



GUIA PRÁCTICA DE FRESAS

V 1.0

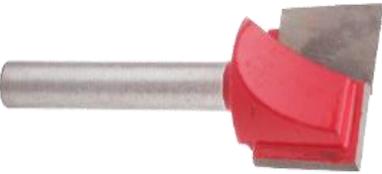
Introducción

Esta guía esta pensada como un punto de inicio o manual de referencia para usuarios de equipos CNC que desean incorporar nuevas herramientas a su stock o sacarle más provecho al existente. Se cubren los tipos de herramientas más utilizados y se explica como sacarles el mayor provecho posible.

Tipos de herramientas

En la tabla que se desarrolla más abajo se muestran y explican los tipos de herramientas (o fresas) más utilizados.

TIPO	USOS
<p>HELICOIDAL 1 FILO</p> 	<p>Muy Buena performance en todos los materiales. Recomendada especialmente para madera, plásticos y aluminio.</p>
<p>HELICOIDAL 2 FILOS</p> 	<p>La herramienta estándar de trabajo por su bajo costo y su rendimiento en todo tipo de materiales salvo aluminio y metales ferrosos</p>
<p>HELICOIDAL 3 FILOS</p> 	<p>Ideal para aluminio. Deja bordes más suavizados que las fresas de 1 filo</p>
<p>HELICODIAL 4 FILOS</p> 	<p>Específicas para corte en hierro y materiales similares</p>
<p>BALL NOSE</p> 	<p>Usada para trabajos en 3D. Su punta ovoidea permite mecanizados con terminaciones suaves en superficies curvas.</p>

<p style="text-align: center;">PUNTA EN V</p> 	<p>Este tipo de fresas se usa para grabado superficial. Disponibles en varios ángulos. El espesor de corte máximo se estima en 0.1-0.2 mm ya que las puntas son frágiles. Ideal para grabados en superficies plásticas y metálicas.</p>
<p style="text-align: center;">COMPRESIÓN O UP&DOWN</p> 	<p>Ideal para uso en placas de bajo espesor, recomendable para madera y laminados, no para metales. La fuerza de compresión mantiene al material sobre la mesa de sacrificio y evita vibraciones. Excelente terminación.</p>
<p style="text-align: center;">ANTIHORARIO</p> 	<p>Ideal para uso en MDF y maderas blandas o duras. No deja rebaba en los bordes superiores del material.</p>
<p style="text-align: center;">RECTA</p> 	<p>Ideal para suavizados de bordes en madera. No recomendada para corte por su geometría y baja capacidad de descarga.</p>
<p style="text-align: center;">ROMPE VIRUTA</p> 	<p>Utilizada para madera y materiales compuestos. Es ideal para suavizar bordes ya mecanizados ya que no tiene mucha capacidad de descarga.</p>
<p style="text-align: center;">PERFILADO</p> 	<p>Grupo de herramientas variadas utilizadas para procesos de perfilado en madera. Particularmente útil en carpintería y construcción de puertas, muebles y objetos de artesanías</p>
<p style="text-align: center;">DESBASTE</p> 	<p>Herramienta necesaria para el rectificado de mesas de sacrificio en materiales blandos. Suelen tener una alta tasa de remoción de viruta así que es necesario usarla en pasadas de no más de 0.5 mm.</p>

Elección de la herramienta adecuada

En la tabla inferior se desarrollan, en orden de prioridad, los tipos de fresas más indicados para cada tipo de material que se desea mecanizar. En ciertos materiales existen varias opciones, se toman en primer lugar las que dan mejores resultados en términos de productividad y calidad de corte.

