

MF0620\_1: Mecanizado básico

Elaborado por: Mayte Martínez González

Edición: 5.0

**EDITORIAL EARNING S.L.**

ISBN: 978-84-16360-25-3 • Depósito legal: MA 84-2015

No está permitida la reproducción total o parcial de esta obra bajo cualquiera de sus formas gráficas o audiovisuales sin la autorización previa y por escrito de los titulares del depósito legal.

Impreso en España - Printed in Spain

# Presentación

## Identificación del Módulo Formativo

Bienvenido a la **Módulo MF0620\_1: Mecanizado básico**. Este módulo formativo pertenece al Certificado de Profesionalidad **TMVG0109: Operaciones auxiliares de mantenimiento en electromecánica de vehículos**, que forma parte de la familia de **Transporte y mantenimiento de vehículos**.

## Presentación de los contenidos

La finalidad de esta Unidad Formativa es enseñar al alumno a efectuar operaciones de mecanizado básico.

Para ello, en primer lugar se estudiará la tecnología de mecanizado manual y sus técnicas y la tecnología de las uniones desmontables. También se analizarán las nociones de dibujo e interpretación de planos y metrología, así como la soldadura blanda y eléctrica. Por último, se profundizará en las normas de prevención de riesgos laborales y de impacto medioambiental en taller de automoción.

## UM0620\_1: Mecanizado básico

### Objetivos del Módulo Formativo

Al finalizar este módulo formativo aprenderás a:

- Aplicar las técnicas de mecanizado manual, seleccionar las herramientas y útiles necesarios para realizar las operaciones.
- Comparar las técnicas de unión entre piezas con el fin de seleccionar las herramientas y útiles necesarios para realizar las operaciones.
- Manejar con destreza las herramientas manuales eléctricas y neumáticas utilizadas en la mecanización, desmontaje y montaje de piezas.
- Interpretar planos de piezas y manuales técnicos de automoción.
- Operar diestramente con los aparatos, útiles y herramientas, utilizados en las tareas de medición y comprobaciones.
- Operar con los equipos de soldadura blanda y eléctrica por electrodo revestido sin ser requerida una gran destreza.
- Aplicar las normas de limpieza, normas de recogida de residuos y su clasificación, normas de seguridad y mantenimiento diario.

# Índice

## UD1. Tecnología de mecanizado manual y sus técnicas

- 1.1. Limas, Lijas, Abrasivos, Hojas de Sierra, Brocas ..... 11
- 1.2. Normas básicas para el taladrado y posterior roscado .....43
- 1.3. Tipos de Remaches y Abrazaderas .....52
- 1.4. Normas básicas de utilización de herramientas de corte y desbaste .58

## UD2. Tecnología de las uniones desmontables

- 2.1. Roscas Métrica, Whitworth y SAE .....71
- 2.2. Tipos de Tornillos, Tuercas y Arandelas.....82
- 2.3. Tipos de anillos de presión, pasadores, clip, grapas y abrazaderas..87
- 2.4. Técnicas de roscado. Pares de apriete.....96
- 2.5. Herramientas manuales, eléctricas y neumáticas ..... 105
- 2.6. Propiedades Metalúrgicas de las Uniones desmontables ..... 109
- 2.7. Técnica de Tormado ..... 127
- 2.8. Técnica de Fresado ..... 145

### UD3. Nociones de dibujo e Interpretación de Planos

|   |     |
|---|-----|
| 3.1. Sistema Diédrico: alzado, planta, perfil y secciones.....            | 161 |
| 3.2. Vistas en perspectivas.....  | 175 |
| 3.3. Acotación. Simbología de tolerancia. Especificaciones de materiales. | 178 |
| 3.4. Interpretación de piezas en plano o croquis.....                     | 191 |
| 3.5. Trazado sobre materiales, técnicas y útiles.....                     | 194 |
| 3.6. Manuales técnicos de taller. Códigos y referencias de piezas.....    | 200 |

### UD4. Metrología

|  |     |
|--|-----|
| 4.1. Técnicas de medida y errores de medición..... | 211 |
| 4.2. Aparatos de medida directa.....               | 218 |
| 4.3. Aparatos de medida por comparación.....       | 238 |
| 4.4. Normas de manejo de útiles de medición.....   | 242 |

### UD5. Soldadura blanda y eléctrica

|   |     |
|---|-----|
| 5.1. Soldadura blanda. Materiales de Aportación y Decapantes..... | 253 |
| 5.2. Equipos de soldadura eléctrica por arco.....                 | 270 |
| 5.3. Tipos de Electroodos. Técnica básica para soldeo.....        | 296 |

