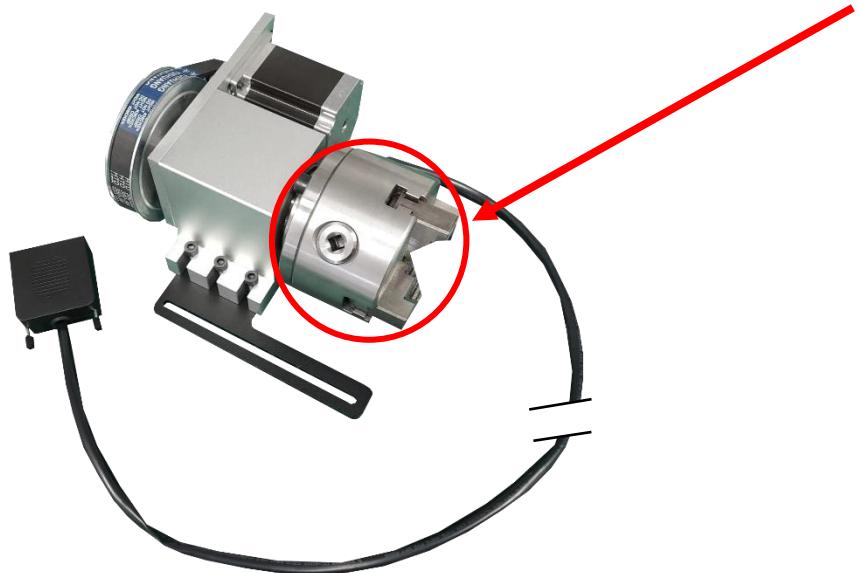




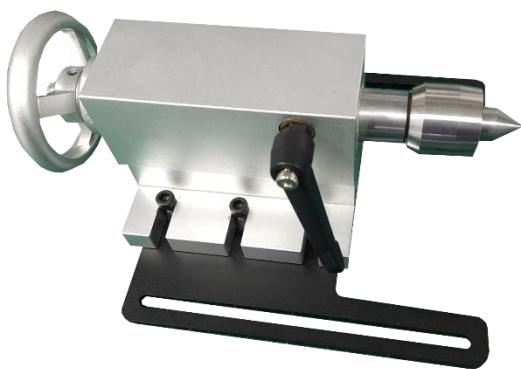
## Guía de uso del accesorio rotatorio

## Elementos incluidos en el paquete

- 1x cuerpo principal del accesorio (incluyendo el mandril y 4 mordazas)



- 1x Contrapunto ajustable



- 1x kit de accesorios con estos elementos:
  - 8x Tornillos M6 de cabeza de plástico
  - Llave de apriete del mandril
  - 4x mordazas extra



## ¿Qué es este accesorio y para qué sirve?

El accesorio rotatorio para Red Fox 2 permite a la fresadora CNC tallar piezas cilíndricas o perfiles cuadrados, tanto macizos como huecos.

El funcionamiento consiste en que el propio material cilíndrico es girado 360° para que el motor de fresado pueda tallarlo desde todas las direcciones, hasta obtener el resultado deseado.

Esto permite obtener no solo piezas similares a las que se pueden fabricar en un torno, sino también diseños más complejos como los de la siguiente imagen:



## Tabla de especificaciones del accesorio rotatorio de Red Fox 2

Diámetro máximo exterior de material	125mm
Diámetro máximo de agarre interno	100mm
Diámetro máximo de agarre externo	100mm
Longitud máxima de material	415mm (S) / 815mm (M)
Resolución de giro	0,01°
Máxima velocidad de giro	100 RPM

## Tipos de mordazas y uso de cada una

Las piezas, usualmente cilindros o perfiles cuadrados, se pueden sujetar de manera **interna** o de manera **externa**.

### Sujeción interna



### Sujeción externa

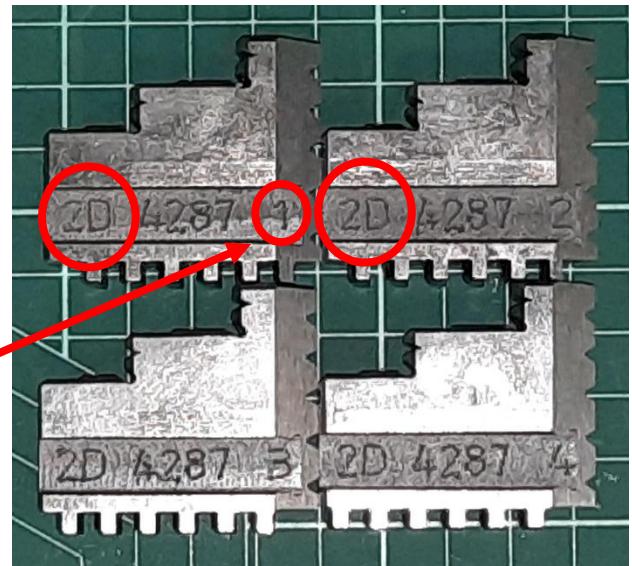


Con el accesorio se incluyen dos conjuntos de mordazas para la sujeción de diversos tipos de piezas y diámetros. A continuación se explican sus diferencias y cuándo debe usarse cada conjunto.

Cada conjunto de mordazas tiene cuatro mordazas numeradas del 1 al 4, y todas ellas son diferentes entre sí.

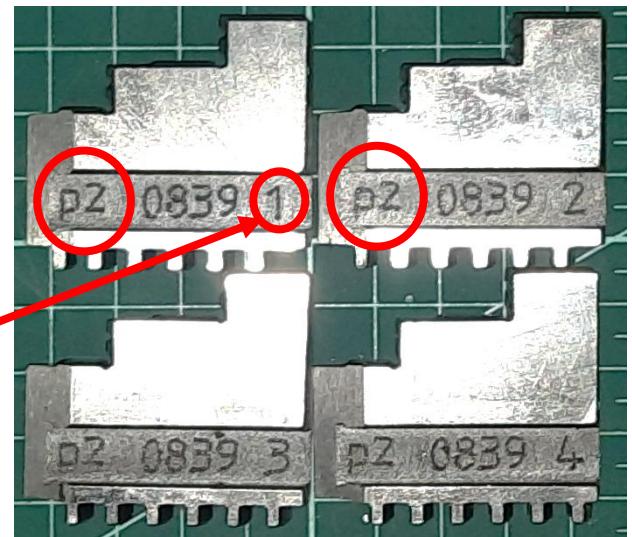
## Mordazas tipo "D"

- Para sujeción **externa** de cilindros de 2mm a 40mm de diámetro exterior.
- Para sujeción **externa** de perfiles cuadrados de hasta 40mm de lado.
- Para sujeción **interna** de cilindros huecos con 30mm a 100mm de diámetro interior.
- Numeradas del 1 al 4
- Marcadas por el símbolo "2D"



## Mordazas tipo "p"

- Para sujeción **externa** de cilindros de 30mm a 100mm de diámetro exterior.
- Para sujeción **externa** de perfiles cuadrados de 30mm a 100mm de lado
- Para sujeción **interna** de cilindros huecos con 90mm a 125mm de diámetro interior.
- Numeradas del 1 al 4
- Marcadas por el símbolo "p2"



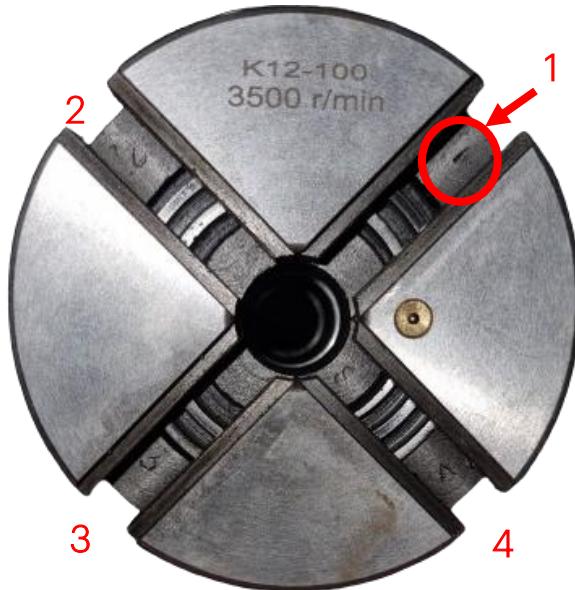
Los diámetros y lados especificados se refieren solamente a la parte de la pieza por donde se va a sujetar. La pieza puede estar rebajada por el extremo para poderse sujetar, pero el resto de la misma puede ser de mayor diámetro.

