

INGENIERÍA MECATRÓNICA



DI\_CERO

DIEGO CERVANTES RODRÍGUEZ

DISEÑO CAD MECÁNICO

SOLIDWORKS 2020

Croquis Básico: Figura  
de Spinner (Matriz Circular)

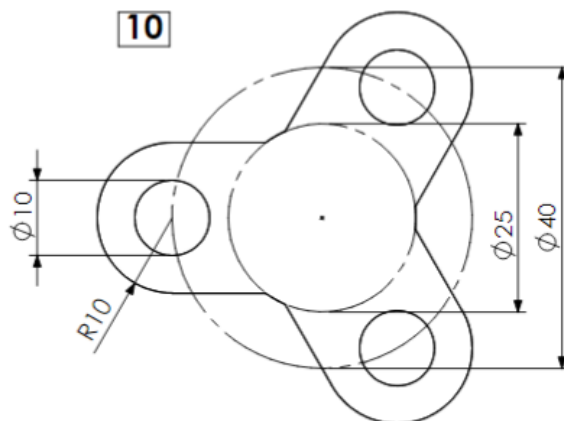
## Contenido

<b>Pieza 3D: Figura de Spinner (Matriz Circular)</b> .....	2
<b>1) Archivo: Nuevo</b> .....	2
<b>2) Archivo: Pieza</b> .....	2
<b>3) Área de Trabajo</b> .....	3
<b>4) Pieza: Medidas</b> .....	3
<b>Creación de Croquis:</b> .....	3
<b>5) Croquis: Croquis</b> .....	3
Pasos para Crear una Figura en SolidWorks: .....	6
<b>Bosquejo de la Figura</b> .....	6
<b>6) Croquis: Círculo</b> .....	6
<b>7) Propiedades: Para Construcción</b> .....	7
<b>Controles de Visualización SolidWorks:</b> .....	8
<b>8) Controles Teclado</b> .....	8
<b>9) Propiedades: Hacer Coincidente</b> .....	9
<b>10) Croquis: Línea</b> .....	10
<b>11) Propiedades: Hacer Tangente</b> .....	10
<b>12) Croquis: Recortar Entidades</b> .....	12
<b>13) Croquis: Cota Inteligente</b> .....	12
<b>15) Croquis: Matriz Circular de Croquis</b> .....	14
<b>16) Propiedades: Hacer Coincidente</b> .....	17
<b>17) Croquis: Arco 3 Puntos</b> .....	19
<b>18) Operaciones: Extruir Saliente/Base</b> .....	20

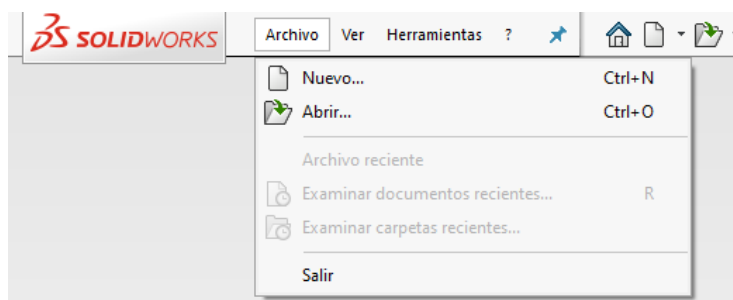


# Pieza 3D: Figura de Spinner (Matriz Circular)

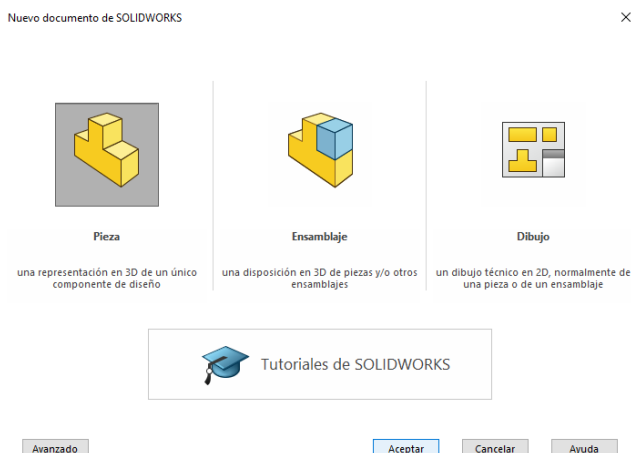
En este caso vamos a crear la siguiente figura que contiene una serie de barrenos utilizando el programa de SolidWorks (barreno es el hoyo que se hace con un taladro para introducir tornillos o clavos) y se hará de la siguiente manera:



- 1) **Archivo: Nuevo...:** Primero que nada, debemos introducirnos al software de SolidWorks y dar clic donde dice Archivo → Nuevo...



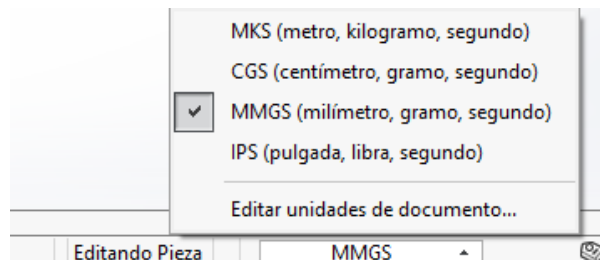
- 2) **Archivo: Pieza:** Aquí es donde seleccionaremos el tipo de estructura que queremos crear, ya sea una sola pieza individual (Pieza), ensamblar varias piezas individuales (Ensamblaje) o crear un plano (Dibujo).



- 3) **Área de Trabajo:** Ya que haya elegido la opción de Pieza para crear una figura individual en la interfaz aparecerá el área de trabajo donde puedo empezar a crearla.



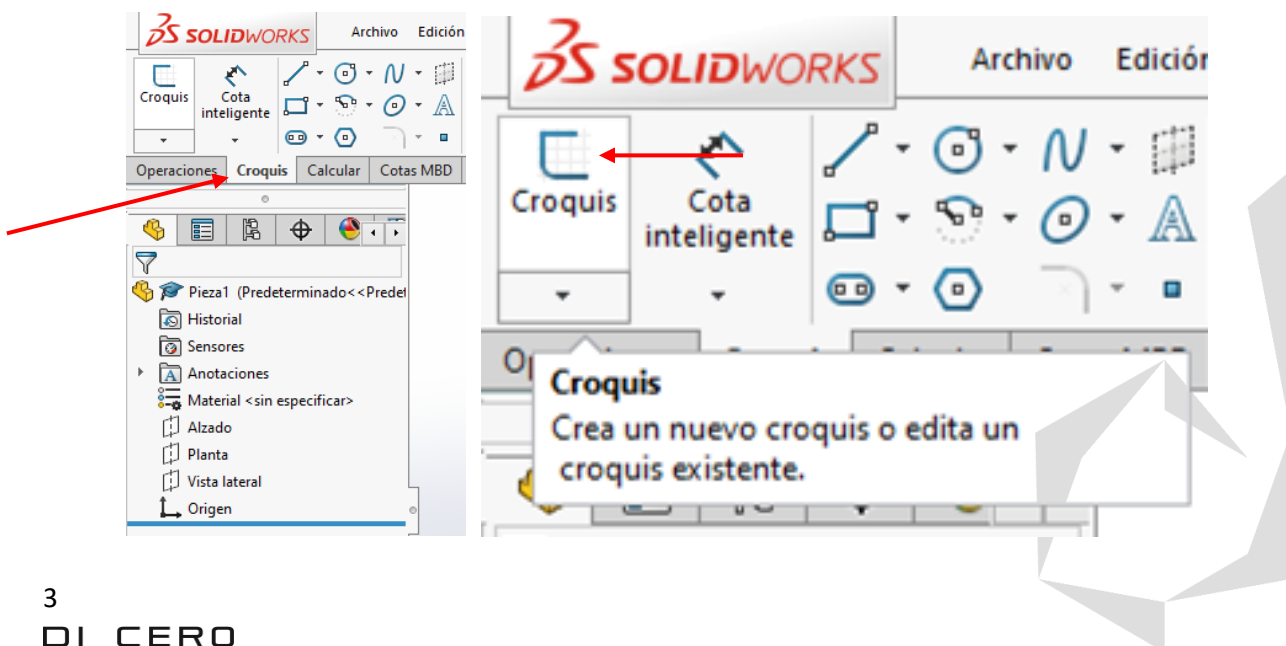
- 4) **Pieza: Medidas:** En la parte inferior derecha del área de trabajo donde dice MMGS podemos seleccionar las unidades de dimensión, peso y tiempo que queremos usar para modelar nuestra figura y posteriormente simular alguno de sus comportamientos.



