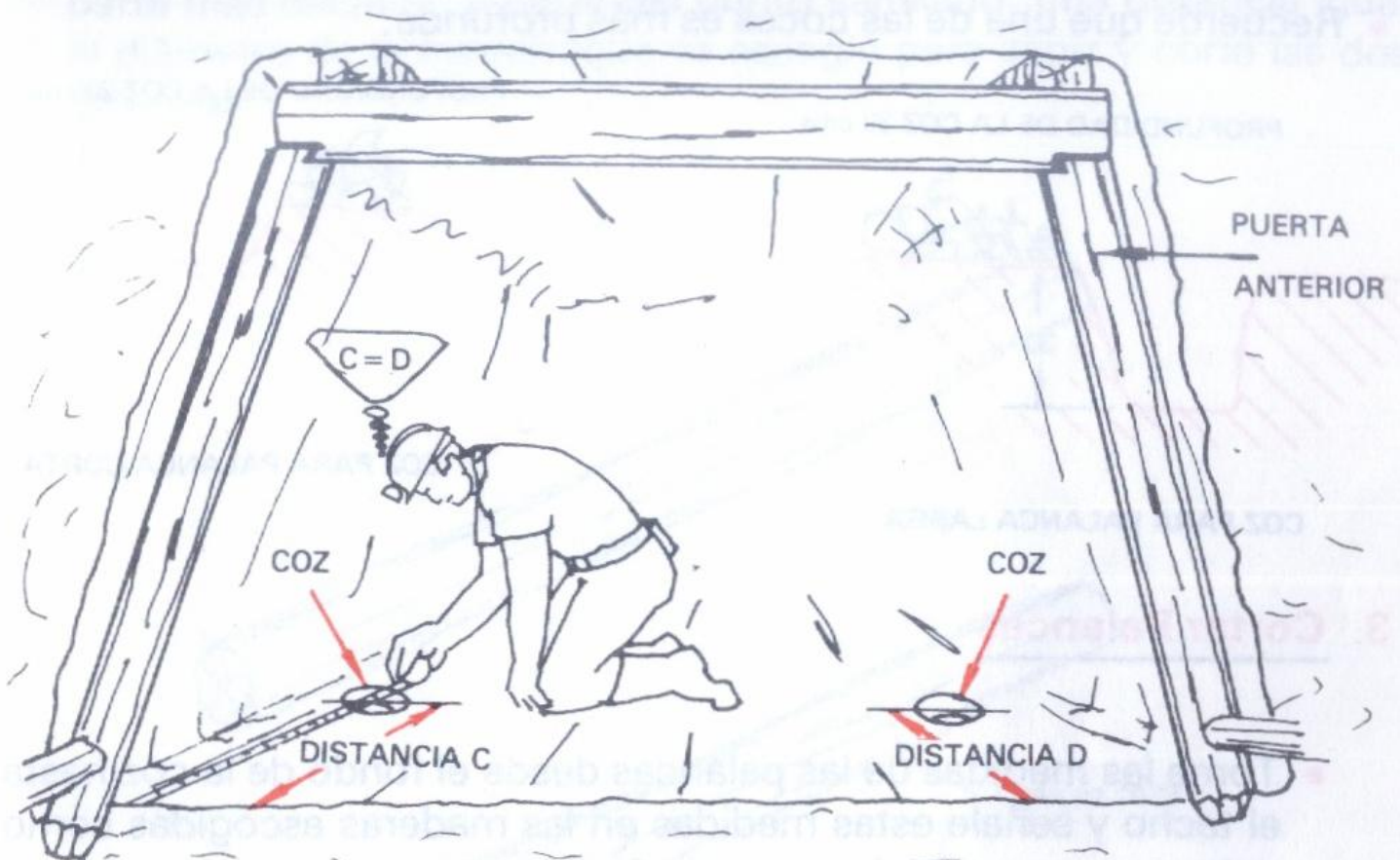
Con un hilo un poco más corto que la altura de la vía, señale en el piso los puntos A y B.



Observando la norma de dar **15 cms. de emburre por cada metro de altura de la vía**, a partir de los puntos A y B marque los puntos de localización de las coces **X** y **X'**.

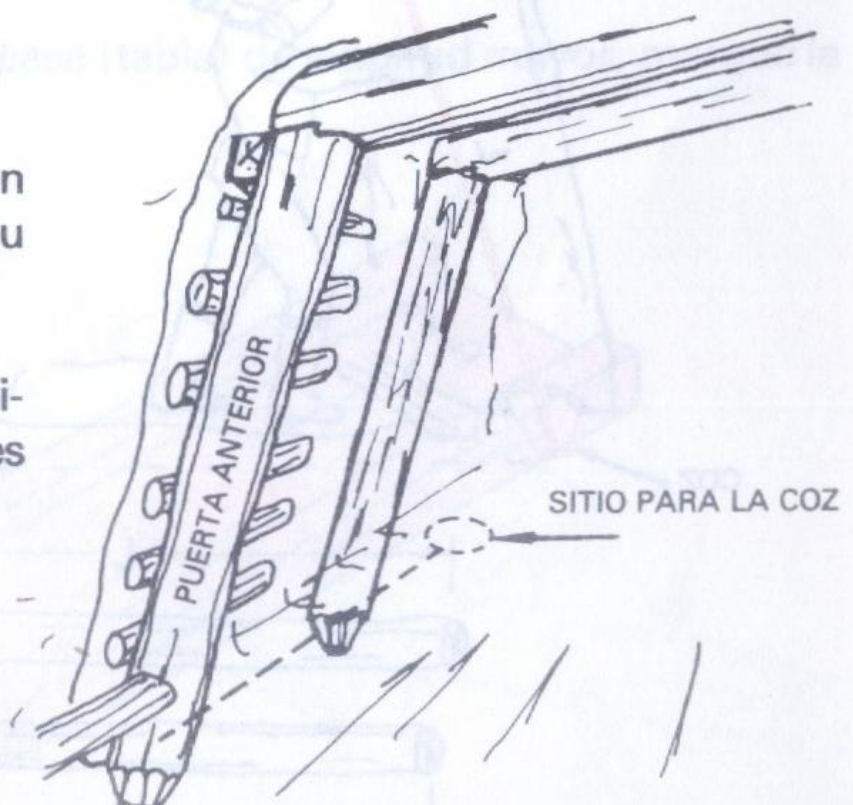


- Marque los sitios para las coces.



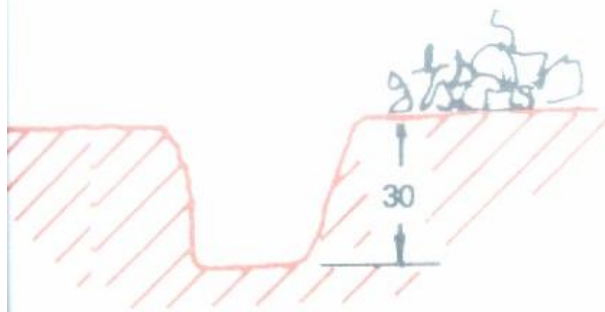
- A partir de cada una de las palancas de la puerta anterior mida dos distancias iguales a lado y lado de la vía.
- Esta distancia será la separación entre puertas

- La medida de la separación entre puertas se la da su supervisor.
- La medida dependerá del tipo de roca y de las presiones que ejerzan sobre la vía.
- Las coces deben quedar alineadas con las coces de la puerta anterior.



- Haga las coces en los sitios que ha marcado.
- Recuerde que una de las coces es más profunda.

PROFUNDIDAD DE LA COZ 30 cms.



COZ PARA PALANCA LARGA

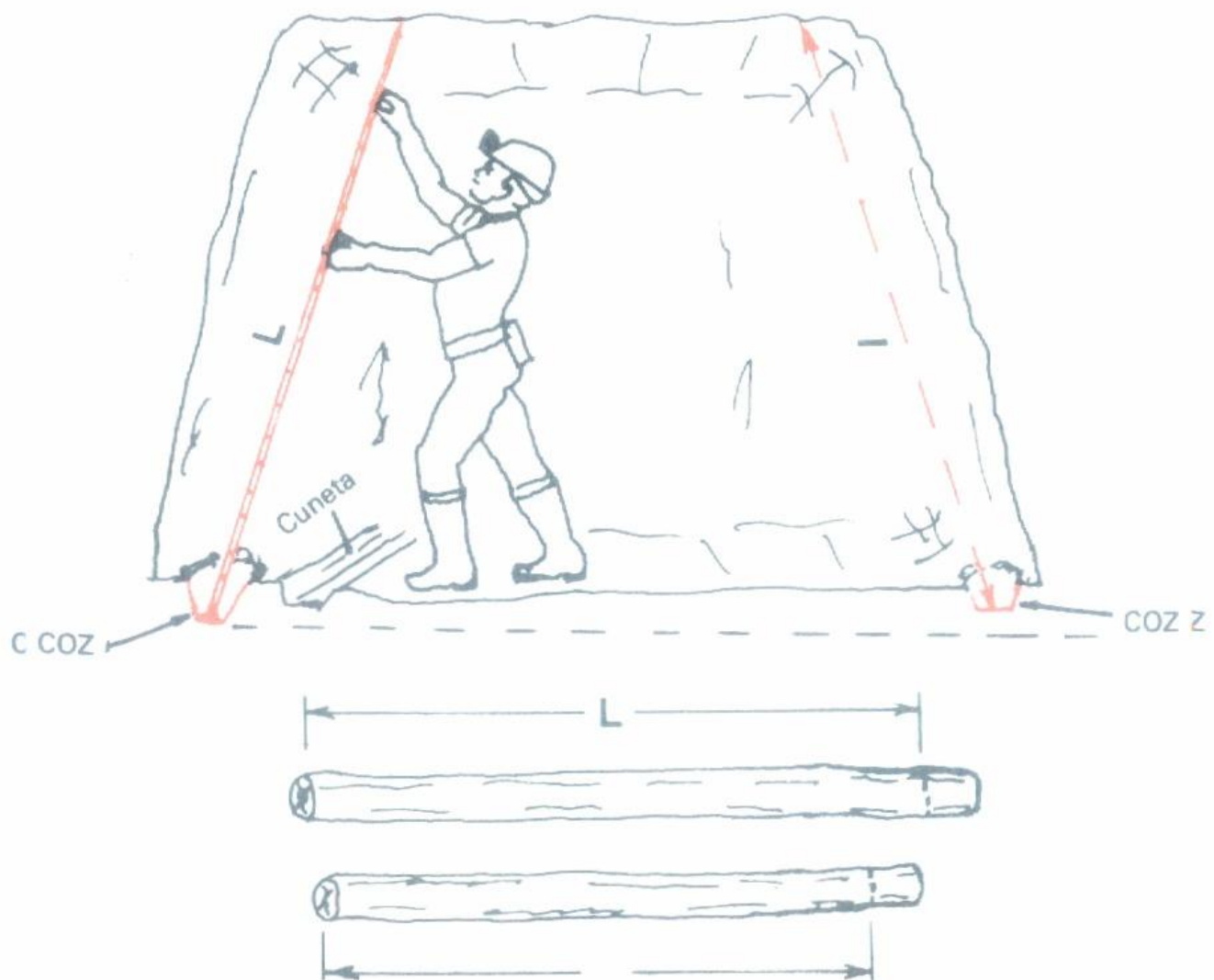
PROFUNDIDAD DE LA COZ 20 cms.