## Montaje de las mordazas

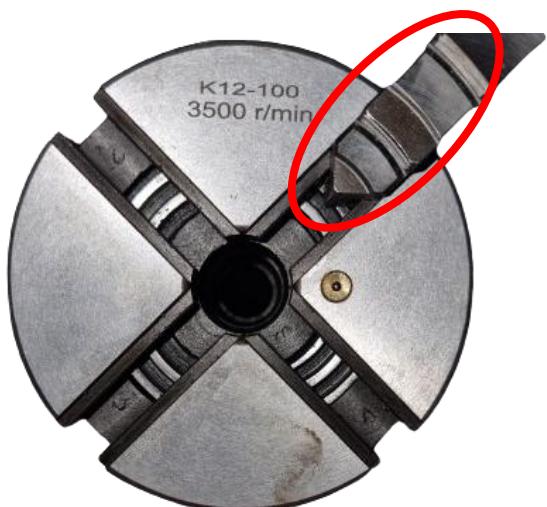
Para montar las 4 mordazas en el mandril necesitaremos uno de los dos conjuntos de mordazas (ya sea el tipo "D" o el tipo "p") y la llave de apriete.

Como explicamos antes, tendremos **4 mordazas diferentes** numeradas del 1 al 4.

El mandril tiene **4 lugares para las mordazas** numerados también de 1 al 4. El número es visible desde delante, en la posición marcada en la siguiente imagen:



Tenemos que insertar las mordazas **en orden**, de la siguiente manera:



Primero la mordaza nº 1. La colocamos como en la foto de la izquierda, insertándola en el hueco marcado con un nº 1, y después apretamos poco a poco con la llave de apriete.

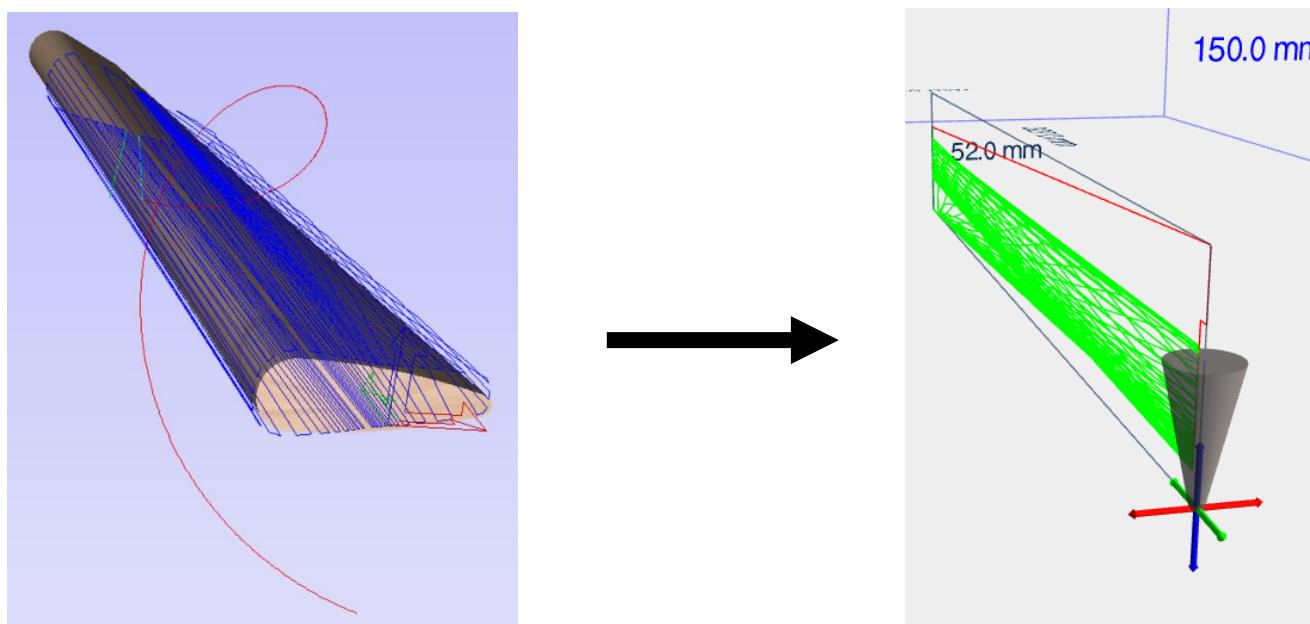
Apretaremos la llave solo lo justo para **bloquear** la mordaza y que **ya no pueda salir**. Media vuelta de la llave será suficiente.

Ahora repetimos la operación con la mordaza 2 en el hueco 2, y otra media vuelta a la llave para que la nueva mordaza tampoco pueda salir. Lo mismo con la 3, y luego con la 4.

El hacerlo en este orden nos asegura que **el centro queda en el lugar correcto**.

## Aclaraciones técnicas sobre el uso del accesorio rotatorio

- El accesorio rotatorio de Red Fox 2 es un **cuarto eje real** a efectos de la máquina CNC y se controla con las coordenadas del **eje B**. Puede moverse independientemente de los ejes X, Y y Z.
- Las unidades de movimiento del eje B son **grados angulares**, a diferencia de las unidades de los ejes X/Y/Z que son milímetros.
- Esta guía está preparada para el software de Vectric (Aspire, VCarve, etc), que permite generar trabajos “enrollados” alrededor de un eje rotatorio. En su caso, el GCODE generado no posee coordenadas del eje X, siendo el X sustituido por el B. Por tanto los trabajos generados por el software de Vectric para el accesorio rotatorio son **trabajos de 3 ejes**, simplemente en lugar de ser trabajos de ejes X/Y/Z son trabajos de ejes B/Y/Z.
- Otro software CAM más avanzado podría generar trabajos de 4 ejes reales X/Y/Z/B, y el resultado sería compatible con la máquina.
- A fecha de escritura de este manual, la última versión del software de Red Fox 2 aún no visualiza en 3D los trabajos rotatorios. En la vista 3D solamente se dibujan las coordenadas X/Y/Z, por tanto el resultado de cargar un trabajo rotatorio es una vista plana en vertical. Lamentamos las molestias ocasionadas por este tema, pero **no afecta al resultado**.



## Sujeción del accesorio a la máquina

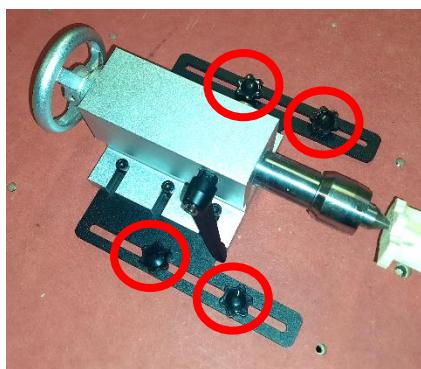
El primer paso para usar el accesorio rotatorio es montarlo sobre la base de la Red Fox 2. Antes de hacerlo, deberemos tener montadas las **mordazas** en el **mandril** según lo explicado unas páginas atrás.

Montaremos el cuerpo principal del accesorio en la **parte delantera** de la máquina, y el contrapunto lo montaremos en la parte **trasera**, a unos **5cm como mínimo** del final del tablero. El conector se encuentra en el panel trasero de la máquina, hay que pasar el cable con el conector por debajo de la misma.

Montaremos ambas partes del accesorio en **el centro del eje X**, en las dos hileras verticales de agujeros roscados **marcadas en amarillo** en la imagen de abajo a la derecha.

