

# MEDIDAS AUXILIARES DE APUNTALAMIENTO CON MADERA

## SISTEMA DE TOMA DE MEDIDAS Y CORTE PARA LA EJECUCIÓN DE UN TORNAPUNTA



EL TORNAPUNTA ES UN ELEMENTO DE SOPORTE INCLINADO, UTILIZADO GENERALMENTE EN MUROS DE CARGA CON FALLO DE VUELCO, DESLIZAMIENTO, EMPUJES LATERALES, ETC. SE PUEDEN ENCONTRAR MULTITUD DE CASOS Y MÚLTIPLES SOLUCIONES PARA DESARROLLAR LA METODOLOGÍA.

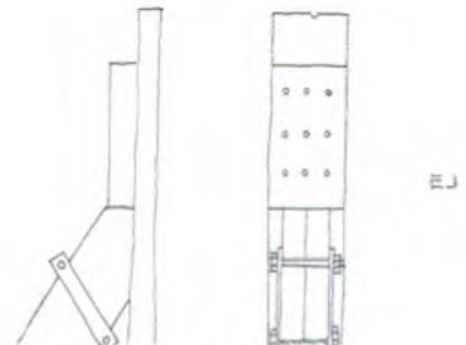
**E**n el oficio de bombero, muchos de nosotros hemos podido asistir a formación, cursos, charlas, ponencia dirigidas a mejorar nuestras competencias y habilidades sobre la ejecución de apuntalamientos y entibaciones. Algunas con más o menos contenido tanto académico como práctico, plasmado por las personas ponentes o instructores. He podido constatar la existencia de una laguna en esta fase de realización del sistema auxiliar de apuntalamiento, por lo que en este artículo quiero subrayar la importancia de dicho proceso. En un apuntalamiento inclinado de emergencia con medios auxiliares de madera se realiza un tornapuntas. Para llevarlo a cabo se deben realizar una serie de operaciones, entre ellas un SISTEMA DE TOMA DE MEDIDAS Y CORTE para su ejecución.

El tornapunta es un elemento de soporte inclinado, utilizado generalmente en muros de carga con fallo de vuelco, deslizamiento, empujes laterales, etc. Se pueden encontrar multitud de casos y múltiples soluciones pero para desarrollar la metodología a seguir nos centramos en una solución simple: tornapunta de escuadría 70 x 200 mm doble embridado y cabeza del mismo con doble bisel o punta de diamante, base del tornapuntas idem a cabeza. Los materiales necesarios para su ejecución son los siguientes:

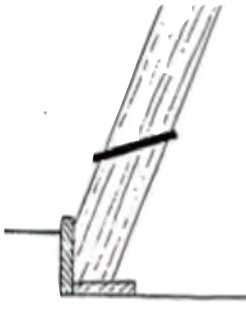
- Material de corte (moto sierra, sierra de sable, sierra circular, sierra de calar o caladora). Situado en la zona de corte.
- Escuadra universal (de carpintero, de enmarque): verifica los ángulos en escuadra y trazalíneas perpendiculares.
- Falsa escuadra: herramienta formada por tres cuerpos: lengüeta corrediza ajustable, mango y tornillo de ajuste. Se usa para trazar ángulos construidos.
- Escantillón: herramienta formada por tubos de acero dispuestos en forma de telescopio y con palomillas de apriete para evitar el deslizamiento de los mismos. Se usa generalmente para tomar medidas en altura. Para tomar medidas en diagonal de un objeto. se elabora con dos listones de madera de 2-3 cm x 15 cm, con un extremo de cada uno de ellos en punta.
- Lápiz, borriquetas (en zona de corte), flexómetro, nivel de burbuja.

### METODOLOGÍA DE REALIZACIÓN DE TORNAPUNTA

Previamente a la toma de medidas y el corte deben estar colocados en los nudos de unión (muro y terreno, los elementos que transmitirán las cargas a la



Unión nudo superior-tornapunta y eij. Fuente: Manual de cálculo para el diseño, cálculo y construcción de apeos y refuerzos alternativos.



Unión nudo inferior. Fuente: Autor.

cabeza y base del tornapunta. En nuestro caso los dos extremos acometerán en punta de diamante o doble biselado, en cabeza: zapata mural o vela y un ejión. En base: durmiente y ejión.

