

Máquinas-Herramienta: Criterios de clasificación

Por JOSE M.^a CORTES DIAZ, profesor de Tecnología del Metal del Centro Nacional de Formación Profesional de Dos Hermanas (Sevilla)

El presente tema tiene como objeto el dar a conocer los distintos tipos de máquinas-herramienta utilizadas en la industria mecánica de acuerdo con los distintos criterios adoptados.

La Norma UNE 15.010 define las máquinas-herramienta como *"todas aquellas que, dotadas de herramientas, están concebidas y construidas para, por procedimientos más o menos automáticos, reemplazar parcial o totalmente el trabajo del artesano"*, y, continúa, esta denominación se aplica especialmente a aquellas máquinas empleadas para trabajar y tallar los materiales sólidos, en particular, los metales y las maderas.

La misma Norma, atendiendo al procedimiento empleado y a la naturaleza del material que han de trabajar y tallar, clasifica las máquinas-herramienta en cinco grandes grupos:

- a) Máquinas que trabajan por corte o por arranque de viruta de los materiales sólidos.
- b) Máquinas que trabajan por deformación en frío o en caliente de los materiales sólidos.
- c) Máquinas de soldadura y de corte por acción eléctrica o termoquímica.
- d) Máquinas para trabajar la madera.
- e) Otras maquinarias.

Cada uno de estos grupos se subdividen, a su vez, en subgrupos y tipos.

No obstante lo anterior, sólo nos vamos a ocupar

de aquellas máquinas-herramienta incluidas en el primer apartado, entendiendo, por consiguiente, por máquinas-herramienta "las máquinas compuestas que realizan trabajo y arrancan viruta", que, por otra parte, resulta ser la operación más generalizada.

MOVIMIENTOS CARACTERISTICOS

Si observamos la cantidad de piezas o elementos que componen una máquina cualquiera, acoplados entre sí, veremos cómo sus superficies de contacto corresponden casi siempre a formas sencillas (planas, cilíndricas, cónicas, helicoidales, espirales, etc.) que han sido obtenidas por procesos de mecanizado con arranque de viruta.

Para que este proceso sea posible y se produzca el arranque de viruta es preciso que exista un movimiento relativo entre pieza y herramienta, que dará lugar a dos trayectorias elementales combinadas: una de movimiento rápido, denominada de corte, y otra de movimiento más lento, denominada de avance. Junto con estas dos se considera un tercer movimiento, denominado de penetración o ajuste, para situar la herramienta en la posición de corte.

Así, pues, toda máquina-herramienta estará dotada de estos tres movimientos fundamentales:

— *Movimiento de corte o principal (Mc)*: Necesario para que la herramienta corte el material, y es

dependiente de la calidad del material mecanizado, herramienta utilizada, factores de corte adoptados, etc.

- *Movimiento de avance (Ma)*: Necesario para proporcionar un corte continuo de la herramienta mediante un movimiento lento de ésta.
- *Movimiento de penetración o ajuste (Mp)*: Necesario para cuando se precisa efectuar distintas pasadas.

Estos movimientos, según los distintos tipos de máquinas-herramienta, pueden ser aplicados a la herramienta o a la pieza, o a ambas.

Dependiendo de las trayectorias de los movimientos M_c y M_a se obtendrán las distintas superficies que limitan las piezas.

Así resulta que las superficies planas son obtenidas por:

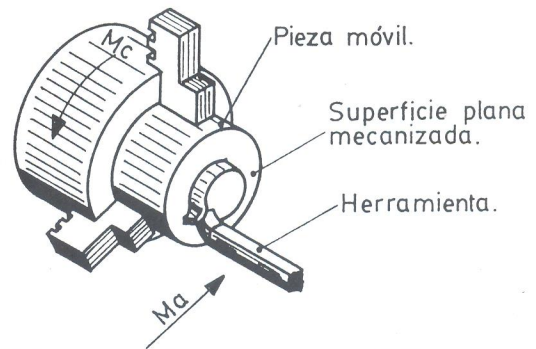
- Dos trayectorias rectilíneas, en un mismo plano (limadoras, cepilladoras, mortajadoras, etc.) (figura 1-A), o por
- Una trayectoria circular y otra rectilínea, cuando están en un mismo plano (fresadora, refrentando en el torno, etc.) (fig. 1-B).