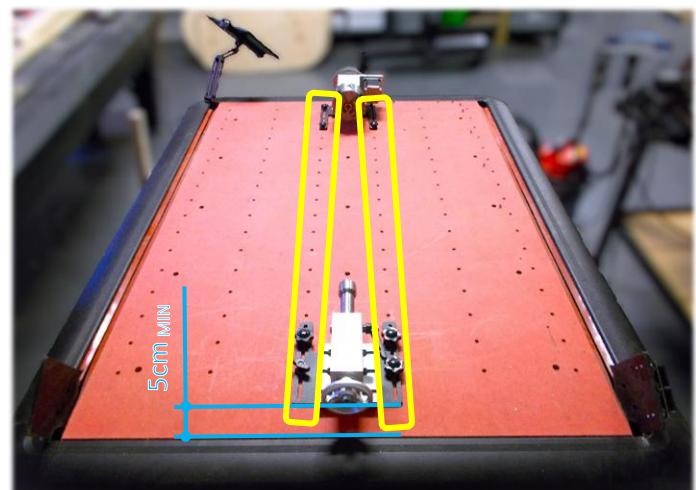
En el modelo M de la Red Fox 2, es posible montar el accesorio en un lugar diferente al centro (en otra hilera de agujeros, más a la izquierda o más a la derecha). Sin embargo, las funciones de la máquina están diseñadas para aprovechar mejor el accesorio si se monta como se indica aquí.

Para fijar las dos partes del accesorio al tablero de la base, utilizaremos **4 unidades** de los tornillos de cabeza de plástico en cada una de ellas, insertando dos de los tornillos en cada uno de los agujeros alargados de los laterales (ver imagen inferior).



NomadTech

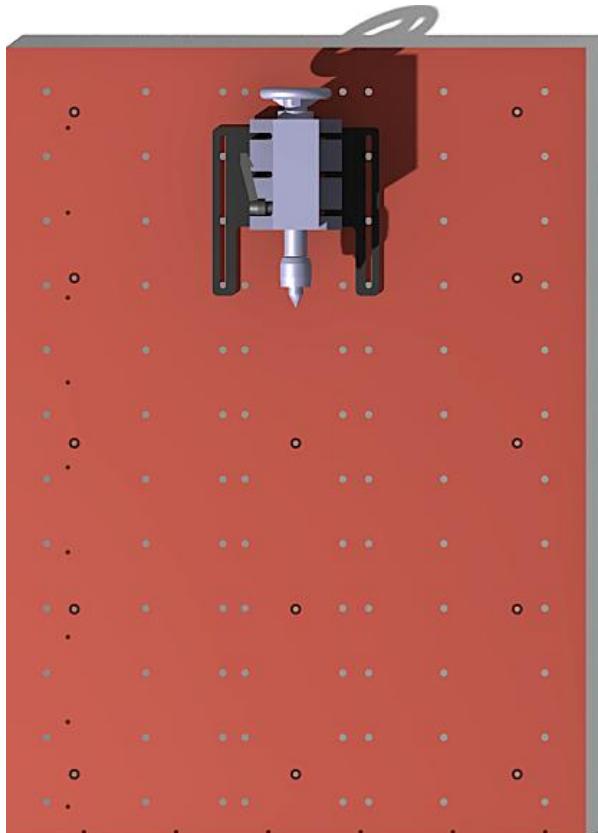
Parte delantera



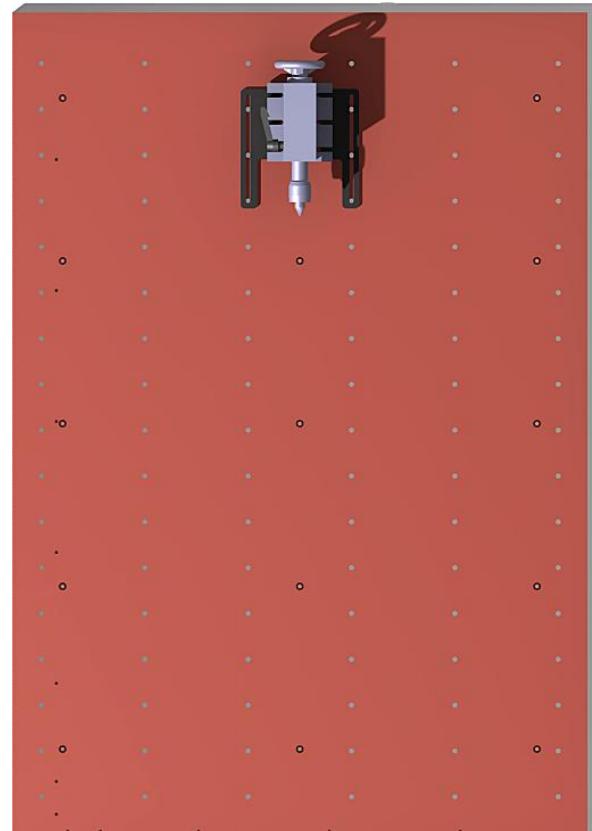
Parte trasera



Los agujeros del tablero son diferentes entre el modelo S y el M. Para evitar problemas, nos aseguraremos de instalar el accesorio en la línea vertical central del tablero, tanto en el modelo S como en el M.



Tablero de Red Fox 2 tamaño S  
(agujeros más cercanos entre sí).  
Sólo admite montaje en el centro.



Tablero de Red Fox 2 tamaño M.  
Admite el montaje del accesorio más a la izquierda o más a la derecha, pero recomendamos dejarlo en el centro para aprovechar todas las funcionalidades.

### Otras opciones de sujeción

La manera oficial de sujetar el accesorio es la explicada aquí. Pero también es posible retirar el tablero rojo de la máquina y sujetar el accesorio a una mesa inferior preparada por el usuario, lo cual permitirá trabajar con **mayores diámetros de material** (ya que de este modo ya no estamos limitados por la distancia tablero-puente). Sin embargo el uso del accesorio de esta otra manera es **responsabilidad del usuario y no** estará soportado oficialmente.

## Sujeción de la pieza en el accesorio

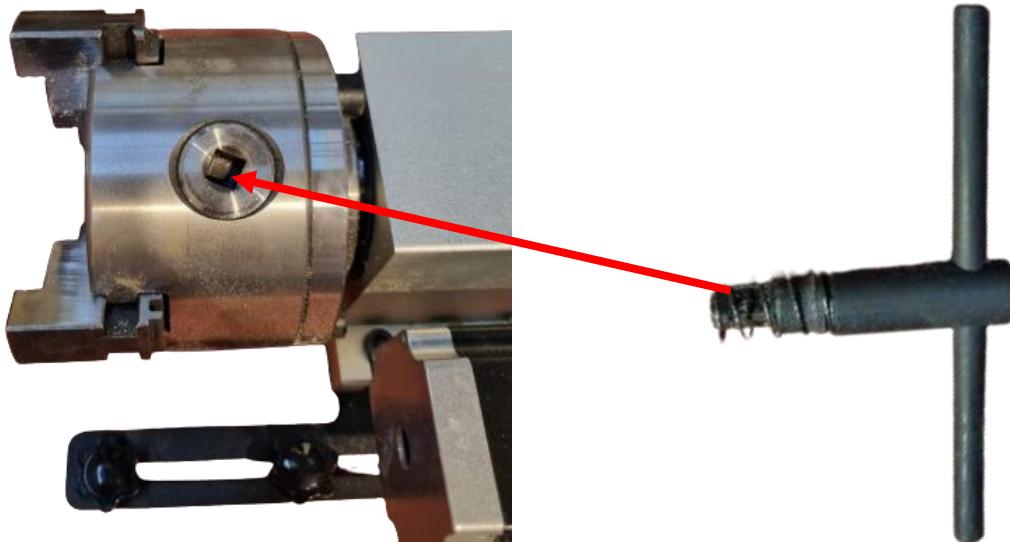
En esta sección veremos cómo sujetar bien nuestro material para trabajar con ello correctamente.

El método es el mismo tanto para perfiles redondos como cuadrados.