### UD6. Normas de prevención de riesgos laborales y de impacto medioambiental en taller de automoción

|   |     |
|---|-----|
| 6.1. Riesgos del taller de Automoción.....  | 317 |
| 6.1.1. Características de seguridad de las máquinas y herramientas.                         | 328 |
| 6.1.2. Manipulación de cargas y objetos cortantes.....                                      | 335 |
| 6.1.3. Señalización de seguridad.....   | 344 |
| 6.2. Limpieza y mantenimiento de las instalaciones, maquinaria, equipos y herramientas..... | 349 |
| 6.2.1. Limpieza y orden de las zonas de trabajo.....  | 350 |

|  |     |
|--|-----|
| 6.2.2. Aplicación de productos de limpieza adecuados a las superficies a limpiar.....            | 353 |
| 6.2.3. Recogida, clasificación y retirada de los residuos. Contenedores y almacén .....          | 357 |
| 6.2.4. Mantenimiento y orden de las herramientas, equipos y armarios del taller.....             | 365 |
| 6.3. Equipos para la Protección Individual (EPI). Equipos o medidas de protección colectiva..... | 366 |
| 6.4. Siniestralidad en el sector metal .....   | 370 |
| 6.5. Plan de Autoprotección en situaciones de emergencia .....                                   | 374 |
| <b>Glosario</b> .....  | 387 |
| <b>Soluciones</b> .....  | 391 |
| <b>Anexo</b> .....   | 393 |

Área: transporte y mantenimiento de vehículos



# UD1

Tecnología de mecanizado manual  
y sus técnicas

## **MF0620\_1: Mecanizado básico**

- 1.1. Limas, Lijas, Abrasivos, Hojas de Sierra, Brocas
- 1.2. Normas básicas para el taladrado y posterior roscado
- 1.3. Tipos de Remaches y Abrazaderas
- 1.4. Normas básicas de utilización de herramientas de corte y desbaste

## 1.1. Limas, Lijas, Abrasivos, Hojas de Sierra, Brocas

En los procesos de fabricación en general de piezas existe una fase en la que interviene el proceso de desbaste de un determinado material para conseguir determinadas medidas y formas adaptadas a las necesidades.

Por ello y en función del material, del tamaño y forma se realiza un desbaste u otro y por tanto, se necesitara un tipo de herramienta u otra, la que sea adecuada al proceso de trabajo.

Situándonos en un taller mecánico, nos encontramos con situaciones donde la realización de desbastes en determinados trabajos es necesaria ya que hay piezas que hay que adaptar o realizar reparaciones de uniones de otras piezas.

Todo ello es aplicar técnicas básicas de mecanizado de piezas y para poder aplicarlas debemos conocer cada una de las herramientas y sus técnicas, de que están fabricadas, características y cual debemos elegir para cada tipo de trabajo.

En esta unidad vamos a desarrollar las herramientas y procesos de desbaste más utilizado en un taller electromecánico. Vamos a ver las herramientas de desbaste más comunes en un taller de reparación de vehículos. Debemos conocerlas bien para poder en cada momento elegir la más adecuada a la necesidad operativa del trabajo.

## Limas

### A. Definición.

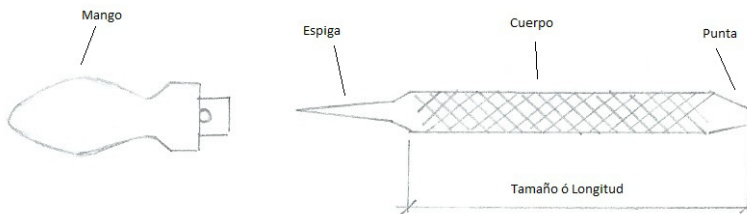


Las **limas** se definen como herramientas de desbaste y afinado de materiales tipo la madera o el metal.

Están formada por una barra de acero templado de superficie rayada en forma de dientes unida a una empuñadura o mango.

Sus caras tienen dientes mecanizados que al rozar con superficies metálicas de un objeto o pieza arrancan el material metálico en forma de viruta metálica.

A la barra de acero le llamamos Cuerpo de la Lima, el cual va unido a la empuñadura mediante la Espiga como se puede observar en la imagen:



*Partes de una lima.*

Las partes de la lima son las siguientes:

- Cabeza: Es el extremo de la lima que tiene la zona dentada.
- Cuerpo: Es la parte central donde se encuentran los dientes mecanizados que producen el desgaste.
- Cola: Es la parte que sirve para la fijación del mango. También se conoce como espiga.