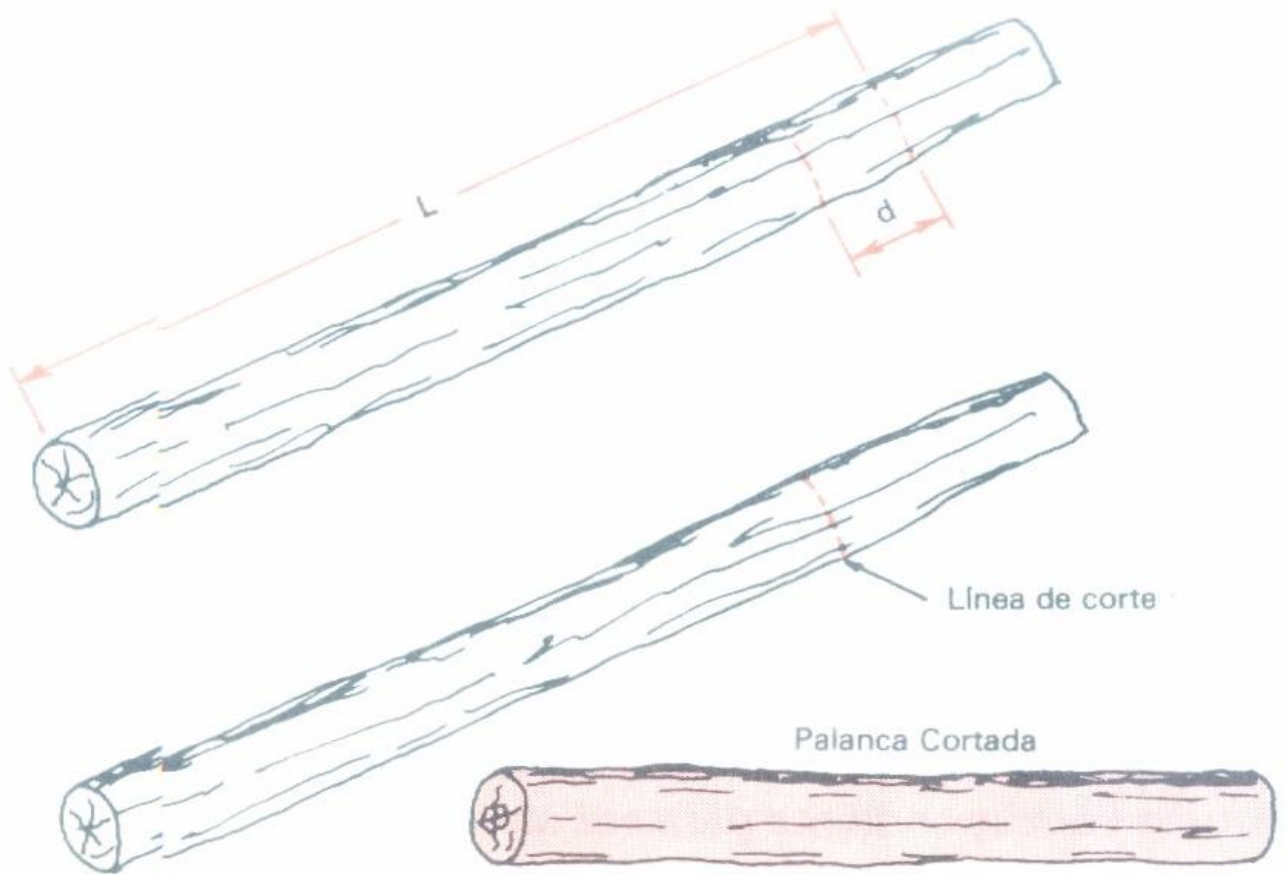
COZ PARA PALANCA C CORTA

3. (Cortar Palancas

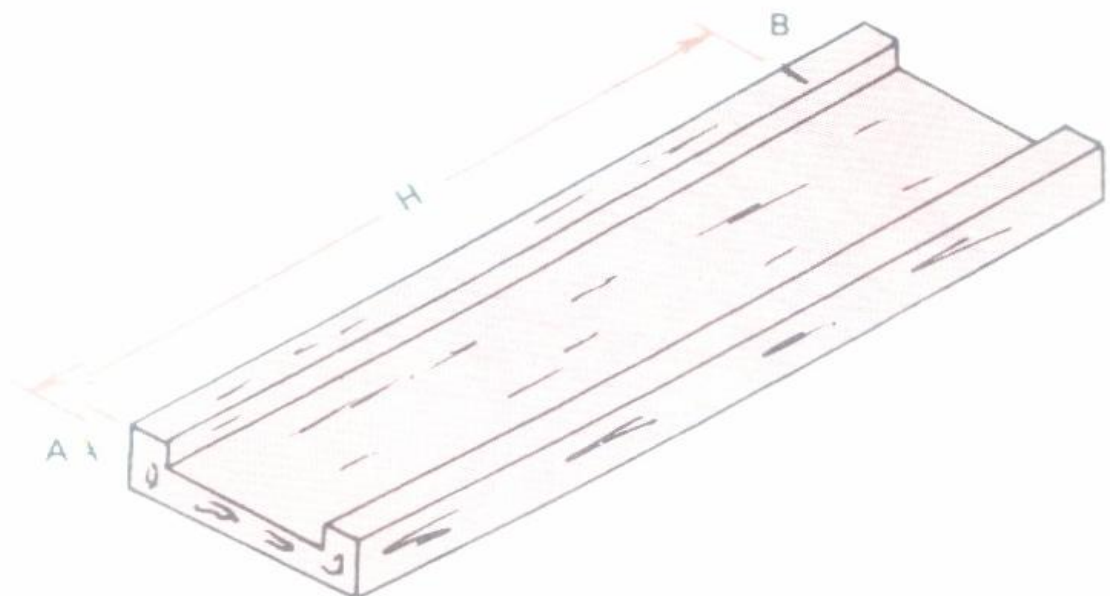
- Tome las medidas de las palancas desde el fondo de la coza hasta el techo y señale estas medidas en las maderas escogidas como palancas, a partir del extremo más grueso.



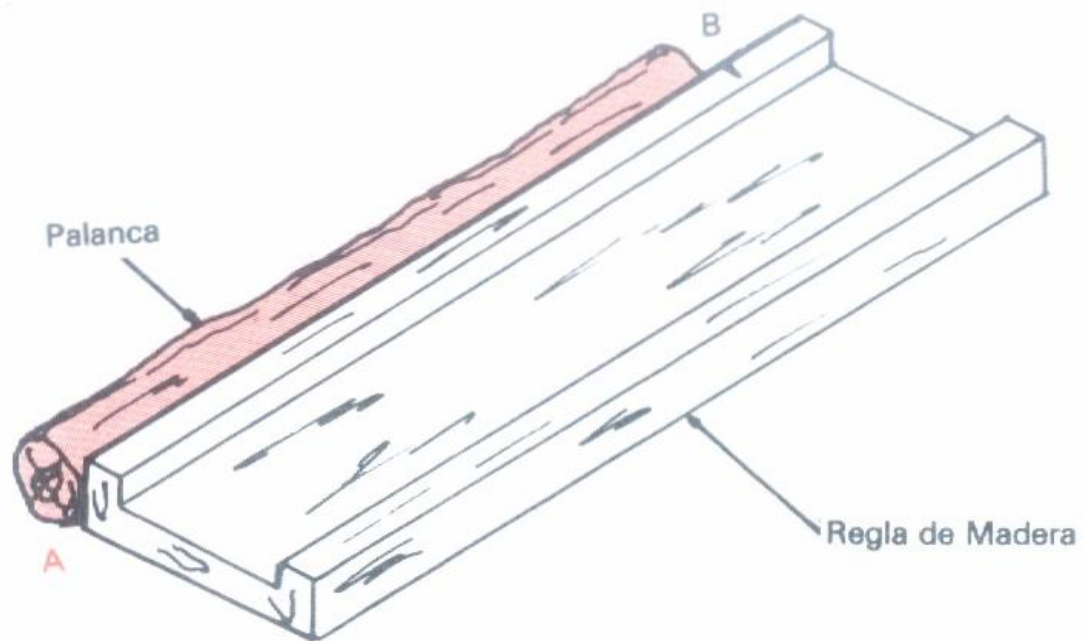
- A las longitudes L y l marcadas en las dos maderas, descuente en la parte más delgada, a partir del punto señalado, una distancia igual al diámetro d de la madera que se escogió para cápiz y corte las palancas.



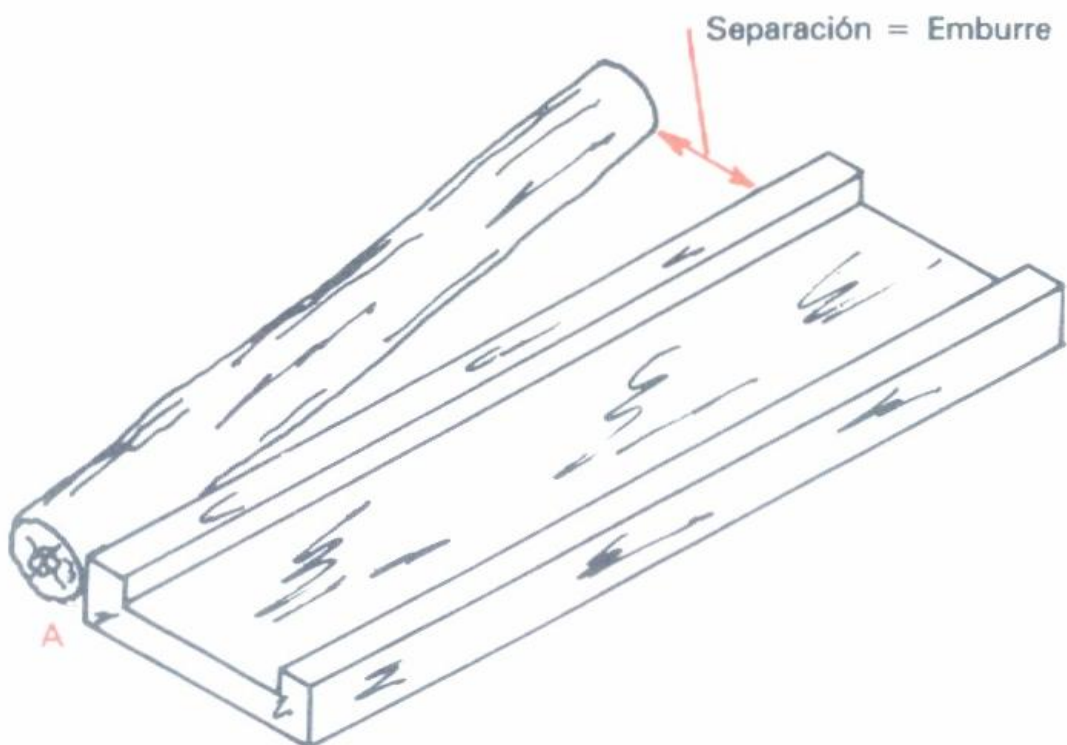
- En una reglao de madera gruesa (tabla) de longitud mayor, marque la altura de la vía H .



