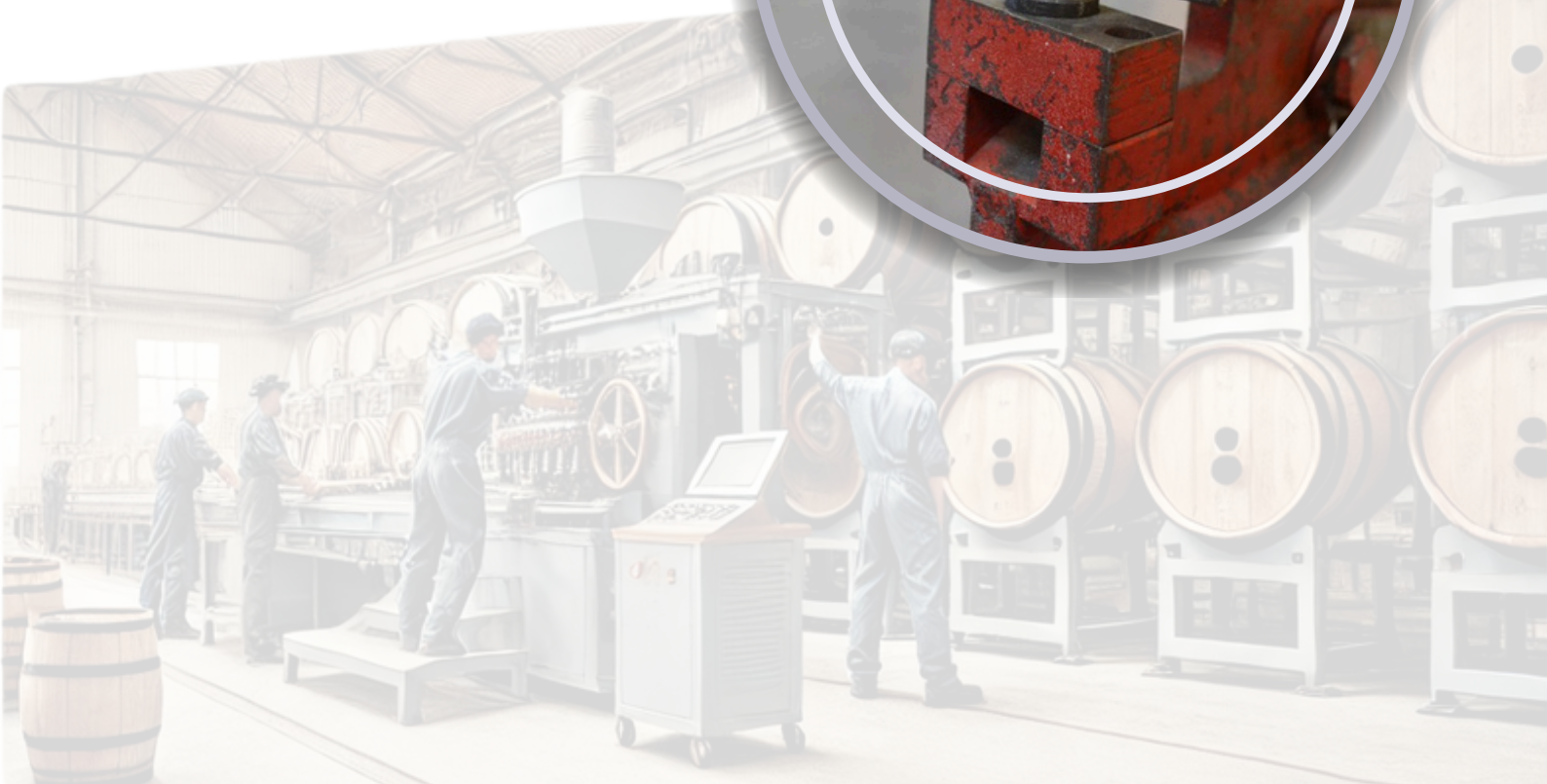


# La Punzonadora

MARIAUD CONSULTING



# Nuestro **PROGRAMA**

**01** Descripción

**02** Terminología

**03** El Punzonado

**04** Ajustes

**05** Mantenimiento

**06** Seguridad

# La Punzonadora

## 01 Descripción

### La punzonadora

La **punzonadora** es una máquina diseñada para **perforar con precisión agujeros** en elementos metálicos, en particular **en los cercos utilizados en tonelería**.