En este caso vamos a dejar las unidades en milímetros.

## Creación de Croquis:

- 5) **Croquis:** Para poder empezar a crear nuestra figura nos debemos situar en la parte donde dice Croquis de nuestro menú y luego dar clic en el botón que dice Croquis.



Ya que haya hecho esto aparecerá en la pantalla un cuadro con la palabra Alzado.

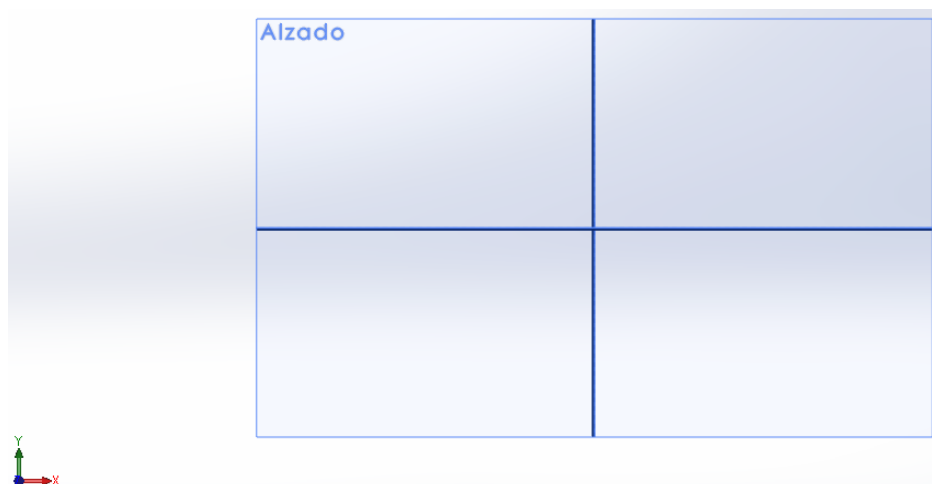


Esta parte de alzado se refiere al plano x, y, z en el que quiero empezar a modelar mi figura.

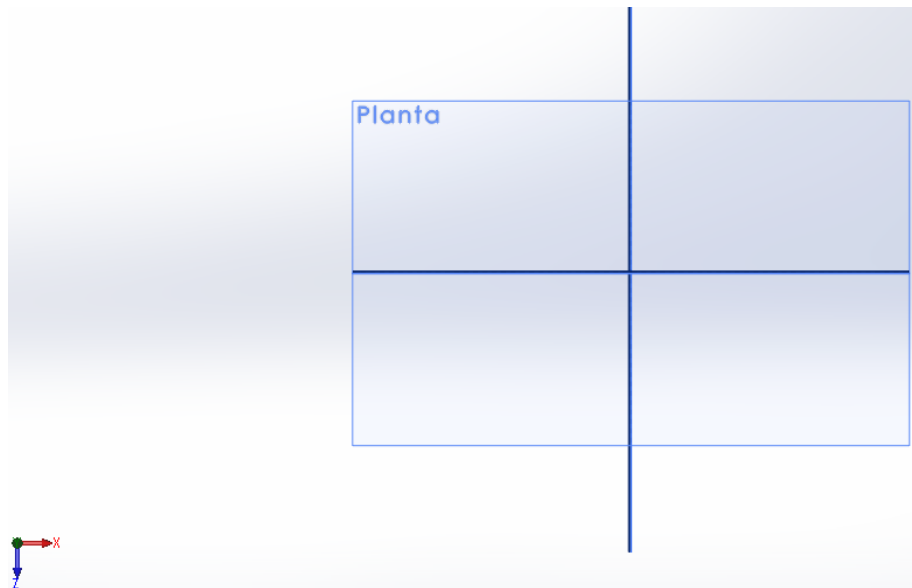


En SolidWorks el Alzado, la Planta y la Vista Lateral (también llamado Perfil) corresponden a los siguientes planos:

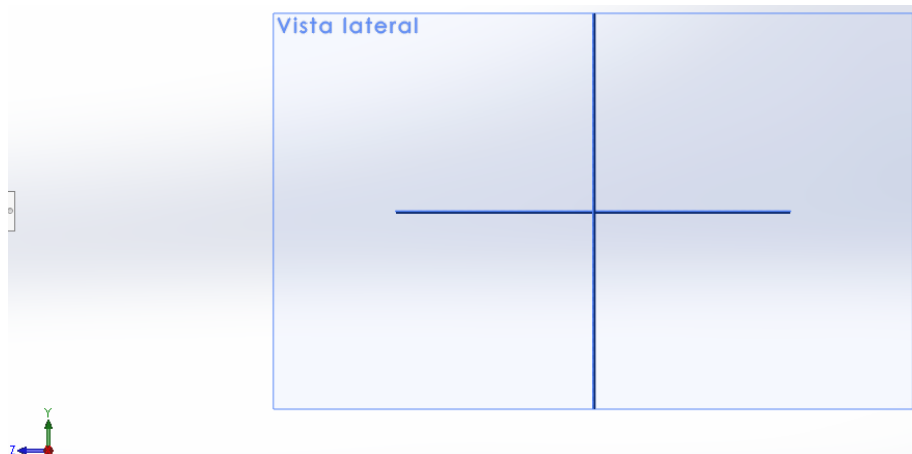
- Alzado: Es el plano XY, osea visto desde en frente.



- Planta: Es el plano XZ, osea visto desde arriba.



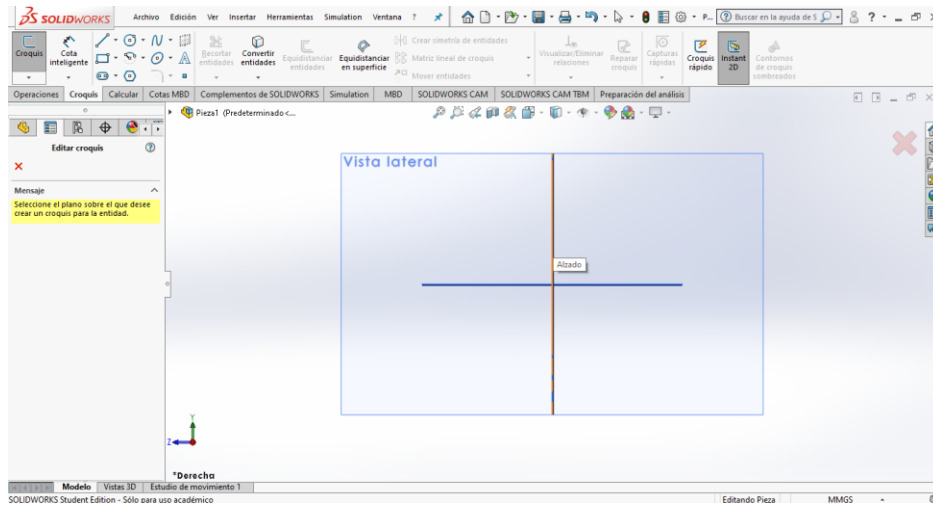
- Vista Lateral: Es el plano ZY, osea visto de lado.