- **Mango:** Es el principal elemento de sujeción de la lima. Suele estar fabricado de madera normalmente de haya o fabricado en plástico y con formas ergonómicas que aumentan la comodidad del operario durante el limado. Para reforzar la unión con el resto de la lima, lleva un anillo de anclaje o virola.

La manera de colocar el mango en la lima consiste en instalar o fijar a la cola golpeándolo teniendo cuidado sobre una base que sea sólida o con un martillo que tenga pequeñas dimensiones.

Es importante que el mango se coloque correctamente en la lima para evitar posibles accidentes en el trabajo durante las operaciones de limado. Los posibles riesgos si no se ejecuta bien son cortes o golpes en manos y dedos

## B. Características.

Hay una serie de características que determinan el uso de las limas para determinados trabajos y las limitan para otros.

- **Tamaño.** Nos referimos a la distancia entre la punta de la lima y el talón. Esta distancia la expresamos en Pulgadas ("). Las longitudes más comunes son: 6", 8", 10" y 12"



Recuerda

La equivalencia de pulgada a mm es la siguiente: 1 pulgada (") = 25,4 mm.

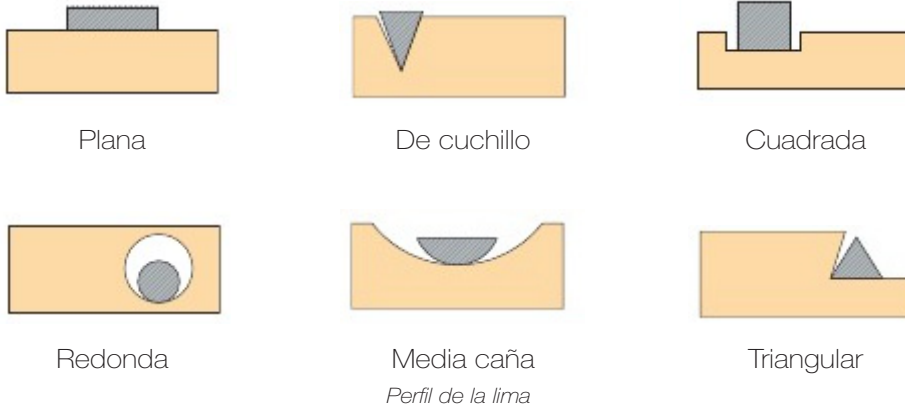


*Tamaño de una lima.*

- **Forma.** Nos referimos a la forma cuando hablamos de perfil de la lima; es decir, de la sección geométrica que tiene.

## MF0620\_1: Mecanizado básico

Como podemos observar en la figura, hay diversidad de formas; punta plana paralela, cuadrada, triangular, etc...y cada una de ella tiene aplicaciones diferentes.



En función del perfil destacamos las siguientes aplicaciones en el siguiente cuadro:

| Picado               | Aplicaciones  |
|----------------------|---|
| Rectangular          | Limado de superficies planas                          |
| Cuadrado             | Limado de cuadrados                                   |
| Triangular           | Limado de ángulos mayores de 60° (avivar esquinas)    |
| Triangular isósceles | Limado de pequeños angulosa                           |
| Redondo              | Limado de superficies cóncavas de poco radio          |
| Media luna           | Limado de superficies cóncavas de gran radio y planas |

- **Picado.** Nos referimos a la rugosidad de la superficie de la lima. Es una característica importante ya que determina en que material podremos usar cada tipo de lima.

Existen distintos tipos de picado:

- Sencillo: Con este picado las limas tienen mecanizadas una serie de ranuras paralelas.

- Doble: En este sobre la mecanización del picado sencillo la lima tiene otro mecanizado del picado de menor labrado.
- Especial: Con este picado sus ranuras tienen forma curva
- Para Escofina: Es la típica lima de ebanista o carpintero.

En función del tipo de picado las aplicaciones son muy diversas, en la siguiente tabla especificamos la aplicación de cada tipo de lima con un distinto picado.

| Picado        | Aplicaciones                        |
|---------------|-------------------------------------|
| Sencillo      | Limado de materiales blandos        |
| Doble         | Limado de materiales duros (aceros) |
| Para escofina | Limado de madera y plásticos        |
| Especial      | Para realizar pequeños ajustes      |

- **Grado de corte.** Nos referimos al número de dientes por una superficie de 1 cm<sup>2</sup> que tiene la superficie de picado del cuerpo de la lima. El número de dientes determina el grado de finura del acabado.