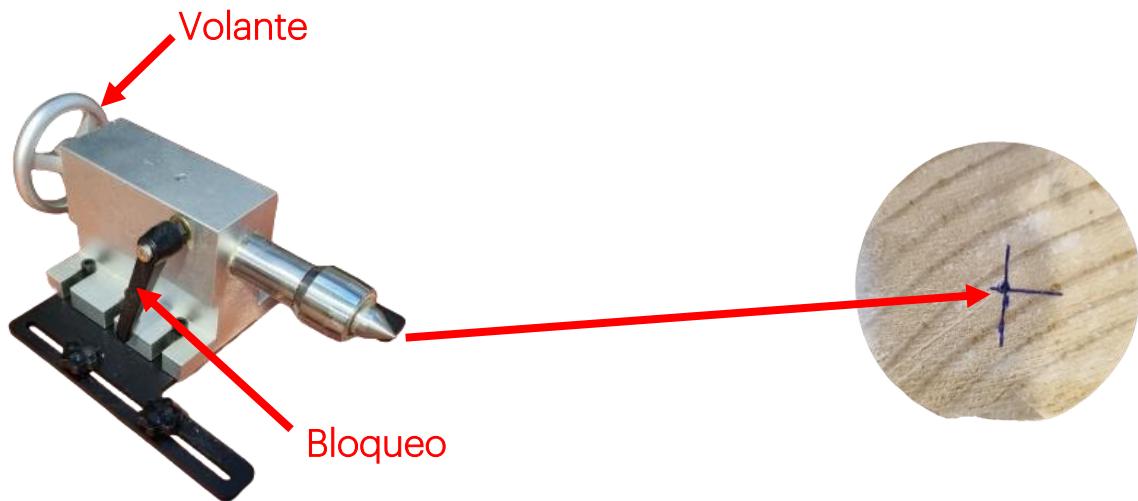
El primer paso es encontrar **el centro en ambas caras de los extremos del perfil**, y marcarlo como en la imagen:



El siguiente paso es montar uno de los extremos en el mandril. Por ahora apretaremos las mordazas con la llave **solamente un poco**, para que la pieza no se caiga. Más tarde apretaremos más fuertemente:



Ahora tenemos que colocar el centro del otro extremo del perfil hacia el contrapunto (ver imagen de la siguiente página).



Tras colocar el centro de la pieza delante del contrapunto, podemos girar el **volante** para acercar la punta al material. De esa manera sujetaremos el perfil.



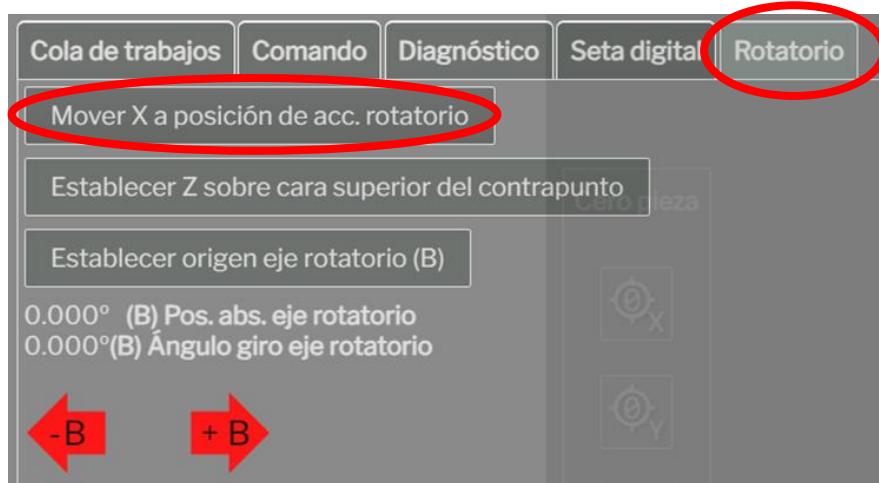
Quedará sujeto de esta manera aproximadamente. Es necesario girar el volante para que la punta se inserte y sujete correctamente el material. Por último giraremos el **bloqueo** para evitar que se mueva durante el trabajo.

Tras fijar correctamente el material y comprobar que está sólidamente agarrado, pasaremos a fijar las posiciones cero de los ejes X, Y, Z y B para trabajar.

Las recomendaciones que damos a continuación son una referencia para los primeros trabajos, ya que una vez entendido el funcionamiento puede ser más óptimo fijar las referencias de una manera diferente a gusto del usuario.

### Fijar el cero para el eje X

Como hemos fijado el accesorio rotatorio en el centro de la Red Fox 2, necesitamos **mover el eje X y fijar su referencia a cero en el punto medio del eje**, para que el motor de fresado quede encima del accesorio. Se puede utilizar este botón de la interfaz para ir a esa posición automáticamente:



Una vez ahí, debemos pulsar el botón “Fijar cero X”.



### Fijar el cero para el eje Y

La referencia para el eje Y la vamos a colocar en el final del material, por la parte del contrapunto. Moveremos el cabezal por encima del material hasta que el eje Y esté en el lugar señalado. Ver la siguiente imagen:

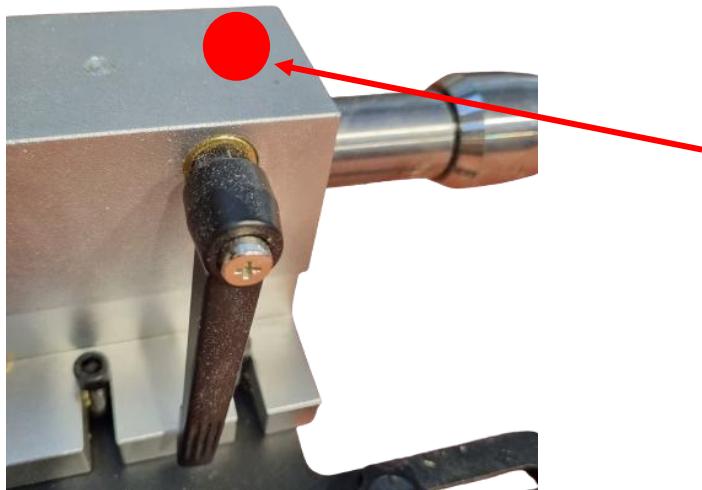
Mover eje Y hasta este punto y fijar cero ahí:

Botón “Fijar cero Y”:



## Fijar el cero para el eje Z

Situaremos la referencia cero para el eje Z en el **centro de giro del eje rotatorio**. Para facilitar la colocación de dicha referencia utilizaremos este método: Vamos a utilizar la cara plana superior del contrapunto como referencia, ya que está a una distancia fija de dicho centro de rotación.



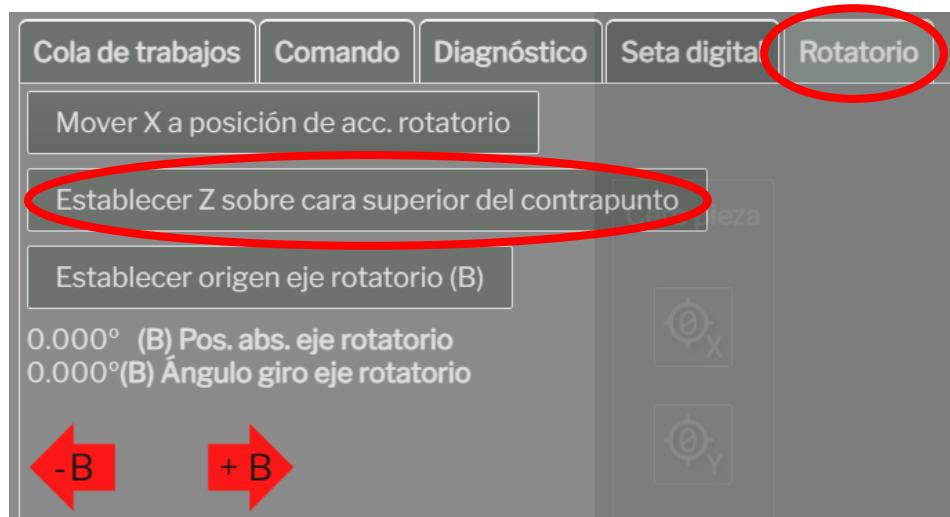
Este será el lugar que utilizaremos de referencia

Vamos a mover el cabezal hasta ese lugar y hacer descender la fresa hasta que **su punta toque esa cara plana marcada en la imagen anterior**, en el contrapunto.