Si me equivoqué en el plano elegido para empezar a modelar mi figura lo que debo hacer es volver a dar clic en el botón de Croquis que ahora se debe llamar Salir del croquis.



Para luego volver a dar clic en el botón de croquis y ahora si elegir desde qué plano quiero empezar a modelar mi figura.



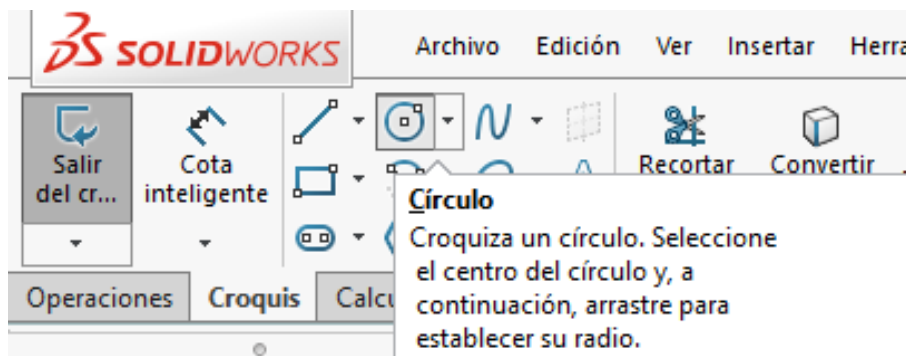
En este caso nosotros empezaremos a modelar desde el Alzado.

### Pasos para Crear una Figura en SolidWorks:

1. **Dibujar al tanteo la figura:** Esto se hace con las herramientas de línea, círculo, esquinas curvadas, óvalos (ranura recta), rectángulos, etc.
2. **Agregar cotas inteligentes:** Cota se refiere a la medida que tendrá cada línea, círculo, curva o ángulo de la figura. *Primero se agregan las cotas inteligentes porque si no se puede causar un error porque una relación esté en conflicto con una cota.*
3. **Agregar las relaciones pertinentes:** Ya sea hacer que dos cosas sean iguales, paralelas, tangentes, que coincidan, etc. Todo este tipo de cosas añaden un simbolito verde al modelo de SolidWorks.
4. **Extruir la figura:** Hacer que pase de ser un modelo 2D a ser uno 3D.

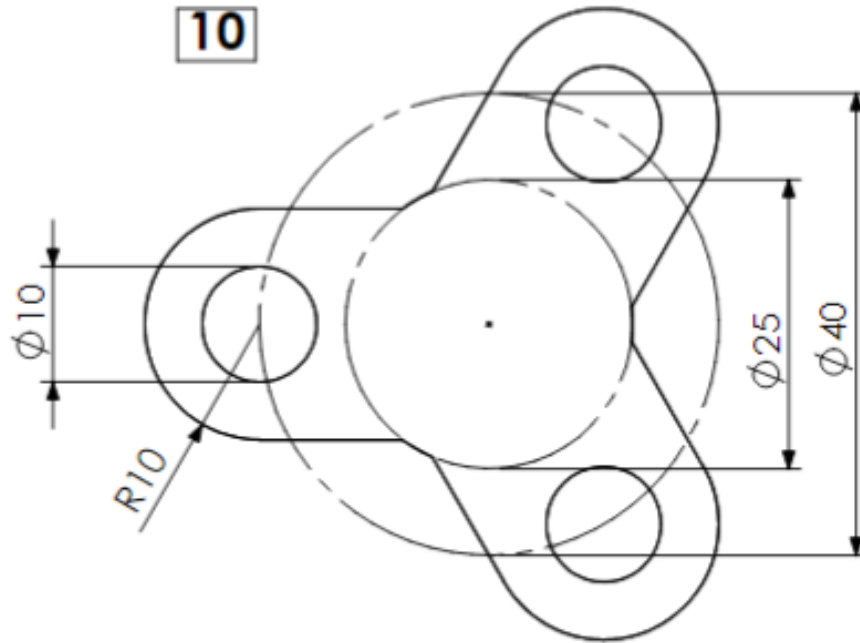
## Bosquejo de la Figura

- 6) **Croquis: Círculo:** En este caso como tenemos que hacer una guía para poner el círculo alrededor del cual estarán los agujeros de nuestros barrenos y un círculo que creará el centro del Spinner, vamos a crear dos círculos de línea punteada (de construcción) con la herramienta de Círculo.

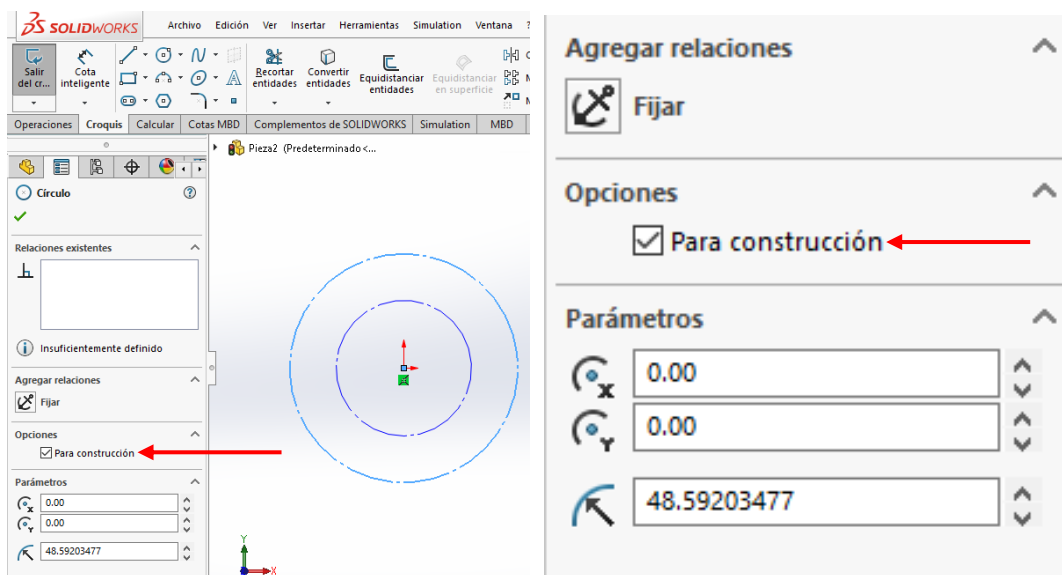


- 7) **Propiedades: Para Construcción:** Sirve para volver cualquier círculo, línea, curva, etc. en algo de construcción, lo cual está conformado de un trazo punteado y no afecta a la forma de la figura, es solo para referencias.

Las líneas punteadas se usan para guiarnos en la construcción de nuestra figura y no son parte de la figura en sí.

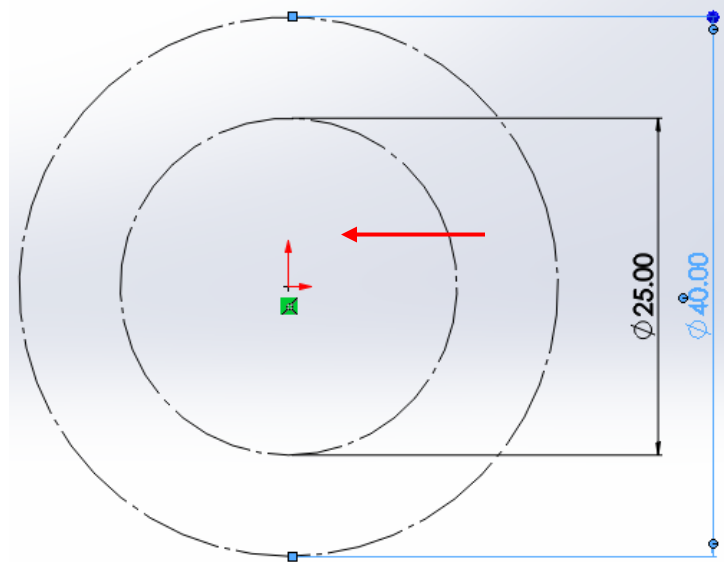


El círculo de construcción lo crearemos desde el origen del eje coordenado, posteriormente indicaremos que es Para construcción del lado izquierdo del área de trabajo y además lo acotaremos con la cota inteligente.