MATERIAL	1° OPCIÓN	2° OPCIÓN	3° OPCIÓN	4° OPCIÓN
- MDF - MADERAS BLANDAS Y DURAS - TERCADOS - AGLOMERADOS - ENCHAPADOS	COMPRESIÓN	ANTIHORARIA	1 FILO	CHIP BREAKER O 2 FILOS
- MATERIALES COMPUESTOS	CHIP BREAKER	1 FILO	COMPRESIÓN	
- ACRÍLICOS Y PLÁSTICOS	1 FILO	2 FILOS	CHIP BREAKER	
- ALUMINIO	1 FILO	3 FILOS		
- ACERO INOXIDABLE - CHAPA GALVANIZADA - COBRE - BRONCE - PLOMO	1 FILO			
- GOMA EVA	1 FILO	2 FILOS		
- CUERO	1 FILO	2 FILOS		
- POLIFAN	1 FILO	2 FILOS		
- ALUCOBOND	PERFILADO EN V			
- GRABADO SUPERFICIAL EN CUALQUIER MATERIAL	V-BIT	1 FILO		
- GRABADOS 3D EN CUALQUIER MATERIAL	BALL NOSE			
- CARTELERIA EN 2.5 D	PERFILADO 60° - 90° - 120°			
- RECTIFICADO DE MESA	DESBASTE			

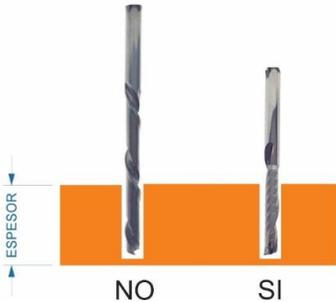
Recomendaciones

A la hora de planificar el mecanizado de una pieza es necesario determinar que herramienta se va a elegir ya que existe una variedad muy amplia y no todas van a ser adecuadas para trabajar en el material seleccionado. Para esto se deben tener en cuenta los siguientes puntos:

- Propiedades del material a mecanizar: Cada tipo de fresa es adecuada para trabajar un grupo de materiales específicos. (ver TABLA superior)
- Diámetro de corte: Las fresas se comercializan con distintos diámetros de corte, por lo general se eligen fresas de mayor diámetro para operaciones de corte y desbaste, y fresas de menor diámetro para grabados y detalles. En la tabla inferior se puede observar un resumen orientativo.

DIAMETRO DE CORTE DE FRESA	USOS
3 mm o menos	Operaciones de grabado y/o cortes en materiales de poco espesor
Entre 3 mm y 6 mm	Operaciones de perfilado
Entre 6 mm y 10 mm	Operaciones de desbaste

- Espesor del material a mecanizar: Las fresas también se presentan con distintos largos de corte. Siempre es aconsejable seleccionar el que presenta la menor diferencia con respecto al espesor del material. De esta manera existe menor riesgo de que la herramienta se quiebre por esfuerzos innecesarios de flexión. Tampoco es recomendable mecanizar con fresas de menor largo de corte que el espesor del material, ya que la parte del cabo puede entrar en contacto y generar calor y desgaste en el material y la fresa



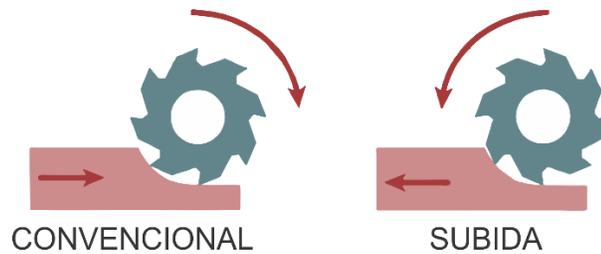
- Tiempo y calidad de mecanizado: Es importante tener en cuenta la calidad y el tipo de fresa en caso de querer obtener una alta performance para poder reducir los tiempos de mecanizado para trabajos en serie.
- Radios en cortes internos: Para operaciones de perfilado o vaciado internos es necesario tener en cuenta el diámetro de corte de la fresa ya que el mismo va a influir en los ángulos internos de las piezas a mecanizar.
- Utilizar fresas afiladas: El uso de herramientas desafiladas genera cortes vibrados y de mala calidad. El uso prolongado de una herramienta en malas condiciones puede dañar el husillo y los motores.
- Revisar el estado de las boquillas y la tuerca: Es esencial que la tuerca no acumule polvillo. Se puede evitar esto sopleteando con aire comprimido diariamente. Las boquillas, al desgastarse por el uso diario, pierden capacidad de sujeción de las fresas ocasionando problemas durante el mecanizado.
- Menor velocidad de avance no siempre es conveniente. A contracorriente de lo que se puede llegar a pensar, bajar la velocidad de avance para evitar que la herramienta se quiebre puede llegar a ser contraproducente. Si el parámetro es demasiado bajo, la herramienta puede sufrir riesgos de quemarse y perder filo muy rápidamente. La velocidad de corte tiene que ser la adecuada para el material y fresa que se utilizan, ni muy lento ni muy rápido.