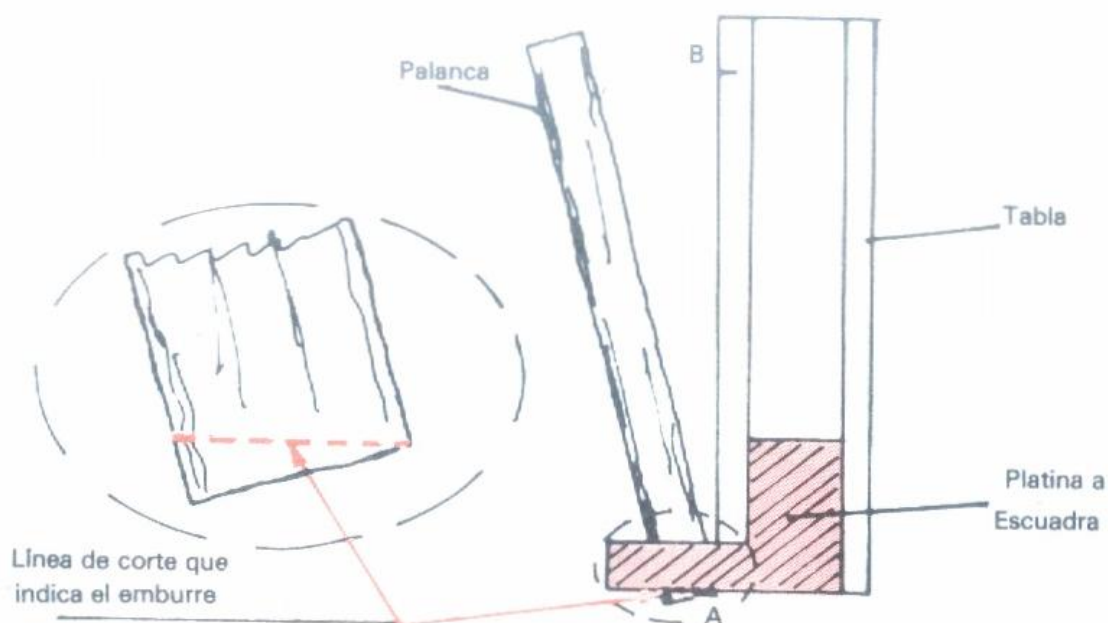
haga coincidir el extremo A de la regla con el extremo más grueso de la palanca.



separe la palanca por su extremo más delgado, una **distancia igual** al **emburre** correspondiente para esa altura.

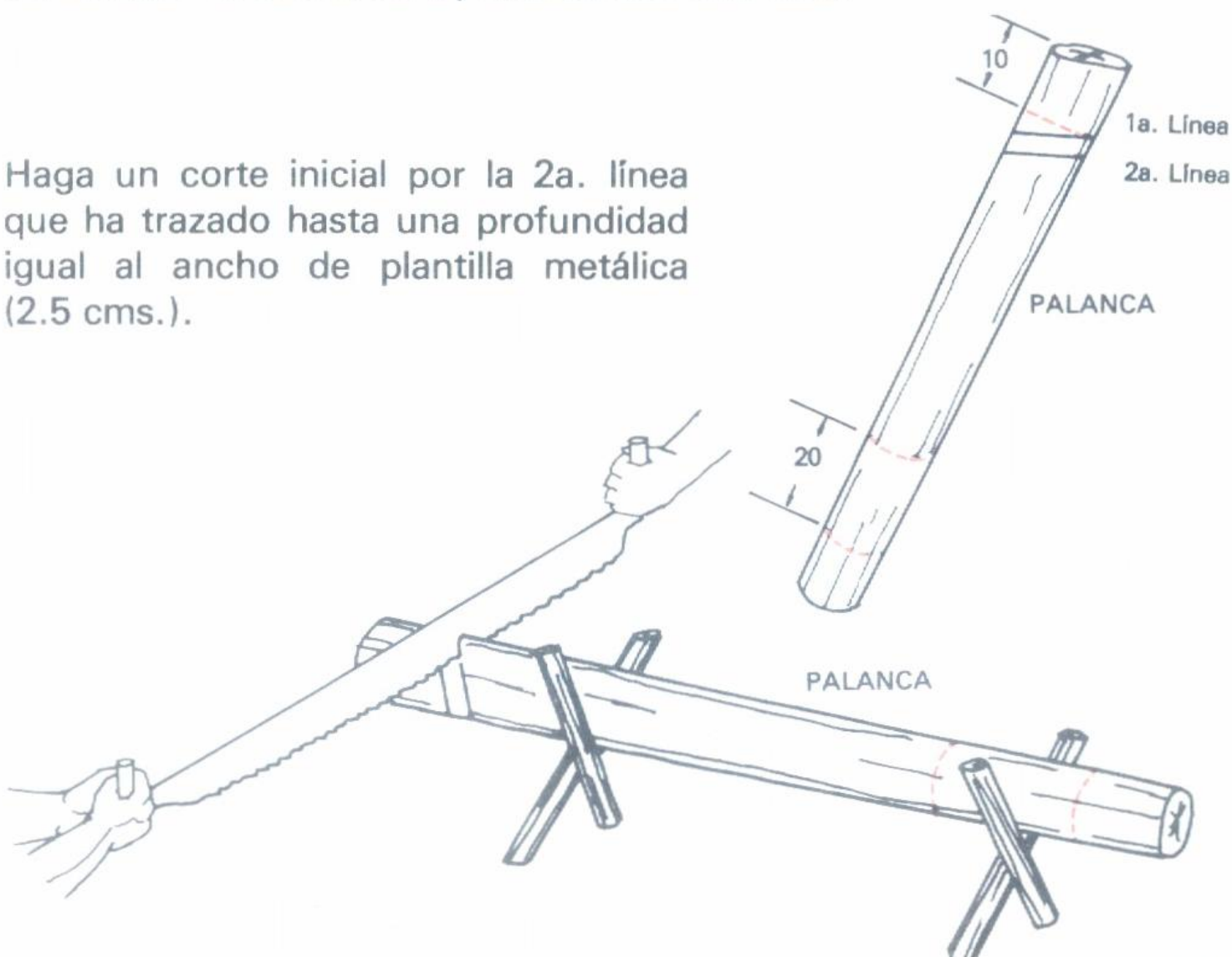


Con una platina o escuadra y a 90 grados con relación a la tabla, **marque en la palanca**, la inclinación para el corte correspondiente al emburre y corte las palancas según dimensiones de la plantilla.

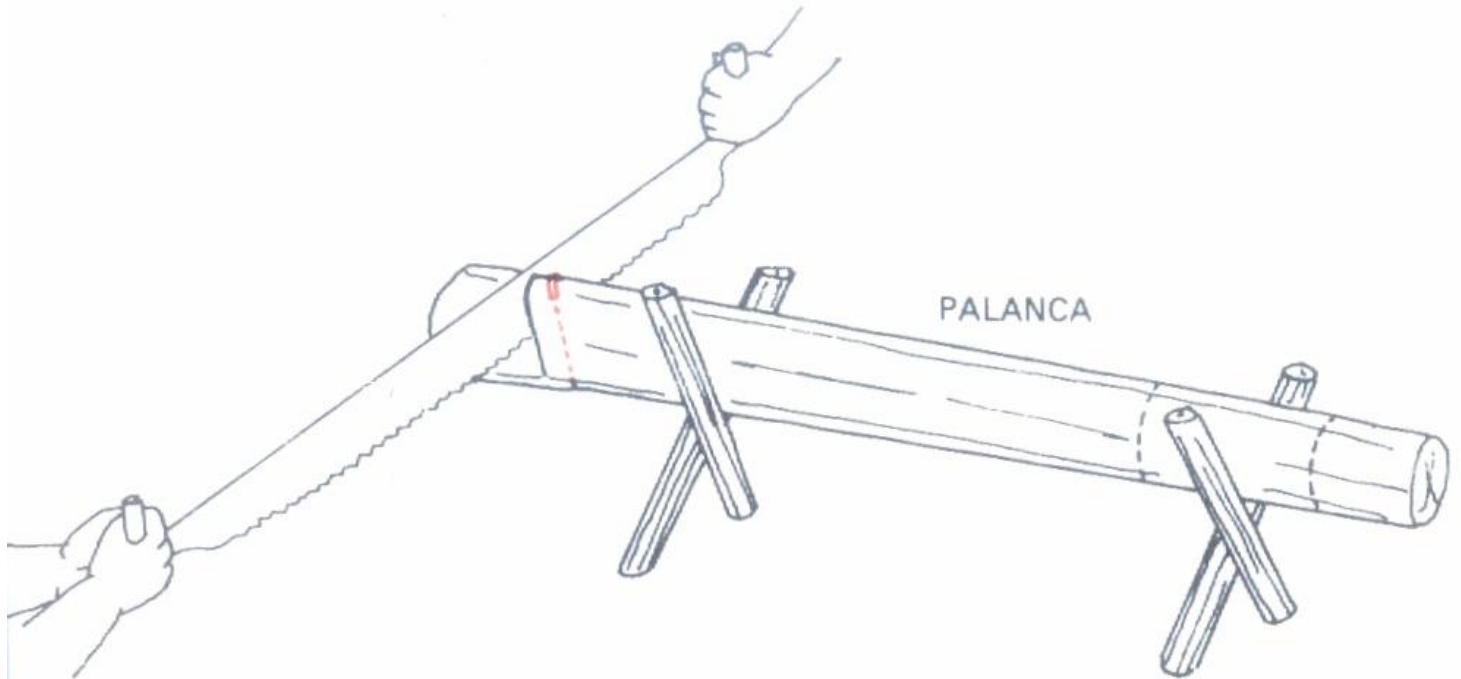


Las líneas de corte trazadas deben completarse amarrando una piola alrededor de la madera y marcando con tiza.

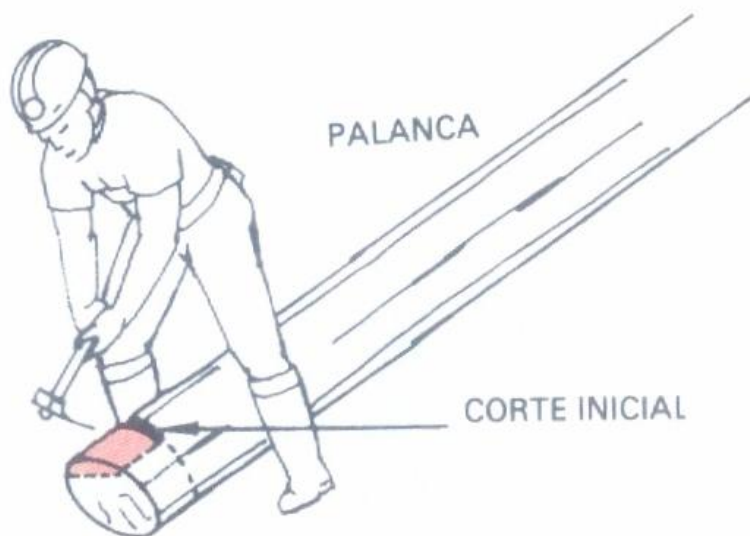
Haga un corte inicial por la 2a. línea que ha trazado hasta una profundidad igual al ancho de plantilla metálica (2.5 cms.).