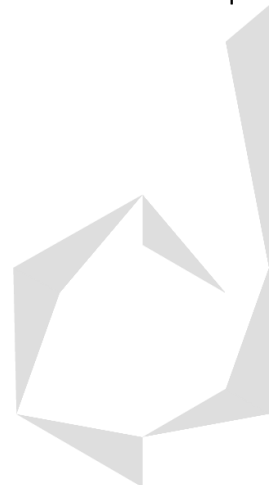
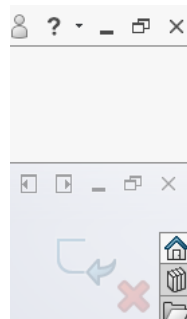
Ahora solo faltaría agregar las cotas inteligentes para que empecemos a crear el Spinner.



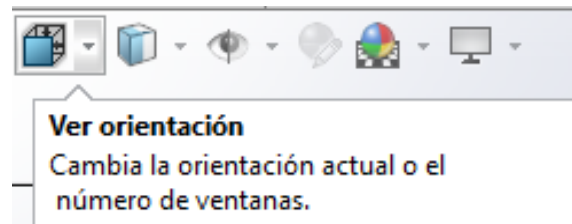


### Controles de Visualización SolidWorks:

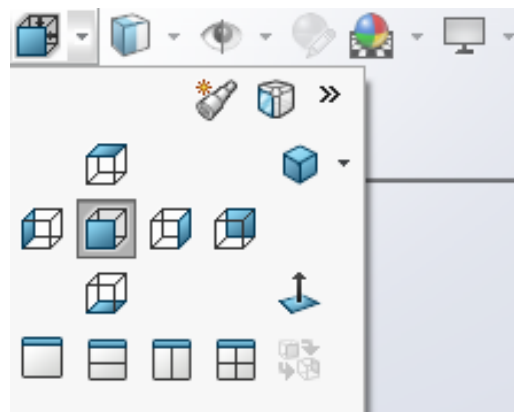
- 8) **Controles Teclado:** Estos son algunos de los controles que puedo usar para ver de distintas formas mi figura y para usar el programa en general.
- **Dejar de utilizar cualquier herramienta:** Presionando la tecla de escape “ESC”.
  - **Volver a utilizar la última herramienta seleccionada después de haber presionado la tecla ESC para dejar de usarla:** Dando clic a la tecla “Enter”.
  - **Hacer que aparezca un menú con las herramientas sobre el área de trabajo:** Dando clic a la tecla “s”.
  - **Hacer que la pantalla se centre en nuestra figura:** Dando clic a la tecla “f”.
  - **Alejar la vista de mi figura:** con la letra “z” o jalando hacia mí la bolita del mouse o haciendo lo mismo con los dos dedos en la laptop.
  - **Acercar la vista de mi figura:** presionando “CTRL + z” o empujando hacia delante la bolita del mouse o haciendo lo mismo con los dos dedos en la laptop.
  - **Mover horizontalmente la vista de mi figura:** presionando “CTRL + presionar la bolita del mouse y moverlo simultáneamente” o “CTRL + mover los dos dedos en el mouse de la laptop”.
  - **Duplicar mi figura:** presionando “CTRL + clic del mouse sobre mi figura”.
  - **Salir del croquis:** Esto se hace para que aparezca solo la silueta de mi figura sin ninguna cota ni simbología de relación y se hace dando doble clic sobre el área de trabajo o dando clic en el símbolo de flecha azul en la esquina superior derecha. Volvemos a meternos al croquis seleccionando el botón de croquis.



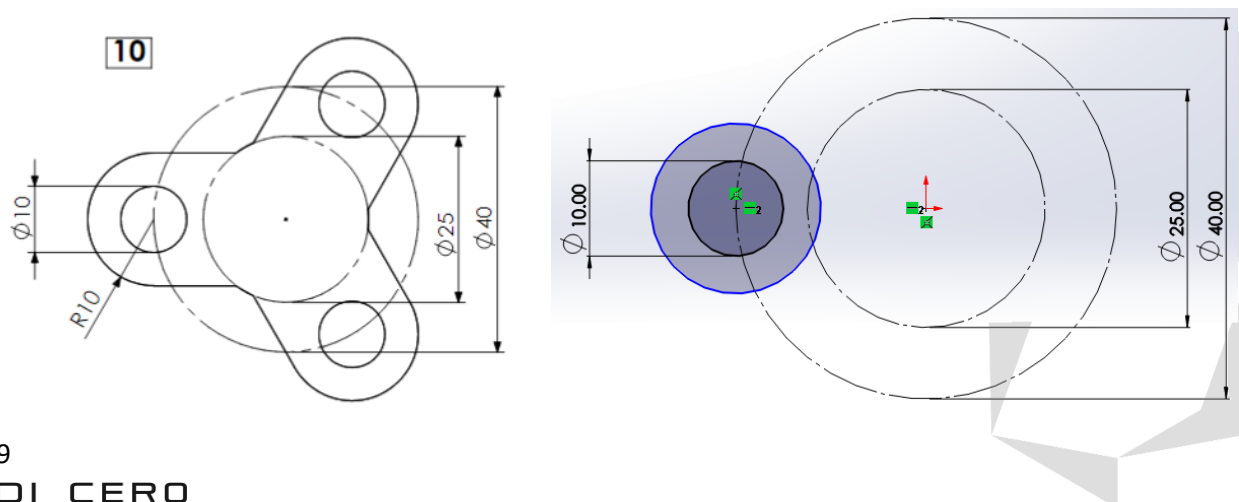
- **Rotar la vista de mi figura:** presionando “presionar la bolita del mouse y moverlo simultáneamente” o “mover horizontalmente los dos dedos en el mouse de la laptop”.
- **Ver alguna de las caras de nuestra figura:** Para ello selecciono el botón de ver orientación, el logo es una pequeña caja azul que se encuentra justo encima de mi figura en el área de trabajo o doy clic a la tecla de “SPACE BAR”.



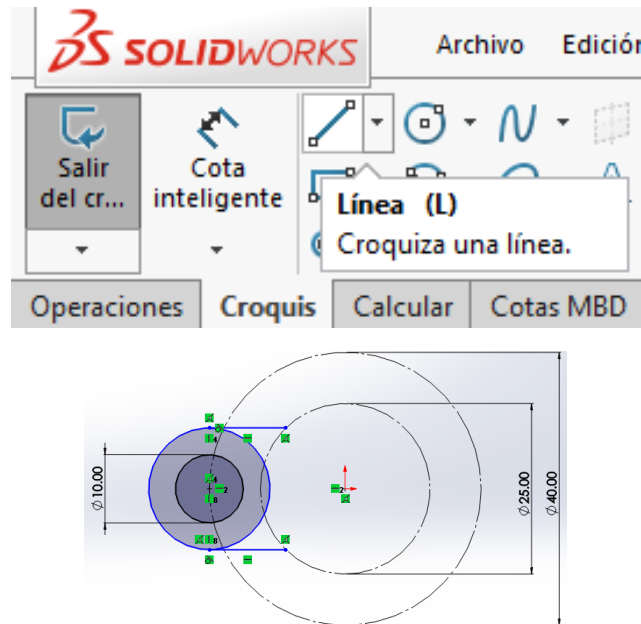
- Dando clic en este botón me saldrán distintas opciones para que pueda visualizar desde arriba, abajo, de un lado, del otro o en frente a mi figura. Todo puesto muy intuitivamente de forma gráfica para que sea entendible.
  - Todas estas vistas pueden ser accedidas rápidamente presionando CTRL+1, CTRL+2, CTRL+3, CTRL+4, CTRL+5, CTRL+6, CTRL+7 y CTRL+8.