La punzonadora se compone de dos elementos principales:

- **El punzón** : una **varilla de acero templado**, afilada, que desciende verticalmente para venir a perforar el metal.
- **La matriz** : una **pieza fija**, ahuecada con un agujero del mismo diámetro, colocada bajo el punzón. Ella guía la penetración del punzón y **recibe el trozo de metal cortado**.

➔ Cuando se acciona la máquina (manualmente o mediante un cilindro hidráulico), el punzón es empujado contra la chapa (el cerco), la atraviesa, y el pequeño disco de metal es evacuado en la matriz.

**Dos tipos de punzonadoras utilizadas en tonelería :**

**Punzonadora manual :**

- Accionada a mano, con **una palanca o un brazo de fuerza**.
- Adaptada a los cercos pequeños o a las series pequeñas.
- Necesita **más esfuerzo físico**, pero sigue **siendo robusta, fiable y precisa**.

**Punzonadora hidráulica :**

- Accionada por **un cilindro hidráulico**.
- Permite trabajar **sin esfuerzo** en cercos de diámetro más grande.
- A menudo utilizada en talleres más industrializados o para **el cercado de toneles grandes (foudres)**.



# La Punzonadora

## 02 Terminología

Palanca

Tornillo sin punta  
para fijar el punzón

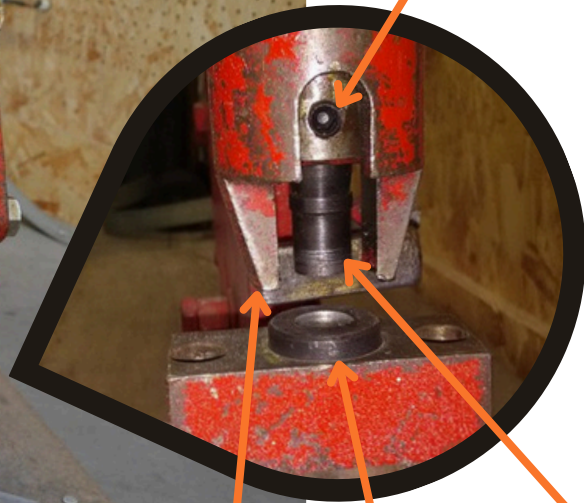
Bastidor

Punzón

Soporte de la  
matriz

Horquillas

Matriz



# La Punzonadora

## 02 Terminología

### Funcionamiento de una punzonadora manual

La **punzonadora manual** es una máquina simple, robusta, pensada para una utilización en taller sin alimentación eléctrica.

#### Utilización :

- Solo es necesario **posicionar el cerco** correctamente entre el **punzón** (arriba) y la **matriz** (abajo).
- **Luego accionar la gran palanca de acero.**
- El punzón desciende **y perfora el agujero neto** en el metal, exactamente en el lugar previsto.

➡ Gracias al efecto de palanca, el operador proporciona **poco esfuerzo**, incluso en cercos de gran grosor.

## 1. Bastidor de la Punzonadora

### Estructura : el bastidor

La mayor parte de la punzonadora se llama **el bastidor**.

Se trata de un **bloque de acero macizo**, a menudo mecanizado en **una chapa de acero gruesa**, que asegura **la estabilidad y la resistencia** del conjunto.

El bastidor acoge:

- **La palanca** y su eje de rotación,
- **El punzón**, guiado verticalmente,
- **Y la matriz**, perfectamente alineada.

⚠ Un bastidor deformado o mal mantenido = agujeros imprecisos, mala repetibilidad, desgaste prematuro.

# La Punzonadora

## 02 Terminología

### 2. La palanca de punzonado – Transmisión de engranajes

La **palanca** de la punzonadora manual funciona gracias a un **sistema de transmisión de engranajes**.