Cuanto mayor sea el grado de corte indicara que más fino será el acabado que se llegue a obtener en la superficie de incidencia.

Por tanto, las limas se clasifican en función de esta característica:

| Utilización                         | Grado                | Nº dientes/cm <sup>2</sup> |
|-------------------------------------|----------------------|----------------------------|
| Arranque de material                | Basta                | 8-10                       |
| Alisado y preparación de superficie | Semifina o entrefina | 12-18                      |
| Acabado final a la superficie       | Fina                 | 20-30                      |
|                                     | Extrafina            | Mas de 30                  |



Debemos recordar que el picado es el grado de rugosidad que tiene la superficie de la lima y resulta importante porque define sobre que materiales se debe utilizar.

---

### C. Proceso de Limado.

En la actualidad, debido a que las maquinas con las que trabajamos en el mecanizado industrial son de alta precisión, las operaciones de limado manual se han quedado reducidas a pequeños trabajos que se realizan de forma esporádica en un taller de mecánica.

A pesar de ello, la operación de limado es una técnica de mecanizado básica que un operario de taller debe dominar a la perfección.

#### – Tareas previas al Limado:

- Fijación del elemento o pieza. Antes de realizar el proceso de limado, la tarea principal es sujetar la pieza que vamos a limar con el fin de evitar movimientos en las tareas de mecanizado y que ello nos dificulte el correcto acabado.

El elemento de fijación más utilizado es el Tornillo de Banco.

- Elección del tipo de Lima. Antes de realizar el proceso de limado, una vez fijada la pieza, elegiremos el tipo de lima de forma correcta en función de las necesidades y del acabado que tengamos que conseguir.

Es muy importante que el estado de las limas sea el adecuado, lo cual nos facilitara la tarea en gran medida. Esto no quiere decir que las limas deterioradas no tengan un uso secundario, las podremos aprovechar para eliminar el óxido o la suciedad de las piezas.

Muchas veces utilizaremos varios tipos de limas para realizar una misma operación con el fin de darle el acabado que necesitemos. Por ejemplo, al desbastar una pieza utilizaremos una lima basta y a continuación le daremos un acabado fino con una lima fina.



- Sujeción de la Lima. La lima debe sujetarse con las dos manos; una colocada totalmente apoyada en el mango con el dedo pulgar por encima y la otra mano sujetando la punta con el fin de evitar el balanceo.

Para evitar deformaciones en el acabado, el operario deberá tener el tronco inmóvil excepto en trabajos de desbaste donde sí que podrá moverse de suavemente.

## – Limado de superficies:

Una vez que estamos correctamente preparados, procedemos al limado de la superficie accionando la lima mediante un movimiento de vaivén.

- Dirección del limado. La dirección de limado es variable en función de la forma que tenga la superficie que queramos limar:
  - › Para superficies planas: Se debe variar de forma constante la dirección de limado, así conseguimos un limado más uniforme.
  - › En superficies cóncavas, la dirección de limado será siempre la misma.
  - › En superficies convexas, la dirección de limado podrá variar, pero siempre mantendremos la lima tangente a dicha superficie.
- Presión y ritmo del limado. En el mecanizado con lima, se denomina Presión a la fuerza con la que se empuja la lima contra la pieza o elemento que vamos a limar.

Cuanta más presión apliquemos, mayor será el poder de desbaste de la lima.

Además de la presión en el limado tenemos que tener en cuenta el ritmo de limado, el cual lo definimos como el número de veces que se realiza un movimiento de limado por unidad de tiempo, normalmente medido minutos.

Si la mecanización es de una superficie plana, no interesa que el ritmo (velocidad) sea muy alto, ya que puede empeorar el acabado.

Tanto la presión como el ritmo de trabajo en el mecanizado con lima dependerán de:

## MF0620\_1: Mecanizado básico

- › Tamaños de las Limas a Utilizar: Cuanto mayor sea el tamaño de la lima, menor deberá ser el ritmo y la presión del limado.
- › Tipos de trabajo que se quieran realizar sobre el elemento a tratar.
- › El material del que está hecha la pieza sobre la que se vaya a operar.

Por ejemplo, en trabajos de desbaste de una pieza, el ritmo debe ser de 50 a 60 movimientos por minuto. Pero, si las limas son pequeñas, el número de movimientos deberá aumentar hasta, 70 u 80 por minuto aproximadamente.