- 9) **Propiedades: Hacer Coincidente:** Ahora debo poner uno de los barrenos sobre el círculo de construcción que le corresponde y después acotarlo con la Cota inteligente para luego dibujar también el círculo que lo rodea (pero este segundo no acotarlo todavía), para ello se debe presionar la tecla CTRL y seleccionar la circunferencia de construcción alrededor de la cual quiero que esté y seleccionando la opción de Hacer coincidente.

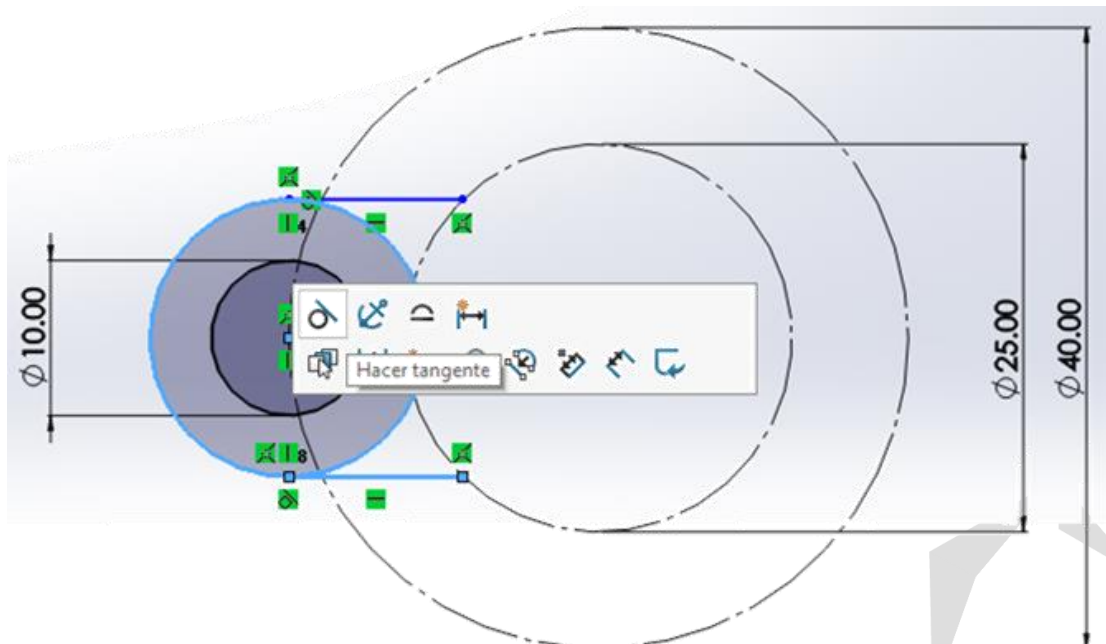


- 10) **Croquis: Línea:** Después como nuestra figura tiene algunas paredes rectas lo que vamos a hacer es elegir la herramienta Línea y unir ambos círculos para crear una parte del Spinner y después acotarla.

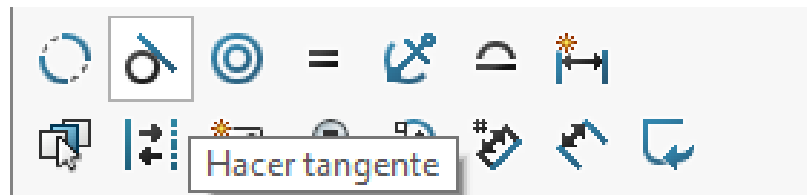


Después todo se acomodará usando la herramienta de cota inteligente, agregando la relación de Hacer Tangente y cortando las partes que no me sirven.

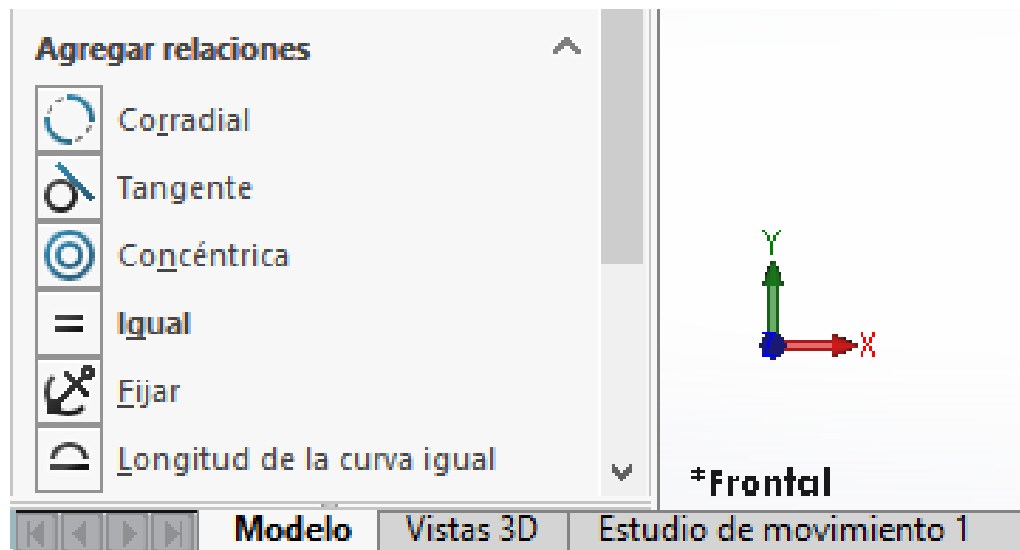
- 11) **Propiedades: Hacer Tangente:** Como los círculos de nuestra figura deben ser tocados solo en un punto por las rectas creadas previamente, lo que voy a hacer es dar clic sobre uno de los círculos (en cualquier lado menos en su centro), apretar la tecla CTRL y dar clic sobre la recta que esté tocando dicho círculo, al hacer esto me aparecerá el menú de relaciones:



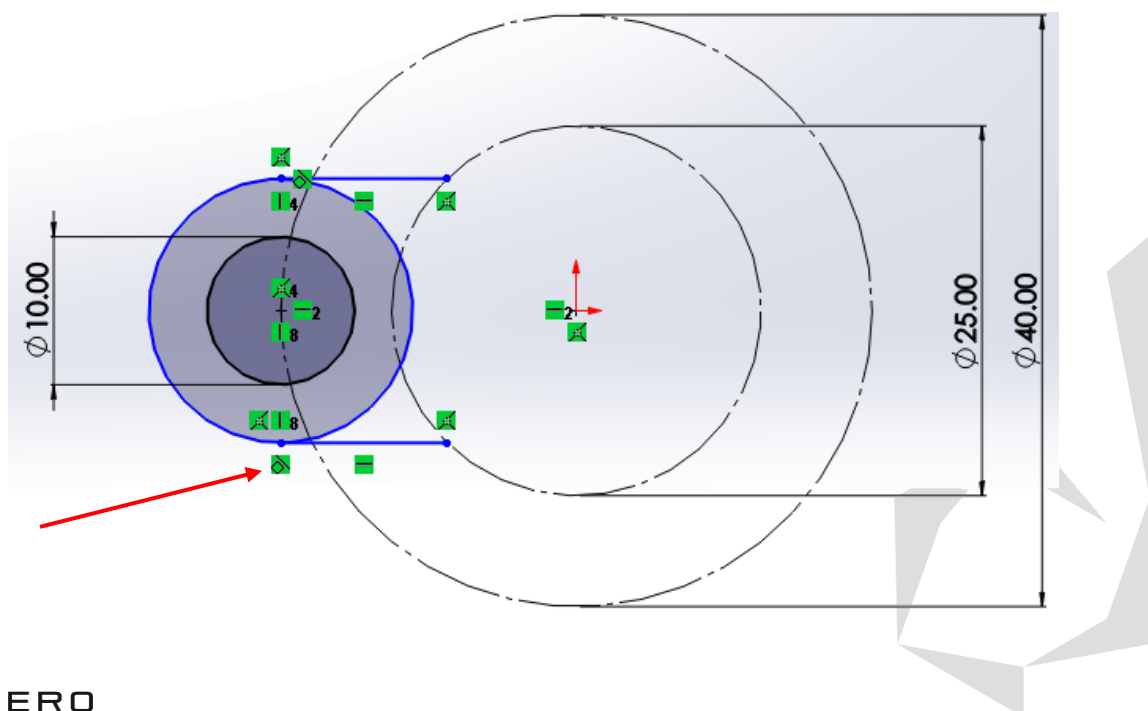
En este menú debo seleccionar la opción de Hacer tangente para que la recta solo toque al círculo en un punto, de esta manera no se encimarán uno sobre otro, a veces esto se crea por sí solo, pero debo rectificarlo para cada punto donde se unen círculos con rectas o curvas.



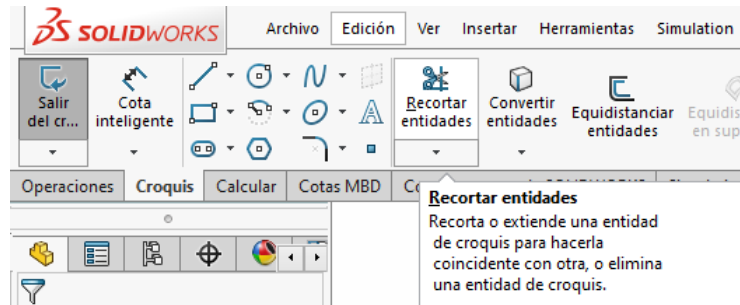
Si es que este menú por cualquier cosa desaparece, estas mismas opciones se encuentran a la izquierda en la parte donde dice Agregar relaciones.



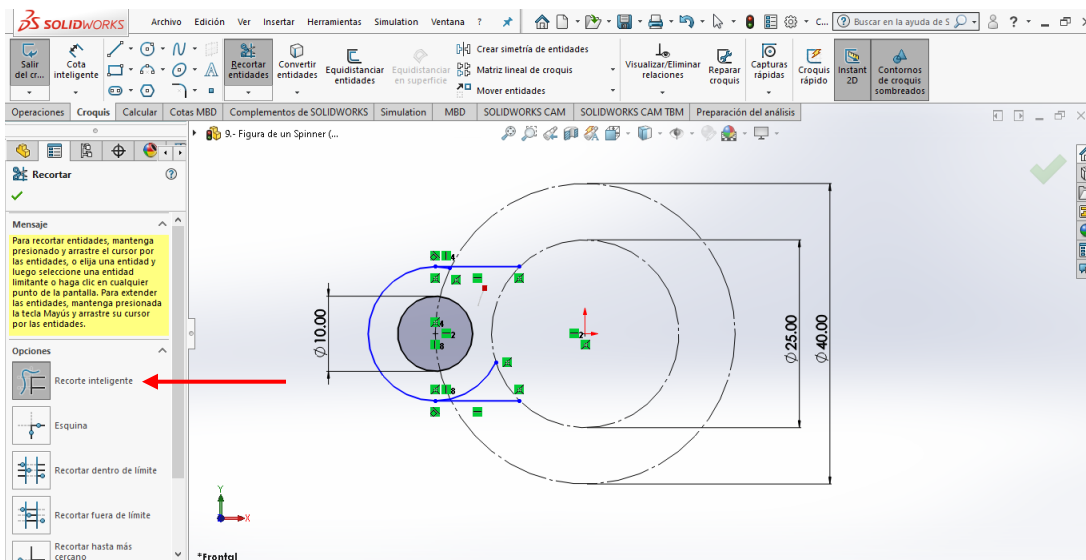
Es importante notar que en el nodo donde se tocan los círculos de la figura con los arcos, aparece un símbolo verde con un cuadro redondito y una línea tangente para indicar cuál es su relación.



- 12) **Croquis: Recortar Entidades:** Posteriormente debo recortar la parte de dentro del círculo que no me sirve para crear mi figura, esto se hace con la herramienta de Recortar Entidades.

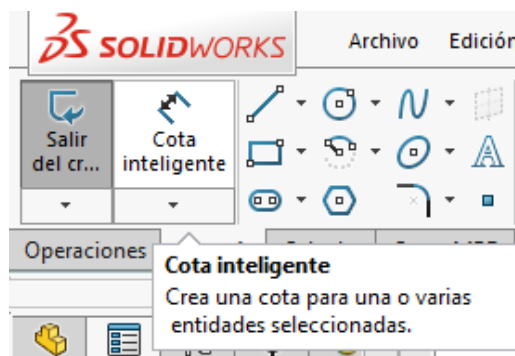


Dejaremos la herramienta en su opción de **Recorte Inteligente** y simplemente presionaremos el clic derecho y lo arrastraremos hacia la parte del círculo que quiero eliminar (al hacer esto se creará una línea que indicará que partes va a cortar la herramienta y al alcanzar una parte se creará un puntito rojo).

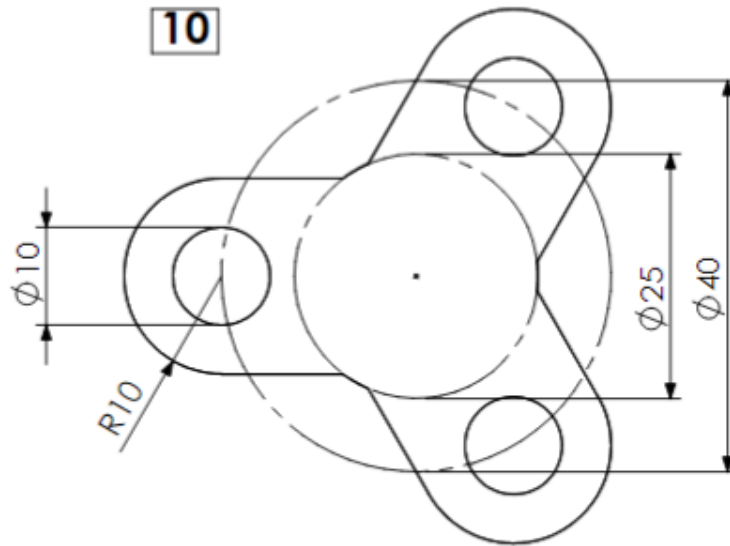


Esto se volverá a hacer hasta eliminar todas las partes que no me sirven para crear mi figura y ya que lo haya hecho debo acotar con la Cota inteligente.

- 13) **Croquis: Cota Inteligente:** Ahora para acotar (dar dimensiones) al arco externo faltante de la parte de mi figura que estoy dibujando voy a seleccionar la opción de Cota inteligente.