Cómo funciona:

- **Unos dientes** (muescas metálicas) están **mecanizados directamente en el bastidor**.
- Otros están mecanizados en **la base de la palanca**.
- Cuando se acciona la palanca, los dientes engranan, lo que **transmite eficazmente la fuerza** hacia el punzón.

👉 Este sistema asegura:

- **Una buena guía** del movimiento.
- **Una transmisión de esfuerzo** sin deslizamiento.
- **Una precisión y una repetibilidad del punzonado**.



💡 **Cuanto más larga es la palanca, más fácil es ejecutar el punzonado.**  
Es una **aplicación directa del principio mecánico de la palanca**:

**Fuerza × brazo de palanca = potencia transmitida**



### Aseguramiento de la palanca

El modelo ilustrado está equipado con **dos resortes de torsión**.

Su función es:

- Mantener la palanca **en posición alta** en reposo.
- Evitar descensos involuntarios.
- **Mejorar la seguridad** durante el posicionamiento del cerco.

✅ Este tipo de palanca es particularmente adaptado para talleres donde varios operarios comparten la máquina, ya que **limita los riesgos de maniobra errónea**.



# La Punzonadora

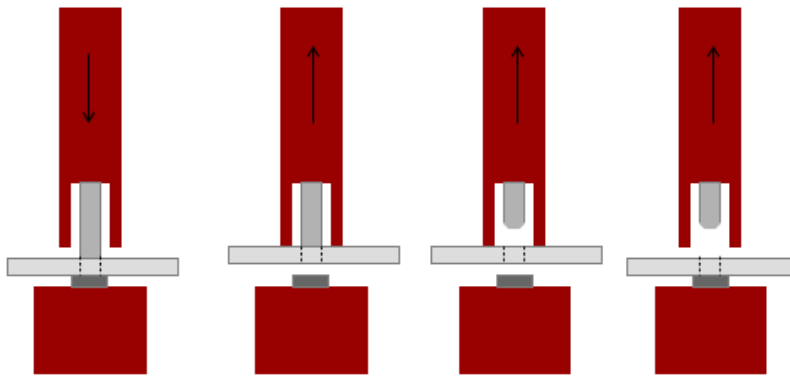
## 02 Terminología

### 2. Horquillas laterales – Liberación del punzón

En algunos modelos de punzonadoras, encontramos **dos horquillas laterales** posicionadas a ambos lados del punzón.

🎯 Su función es simple pero esencial:

- Durante el **remonte del punzón**, estas horquillas vienen a **separar ligeramente el cerco**.
- Esto permite así **liberar el punzón** propiamente, sin que el cerco se **enganche** o se remonte con la varilla.



#### Etapas del punzonado con horquillas fijas

##### Descenso del punzón

→ El punzón atraviesa el cerco, **guiado por la matriz**.  
El cerco queda perforado limpiamente.

##### Remonte

→ El punzón comienza a remontar.

**Las horquillas fijas retienen el cerco**, impidiéndole remontar con el punzón.

##### Desacoplamiento (Déclenchement)

→ Gracias al bloqueo por las horquillas, el **punzón se suelta del metal perforado** sin esfuerzo.

##### Caída (Retombée)

→ El cerco **cae naturalmente sobre la matriz**, listo para ser retirado o reposicionado.

# La Punzonadora

## 02 Terminología

### 3. La punzonadora hidráulica

Hoy en día, en tonelería, también encontramos las **punzonadoras hidráulicas**.

#### ✓ Funcionamiento:

Reproducen **exactamente el mismo principio** que las punzonadoras manuales:

- Un **punzón**.
- Una **matriz** enfrente.
- Y **una pieza metálica** (el cerco) posicionada entre los dos.

Pero aquí, el **descenso del punzón es hidráulico**, lo que significa:

- Es **accionada por un cilindro hidráulico**.
- **Es comandada por un pedal** al pie del operario.
- Es alimentada por **un grupo hidráulico independiente** (motor + bomba de aceite).

#### 🎯 Ventajas en el taller:

- Ninguna fuerza física requerida.
- Trabajo más **rápido y fluido**.
- **Ajuste de la carrera** posible según el grosor del metal.
- Ideal para **los cercos gruesos o la producción repetitiva**.