### Toma de medidas

- 1) Con el escantillón se toma la medida deseada de la pieza del tornapuntas. ¿Cómo se usa? Se cogen los dos listones, se superponen y se deslizan uno encima de otro hasta que sus puntas toquen los elementos de encuentro superior e inferior. Se deberá tener la precaución al colocar las puntas del escantillón, que estos se apoyen en la máxima distancia que tendrá la tornapunta.
- 2) Una vez colocados, se sujetan los dos listones con dos puntas para fijar la longitud deseada.
- 3) Se marca con lápiz en el listón la parte superior e inferior que tendrá el posterior tornapunta. Se puede dibujar una flecha hacia arriba en la mitad del escantillón.



Fig. 1. Dirección y sentido de la tornapunta. Fuente: Autor.

- 4) Fase de toma de verticalidad del paramento y horizontalidad del terreno. Este paso es particular. En cursos se puede presenciar diferentes maneras de proceder, todas son correctas, aunque su elección dependerá principalmente de las características en que nos encontremos el terreno y el muro. Vamos a explicar a continuación tres posibles maneras:
  - Con nivel de burbuja. En una cara de la parte superior del escantillón, con el nivel de burbuja se realiza una línea vertical (V) y en la parte inferior una marca horizontal (H). MUY IMPORTANTE: no invertir las líneas. Ventajas: método muy rápido, si tenemos un sistema de



Fig. 2. Marca vertical (V). Fuente: Autor.



Figura 3. Marca horizontal (H). Fuente: Autor.

tornapunta muy largo (llegar al nudo superior con escalera auxiliar) no es necesario traspasar datos de los nudos. Inconvenientes: el muro y piso a acometer deben estar aplomados mínimamente.

- Con elemento ortogonal, cuadrado o rectangular (puede ser una carpeta). Se coloca el elemento, p.ej. si es una carpeta: con el canto largo en contacto con la zapata mural y una cara en el escantillón, se marca una línea (V) con la ayuda de la otra arista de la carpeta en el tabloncillo. Se procede igual en la parte inferior (durmiente) pero se marca la línea horizontal (H). Con este método se asegura traspasar la inclinación real del muro y del piso o terreno. Muy útil cuando nos encontramos con un terreno o muro susceptiblemente inclinados.
- Con un regla y escuadra. Si disponemos de regla lo bastante larga se coloca la escuadra de albañil con una cara en el muro y con la regla se prolonga la perpendicular al escantillón, así obtenemos la horizontal del nudo superior. Con la escuadra en la parte inferior, en contacto con el durmiente se marca la vertical (perpendicular al durmiente). Ventajas: se traspasan inclinaciones reales tanto de la vertical como la horizontalidad, del muro y piso, respectivamente. Inconvenientes: para la toma de medidas se necesitan dos operarios. En este caso en la parte superior se marca línea horizontal (H) y en la parte inferior la línea vertical (V).

- 5) Una vez tomados todos los datos necesarios, es el momento de transportarlos al tablón en la zona de corte. \* método con nivel de burbuja.

Al ir colocado la tornapunta de canto, los datos se transportaran a la cara de la misma.

Para no complicar más el ejercicio, se supone que el eje axial está situado en la mitad de sus caras, es decir a 100 mm (tablón de 70 x 200 mm).\*\*

- 6) Se coloca el escantillón (de cara) encima del tablón procurando que una de sus puntas sea tangente a la testa. En el otro extremo rea-

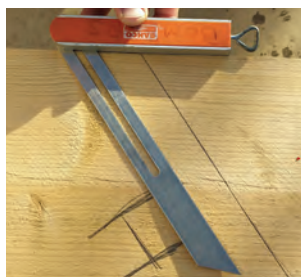


Fig. 4. Toma de ángulo H. Fuente: autor.



Fig. 5. Transporte y marca de ángulo H. Fuente: autor.

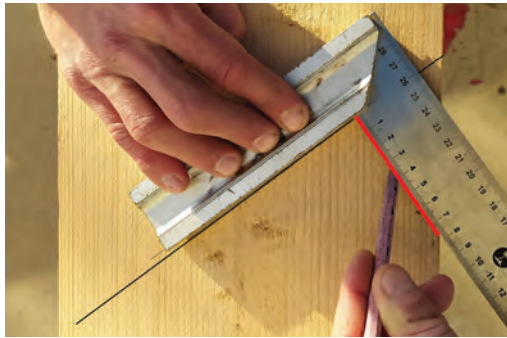


Fig. 6. Línea roja: perpendicular de H. Fuente: autor.