- En caso de que el material ofrezca demasiada resistencia es preferible aumentar el número de pasadas y no disminuir la velocidad de avance. Si se observan las marcas de

las sucesivas pasadas en el canto del material entonces se puede optar por una pasada final para pulir y dejar una mejor terminación.

- Ciertos materiales dejan un mejor acabado con un avance en “subida” en vez de uno convencional.



- Si se utilizan materiales de bajo espesor (3 mm o menos) es recomendable el uso de fresas antihorarias o de compresión ya que durante el corte presionan el material contra la base y se evitan vibraciones y el salto involuntario de piezas.

Parámetros de corte

Se desarrolla la tabla **con parámetros de corte** para distintos materiales con velocidades de avance, giro y espesores de pasada sugeridos en **Routers CNC StarCam** con husillos refrigerados de por lo menos 2 HP. Tener en cuenta que estos son valores indicativos y pueden variar en base a distintos parámetros. En caso de que el equipo con el que se cuenta tenga menor capacidad es recomendable aumentar la cantidad de pasadas dejando las velocidades de avance y RPM sin modificar.

FRESA 1 FILO				
DIAMETRO (mm)	MADERAS BLANDAS MDF ACRÍLICO POLIFAN	MADERAS DURAS LAMINADOS	ALUMINIO	ACERO INOXIDABLE CHAPA GALVANIZADA BRONCE
8 MM	2500 15000 5	2500 15000 5	300 10000 0.2	600 1000 0.5
6 MM	2500 18000 18	2200 18000 9	400 12000 0.4	1500 12000 1
5 MM	1500 22000 9	1300 22000 6	400 12000 0.4	1500 12000 1
4 MM	2000 22000 9	1800 22000 6	400 12000 0.4	1500 12000 1
3 MM	1200 24000 5	1000 24000 4	400 15000 0.4	1500 12000 1
2 MM	1300 24000 5	1000 24000 4	300 18000 0.2	600 18000 0.5
1 MM	1200 24000 0.2	1200 24000 0.2	300 18000 0.1	600 18000 0.3
0.5 MM	1800 10000 0.2	1400 10000 0.2	200 18000 0.1	400 18000 0.3

ROJO: Velocidad de avance durante el corte (mm/min), **AZUL:** Velocidad de giro de husillo (RPM), **VERDE:** Espesor de pasada (mm), **NA:** No Aplica, la fresa no es adecuada para el material.

FRESA 2 FILOS				
DIAMETRO (mm)	MADERAS BLANDAS MDF ACRÍLICO POLIFAN	MADERAS DURAS LAMINADOS	ALUMINIO	ACERO INOXIDABLE CHAPA GALVANIZADA BRONCE
8 MM	2500 15000 5	2500 15000 5	NO APLICA	NO APLICA
6 MM	2500 18000 18	2200 18000 9	NO APLICA	NO APLICA
5 MM	1500 22000 9	1300 22000 6	NO APLICA	NO APLICA
4 MM	2000 22000 9	1800 22000 6	NO APLICA	NO APLICA
3 MM	1200 24000 5	1000 24000 4	NO APLICA	NO APLICA
2 MM	1300 24000 5	1000 24000 4	NO APLICA	NO APLICA
1 MM	1200 24000 0.2	1200 24000 0.2	NO APLICA	NO APLICA
0.5 MM	1800 10000 0.2	1400 10000 0.2	NO APLICA	NO APLICA

ROJO: Velocidad de avance durante el corte (mm/min), **AZUL:** Velocidad de giro de husillo (RPM), **VERDE:** Espesor de pasada (mm), **NA:** No Aplica, la fresa no es adecuada para el material.

