

Herramientas de la fragua: tenazas, punzones y degüelles — fabricación propia

Autor: EA4IPV

Fecha: 23/03/2026

Categoría: Orientación y Navegación

Etiquetas: Sin etiquetas

Herramientas de la fragua: tenazas, punzones y degüelles — fabricación propia

El herrero que fabrica sus propias herramientas cierra un ciclo de autosuficiencia fundamental: la fragua produce las herramientas que a su vez permiten fabricar más piezas en la fragua. Tenazas, punzones, degüelles (fullers), tajaderas (hardies), mandriles y estampas constituyen el utillaje básico que todo herrero debe saber fabricar y reparar. Históricamente, el aprendiz de herrero dedicaba meses a fabricar su propio juego de herramientas antes de trabajar en encargos, y esta práctica sigue siendo la mejor escuela para dominar las operaciones básicas de forja: estirado, recalcado, doblado, perforado y soldadura a la calda. Cada herramienta tiene requisitos específicos de acero y tratamiento térmico: las tenazas deben ser tenaces y no temprar, los punzones deben ser duros pero no frágiles, y los degüelles deben resistir impactos repetidos sin deformarse.

Fabricación de tenazas de herrero

Las tenazas son la extensión de la mano del herrero: sujetan el metal caliente y transmiten el control del artesano a la pieza. Un juego mínimo incluye tenazas de boca plana (flat jaw), de boca en V (V-bit) para redondos, de boca de lobo (wolf jaw) para perfiles irregulares, y de boca offset para piezas anchas. Todas se fabrican a partir de acero suave (0,15-0,25 % C) que NO se temple: una tenaza dura es peligrosa porque puede soltar la pieza si los brazos se abren por rebote elástico.

Material de partida: Barra de acero suave de 12-16 mm de diámetro para tenazas estándar (quijada de 25-35 mm de ancho). Para tenazas grandes (40+ mm de quijada), partir de barra de 20 mm. Se necesitan dos tramos idénticos, uno por cada brazo. Longitud total por brazo: 400-500 mm (incluyendo la quijada y el mango).

Forja del primer brazo — zona de la quijada (jaw): Calentar los primeros 80-100 mm de la barra a amarillo-naranja. Aplanar la punta sobre la cara del yunque hasta crear una sección rectangular de 25-35 mm de ancho por 8-10 mm de espesor. Esta será la quijada. Dejar un escalón (boss) de transición entre la quijada aplanada y la barra redonda que será el mango. La forma exacta de la quijada depende del tipo de tenaza: plana para pletinas, semicircular para redondos, en V para hexagonales.

Perforado del ojo para el remache (rivet hole): En la zona del boss (transición entre quijada y mango), perforar un agujero de 8-10 mm de diámetro con punzón a temperatura de forja. Este agujero es el eje de articulación de la tenaza. Perforar desde ambos lados, girando la pieza 180° a mitad del perforado, para que el agujero sea limpio y centrado. Verificar que el agujero está perfectamente perpendicular al plano de la quijada: un ojo torcido produce tenazas que se desvían al cerrar.

Forja del mango (rein): Estirar el resto de la barra (la parte que sobresale del boss) para formar el mango. El mango debe tener sección ovalada o rectangular (no redonda) para que no gire en la mano. Longitud del mango: 300-400 mm. El extremo final del mango se puede curvar ligeramente hacia adentro para mejorar el agarre con una sola mano. Un reborde terminal impide que la mano se deslice hacia adelante.

Ensamblaje y ajuste: Colocar ambos brazos con los ojos alineados e insertar un remache de acero suave (redondo de 8-10 mm, longitud del grosor combinado más 6 mm para recalcar ambas cabezas). Calentar el remache a rojo y recalcar ambos extremos con martillo formando cabezas de remache. La articulación debe permitir movimiento suave pero sin holgura lateral. Ajustar la quijada cerrando las tenazas sobre una barra del tamaño que sujetarán y corregir doblando en caliente hasta que el contacto sea completo y paralelo.

Consejo del oficio: La técnica más eficiente es fabricar tenazas "a medida" para cada pieza que se va a trabajar. Un herrero experimentado dedica 15-20 minutos a fabricar un par de tenazas para un trabajo específico, en lugar de forzar una tenaza genérica que no sujeta bien. Tenazas que no sujetan correctamente son la primera causa de accidentes en la fragua: la pieza sale disparada al recibir un golpe.