# La Punzonadora

## 03 El Punzonado

### Punzonado en frío

#### Definición

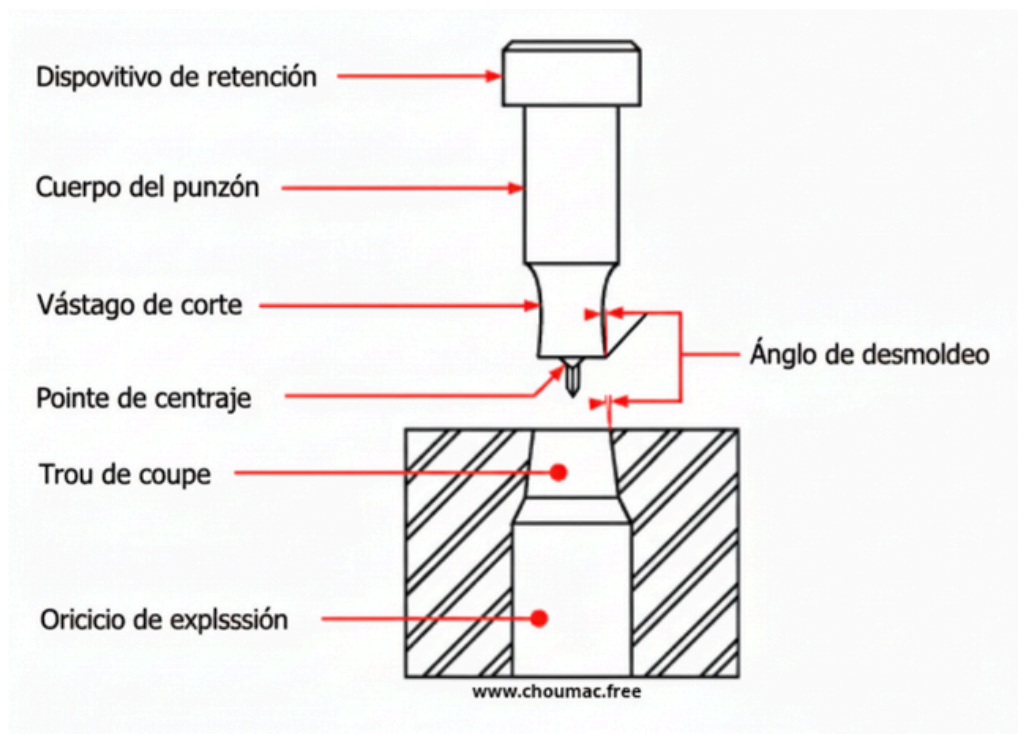
El **punzonado en frío** consiste en **atravesar una chapa metálica** (feuillard) con la ayuda de un punzón, para que encaje en **una matriz** situada enfrente.

Este proceso se realiza **sin calentamiento** previo del material. Por lo tanto, el corte se efectúa **a temperatura ambiente**.

#### Naturaleza del trabajo:

Se trata de una **acción de cizallamiento (cisaillement)**, pero en **forma cerrada**:

- El punzón **presiona fuertemente** sobre el metal.
- El metal se **desgarra limpiamente**, exactamente con la forma de la matriz.
- **El residuo de material** (llamado "corotín" o carotte) cae en la cavidad inferior.



# La Punzonadora

## 03 El Punzonado

El **punzonado** es un proceso de corte que consiste en **romper las fibras del material** para formar un agujero o un corte limpio en una chapa.

Para ello, se utilizan dos herramientas:

- El **punzón**, que actúa como una hoja móvil.
- La **matriz**, que sirve de soporte fijo y recibe el punzón.

Este proceso se efectúa generalmente **en frío**, es decir, sin calentar el material. Es **muy rápido** y particularmente adaptado **al trabajo en serie**, lo que es una opción común en la industria para operaciones repetitivas.

Sin embargo, el punzonado también tiene sus límites. Al superar **la resistencia a la rotura** del metal sobre toda la superficie del agujero, se crea alrededor de la zona punzonada un **endurecimiento significativo** (écrouissage).