Las superficies cilíndricas, cónicas, helicoidales y espirales se obtienen cuando las trayectorias (una circular y otra rectilínea) se encuentran en distintos planos (fig. 2).

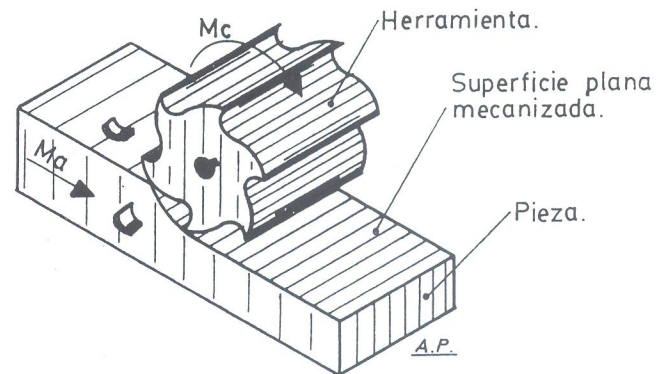
CLASIFICACION

Teniendo en cuenta cuanto hemos expuesto, la clasificación de las máquinas-herramienta se puede establecer atendiendo a diferentes criterios:

- A) Por la trayectoria del M_c .
- B) Por el número de filos de la herramienta.
- C) Por su grado de especialización.



MOVIMIENTOS EN EL TORNO (REFRENTADO).



MOVIMIENTO EN LA FRESADORA.

Fig. 1-B.

- D) Por su grado de precisión.
- E) Por la forma de la viruta arrancada.
- F) En subgrupos y tipos.

- A) Por la trayectoria del M_c .

Se clasifican en dos grandes grupos:

1. Máquinas con M_c rectilíneo alternativo.
2. Máquinas con M_c circular continuo.

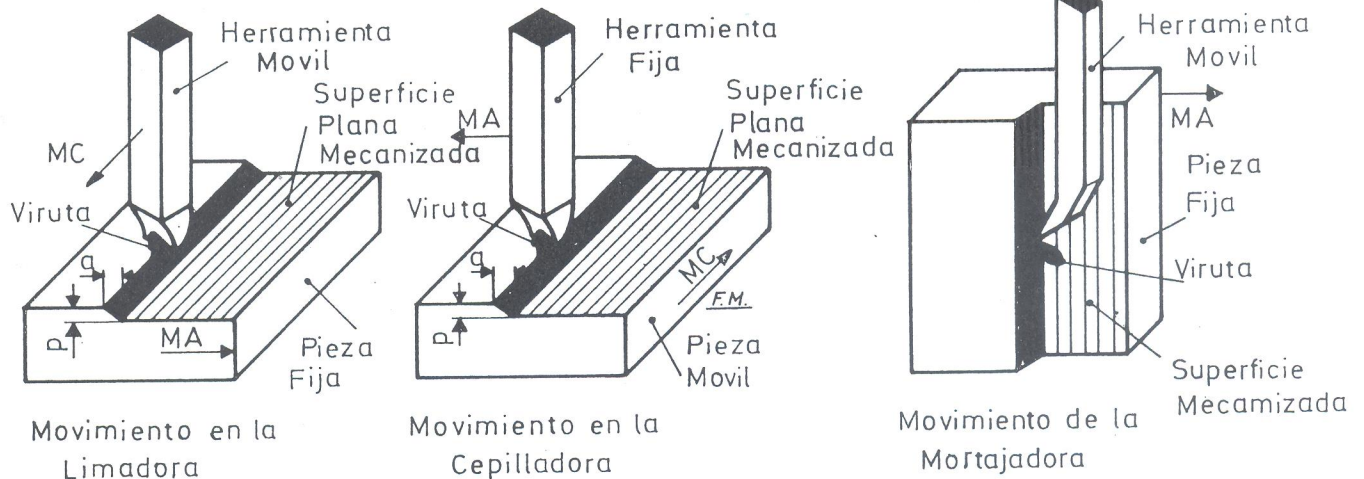


Fig. 1-A.