FRESA BALL NOSE				
DIAMETRO (mm)	MADERAS BLANDAS MDF ACRÍLICO POLIFAN	MADERAS DURAS LAMINADOS	ALUMINIO	ACERO INOXIDABLE CHAPA GALVANIZADA BRONCE
8 MM	2500 15000 5	2500 15000 4	300 10000 0.1	600 10000 0.2
6 MM	3000 18000 9	3000 18000 6	400 12000 0.2	1500 12000 0.5
5 MM	2500 18000 9	2500 18000 6	400 12000 0.2	1500 12000 0.5
4 MM	2500 20000 9	2500 18000 6	400 12000 0.2	1500 12000 0.5
3 MM	2500 22000 6	2500 22000 3	400 12000 0.2	1500 12000 0.5
2 MM	1500 24000 4	1500 24000 2	300 12000 0.1	600 18000 0.3
1 MM	1000 24000 2	1000 24000 2	300 12000 0.1	600 18000 0.2
0.5 MM	500 24000 1	500 24000 1	200 18000 0.1	400 18000 0.1

ROJO: Velocidad de avance durante el corte (mm/min), **AZUL:** Velocidad de giro de husillo (RPM), **VERDE:** Espesor de pasada (mm), **NA:** No Aplica, la fresa no es adecuada para el material.

FRESA ANTIHORARIO Y COMPRESIÓN (UP&DOWN)				
DIAMETRO (mm)	MADERAS BLANDAS MDF ACRÍLICO POLIFAN	MADERAS DURAS LAMINADOS	ALUMINIO	ACERO INOXIDABLE CHAPA GALVANIZADA BRONCE
8 MM	2500 15000 5	2500 15000 5	NO APLICA	NO APLICA
6 MM	2500 18000 18	2200 18000 9	NO APLICA	NO APLICA
5 MM	1500 22000 9	1300 22000 6	NO APLICA	NO APLICA
4 MM	2000 22000 9	1800 22000 6	NO APLICA	NO APLICA
3 MM	1200 24000 5	1000 24000 4	NO APLICA	NO APLICA
2 MM	1300 24000 5	1000 24000 4	NO APLICA	NO APLICA
1 MM	1200 24000 0.2	1200 24000 0.2	NO APLICA	NO APLICA
0.5 MM	1800 10000 0.2	1400 10000 0.2	NO APLICA	NO APLICA

ROJO: Velocidad de avance durante el corte (mm/min), **AZUL:** Velocidad de giro de husillo (RPM), **VERDE:** Espesor de pasada (mm), **NA:** No Aplica, la fresa no es adecuada para el material.

FRESA DESBASTE				
DIAMETRO (mm)	MADERAS BLANDAS MDF ACRÍLICO POLIFAN	MADERAS DURAS LAMINADOS	ALUMINIO	ACERO INOXIDABLE CHAPA GALVANIZADA BRONCE
25 MM	1200 14000 0.2	1200 14000 0.2	NO APLICA	NO APLICA
35 MM	1000 12000 0.2	1000 12000 0.2	NO APLICA	NO APLICA
55 MM	800 10000 0.2	800 10000 0.2	NO APLICA	NO APLICA

ROJO: Velocidad de avance durante el corte (mm/min), **AZUL:** Velocidad de giro de husillo (RPM), **VERDE:** Espesor de pasada (mm), **NA:** No Aplica, la fresa no es adecuada para el material.