Así que colocamos la fresa encima y vamos descendiendo en Z (despacio o con pasos de 0,1mm o 0,5mm) hasta que toque.

Ahora vamos a la pestaña “rotatorio” de la parte superior de la interfaz de usuario, y pulsamos en el botón “**Establecer Z sobre cara superior del contrapunto**” (ver imagen inferior).

Esto establecerá la coordenada actual de Z como la distancia entre esa cara y el centro del eje (aproximadamente 27mm).



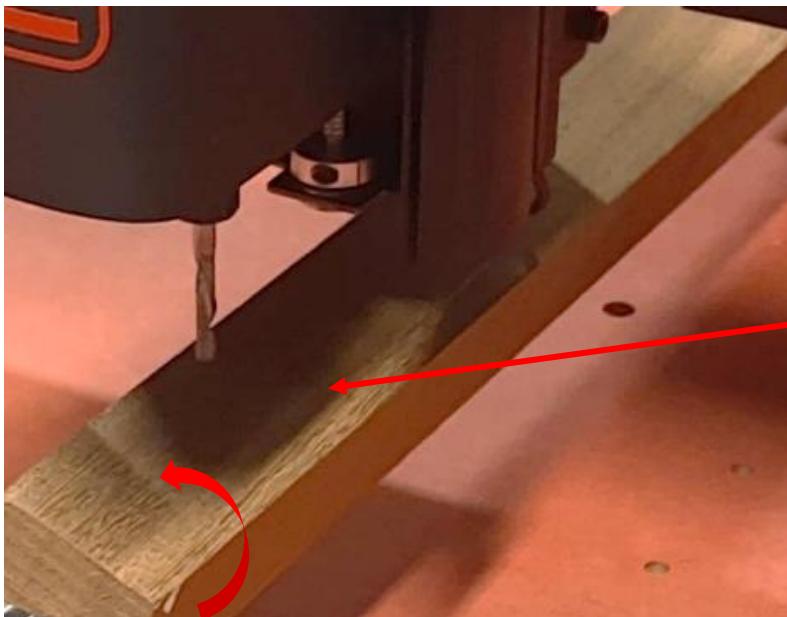
Tras pulsar ahí, la referencia Z cero estará posicionada en el centro de giro del eje rotatorio, y prepararemos los trabajos de acuerdo a dicha referencia.

## Fijar el cero para el eje B

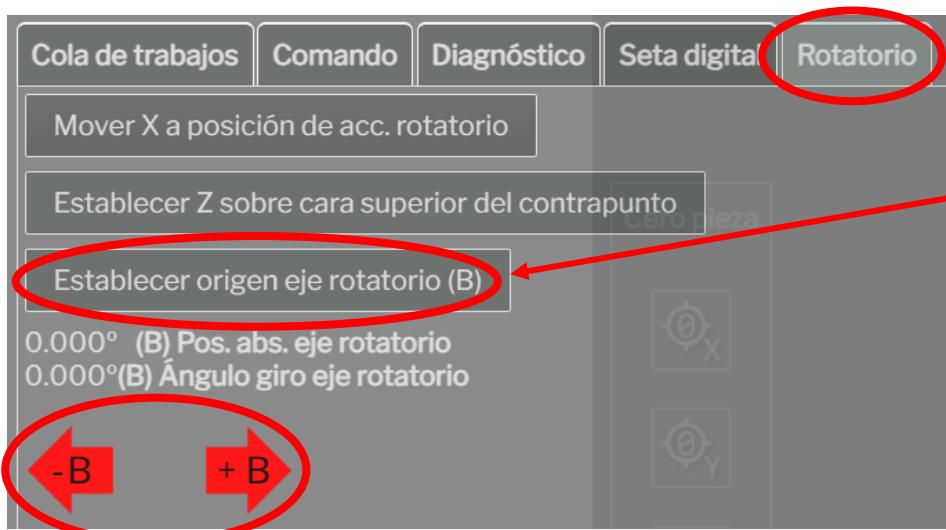
El eje B es el eje rotatorio. En caso de trabajar con un perfil cilíndrico, el origen de rotación da igual dado que es simétrico en todas direcciones.

Sin embargo, si el perfil es cuadrado, sí importa la orientación inicial.

En caso de perfiles cuadrados, debemos girar la pieza hasta que una de las caras planas quede mirando hacia arriba, según la siguiente imagen:



Esta cara debe quedar plana hacia arriba



Una vez girada en su lugar, pulsamos este botón para establecer el origen de rotación.

Estas flechas nos permiten girar manualmente el eje. Utilizan el mismo deslizador para controlar la velocidad que se usa para mover manualmente los otros ejes X/Y/Z.

## Transformación de un perfil cuadrado en un perfil cilíndrico

Usualmente, para realizar trabajos con el accesorio rotatorio, lo que más nos interesa es partir de un material con forma cilíndrica. Es común conseguir materiales de sección cuadrada, por tanto una operación muy útil va a ser transformarlos primero en un cilindro.

Lo ideal es partir de un perfil con sección perfectamente cuadrada, para que las 4 mordazas del mandril puedan sujetar la pieza correctamente. Si se parte de una pieza con una forma un poco diferente, como la imagen derecha, **se debe tener precaución en el agarre**.



Para transformar el perfil **completo** en un cilindro, debemos hacer las operaciones de las siguientes páginas **dos veces**, dado que no es posible trabajar en la zona de la pieza sujetada por el mandril. Debemos **girar 180 grados la pieza** y repetir el proceso para conseguir un cilindro completo. No es estrictamente necesario, ya que se puede dejar la sección cuadrada en la zona del agarre y serrar el material sobrante posteriormente

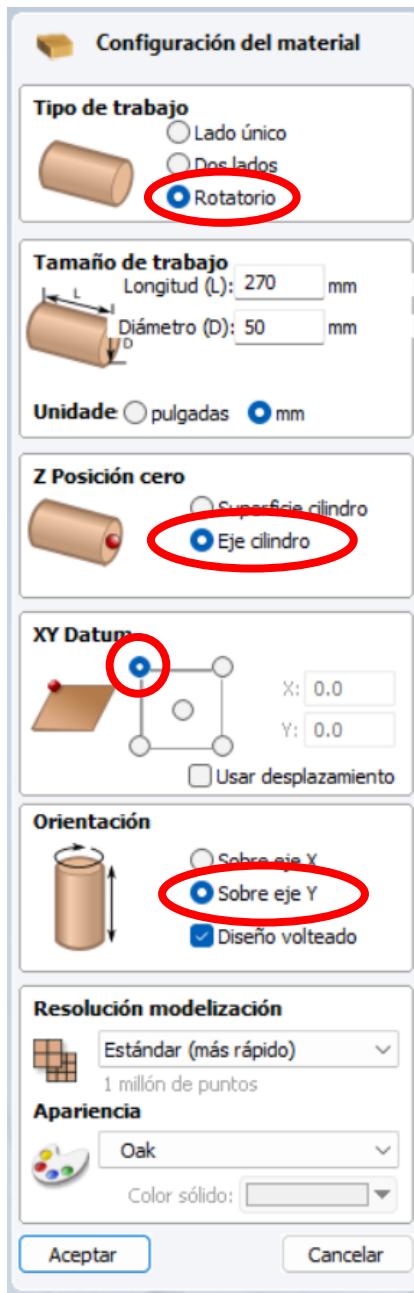
**Precaución:** Si el agarre de la pieza no es correcto, al repetir dos veces la operación puede que no se superpongan correctamente y aparezca este error:



Para solucionar este problema, podemos repetir el redondeo dos veces más, una en cada dirección (es decir, girar 180 grados la pieza entre ambas operaciones).

En las siguientes páginas aprenderemos a generar esta **operación de redondeo** en el software de Vectric (VCarve, Aspire, etc).