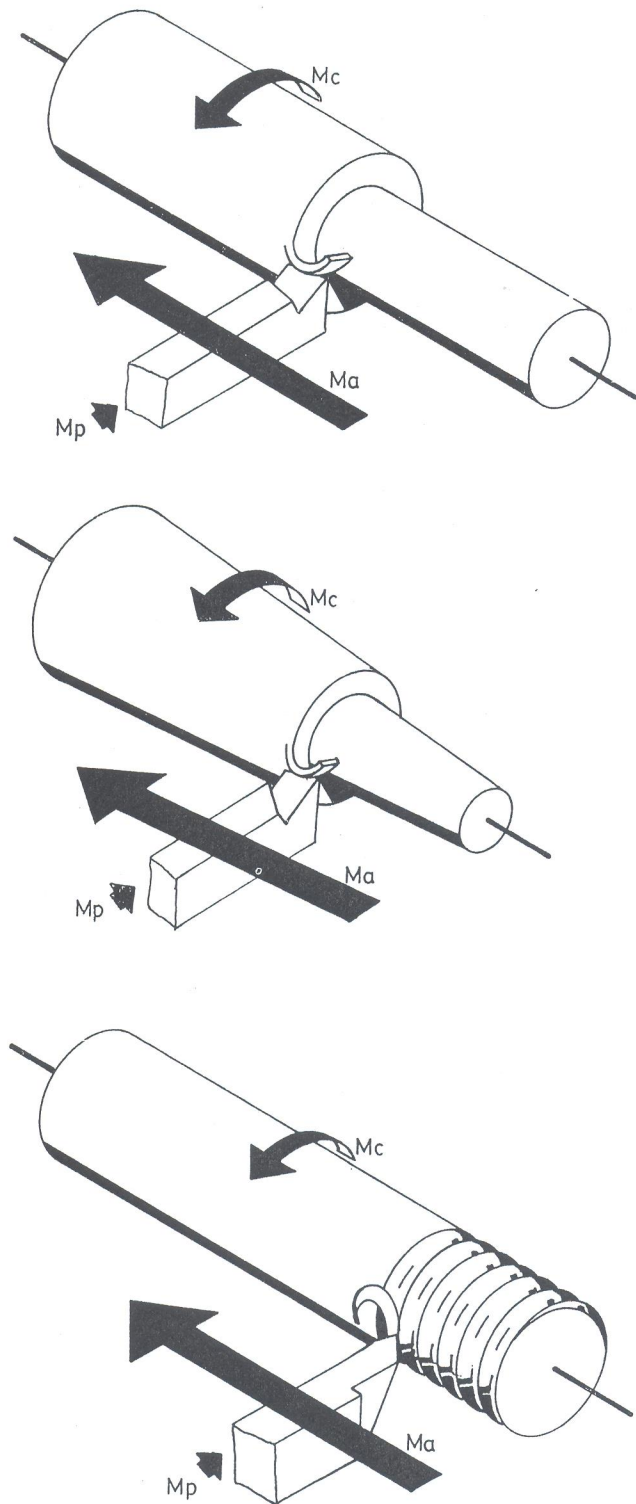


Fig. 2.

Cada uno de estos grupos se subdivide a su vez en:

- Máquinas cuyo M_c lo posee la pieza y el M_a la herramienta.

La cepilladora constituye un ejemplo del primer grupo y el torno del segundo.

- Máquinas cuyo M_c lo posee la herramienta y el M_a la pieza (en las del segundo grupo, indistintamente la pieza o la herramienta).

La limadora y mortajadora constituyen ejemplos

del primer grupo, y la taladradora, fresadora, mandrinadoras, etc., del segundo.

B) Por el número de filos de la herramienta.