🔍 El **endurecimiento** (L'écrouissage), también llamado **endurecimiento por deformación** (durcissement par déformation), es un fenómeno que se produce cuando un metal es **deformado plásticamente en frío**. Bajo el efecto de esta restricción, su estructura cristalina se modifica, lo que provoca:

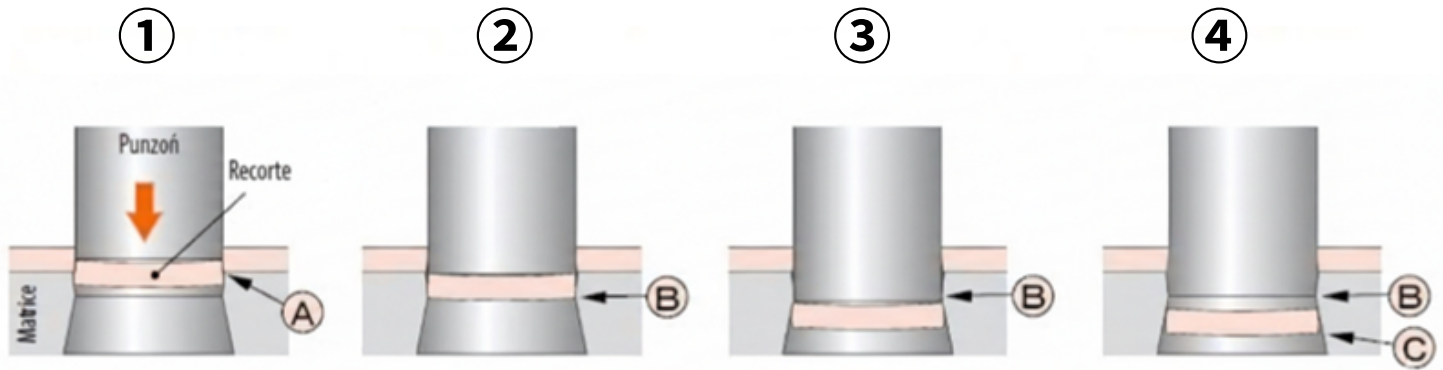
- un **aumento de su dureza**,
- una **disminución de su ductilidad**,
- y una **resistencia incrementada a la deformación** futura.

🔍 La **ductilidad** designa la **capacidad de un material para deformarse plásticamente sin romperse**. Un material dúctil puede ser estirado, plegado o moldeado sin romperse. Es una propiedad esencial en los procesos de conformación en frío, como el cintrado, el laminado o el embutido (emboutissage).

Así, un endurecimiento demasiado importante puede hacer que una pieza **sea quebradiza o frágil al reanudarse el mecanizado**.

# La Punzonadora

## 03 El Punzonado



www.rolleri.fr

### ① El material es cizallado (Parte A)

El **punzón** desciende y comienza a **cizallar el material** contra la **matriz**.

Se forma un **recorte** (débouchure): es la caída o arandela que será eyectada.

### ② Compresión del recorte (Parte B)

Durante el corte, el recorte es comprimido, lo que **lo deforma ligeramente**.

Se vuelve un poco **más estrecho** a este nivel (zona B).

### ③ El recorte es empujado más allá del relieve

El punzón empuja el recorte más **allá de un hombro o un relieve** (épaulement ou d'un relief) en el agujero de evacuación.

**Desciende** en el alojamiento sin poder volver hacia atrás.

### ④ Bloqueo mecánico (Parte C > Parte B)

La **zona de compresión (B)** es **más estrecha** que la **salida (C)**.

Resultado: el recorte no **puede volver a subir y queda atrapado mecánicamente**, asegurando así una eyección estable y segura.

# La Punzonadora

## 04 Ajustes

El **juego** entre el punzón y la matriz, es decir, el espacio entre las dos herramientas, tiene un **impacto directo en la calidad del punzonado**, la fuerza necesaria y la vida útil de las herramientas.

### Tipos de juegos

- **Juego ajustado** (Jeu serré): alrededor de **3 a 6% del grosor de la chapa**.
- **Juego amplio** (Jeu large): alrededor de **10 a 12% del grosor de la chapa**.