## Generando la operación de redondeo en Aspire



Al crear un nuevo proyecto, escogeremos “**Tipo de trabajo: Rotatorio**”, la **longitud** y **diámetro** de la pieza (el diámetro **deseado**, puesto que vamos a redondear un perfil cuadrado más grande), y también la **orientación del accesorio** (en el caso de la Red Fox 2, siempre escogeremos “**Sobre eje Y**”). Es importante que la posición de **XY datum** esté en la esquina superior izquierda, ya que se trabajará en coordenadas negativas.

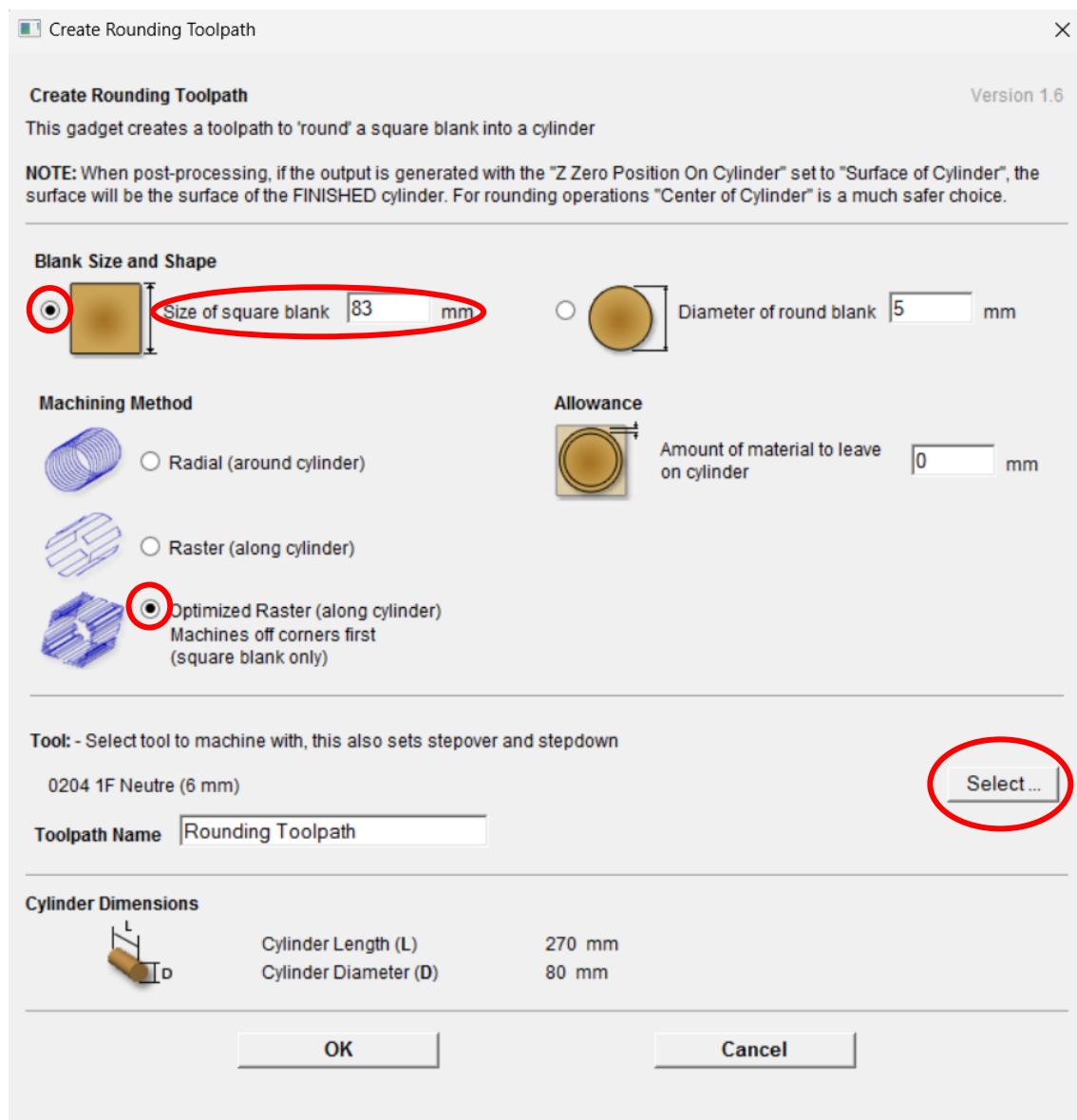
La posición cero de Z debe estar en la opción “**Eje cilindro**”, según lo explicado en las páginas anteriores. También lo debemos escoger en este momento.

Para transformar un perfil cuadrado en uno cilíndrico, recomendamos escoger un diámetro final algunos mm inferior que el máximo cilindro que “entraría”

teóricamente en el interior del perfil cuadrado (algo menos que la longitud del lado del cuadrado).

Para la longitud, podemos poner algo más de la mitad de la longitud total del perfil cuadrado, debido a que tendremos que hacer el trabajo de **dos veces** para poder trabajar en toda su longitud (porque las mordazas sujetan parte del trabajo). Si solo queremos redondear una parte del perfil, podemos hacer solo una operación de la longitud deseada.

Ahora vamos al menú superior de Aspire -> Gadgets -> Wrapping -> Create a rounding toolpath:



Veremos esta ventana. Seleccionamos las opciones marcadas en rojo en la imagen anterior.

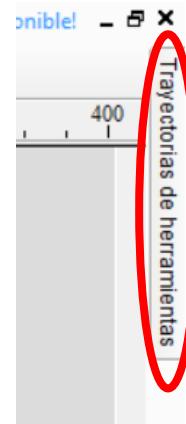
En "Size of square blank" pondremos 2 o 3 mm más que la longitud real del lado del cuadrado.

Con el botón “Select”, escogemos la herramienta a utilizar con sus parámetros adecuados para dicha herramienta y material. Finalmente pulsamos “OK”.

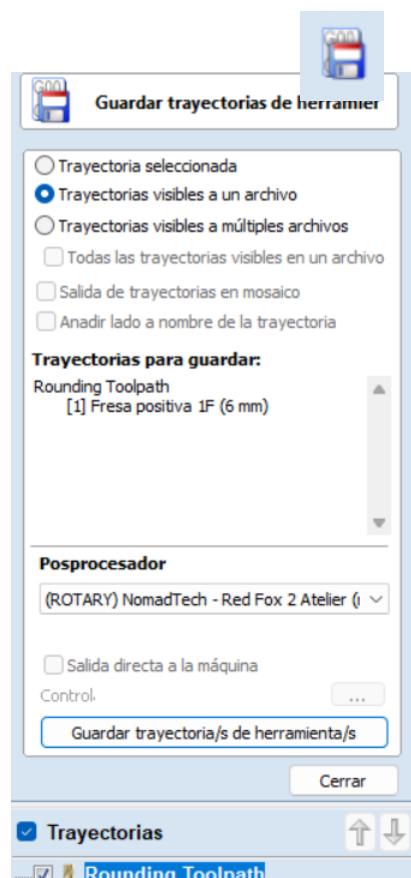
Tras hacerlo, veremos que aparecerá una operación nueva llamada “Rounding Toolpath” en la lista de operaciones de Aspire:



La lista de operaciones puede estar oculta tras este botón de la derecha:



Ahora podemos exportar el trabajo mediante el botón “guardar trayectoria”:



Aparecerá la ventana de la derecha. Debemos escoger el **postprocesador marcado como “ROTARY”** para Red Fox 2. Este postprocesador es **diferente** al estándar para trabajos planos, por lo que **no es válido** seleccionar el postprocesador estándar de Red Fox 2.

Si no tienes instalado este postprocesador especial, por favor escríbenos a [soprote@nomadtech.es](mailto:soporte@nomadtech.es) y te lo haremos llegar.

Al pulsar en “Guardar trayectoria de herramienta” guardaremos el fichero G-Code, que podemos subir a la máquina para lanzarlo.

## Diferentes posibilidades de uso

El accesorio rotatorio tiene múltiples utilidades. Se puede grabar un texto o cualquier otro dibujo 2D, logos, mecanizar piezas en 3D a partir de modelos 3D (como STL o similares), etc. Veamos algunos ejemplos.