Según el número de filos de la herramienta utilizada, las máquinas-herramienta se clasifican en:

- Máquinas con herramientas de filo único (cepilladora, mortajadora, limadora, torno, etc.).
- Máquinas con herramientas de filo múltiple (taladradora, fresadora, brochadora, sierra mecánica, etc.).

C) Por su grado de especialización.

Según su grado de especialización, se clasifican las máquinas-herramienta en los siguientes grupos:

- Máquinas-herramienta para trabajos generales o universales.
- Máquinas-herramienta especializadas.
- Máquinas especiales.

Las máquinas universales están concebidas para realizar una gran variedad de operaciones de mecanización. Su principal aplicación es en la fabricación de piezas unitarias o pequeñas series, por lo que se emplean generalmente en talleres de construcción mecánica en general y en talleres de reparación. El reglaje y puesta a punto —mantenimiento— de estas máquinas son realizados por el mismo operario. Son ejemplos de estas máquinas universales el torno paralelo, la limadora, la fresadora universal, etc.

Las máquinas especializadas están concebidas para realizar piezas de formas similares, aunque de distintas dimensiones. Su empleo sólo está indicado en la fabricación en serie. El reglaje y puesta a punto —mantenimiento— es realizado por personal especializado. Son ejemplos de estas máquinas especializadas los tornos copiadores y automáticos, talladoras de engranajes, fresadora de ciclos, etc.

Las máquinas especiales están concebidas para fabricar piezas iguales en forma y dimensiones, por lo que su uso sólo está limitado a la fabricación de grandes series de piezas, fabricación en cadena o "transfer", etc. El reglaje y puesta a punto lo realizan técnicos especializados.

D) Por su grado de precisión.

El grado de acabado superficial y la calidad exigida al trabajo determinan la precisión de la máquina a emplear.

Atendiendo a su grado de precisión, las máquinas-herramienta se clasifican en:

- Máquinas-herramienta de precisión corriente (torno, cepilladora, fresadora universal, etc.).
- Máquinas-herramienta de alta precisión (punteadoras, mandrinadoras, etc.).

En el cuadro I se incluyen los distintos grados de acabado superficial obtenidos en las máquinas-herramienta más utilizadas.

E) *Por la forma de la viruta arrancada.*

Según la forma de realizar el arranque de viruta, las máquinas-herramienta se clasifican en:

- Máquinas que funcionan por arranque de viruta.
- Máquinas que funcionan por arranque de partículas.

A su vez, las máquinas del primer grupo se pueden subdividir de acuerdo con el tipo de trayectoria —rectilínea o circular— y con quien posee la pieza o herramienta. A este grupo pertenecen todas las máquinas-he-

rramienta citadas como ejemplo en los distintos criterios de clasificación.

Las máquinas que funcionan por arranque de partículas se subdividen a su vez en dos grupos, según que éstas sean arrancadas por abrasión o por electroerosión. Las esmeriladoras o electroesmeriladoras y rectificadoras constituyen ejemplos del primer grupo, y las máquinas de electroerosión o electroerosionadoras, del segundo.

F) *En subgrupos y tipos.*

Por último, la Norma UNE 15.010 clasifica las máquinas-herramienta, como ya se ha indicado antes, en varios grupos; el primero de ellos, que agrupa las máquinas-herramienta que trabajan por corte o por arranque de viruta, se clasifica en los subgrupos y tipos indicados en el cuadro II.

CUADRO I

Grupo de valores adoptados		Tolerancia	Superficie	Posible ejecución																						
				Suprafacado	Lopeado	Rectificado	Brechado	Mandrinado	Taladrado	Fresado	Cepillado	Torneado														
				Fino	Fino Común	Acabado Desbastado	Fino Común	Fino Común	Medio Basto	Acabado Desbastado	Acabado Desbastado	Acabado Fino Común	Desbastado													
hm	Designación convencional																									
0 ó 0,04	0,04	A determinar según los casos		■	■																					
0,04 ó 0,06	0,16																									
0,06 ó 0,1	0,1																									
0,1 ó 0,16	0,16																									
0,16 ó 0,25	0,25	IT5			■	■																				
0,25 ó 0,4	0,4																									
0,4 ó 0,6	0,6	IT7					■						■													
0,6 ó 1	1																									
1 ó 1,6	1,6	IT8																								
1,6 ó 2,5	2,5																									
2,5 ó 4	4	IT9																								
4 ó 6	6																									
6 ó 10	10	IT10																								
10	25																									
25 ó 63	63	—																								
Más de	—	—																								