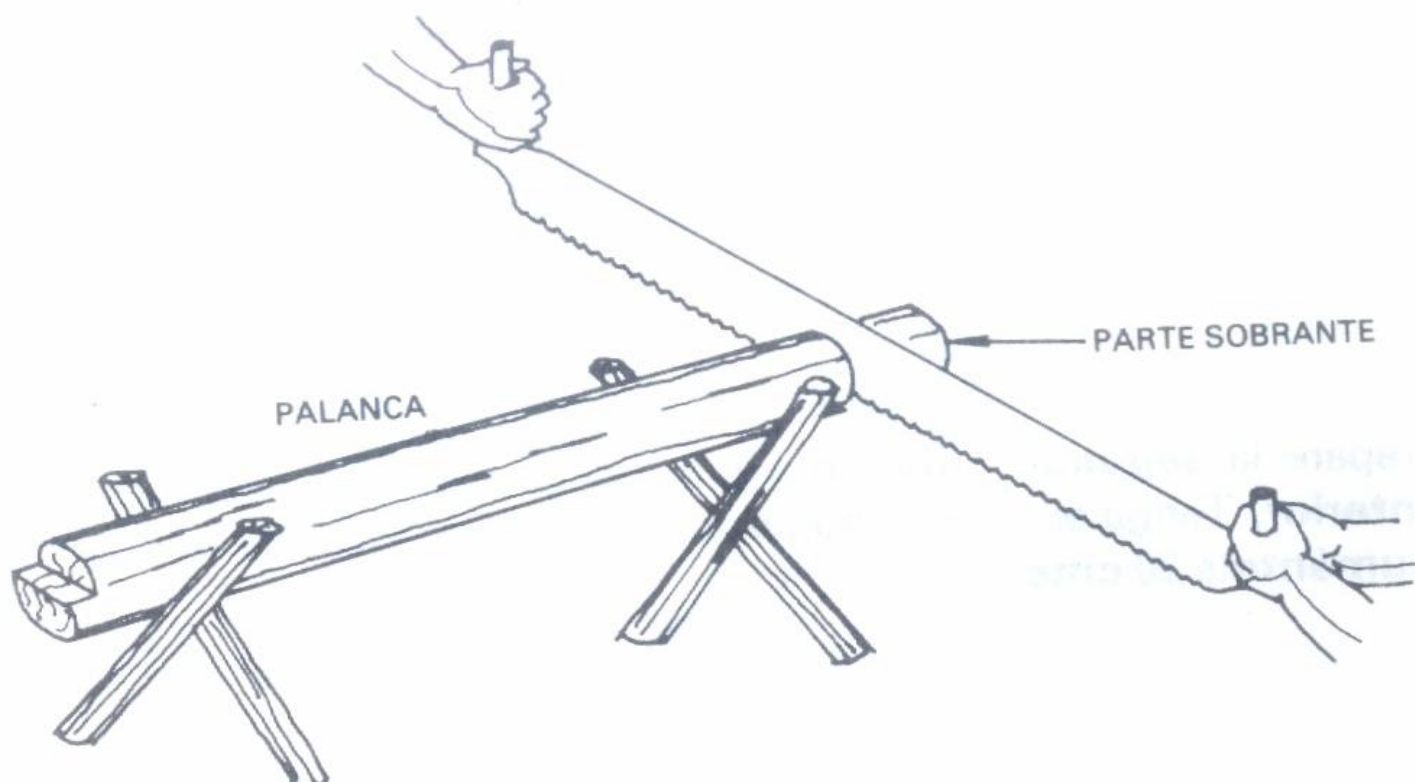
- Con el trocero haga un corte total por la primera línea. Este es el corte para que quede el plato de la palanca.



- Desbaste con la azuela hacia el corte inicial hasta dejar una **superficie plana**

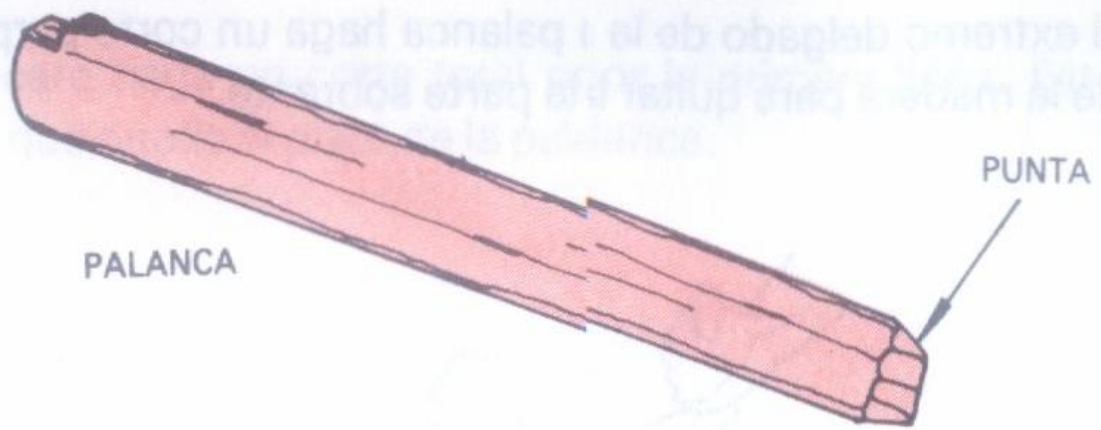


- En el extremo delgado de la palanca haga un corte perpendicular al eje de la madera para quitar la parte sobrante.

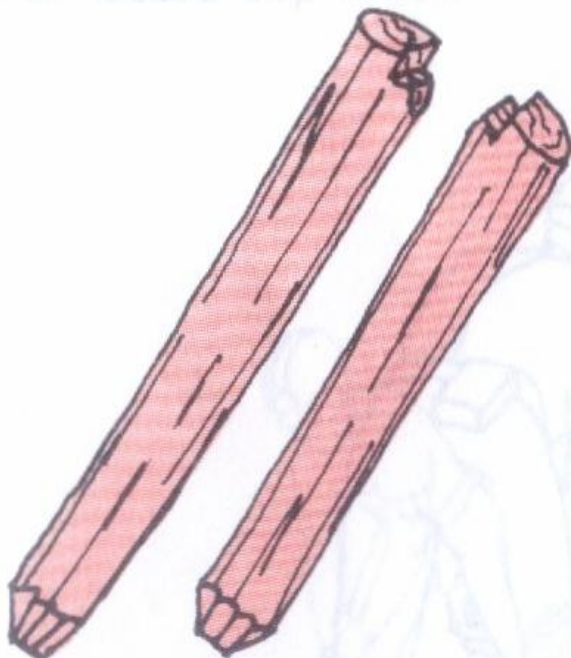


- Aguce la palanca en el extremo que acaba de cortar





Prepare la **segunda palanca** siguiendo el **mismo procedimiento anterior**. Tenga en cuenta que esta palanca debe quedar más larga. **Auméntele 20 cms.**



PALANCAS DE UN SOLO DIENTE

- La palanca larga queda junto a la cuneta.

C. PARAR PALANCAS

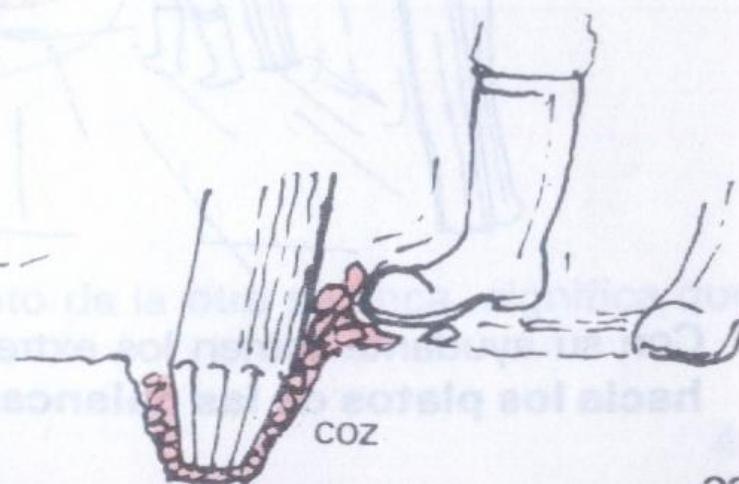
Introduzca el extremo delgado de la **palanca larga** en la **coz** más profunda.



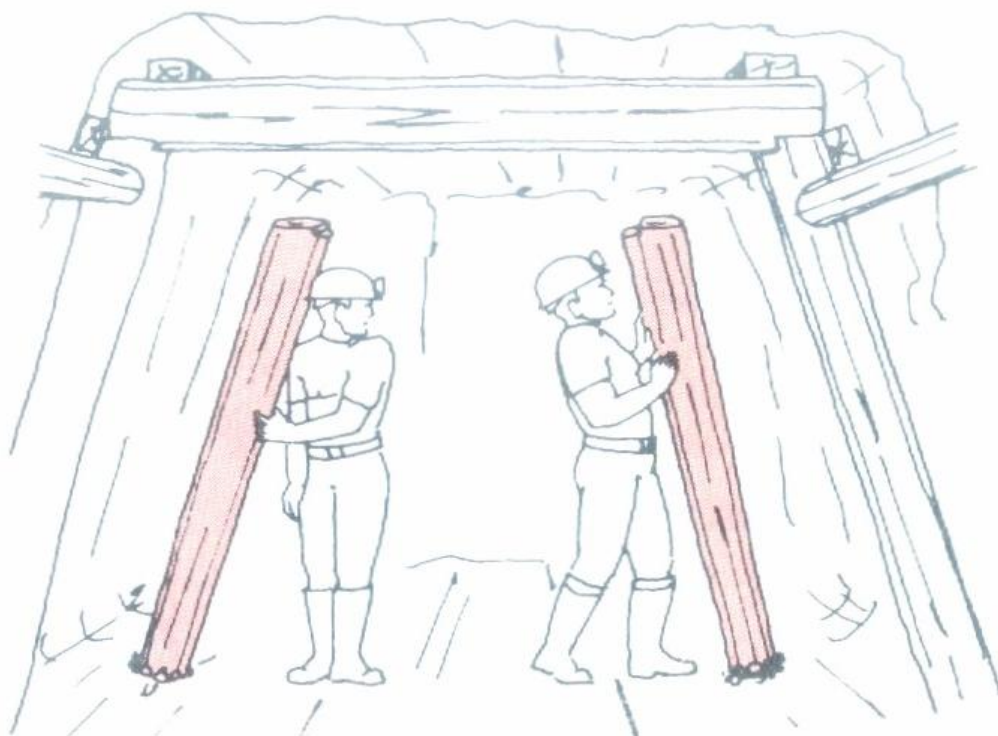
Cuadre la palanca con el diente hacia el centro de la vía.



- Pise con roca la **coz** para sostener la palanca provisionalmente.

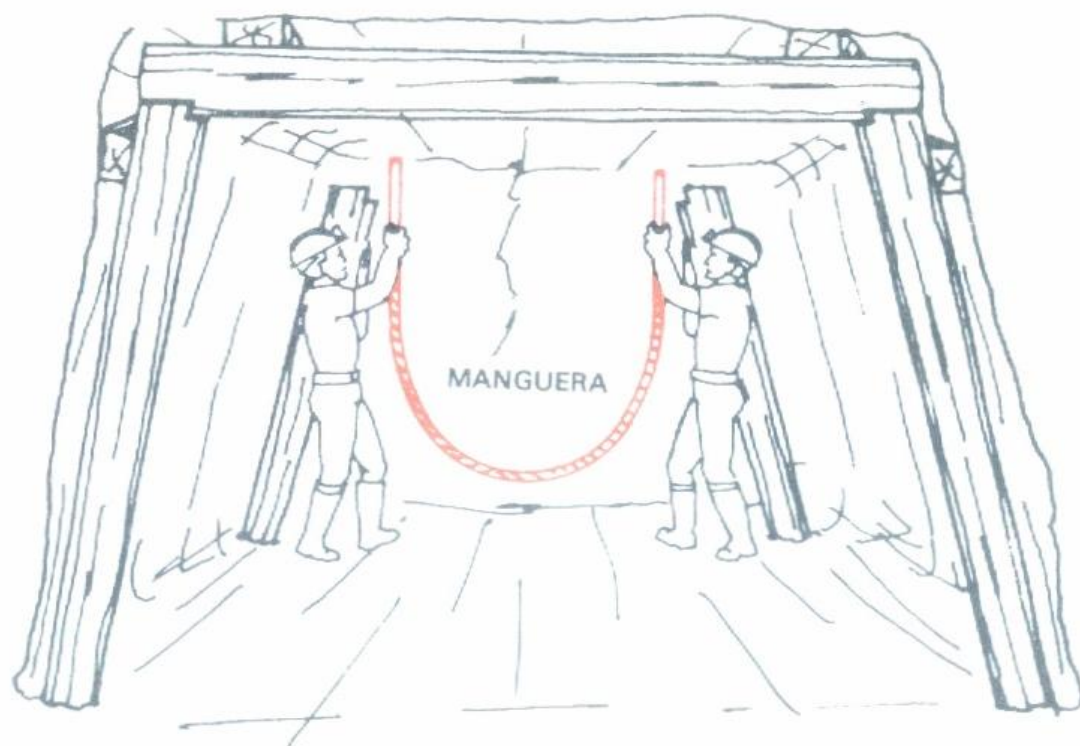


Pare la otra palanca. Pise con roca la cox para sostenerla provisionalmente.