### ⚠ Efectos de un juego ajustado:

- Durante el impacto, se forma un **resalto (renflement)** alrededor del agujero debido a las fuertes **tensiones internas**.
- Esto genera fuertes **presiones sobre el punzón**, necesitando **más fuerza** para cortar.
- El punzón está en **contacto permanente con el material**, incluso durante su remonte, lo que aumenta considerablemente su **desgaste (usure)**.
- El riesgo de **atasco del recorte** es más elevado, sobre todo debido a las **vibraciones** cuando el material se desgarrar para formar el agujero.

### ⚠ Efectos de un juego demasiado amplio:

- **Calidad del agujero degradada:**

El **reborde** formado alrededor del agujero es más importante. El corte es **menos neto**, con una zona de desgarro más grande.

- **Rebabas importantes:**

El material ya no se cizalla limpiamente, sino que se **desgarra**, lo que crea rebabas que habrá que **retocar** (desbarbar).

- **Menos precisión:**

El agujero punzonado es **menos preciso dimensionalmente** y puede tener **bordes irregulares**.

- **Menos esfuerzo de corte :**

El punzón penetra más fácilmente, por lo que **la fuerza de punzonado se reduce**.

- **Menos desgaste de la herramienta, pero...**

Si la herramienta trabaja «en el vacío», es **menos solicitada mecánicamente**, pero esto puede favorecer un **juego flotante** y por lo tanto vibraciones, sobre todo en prensas rápidas.

# La Punzonadora

## 04 Ajustes

✓ Para acero dulce o galvanizado (espesor de 1 a 3 mm)

🔧 Regla simple:

**Juego total** = Espesor chapa × (8% a 10%)

**Juego por lado** = Juego total ÷ 2

**Diámetro matriz** = Diámetro punzón + Juego total

📄 Ejemplo :

**Punzón** : 7 mm      **Chapa** : acero galvanizado 2 mm

**Juego total** = 2 mm × 0,08 a 0,10 = 0,16 a 0,20 mm

**Matriz** = 7 mm + 0,16 a 0,20 mm = 7,16 a 7,20 mm

Espesor chapa	Juego total	Juego por lado
1,0 mm	0,08 à 0,10 mm	0,04 à 0,05 mm
1,5 mm	0,12 à 0,15 mm	0,06 à 0,075 mm
2,0 mm	0,16 à 0,20 mm	0,08 à 0,10 mm
3,0 mm	0,24 à 0,30 mm	0,12 à 0,15 mm

💡 **Consejos:**

- Utiliza la fórmula para ajustar según tus necesidades.
- En acero galvanizado grueso, prefiere el valor alto.
- Esta guía te ayuda **a prolongar la vida útil de tus herramientas** y a garantizar **un corte limpio**.

# La Punzonadora

## 04 Ajustes

### 🎯 Regulación del tope de profundidad en una punzonadora

En **una punzonadora manual o hidráulica**, se encuentra un **tope de profundidad**. Este dispositivo mecánico permite **determinar con precisión la posición del agujero** a realizar.

**Su función principal:**

Permite centrar **el agujero sobre la anchura del cerco** o de la pieza a punzonar, fijando **un límite de carrera lateral**.



# La Punzonadora

## 05 Mantenimiento

### Mantenimiento de una punzonadora manual o hidráulica

Un buen mantenimiento es indispensable para garantizar la longevidad de la máquina, **preservar la calidad de corte y asegurar la seguridad del usuario.**

#### ✓ Operaciones a realizar regularmente:

#### Limpieza

- Limpiar cuidadosamente la máquina después de su uso para evitar la acumulación de virutas o de polvos metálicos.
- Verificar que ninguna materia extraña obstaculice el movimiento del punzón o de la matriz.

#### Lubricación

- Aplicar **una gota de aceite** o un **producto lubricante adaptado** sobre el punzón **regularmente durante la utilización.**
- Esto reduce los frotamientos y el desgaste de las herramientas.

#### Verificación del nivel de aceite (para las punzonadoras hidráulicas)

- Asegurarse de que el nivel de aceite hidráulico es correcto.
- Completar o reemplazar el aceite según las recomendaciones del fabricante.