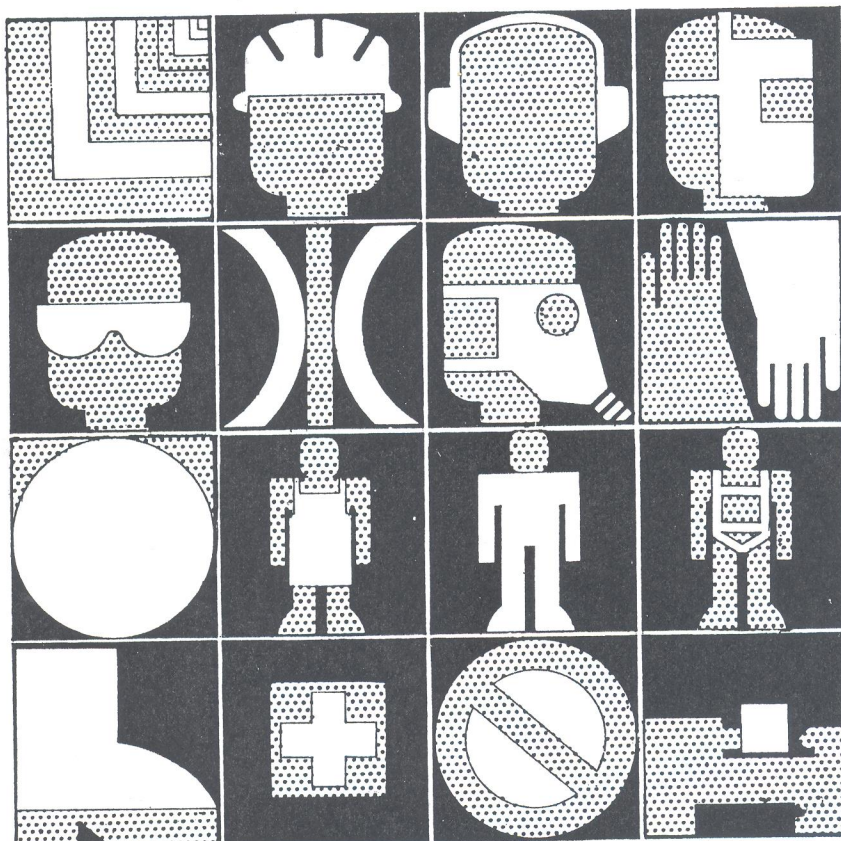
CUADRO II

Clasificación de las máquinas-herramienta (UNE 15.010)

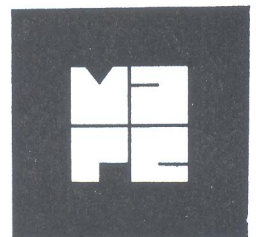
GRUPO A: Máquinas que trabajan por corte o por arranque de viruta