Fabricación de punzones, cortafríos y botadores

Los punzones (para perforar agujeros en caliente), cortafríos (para cortar metal en caliente o frío) y botadores (para empujar pasadores, remaches y piezas encajadas) son herramientas de percusión que se golpean con martillo. Requieren acero de medio-alto carbono (0,60-0,90 % C) con tratamiento térmico cuidadoso: la punta de trabajo debe ser dura pero el extremo golpeado (cabeza) debe quedar blando para absorber impactos sin fragmentarse.

Herramienta

Acero recomendado

Forma de la punta

Dureza punta / cabeza

Ángulo de trabajo

Punzón redondo

4140, S7, 1080

Cónica, punta roma (no afilada)

56-60 HRC / 35-40 HRC

Punta con ángulo de 8-12°

Punzón cuadrado

4140, S7, 1080

Piramidal, aristas definidas

56-60 HRC / 35-40 HRC

Caras con conicidad 5-8°

Cortafríos en caliente (hot cut)

5160, 1075

Cuña afilada, filo recto

52-56 HRC / 35 HRC

Filo a 30-35°

Cortafrios en frío (cold chisel)

1080, W1

Cuña afilada, filo más obtuso

58-62 HRC / 35-40 HRC

Filo a 55-70°

Botador (drift/punch)

4140, S7

Cilíndrica o cónica, sin filo

50-55 HRC / 35 HRC

Cónico 2-5°

Forja del punzón: Partir de barra redonda u octogonal de 20-25 mm de diámetro. Calentar el extremo de trabajo y estirar formando un cono progresivo. Para punzones redondos, trabajar rotando la pieza 90° entre golpes para mantener la sección circular. Para cuadrados, trabajar en las cuatro caras sobre la cara plana del yunque. La longitud total debe ser 200-250 mm para uso con una mano, 300-400 mm si se usa con mango auxiliar de mazo.

Forja del cortafrios: Partir de barra de sección octogonal o cuadrada de 20-25 mm. Estirar el extremo de trabajo hasta sección rectangular (30 mm de ancho × 8-10 mm de espesor). Forjar el bisel del filo en la arista del yunque: para cortafrios en caliente, ángulo más agudo (30-35°); para frío, más obtuso (55-70°). El cortafrios en caliente tiene filo más delicado pero corta con menos esfuerzo porque el metal está blando.

Tratamiento térmico diferencial: La técnica clave es el temple diferencial: temprar solo la punta de trabajo (primeros 40-60 mm) y dejar la cabeza sin temprar o con un temple muy suave. Proceso: calentar toda la pieza a temperatura de austenización (800-830 °C), sumergir SOLO la punta en aceite hasta los 40-60 mm, sacar y observar los colores de revenido que avanzan desde la zona caliente (cabeza) hacia la punta. Cuando el color púrpura-azul llegue al filo del cortafrios o a la punta del punzón, enfriar toda la pieza en agua para detener el revenido.

Seguridad crítica: NUNCA usar un cortafrios o punzón con la cabeza agrietada o con rebabas en forma de "hongo" (mushrooming). Los fragmentos de acero endurecido que se desprenden de cabezas en mal estado salen despedidos a velocidad de proyectil y pueden causar lesiones oculares graves. Rectificar la cabeza con esmeril cuando aparezca cualquier deformación, y desechar la herramienta si hay grietas visibles.

Fabricación de degüelles (fullers) y tajaderas (hardies)

Los degüelles y tajaderas son herramientas que se montan en el agujero cuadrado del yunque (hardy hole) o se sostienen con mango (herramientas de fondo y de mano). Permiten operaciones imposibles con solo el martillo y la cara del yunque: acanalar, adelgazar localmente, marcar transiciones y cortar sobre el yunque.

Degüelle de fondo (bottom fuller): Se fabrica a partir de un bloque de acero de medio carbono (4140 o

1045) de sección cuadrada que encaje en el hardy hole del yunque (normalmente 25 × 25 mm o 30 × 30 mm según el yunque). La parte superior se forja con un perfil semicircular (media caña) cuyo radio define el canal que se marcará en la pieza. Radios comunes: 6, 10, 16 y 20 mm. La espiga cuadrada debe entrar ajustada en el hardy hole sin holgura pero sin necesidad de golpear para insertarla.