FRESA PERFILADO				
DIAMETRO (mm)	MADERAS BLANDAS MDF ACRÍLICO POLIFAN	MADERAS DURAS LAMINADOS	ALUMINIO	ACERO INOXIDABLE CHAPA GALVANIZADA BRONCE
60 GRADOS	1200 14000 8	1200 14000 6	NO APLICA	NO APLICA
90 GRADOS	1000 12000 6	1000 12000 4	NO APLICA	NO APLICA
120 GRADOS	800 10000 5	800 10000 3	NO APLICA	NO APLICA

ROJO: Velocidad de avance durante el corte (mm/min), **AZUL:** Velocidad de giro de husillo (RPM), **VERDE:** Espesor de pasada (mm), **NA:** No Aplica, la fresa no es adecuada para el material.

FRESA V BIT				
DIAMETRO (mm)	MADERAS BLANDAS MDF ACRÍLICO POLIFAN	MADERAS DURAS LAMINADOS	ALUMINIO	ACERO INOXIDABLE CHAPA GALVANIZADA BRONCE
6 MM	1500 18000 4	1500 18000 4	400 18000 0.2	400 18000 0.3
3 MM	1500 22000 3	1500 22000 3	600 22000 0.3	600 22000 0.4

ROJO: Velocidad de avance durante el corte (mm/min), **AZUL:** Velocidad de giro de husillo (RPM), **VERDE:** Espesor de pasada (mm), **NA:** No Aplica, la fresa no es adecuada para el material.

FRESA RECTA				
DIAMETRO (mm)	MADERAS BLANDAS MDF ACRÍLICO POLIFAN	MADERAS DURAS LAMINADOS	ALUMINIO	ACERO INOXIDABLE CHAPA GALVANIZADA BRONCE
8 MM	2500 15000 5	2500 15000 5	NO APLICA	NO APLICA
6 MM	2500 18000 18	2200 18000 9	NO APLICA	NO APLICA
5 MM	1500 22000 9	1300 22000 6	NO APLICA	NO APLICA
4 MM	2000 22000 9	1800 22000 6	NO APLICA	NO APLICA
3 MM	1200 24000 5	1000 24000 4	NO APLICA	NO APLICA
2 MM	1300 24000 5	1000 24000 4	NO APLICA	NO APLICA
1 MM	1200 24000 0.2	1200 24000 0.2	NO APLICA	NO APLICA
0.5 MM	1800 10000 0.2	1400 10000 0.2	NO APLICA	NO APLICA

ROJO: Velocidad de avance durante el corte (mm/min), **AZUL:** Velocidad de giro de husillo (RPM), **VERDE:** Espesor de pasada (mm), **NA:** No Aplica, la fresa no es adecuada para el material.

FRESA ROMPEVIRUTA (CHIP BREAKER)				
DIAMETRO (mm)	MADERAS BLANDAS MDF ACRÍLICO POLIFAN	MADERAS DURAS LAMINADOS	ALUMINIO	ACERO INOXIDABLE CHAPA GALVANIZADA BRONCE
8 MM	2500 15000 5	2500 15000 5	NO APLICA	NO APLICA
6 MM	2500 18000 18	2200 18000 9	NO APLICA	NO APLICA
5 MM	1500 22000 9	1300 22000 6	NO APLICA	NO APLICA
4 MM	2000 22000 9	1800 22000 6	NO APLICA	NO APLICA
3 MM	1200 24000 5	1000 24000 4	NO APLICA	NO APLICA
2 MM	1300 24000 5	1000 24000 4	NO APLICA	NO APLICA
1 MM	1200 24000 0.2	1200 24000 0.2	NO APLICA	NO APLICA
0.5 MM	1800 10000 0.2	1400 10000 0.2	NO APLICA	NO APLICA

ROJO: Velocidad de avance durante el corte (mm/min), **AZUL:** Velocidad de giro de husillo (RPM), **VERDE:** Espesor de pasada (mm), **NA:** No Aplica, la fresa no es adecuada para el material.