### D. Reglas generales del Limado.

Para obtener una buena calidad en la operación de mecanizado con lima debemos seguir las siguientes reglas:

- Hay que simplificar el trabajo.
- Elegir correctamente el tamaño de la lima de manera que sea adecuado para la superficie que vamos a tratar.
- Hacer uso de las limas en toda la longitud de su cuerpo.
- A lo largo de la operación, observar constantemente el resultado que se va obteniendo en la superficie trabajada.
- Después de llegar a los niveles de desbaste que deseamos, realizar un afinado con limas finas para lograr el pulido de la pieza y eliminar rugosidades.
- Nunca tocar con la mano la superficie limada, ya que podemos ensuciarla de grasa y entonces el limado sería menos efectivo.
- No golpear las limas contra otras limas o contra otras superficies de mayor dureza.

Además de las reglas anteriores, debemos comprobar la planitud de una superficie con la escuadra.

Las escuadras son utensilios que se utilizan en las operaciones de limado como verificadores de la planitud o de los ángulos descritos.

Para realizar la comprobación de la planitud de una superficie, debemos colocar la escuadra sobre la superficie en cuestión y nos situamos contra una entrada de luz y observamos la luz que se cuele entre ambos elementos: si la superficie es plana, no pasará luz entre los planos.

En cuanto a la seguridad en el trabajo de limado, debemos tener en cuenta:

Para evitar accidentes en las operaciones de limado lo primero que debemos comprobar es si el mango tiene correctamente instalado su anillo de anclaje o virola y si la cola de la lima está bien agarrada a dicho mango.

Se recomienda no soplar ni utilizar una pistola de presión de aire, pues las virutas del limado se nos podrían meter en los ojos y dañarlos.

Si sucede pasa, es conveniente lavar los ojos con abundante agua sin tocarlos con las manos o utilizar el lavaojos del taller. Si sentimos molestias después del lavado ocular, es conveniente acudir al médico.

## E. Utensilios auxiliares para el limado.

- **Lima de carroceros.** La lima de carroceros es un utensilio que se usa fundamentalmente en la reparación y conformación de chapa. Está formada por dos mangos, para el agarre y para el apoyo, un cuerpo metálico y la lima propiamente dicha cuya unión es al cuerpo. Para utilizarla se sujeta el mango de agarre con la mano derecha y el de apoyo con la izquierda, y se realizan movimientos alternativos hacia adelante y hacia atrás.

En caso de que el operario sea zurdo, la disposición de las manos será la inversa.

Durante el proceso de limado conviene variar la dirección del limado para conseguir un acabado más homogéneo.

- **Cepillo de púas metálicas o carda.** El cepillo de púas metálicas o carda es un utensilio que se usa para eliminar la viruta que se ha depositado en los dientes del picado de la lima.

Para lograr una correcta operación de limado, es adecuado utilizar periódicamente un cepillo de púas que elimine la viruta que se va generando durante el proceso.

## MF0620\_1: Mecanizado básico

- **Mordazas de sujeción.** Las mordazas de sujeción son utensilios de materiales blandos, normalmente aluminio o latón.

Se colocan sobre la superficie interna de las mordazas del tornillo de banco para evitar el marcado o deterioro de las superficies limadas por el apriete de dicho tornillo.

- **La electro esmeriladora.** La electro esmeriladora es una máquina eléctrica compuesta por un eje que gira a alta velocidad y donde normalmente se instalan muelas abrasivas de gran dureza y cepillos de púas metálicas.

La muela abrasiva sirve para arrancar virutas metálicas y desbastar la superficie deseada, mientras que el cepillo de púas metálicas tiene como función pulir y afinar superficies.

### F. Medidas de seguridad.

Cuando se emplee la esmeriladora debemos usar gafas de protección y guantes de protección. Además, es muy recomendado ponerse un mandil o delantal de cuero para evitar quemaduras en la ropa de trabajo provocadas por las chispas que se generan.

## Lijas

### A. Descripción.

Las lijas se definen como los objetos mediante los cuales se realiza el proceso de lijado. Consisten en abrasivos usados para dar un acabado final a una superficie haciendo un desbaste progresivo, afinándola o puliéndola.

El proceso de lijado se realiza o de forma manual o con ayuda de maquinaria específica.

Están formadas por 3 componentes:

- Grano o mineral abrasivo.
- Soporte.
- Resina o Adhesivo.