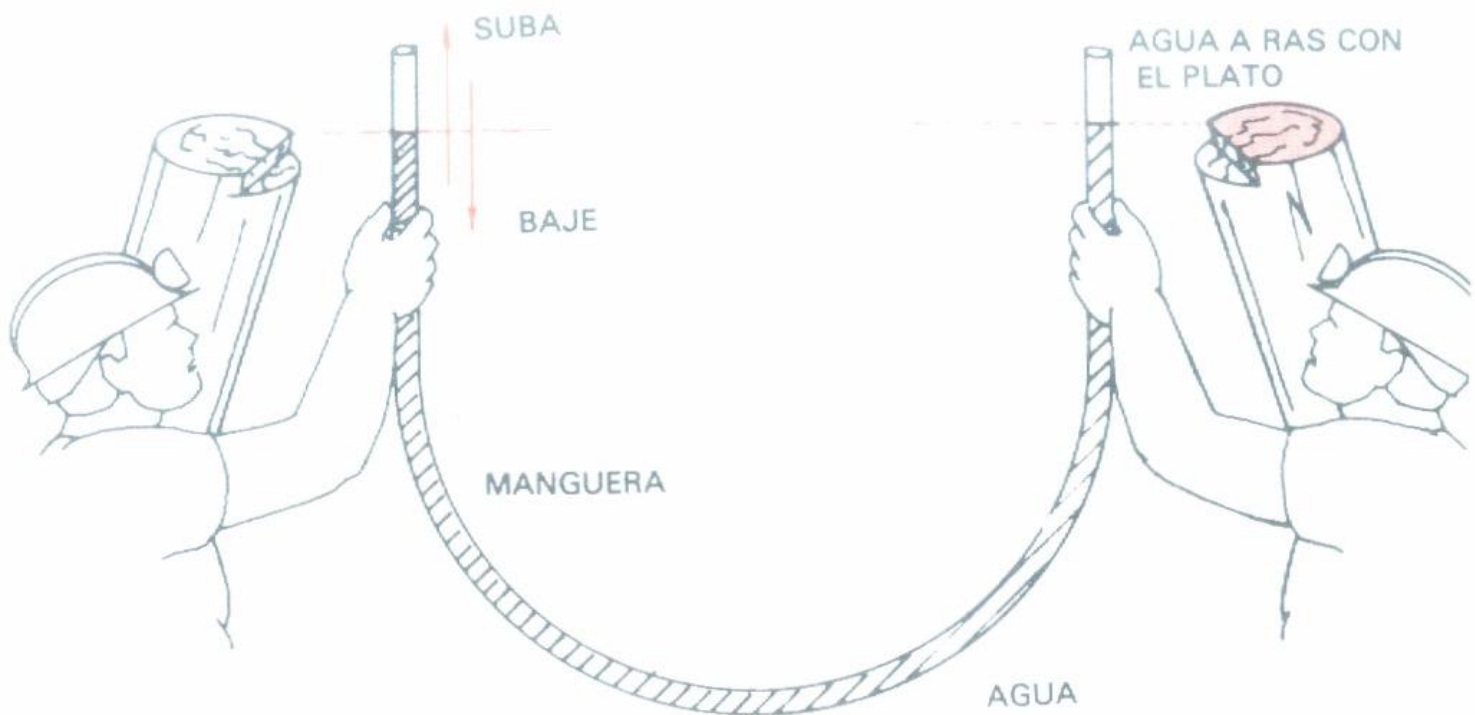
Nivele platos de las palancas

- Llène con agua una manguera transparente de unos 4 mts. de longitud.

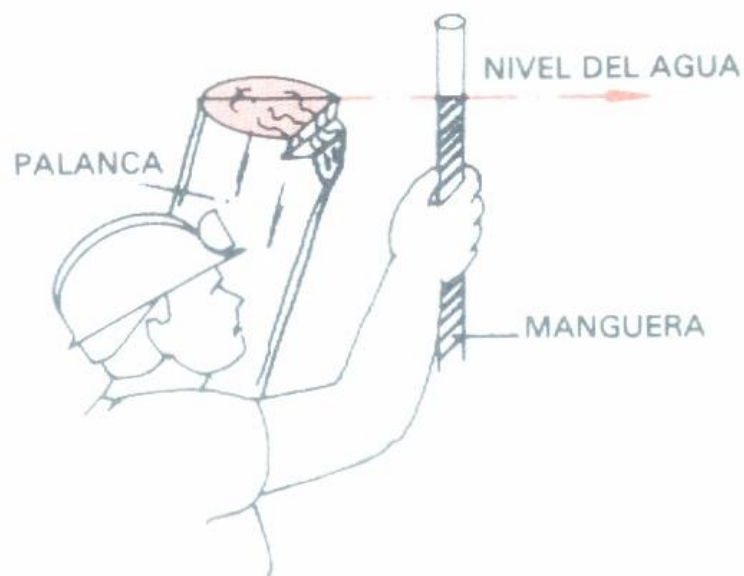


- Con su ayudante tomen los extremos de la manguera y levántenlos hacia los platos de las palancas.

- Suba o baje la manguera hasta que el nivel del agua en uno de los extremos quede a ras con el plato (**derecho**).

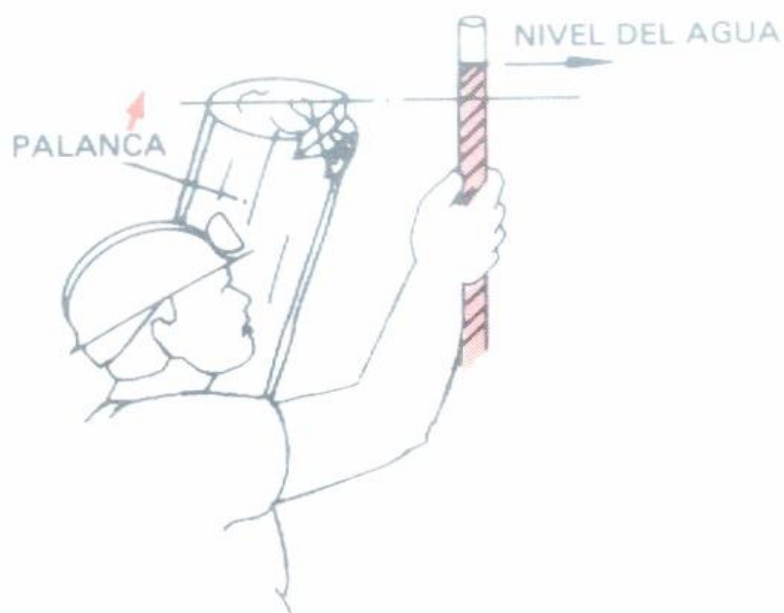


- Observe el nivel del agua y compárelo con la altura del plato de la otra palanca que está a su lado (**izquierdo**).

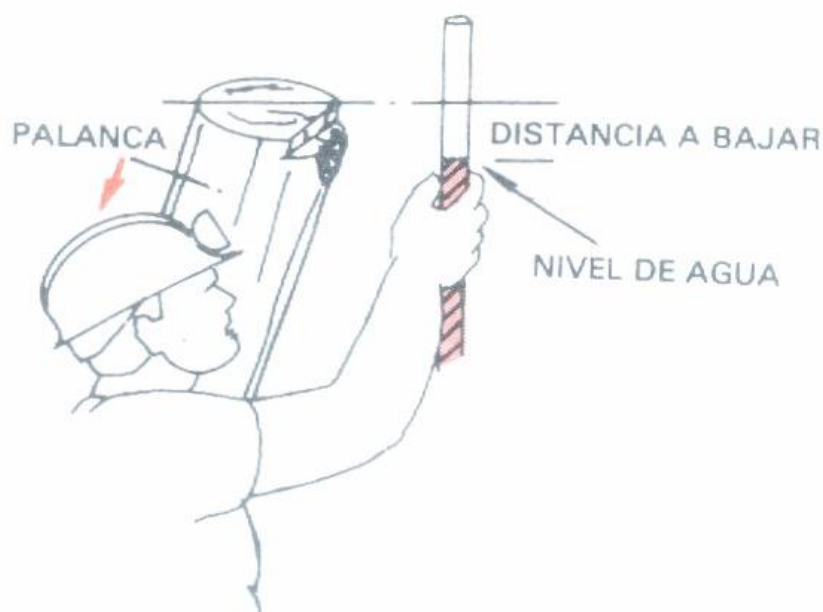


- Si coincide este nivel con el plato de la otra palanca, significa que **los platos están a igual altura**.

- Si el nivel del agua está más arriba, hay que levantar la palanca hasta hacerlo coincidir rellenando la coz.

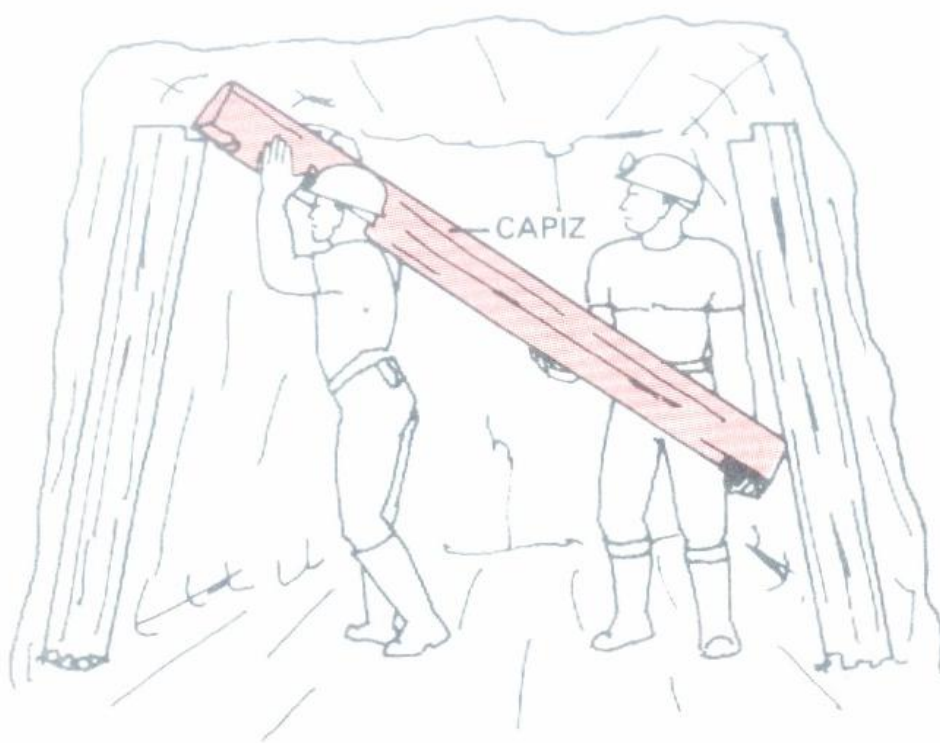


- Si el nivel del agua está más abajo, hay que profundizar más la coz para que baje la palanca y coincida el plato de la misma con el nivel del agua.