Degüelle de mano (top fuller): Complemento del degüelle de fondo. Se fabrica en barra de 20-25 mm con un ojo (agujero) para mango de madera. La cara de trabajo (media caña) debe tener el mismo radio que el degüelle de fondo correspondiente para que la pieza quede marcada simétricamente por arriba y por abajo. El mango de madera de 300-400 mm permite al ayudante (striker) sostenerlo mientras el herrero principal golpea con el martillo o mazo.

Tajadera de fondo (hardy/hardie): Es esencialmente un cortafríos montado en el hardy hole. La espiga cuadrada se forja igual que en el degüelle. La parte superior se forja en cuña con un filo recto de 50-80 mm de longitud y ángulo de 60-70°. Se usa para cortar: la pieza caliente se coloca sobre el filo de la tajadera y se golpea con el martillo, cortando contra el filo fijo. La tajadera NO debe tener filo de navaja (se mellaría instantáneamente); el filo debe tener un radio de 0,3-0,5 mm (filo "romo comercial").

Tratamiento térmico para herramientas de yunque: Las herramientas de yunque reciben impactos transmitidos a través de la pieza de trabajo, no impactos directos. Por ello, se templen a dureza moderada (50-55 HRC) con revenido generoso a 300-350 °C (color azul). La espiga que entra en el hardy hole NO debe templarse: se protege envolviendo en trapo húmedo durante el temple de la parte de trabajo. Una espiga dura puede agrietar el yunque, que es mucho más difícil y costoso de reemplazar que una herramienta.

Mantenimiento, reparación y organización del utillaje

Las herramientas de fragua sufren desgaste constante y requieren mantenimiento regular para funcionar correctamente y de forma segura.

Revisión de cabezas de percusión: Inspeccionar semanalmente todas las herramientas que se golpean (punzones, cortafríos, degüelles de mano). Buscar: rebabas perimetrales (mushrooming), grietas radiales, deformación de la superficie de golpeo. Rectificar con esmeril de banco, manteniendo un ligero bisel perimetral (chaflán de 45°, 2 mm) para prevenir la formación de rebabas. Desechar herramientas con grietas profundas.

Reafilado de cortafríos y tajaderas: El filo de los cortafríos pierde geometría con el uso. Reafilar con esmeril de banco manteniendo el ángulo original (30-35° para caliente, 55-70° para frío). NO sobrecalentar el filo durante el afilado: si el acero cambia de color (aparece tonalidad azul-púrpura), se ha perdido el temple y hay que volver a tratar térmicamente. Enfriar frecuentemente en agua durante el esmerilado.

Reparación de quijadas de tenazas: Las tenazas se deforman con el uso. Periódicamente, calentar las quijadas a rojo y ajustarlas sobre una barra de la medida correcta golpeando con martillo hasta restaurar el contacto paralelo completo. Si el remache tiene holgura, recalcarlo en caliente (calentar el remache con soplete y golpear las cabezas para expandirlas). Si el desgaste es excesivo, reemplazar el remache por uno nuevo de diámetro ligeramente mayor.

Organización del utillaje: Un soporte de herramientas junto al yunque (hardy tool rack) fabricado con tubo cuadrado soldado o agujeros perforados en una pletina gruesa permite tener las herramientas de hardy hole a mano y ordenadas. Los punzones y cortafríos se almacenan en un tubo vertical con orificios o en un bloque de madera con agujeros del diámetro apropiado. Las tenazas se cuelgan de un riel horizontal con ganchos. Herramienta que no se encuentra es herramienta que no se usa: la organización del taller es tan importante como la habilidad de forja.

Regla de seguridad fundamental: Toda herramienta de percusión fabricada en el taller debe probarse antes de usarse en producción. Prueba mínima: 20 golpes fuertes con mazo de 2 kg sobre un bloque de acero caliente, verificando después que no hay grietas, deformación anormal ni desprendimiento de material. Si la herramienta pasa la prueba, marcarla con punzón de letras (iniciales y fecha) para llevar registro de fabricación y uso.

⚠ Advertencia: Esta información es orientativa y educativa. En situaciones de emergencia real, consulte a profesionales cualificados siempre que sea posible. No ponga en riesgo su vida ni la de otros sin la formación adecuada.