lizamos línea perpendicular con la ayuda de la escuadra. Ya tenemos la longitud

- 7) Transportar la flecha que indica la dirección al tablón.
- 8) Con la falsa escuadra se transporta el ángulo de la línea vertical al tablón, ídem en la parte inferior (línea horizontal).  
**MUY IMPORTANTE:** si al tomar el ángulo, el cuerpo de la falsa escuadra se coloca en el canto inferior del listón, también en el tablón se coloca en su canto inferior.
- 9) Con la escuadra se marca la perpendicular de las líneas de inclinación (línea vertical i horizontal). Tienen que quedar marcadas las puntas de la tornapunta.
- 10) Una vez todas las medidas están en el tablón, solo queda cortar. Para el corte se debe respetar la línea de lápiz como madera buena.
- 11) El siguiente paso es llevar la tornapunta a la zona de trabajo y presentarlo.

\*\* Desplazamiento del eje axial de la tornapunta.

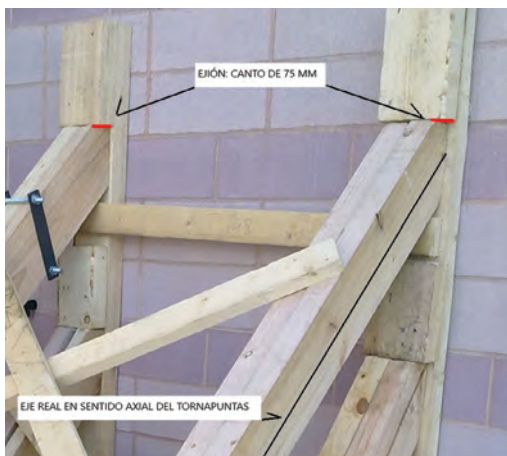


Fig. 7. Nudo superior. Fuente: Autor

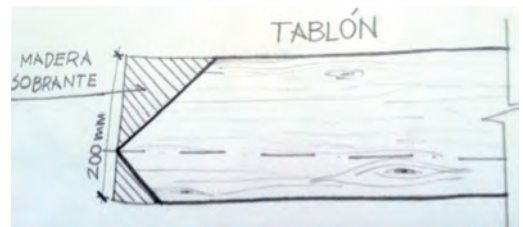


Fig. 8. Extremo del tablón. Madera sobrante. Dibujo: Autor.

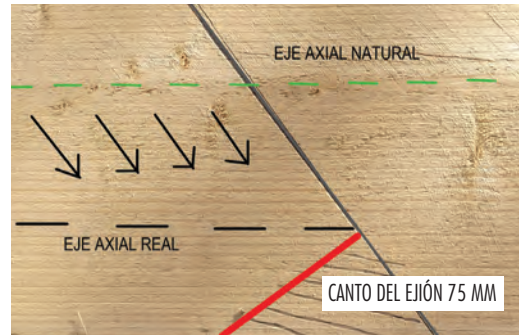


Fig. 9. Eje axial real de la tornapunta. Fuente: Autor.

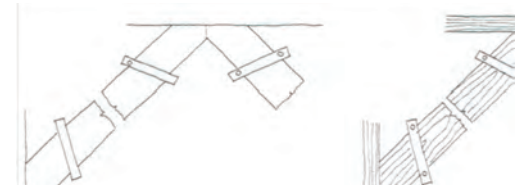


Fig.10. Encuentros correctos. Fuente: Manual de cálculo ara el diseño, cálculo y construcción de apeos y refuerzos alternativos.

Para asegurarnos encuentros correctos (fig. 10) la madera de los extremos de la tornapunta debe besar al ejión sin sobresalir parte de ella. Para ello en el momento de traspaso de medidas del escantillón al tablón debemos desplazar el eje axial natural hasta que coincida con el canto del ejión.

#### PASOS A SEGUIR

- 1) Traspasar la línea vertical (en adelante =V) con falsa escuadra al tablón.
- 2) Marcar el segmento perpendicular de V de longitud 75 mm, que es el canto del ejión. (Figura 9).  
 Precaución: Cuando se traspasan las medidas al tablón, las marcas de la primera punta se tomaran sin que sobre madera. (Figura 8).
- 3) Se realizan las mismas operaciones para el otro extremo.
- 4) Se procede al corte.

#### FUENTE BIBLIOGRÀFICA

- Jesús Espasandín López y J. Ignacio García Casas. Manual de cálculo para el diseño, cálculo y construcción de apeos y refuerzos alternativos. Editorial: Munillo-Lería.



**ANTONI JAUME SUREDA**  
 BOMBERO DEL AYUNTAMIENTO DE PALMA. INGENIERO DE EDIFICACIÓN Y ARQUITECTO TÉCNICO