- De esta manera quedan **nivelados los platos de las palancas.**

D. SUBIR EL CAPIZ

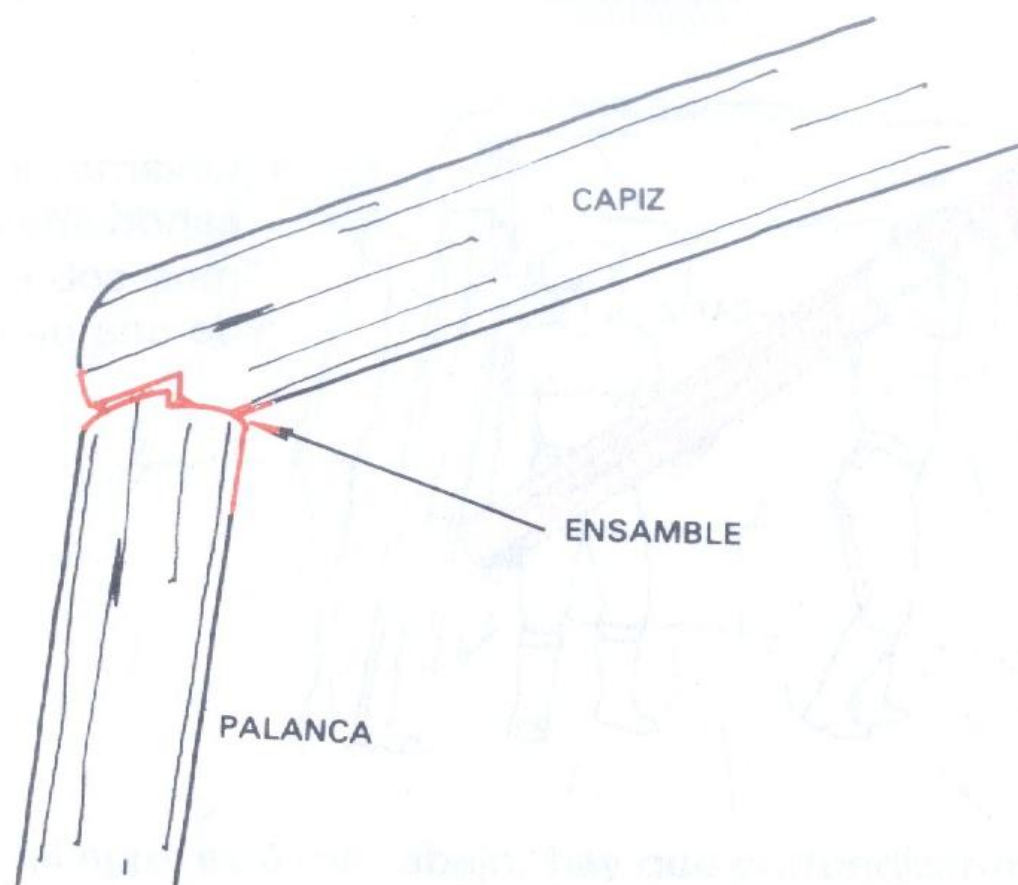


- Levante el cápiz colocando uno de los extremos sobre el extremo de una de las palancas

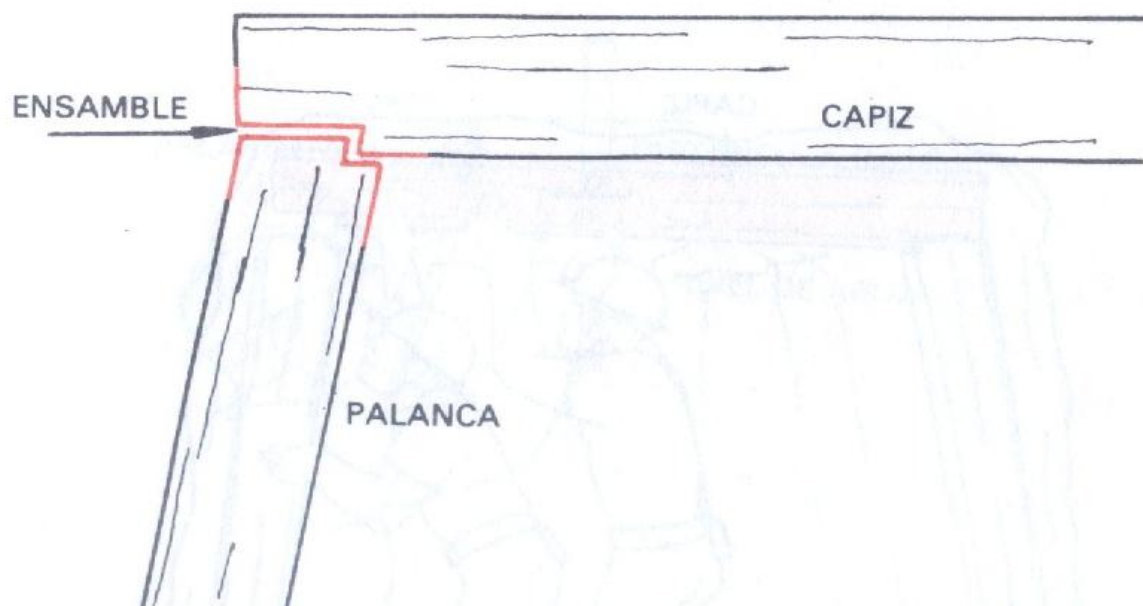


- Lleve el otro extremo hasta colocarlo sobre la otra palanca

- Ensamblar* platos del cápiz con platos de las palancas.



IMPORTANTE Las superficies de los platos de las palancas y los cápices deben quedar en contacto total.

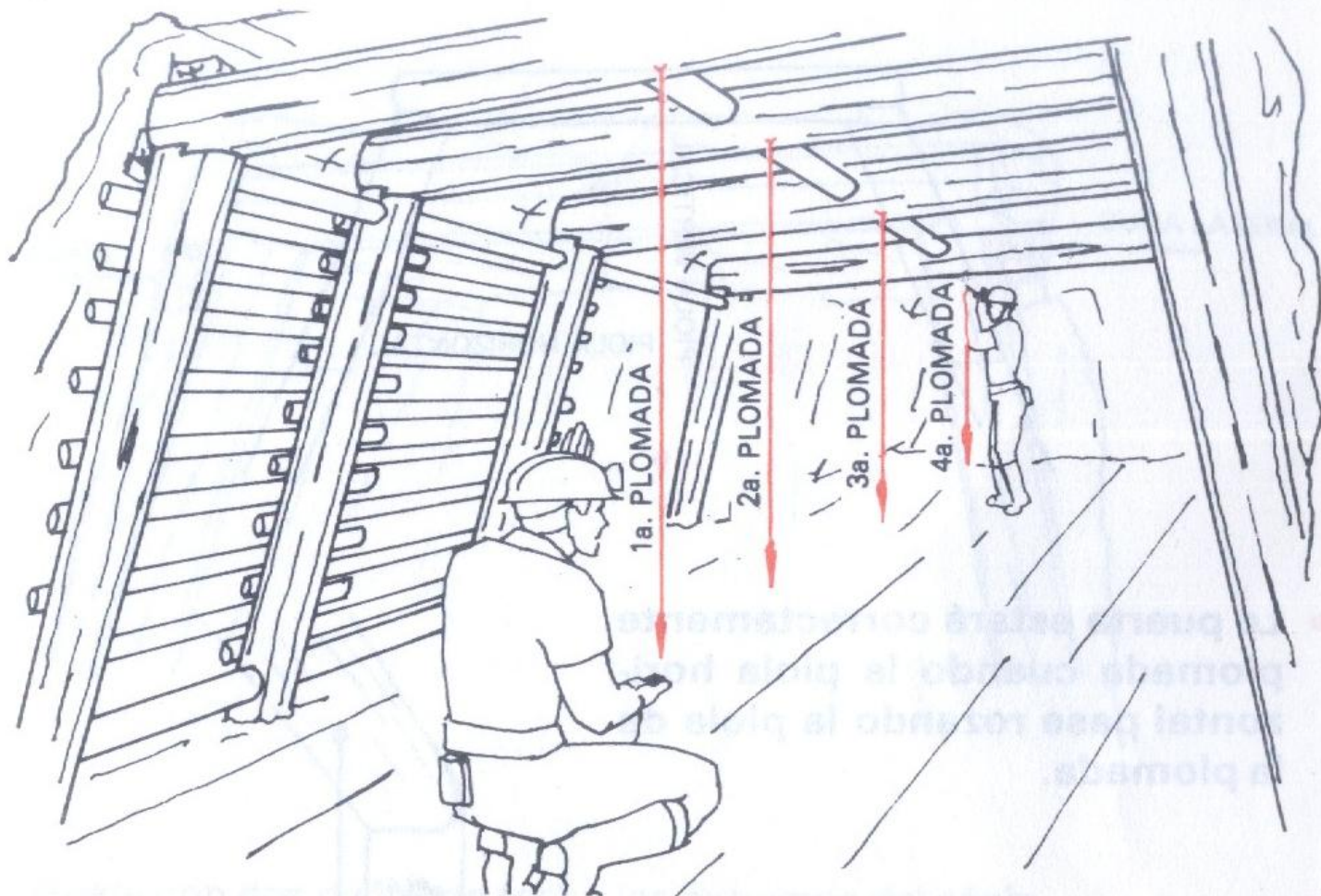


- De lo contrario, arregle desbastando con la azuela

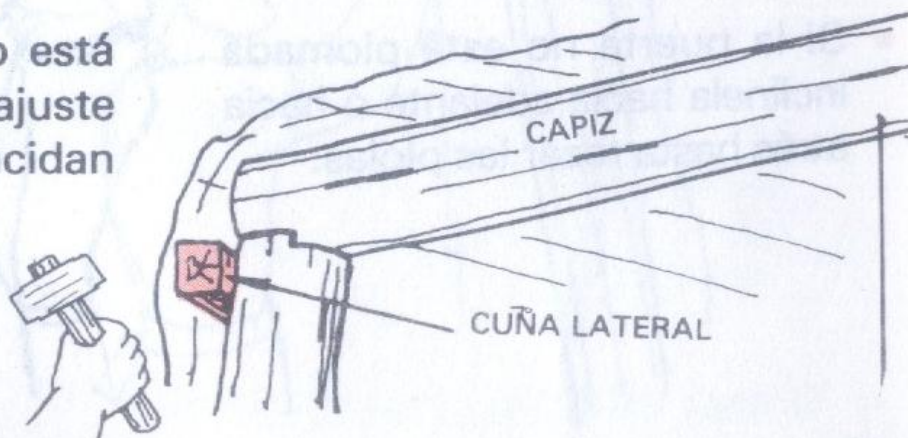
* **Ensamblar:** Es hacer coincidir las dos superficies planas (platos) del cápiz y palancas