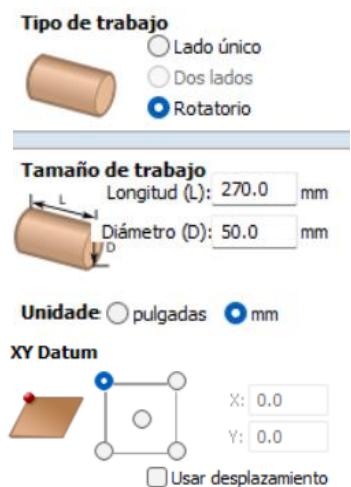
Antes de comenzar, hay que tener en cuenta que **no** se puede mecanizar de una vez en **toda** la longitud de la pieza en la misma operación, debido a que se deben dejar unos **cm libres** para el agarre de la misma por parte del **mandril y las mordazas**, para evitar que el motor de fresado los golpee. Pero se puede girar 180° el material y trabajar en una segunda operación.

### Grabado de un diseño en 2D (por ejemplo, un texto)

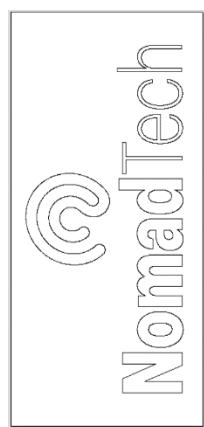
Se puede mecanizar un diseño plano en 2D “alrededor” del material cilíndrico.

Para crear este tipo de trabajo, debemos crear un **nuevo proyecto en Aspire de tipo Rotatorio**, y colocar correctamente la **longitud de trabajo** (menor a la del material, con el margen para las mordazas ya hablado) y el **diámetro del material**. Además, será necesario marcar el **XY datum** en la esquina superior izquierda.

El programa creará una **hoja en blanco** que corresponde a la **superficie exterior** del cilindro, pero “desenrollada”.

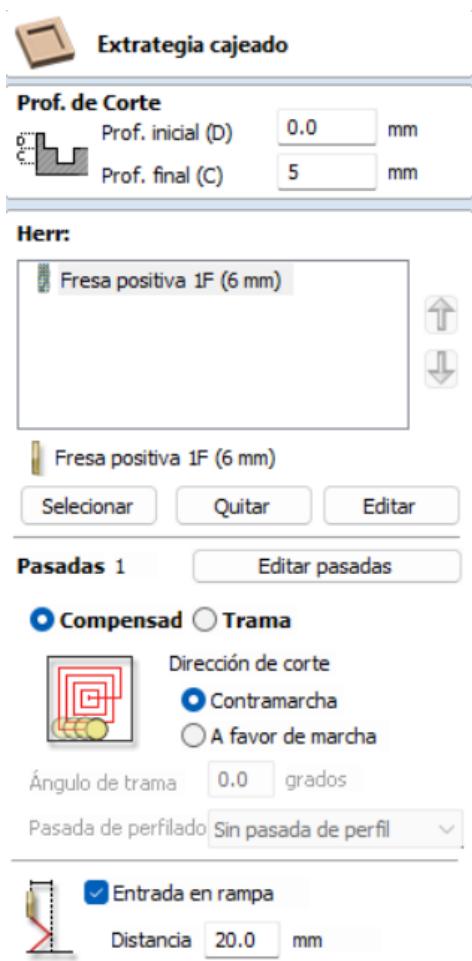


En dicha hoja en blanco podemos crear dibujos como **textos** directamente desde las opciones de **Aspire**, o importar un dibujo existente (por ejemplo, desde un fichero DXF).



Hay que tener en cuenta que probablemente la “hoja” tendrá un aspecto **vertical** y que nuestros dibujos los tendremos que colocar girados 90°, como en la imagen de la izquierda, dado que **nuestro accesorio rotatorio está situado a lo largo del eje Y**.

Una vez tenemos el dibujo situado en el lugar correcto, podemos generar una operación de mecanizado a partir de él. Por ejemplo, podemos generar **una operación de cajeado**.



Una operación de cajeado nos permitirá vaciar el interior del dibujo, siempre y cuando escojamos una fresa suficientemente fina como para que pueda entrar en todos los huecos del dibujo. Para esta operación se suelen utilizar fresas cilíndricas como la de la foto de la derecha.



También podemos utilizar una fresa en V (foto derecha) para operaciones como **grabado superficial de texto monolínea** o para **V-Carving**, que es un tipo especial de grabado donde la fresa en V sube y baja para “dibujar” mayores y menores grosos en el material (y que permite grabados anchos muy rápidamente).



Un ejemplo de “V-Carving” sería la foto de la izquierda.

Una vez generadas cualquiera de estas operaciones, debemos exportar el fichero G-Code mediante la opción “Guardar trayectoria” seleccionando el postprocesador especial para rotatorio que ya vimos anteriormente.



#### Posprocesador

(ROTARY) NomadTech - Red Fox 2 Atelier (i ▾)

## Tallando un modelo 3D

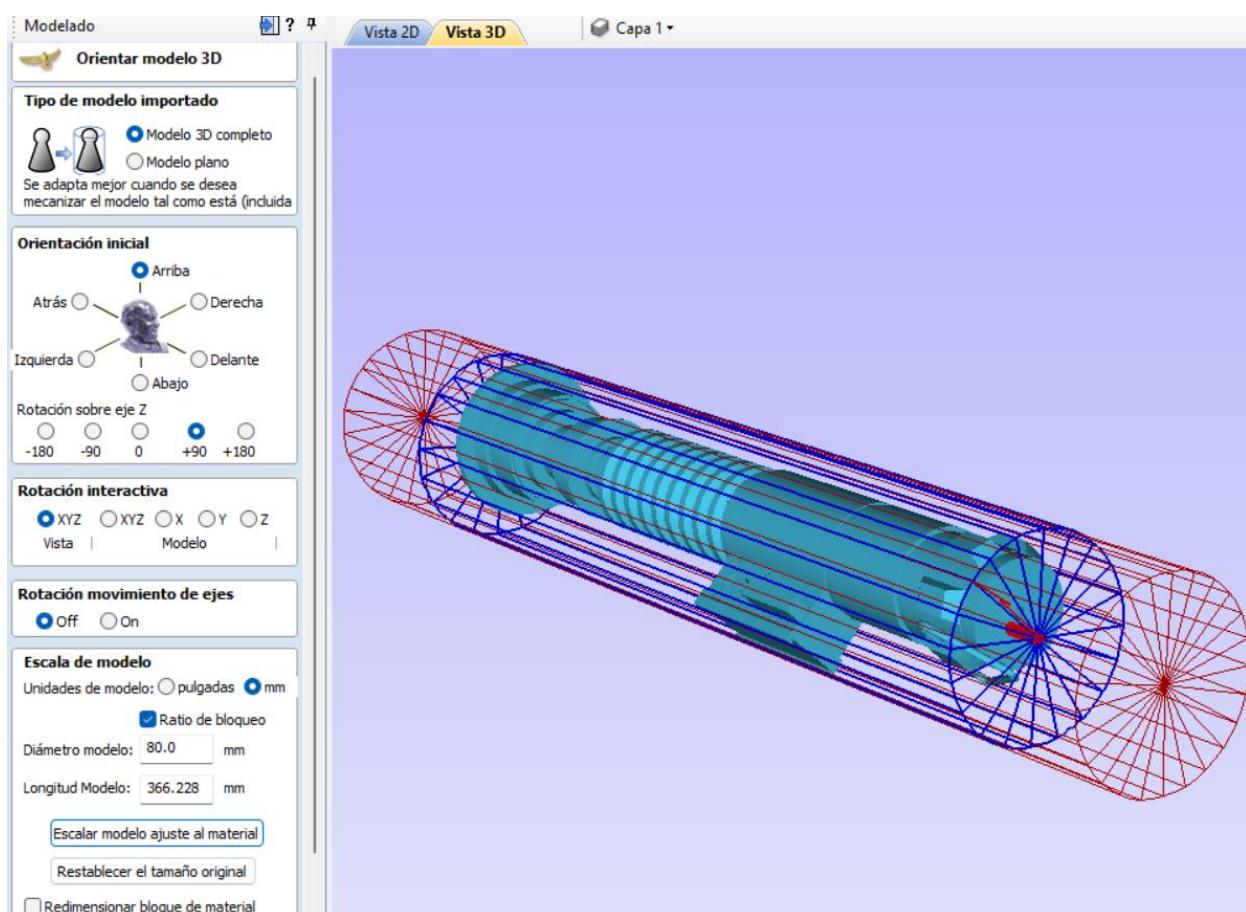
Se pueden realizar diseños en 3D gracias al accesorio rotatorio. Cualquier figura en 3D que entre en las medidas del material (y tenga una geometría fabricable con 3 ejes) se puede fabricar utilizando VCarve/Aspire como programa de CAM.