Número	SUBGRUPOS	Número	T I P O S
01	Tornos	1 2 3 4 5 9	Tornos de cilindrar y de roscar. Tornos revólver. Tornos al aire. Tornos verticales. Tornos automáticos o semiautomáticos. Otros tornos.
02	Taladradoras	1 2 3 4 5 6 9	Taladradoras fijas sensitivas. Taladradoras fijas automáticas o semiautomáticas. Taladradoras radiales universales. Taladradoras de cabezal múltiple. Taladradoras de varias columnas. Barrenadoras. Otras taladradoras.
03	Mandrinadoras	1 2 9	Mandrinadoras horizontales. Mandrinadoras verticales. Otras mandrinadoras.
04	Fresadoras	1 2 3 4 5 6 9	Fresadoras universales. Fresadoras horizontales. Fresadoras verticales. Fresadoras planeadoras. Fresadoras múltiples. Fresadoras copiadoras. Otras fresadoras.
05	Limadoras	1 9	Limadoras. Limadoras especiales.
06	Mortajadoras	1 2 9	Mortajadoras con cabezal fijo. Mortajadoras con cabezal inclinado. Mortajadoras especiales.
07	Cepilladoras	1 2 9	Cepilladoras de brazo. Cepilladoras de puente. Otras cepilladoras.
08	Brochadoras	1 2 9	Brochadoras horizontales. Brochadoras verticales. Otras brochadoras.
09	Rectificadoras	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	Rectificadoras cilindradas de exteriores. Rectificadoras cilindradas de interiores. Rectificadoras cilindradas universales. Rectificadoras sin centros de exteriores. Rectificadoras sin centros de interiores. Rectificadoras planetarias. Rectificadoras copiadoras. Rectificadoras perfiladoras. Rectificadoras planeadoras de eje horizontal. Rectificadoras planeadoras de eje vertical. Otras rectificadoras (de roscas, de engranajes, etc.).
10	Afiladoras	1 5 9	Afiladoras especiales. Afiladoras universales. Otras afiladoras.
11	Acabadoras	1 2 3 9	Lapidadoras. Bruñidoras. Superacabadoras. Otras acabadoras.
12	Amoladoras y pulidoras	1 2 5 6 7 9	Amoladoras de eje horizontal. Amoladoras de eje vertical. Otras amoladoras. Pulidoras de cinta. Pulidoras de disco. Otras pulidoras.

Número	SUBGRUPOS	Número	TIPOS
13	Dentadoras	1 2 3 4 5 9	Dentadoras mortajadoras de cremallera. Dentadoras mortajadoras de herramienta circular. Dentadoras de fresa madre. Dentadoras de ruedas cónicas rectas. Dentadoras de ruedas cónicas espirales. Otras dentadoras.
14	Roscadoras	1 2 3 4 5 6 7 9	Roscadoras con herramienta de forma. Roscadoras con machos. Roscadoras con fresa. Roscadoras con peines. Roscadoras con reproductor. Roscadoras a presión, con herramienta plana. Roscadoras a presión, con herramienta circular. Otras máquinas de roscar.
15	Máquinas de puntear	1 2 9	Punteadoras simples. Punteadoras taladradoras. Otras punteadoras.
16	Máquinas de serrar	1 2 3 4 9	Serradoras alternativas. Serradoras circulares con disco metálico. Serradoras circulares con disco de muela. Serradoras de cinta. Otras serradoras.
17	Máquinas para cortar y punzonar	1 2 3 4 5 9	Tijeras. Guillotinas. Otras máquinas de cortar. Punzonadoras. Cortadoras y punzonadoras mixtas. Otras máquinas de cortar y punzonar.
18	Máquinas portátiles	1 2 3 9	Máquinas portátiles con accionamiento manual. Máquinas portátiles con accionamiento eléctrico. Máquinas portátiles con accionamiento neumático. Otras máquinas portátiles.
19	Otras máquinas		



MAPE



MATERIALES DE
SEGURIDAD PARA LA
PREVENCION DE
ACCIDENTES

MEDICION Y DETECCION.
PROTECCION CRANEÓ.
PROTECCION ACUSTICA.
PROTECCION FACIAL.
PROTECCION OCULAR.
CRISTALES DE PROTECCION.
PROTECCION VIAS RESPIRATORIAS.
PROTECCION EXTREMIDADES
SUPERIORES.
PROTECCION DE LA PIEL.
PROTECCION TRONCO.
PROTECCION CUERPO (ROPA).
PROTECCION TRABAJOS EN
ALTURA.
PROTECCION EXTREMIDADES
INFERIORES.
PROTECCION DE EMERGENCIA.
SEÑALIZACION DE SEGURIDAD.
PROTECCION MAQUINAS.

la más
extensa
gama de
materiales
de
seguridad

MAPE

Fontecha Salazar, 1 y 3
Campo de Volantín, 29
Tel. 445 19 00 (4 líneas)
BILBAO (7)