E. CENTRAR Y PLOMAR LA PUERTA

- Cuelgue tres plomadas en el centro del cápiz de las tres últimas puertas

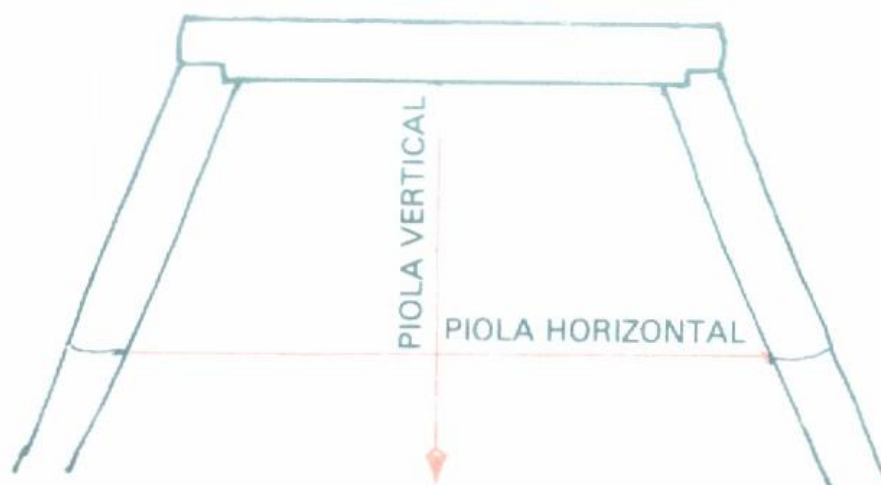


- Su ayudante debe colgar una cuarta plomada en el centro de la última puerta.
- Alumbra hacia el frente para ver los cuatro hilos de las plomadas.
- Su ayudante debe iluminar el hilo de la cuarta plomada para facilitar que pueda ver.
- Si la cuarta plomada no está alineada con las otras: ajuste la puerta hasta que coincidan los hilos.
- Utilice cuñas de madera

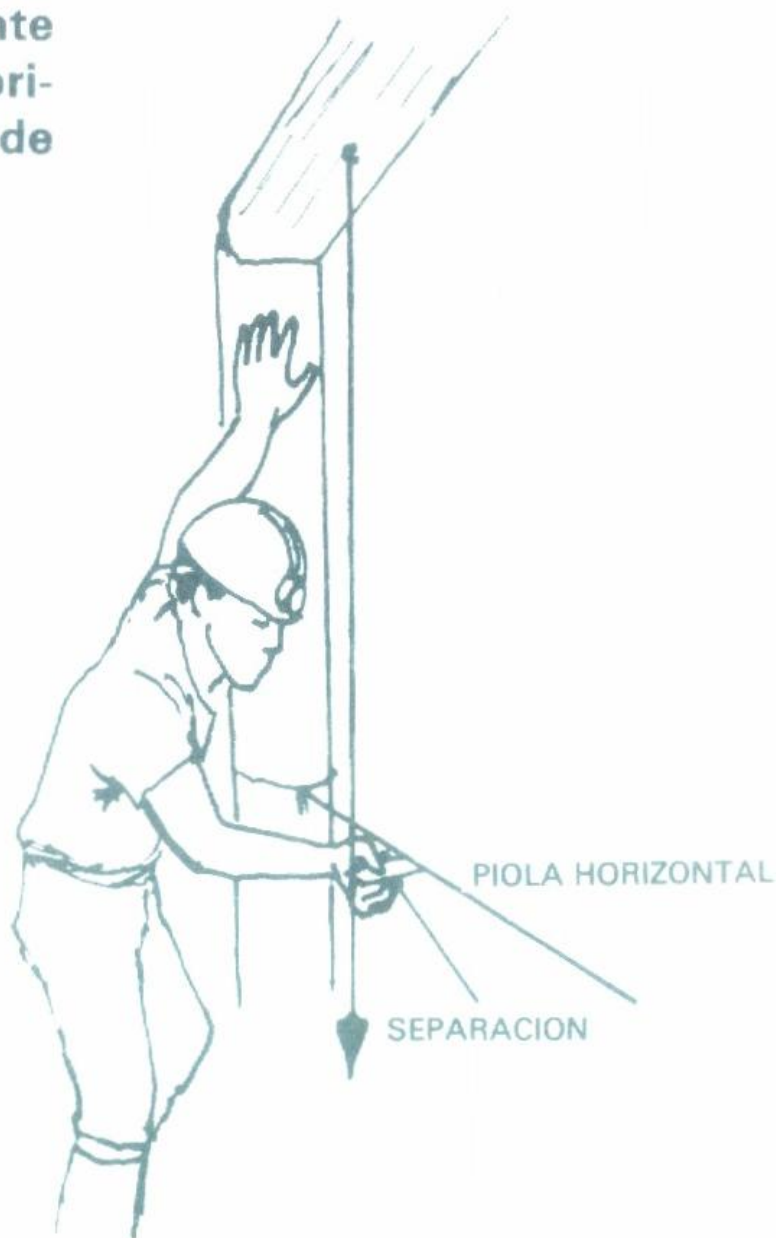


Plomar la puerta

- Para plomar la puerta amarre una piola horizontal a las palancas y partiendo del centro de éstas

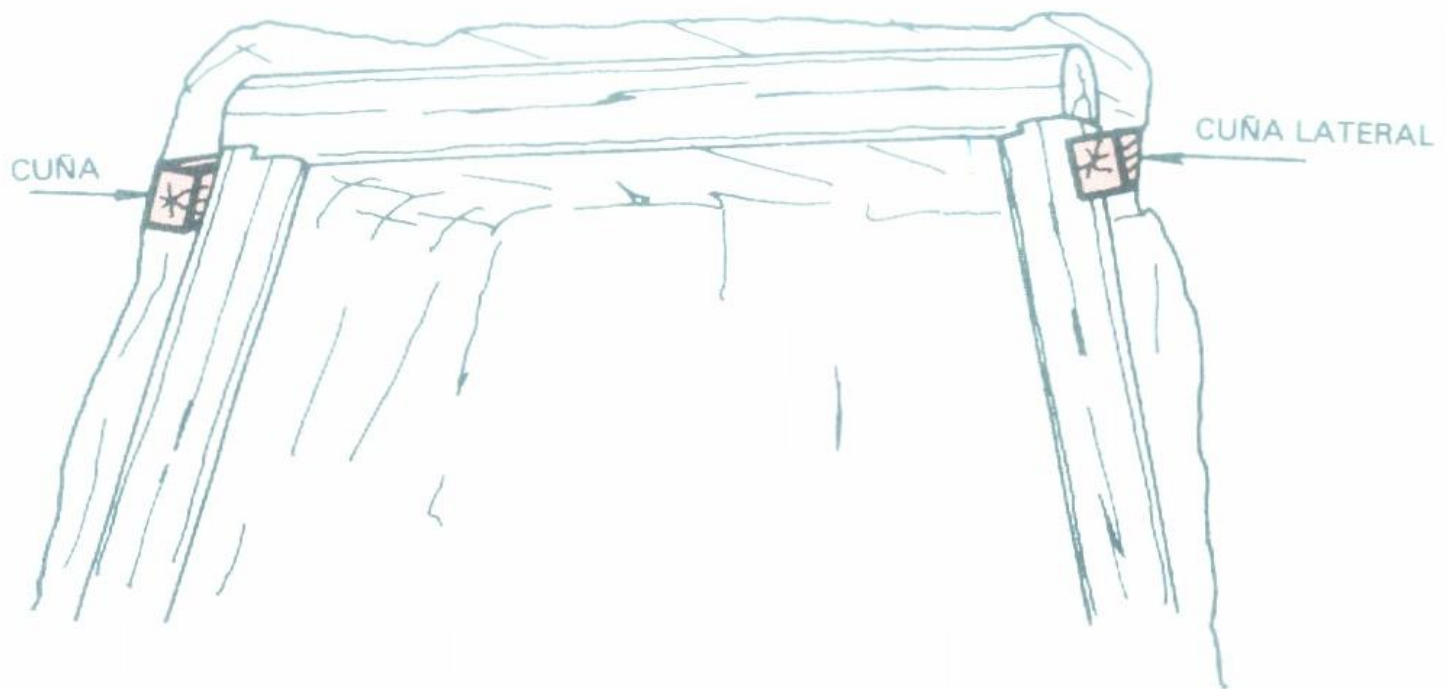


- La puerta estará correctamente plomada cuando la piola horizontal pase rozando la piola de la plomada.

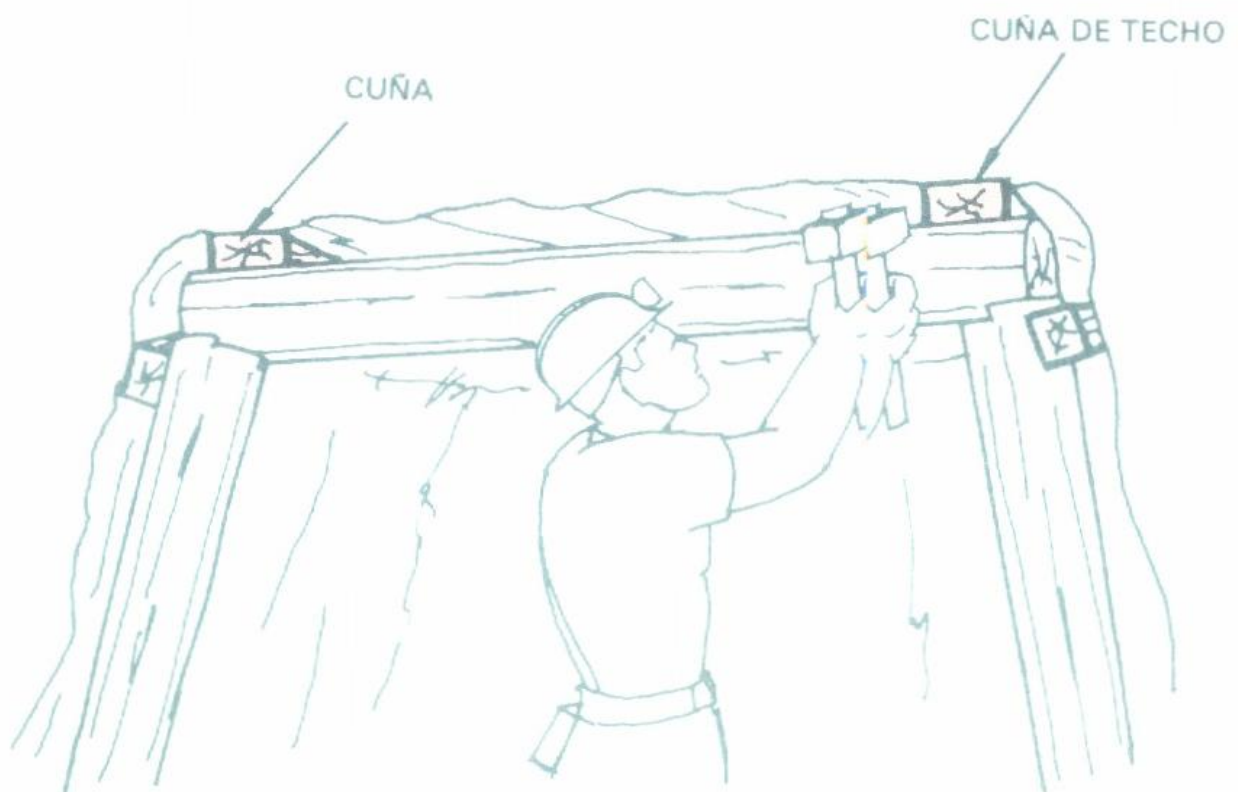


- Si la puerta no está plomada inclínela hacia adelante o hacia atrás hasta rozar las piolas.