#### Ajuste de los elementos

- Las punzonadoras manuales pueden **aflojarse a causa de vibraciones.**
- Verificar regularmente **el ajuste de los pernos** y de las fijaciones para evitar cualquier juego o desalineación.



# La Punzonadora

## 05 Mantenimiento

### Cambio del punzón y de la matriz

El reemplazo del punzón y de la matriz debe hacerse siempre **por par** (pareja útil/matriz) con el fin de garantizar un **alineamiento perfecto** y evitar el desgaste prematuro o los defectos de punzonado.

#### Etapas a seguir:

##### 1. Aflojamiento

- Aflojar el tornillo de sujeción del punzón.

##### 2. Retirada

- Retirar **el punzón y la matriz**.
- **Limpiar cuidadosamente** los alojamientos para eliminar los residuos o virutas.

##### 3. Reemplazo

- Insertar un **nuevo punzón y apretarlo firmemente**.
- Colocar **la matriz correspondiente** en su alojamiento.

##### 4. Alineamiento

- Verificar que **el punzón esté bien centrado** con respecto a la matriz.
- Hacer una **prueba en vacío suavemente** para asegurarse del buen alineamiento y evitar cualquier rotura.



#### Buenas prácticas

- Nunca utilizar un punzón nuevo con una matriz desgastada (y viceversa).
- Siempre **trabajar limpiamente** para garantizar la vida útil de las herramientas.
- Verificar que **el tope de profundidad** esté bien regulado después de cada cambio si es necesario.

# La Punzonadora

06

## Seguridad

### Seguridad y Equipos de Protección Individual (EPI)

- **Calzado de seguridad** 🛠️: Protegen contra los riesgos de aplastamiento y las caídas de objetos pesados.
- **Casco antirruído o tapones para los oídos** 🎧: Si la punzonadora es ruidosa, sobre todo en serie o en taller compartido.
- **Guantes de protección** 🧤: Protegen las manos de los bordes cortantes, manteniendo una buena destreza.
- **Gafas de protección** 🕶️: Protegen los ojos contra las proyecciones de virutas o de lubricante.



### Precauciones y Vestimenta Adaptada

- **Utilizar guantes adaptados:** Priorizar los guantes ajustados y específicos a las tareas efectuadas. Evitar los guantes demasiado anchos o de tela, que pueden quedar atrapados por los mecanismos.
- **Atarse el cabello largo:** Impide cualquier riesgo de enrollamiento en las partes móviles.
- **Evitar la ropa suelta, anillos y pulseras:** Reducir los riesgos de enganche con las piezas en movimiento.

### Reglas de Seguridad en Uso

- Siempre **verificar que la máquina esté bien detenida** antes de cualquier ajuste o intervención.
- Nunca **meter las manos en la zona de prensado** mientras la máquina está en marcha.
- Respetar **las consignas de carga y de presión** para evitar cualquier daño al utillaje o proyección de piezas.
- Utilizar **los dispositivos de seguridad integrados**, como los botones de parada de emergencia y las protecciones perimétricas.

# La Punzonadora

06

## Seguridad

### ⚠ Seguridad durante la utilización de una punzonadora

La utilización de una punzonadora, en particular **hidráulica**, presenta un **riesgo de aplastamiento** a nivel del punzón y de proyección de virutas.

### 🛡 Medidas de protección

Un **plexiglás de seguridad** está a menudo instalado en las punzonadoras hidráulicas:

- Permite **ver la zona de trabajo** al mismo tiempo que **la protege**.
- **Evita el acceso involuntario** a la zona de punzonado durante la acción.

### ✅ Buenas prácticas

- **Nunca retirar** la pantalla de seguridad.
- **Mantener las manos alejadas** de la zona de punzonado.
- **Utilizar una herramienta de sujeción** si la pieza es demasiado pequeña.
- **Siempre verificar el alineamiento** y hacer una **prueba en vacío** después de cada cambio de herramienta.

*¡Aplicad estos consejos desde  
ahora y ¡tomad las riendas de  
vuestra máquina con  
confianza y maestría!*



MARIAUD  
Consulting