También Aspire (que no VCarve) posee algunas herramientas de modelado 3D en el propio programa. Pero no cubriremos esa parte en este manual.

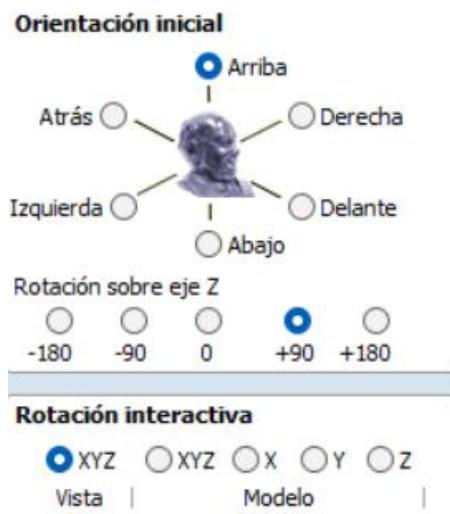
Lo más común es tener ya un fichero 3D (.STL, .OBJ, etc) hecho con anterioridad, ya sea diseñado en otro programa, o descargado de internet, e importarlo en el programa.

Cuando tengamos ese fichero 3D, seguiremos estos pasos:

- 1) Crear un nuevo proyecto y especificar las dimensiones del cilindro y la posición del XY datum (explicado anteriormente)
- 2) Vamos al menú superior y seleccionamos **Archivo -> Importar -> Importar componente / modelo 3D**
- 3) Seleccionamos nuestro fichero 3D y el programa nos mostrará estas opciones:



Puedes cambiar la orientación y la rotación del modelo mediante estas opciones:



También puedes escalar el modelo para un mejor ajuste en el material mediante estas opciones:

#### Escala de modelo

Unidades de modelo:  pulgadas  mm

Ratio de bloqueo

Diámetro modelo:  mm

Longitud Modelo:  mm

**Escalar modelo ajuste al material**

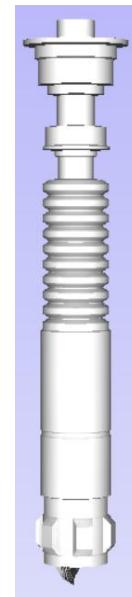
**Restablecer el tamaño original**

Redimensionar bloque de material

Finalmente pulsamos “Aceptar”. Ahora, en la vista 2D tendremos una versión “desenrollada” del modelo 3D:



Vista 2D



Vista 3D

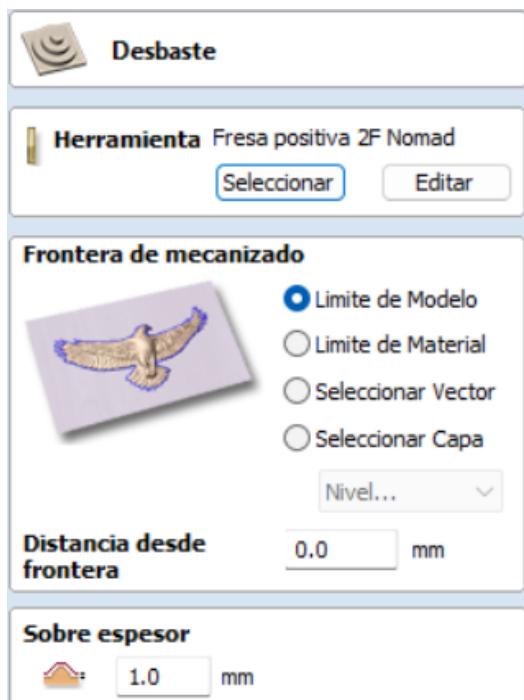
El siguiente paso es preparar las operaciones de mecanizado. Normalmente se hace en 2 operaciones: Desbaste 3D y Acabado 3D.



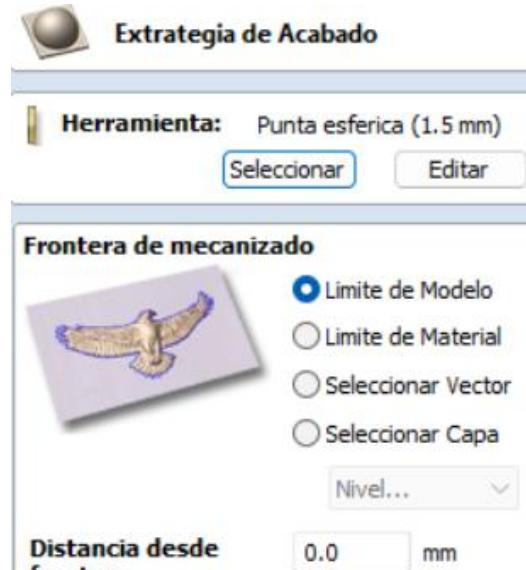
Desbaste 3D

Acabado 3D

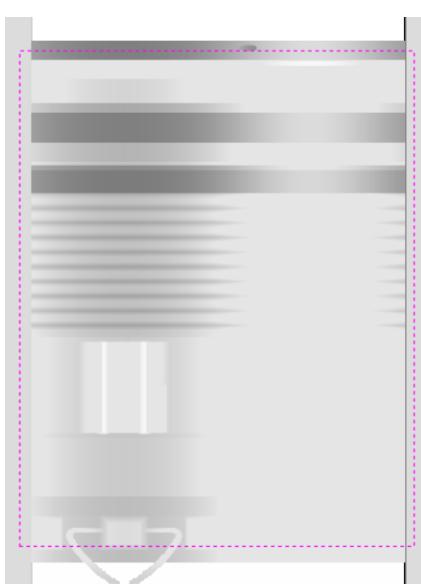
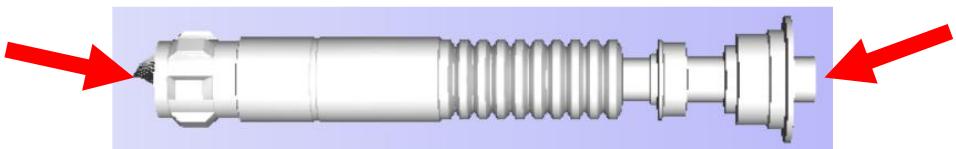
1) Para el desbaste, utilizaremos una fresa de mayor tamaño para extraer material más rápido.



2) Para el acabado, utilizaremos una fresa pequeña (usualmente de punta esférica) para poder dejar un acabado lo más cercano posible al modelo original.



**[Precaución!]** Las opciones de “frontera de mecanizado” definen hasta donde mecanizará la máquina. En un modelo como el de la muestra, dado que debemos sujetarlo por ambos extremos, si ponemos “límite de modelo” la máquina cortará el diseño hasta que se suelte del resto del material por los extremos marcados con las flechas rojas.



Para **evitar** que ocurra esto, podemos dibujar un rectángulo en la vista 2D **de algo menos de altura que el modelo 3D** (que sobresalga el modelo 3D arriba y abajo), y **algo más de anchura** (para que sobresalga por dcha e izda), y seleccionarlo con la opción “**Seleccionar vector**” como frontera de mecanizado. Ejemplo en la imagen de la izquierda (rectángulo rosa).

Finalmente **exportaremos** el trabajo como vimos anteriormente. Si vamos a utilizar dos fresas distintas debemos **exportar cada operación como un trabajo diferente**, y cambiar manualmente las fresas entre ellos.

Al cambiar de fresa se debe establecer la referencia Z de nuevo.



**NomadTech**

**RedFox**   
ATELIER