- Para estabilizar la puerta, ajuste con dos cuñas laterales los extremos de las palancas



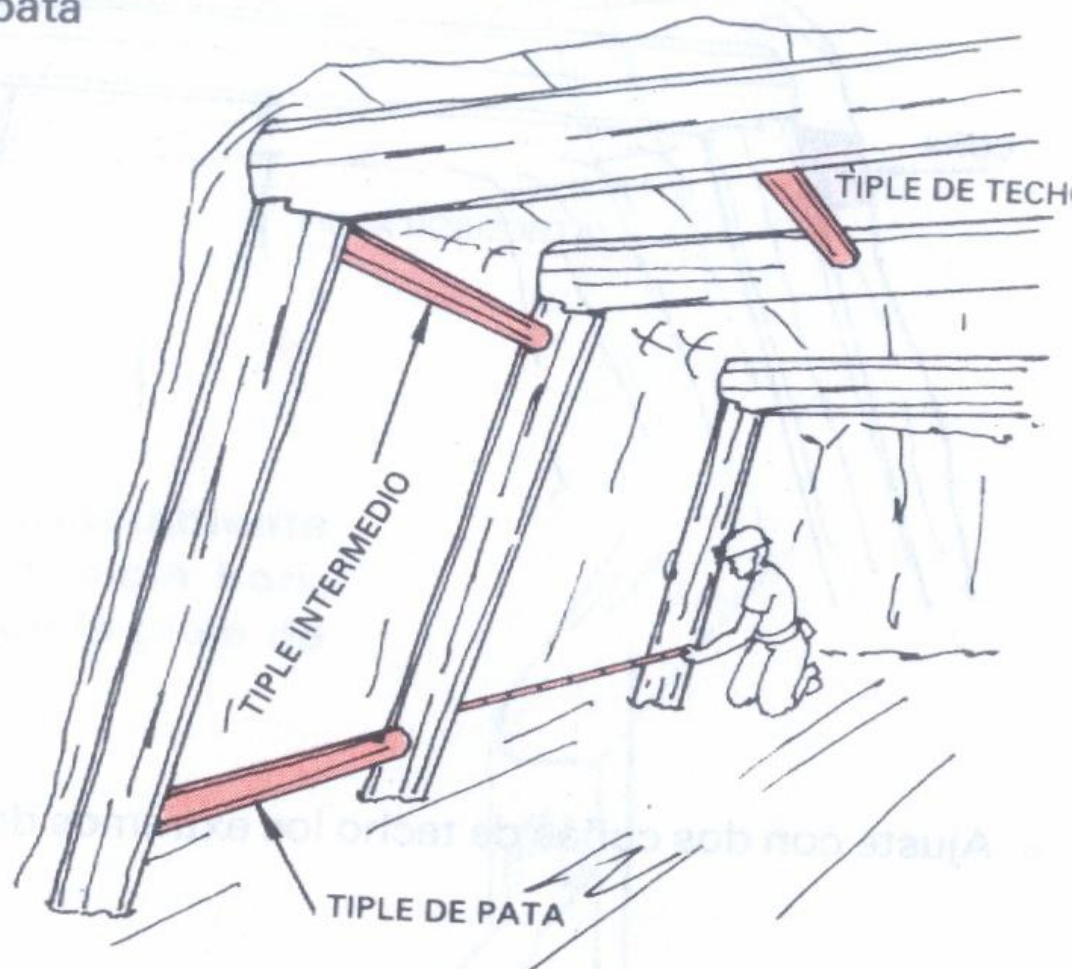
- Ajuste con dos cuñas de techo los extremos del cápiz



F. COLOCAR TIPLES A LA PUERTA

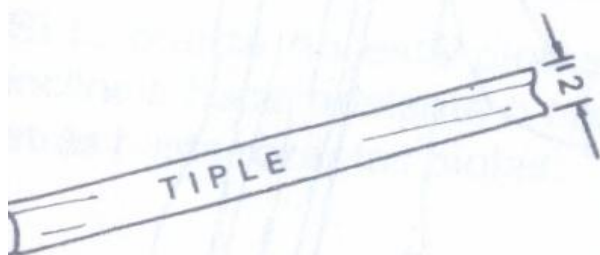
- La puerta llevará cinco tiples:

- Un tiple de techo
- Dos tiples intermedios
- Dos tiples de pata



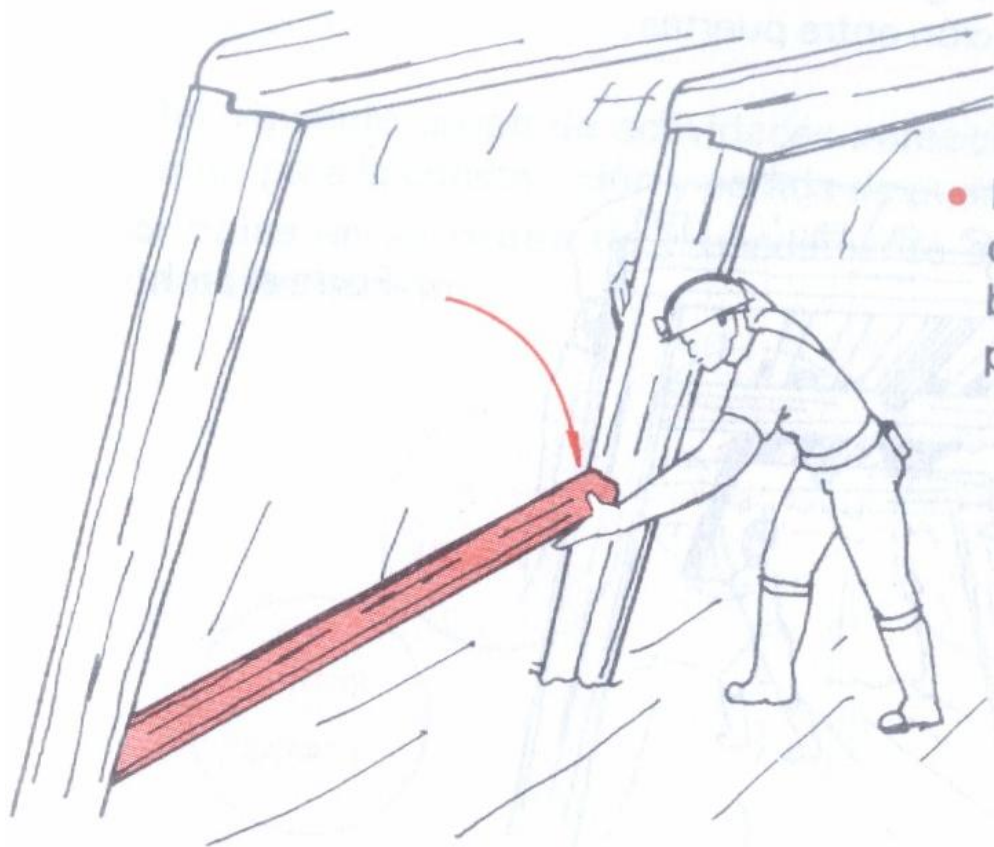
Mida distancias perpendiculares a la puerta, en los sitios a colocar tiples

Corte en boca-pescado en ambos extremos, cinco maderas con las medidas tomadas.

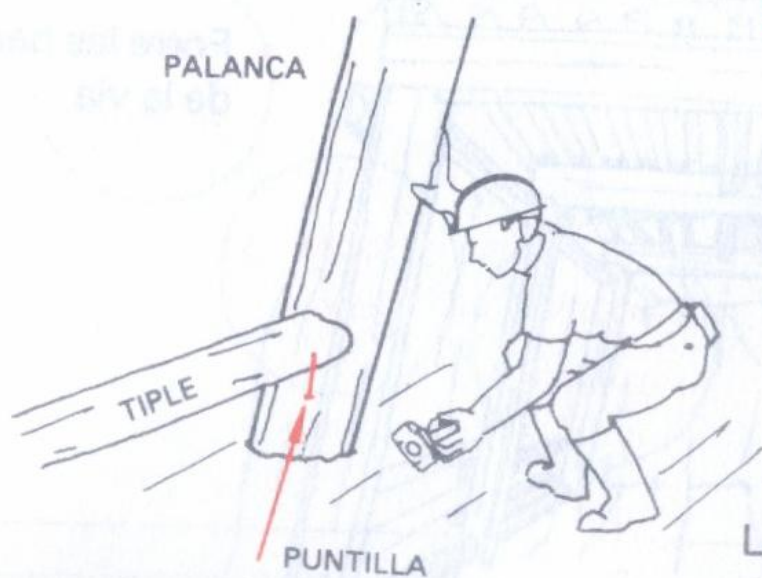


Grosor del tiple: aproximadamente 12 Cms.

- **Cómo se colocan los tiples?**



- Deben ir en dirección de la vía, ajustando la boca de pescado a las palancas



- Los tiples deben asegurarse a la puerta con puntillas.

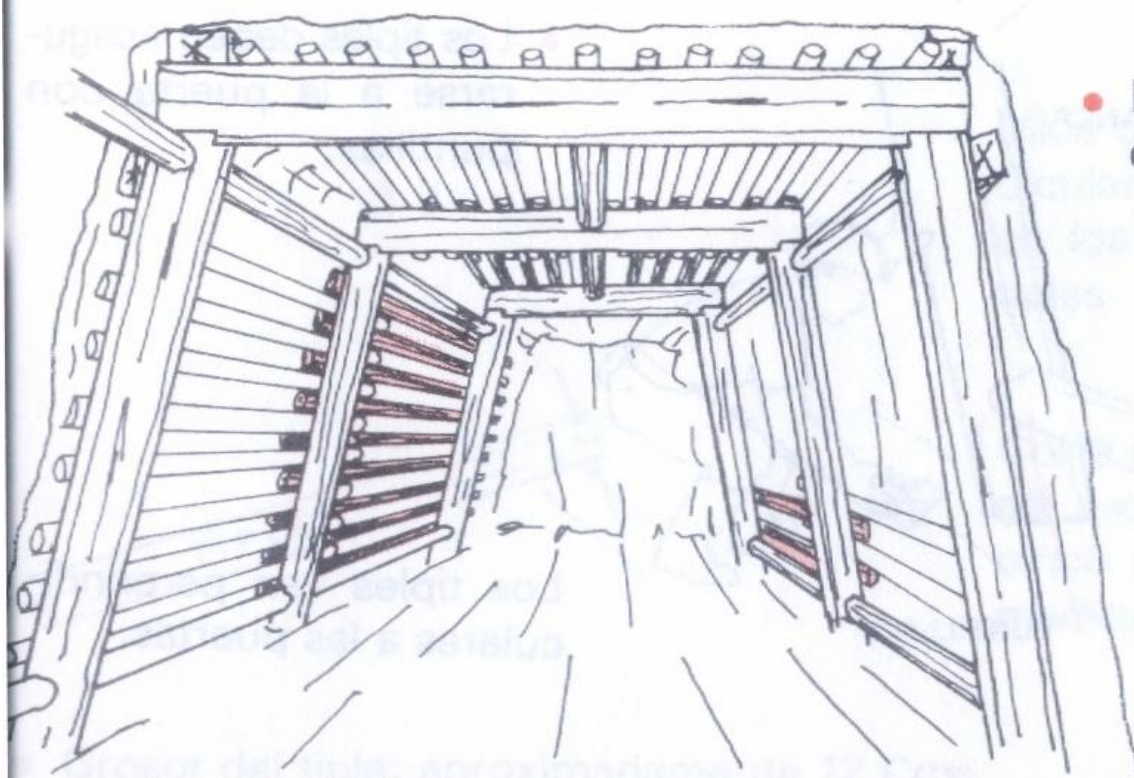
Los tiples van perpendiculares a las puertas.

G. FORRAR LA PUERTA

- Corte maderas de grosor aproximado de 10 cms. y longitud mayor a la separación entre puertas.



- Forre el techo



- Forre las paredes de la vía