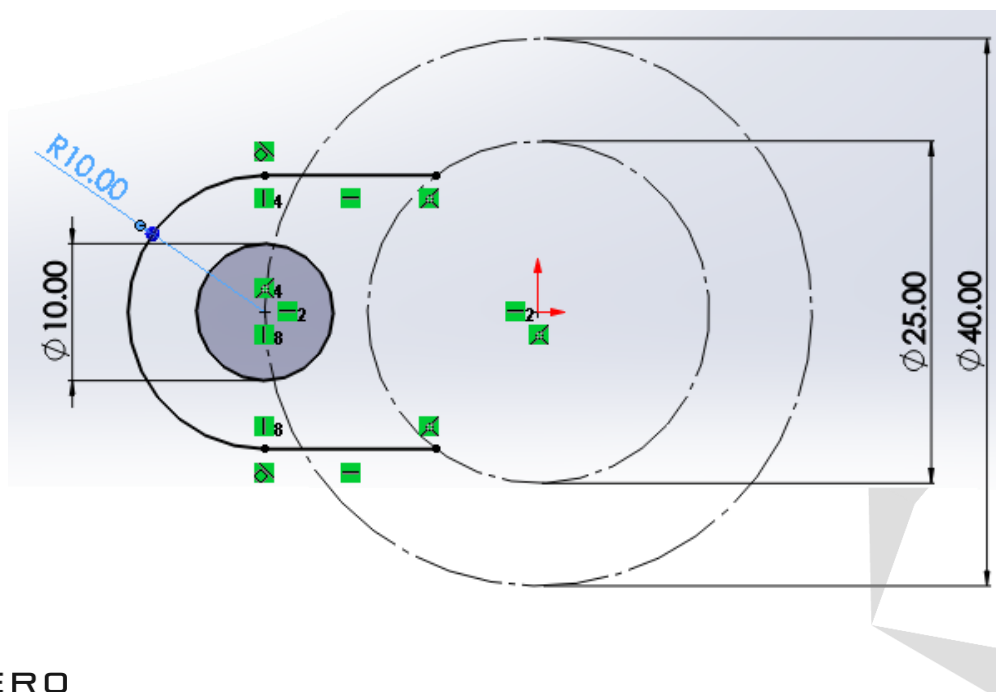
- 14) Con esta herramienta puedo indicarle a cada línea, círculo y aro cuánto debe valer en su dimensión en la ventana emergente que dice Modificar (esta sale automáticamente cuando ponga una cota inteligente o si doy doble clic en la cota inteligente).



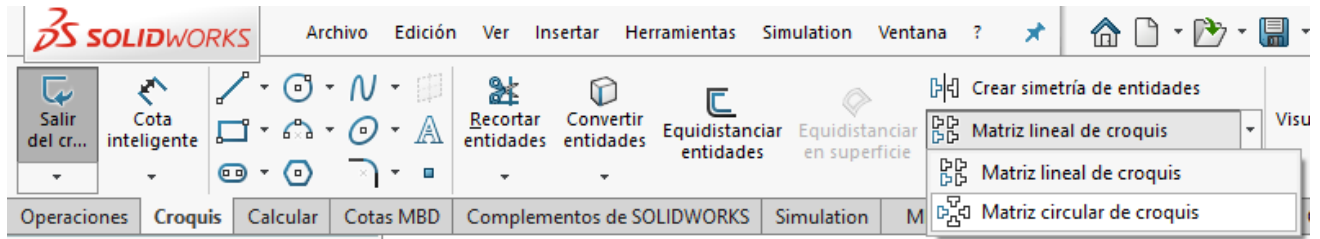
La cota inteligente puede ser usada:

- Para obtener la longitud de una sola línea.
- Para obtener la distancia de un nodo a otro.
- Para obtener la distancia de una línea a otra.
- Para obtener la distancia de un nodo a una línea.
- Para obtener el radio de un arco o círculo (seleccionando su perímetro).
- Para obtener el ángulo entre dos líneas.

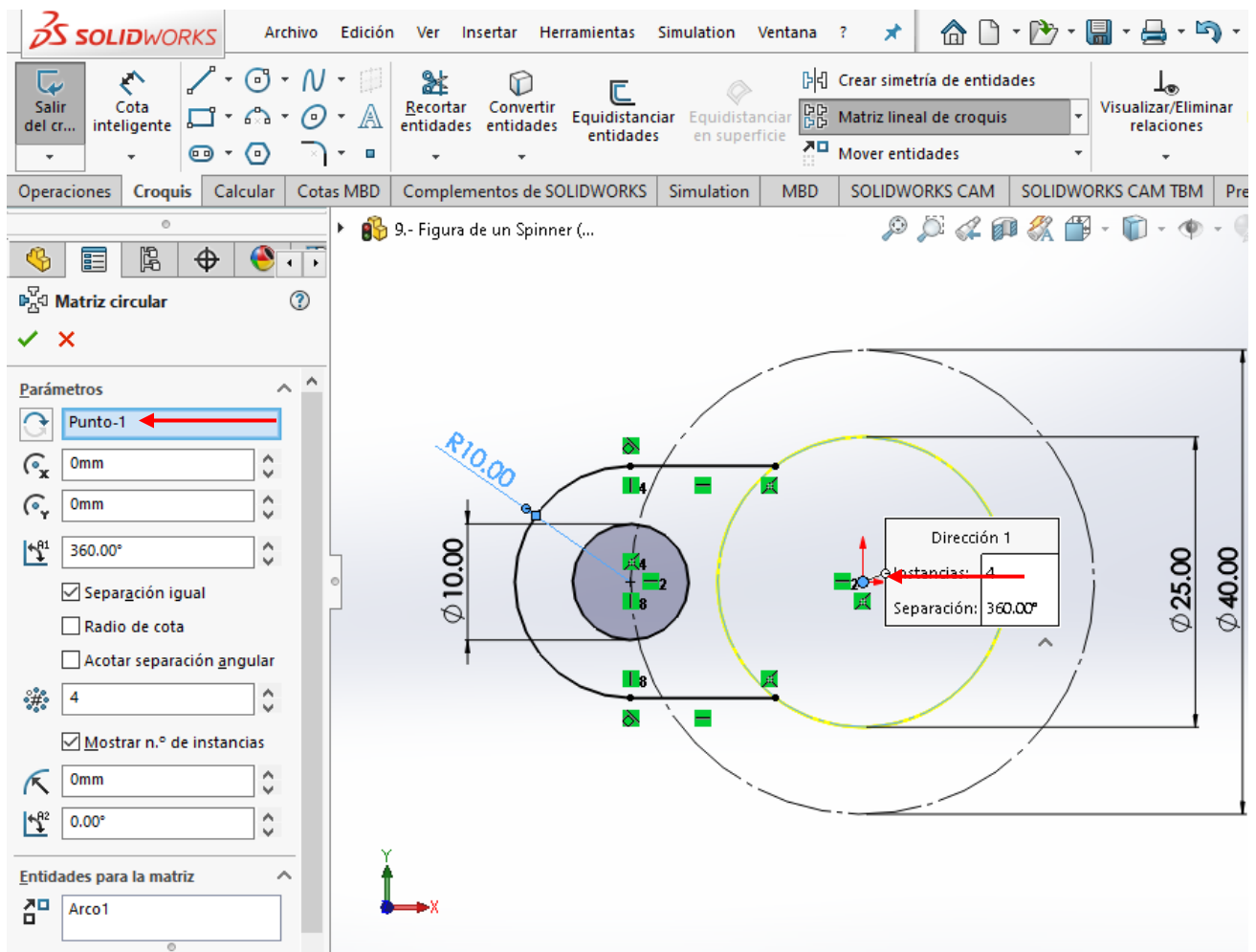
Todo esto para que quedara la parte de la figura que queríamos:



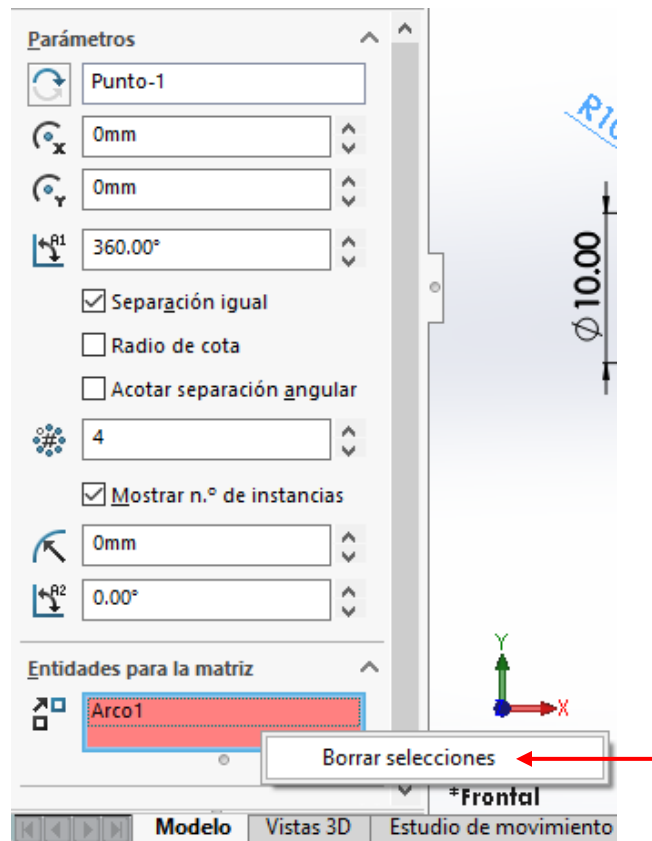
- 15) **Croquis: Matriz Circular de Croquis:** Ahora sí vamos a crear los distintos barrenos en nuestro Spinner, como ya tenemos toda nuestra parte construida vamos a pasar directamente a usar la herramienta de Matriz circular de croquis donde indicaremos el número de barrenos que existen alrededor de la circunferencia.



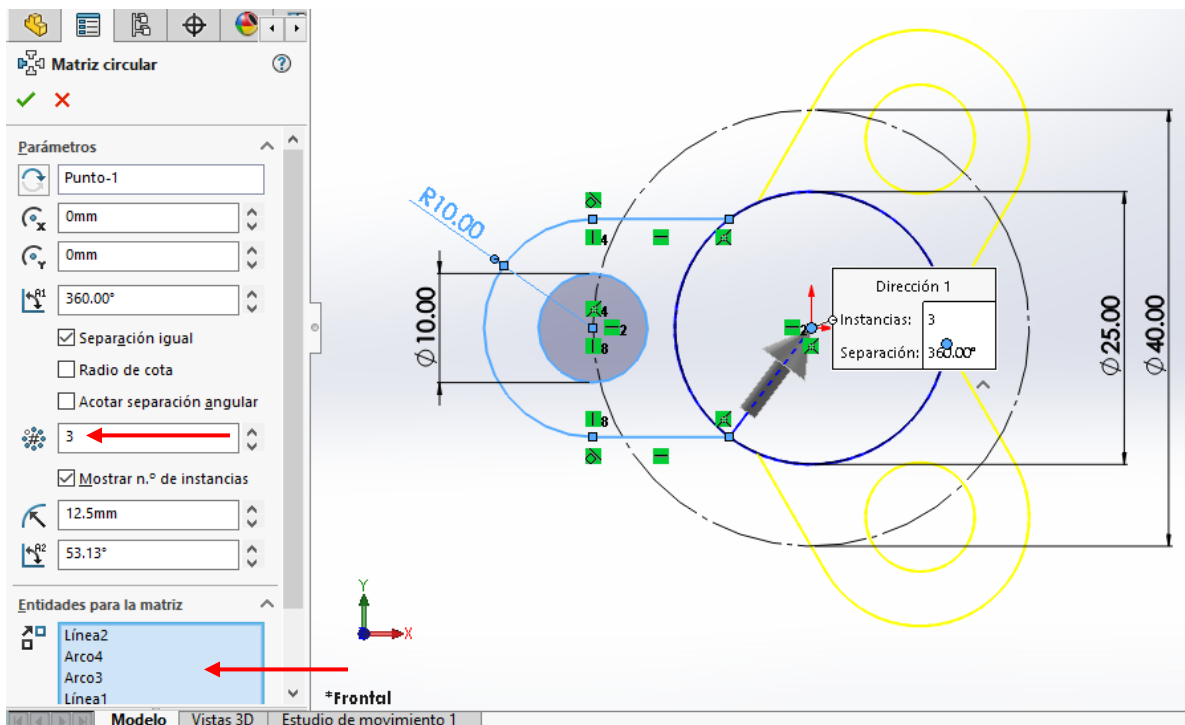
Al dar clic en la herramienta saldrá un submenú a la izquierda del área de trabajo, para usarla primero debo dar clic en el centro o perímetro de la circunferencia alrededor de la cual se crearán los barrenos.



Ya que esté seleccionado el círculo correctamente (cuando brille de amarillo) debo borrar lo que haya dentro de la parte Entidades para la matriz dando clic derecho y seleccionando la opción de Borrar selecciones.

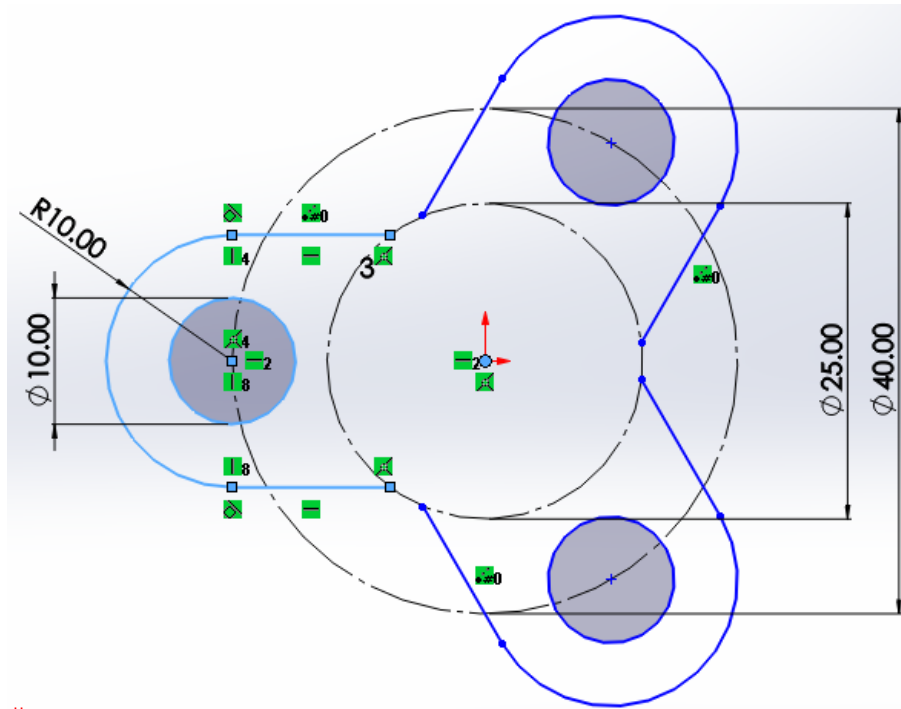


Por último, solo faltaría seleccionar todas las partes de la figura que ya habíamos creado e indicar cuantas veces se repetirán alrededor de la circunferencia de construcción en la parte donde se encuentra el signo de número.

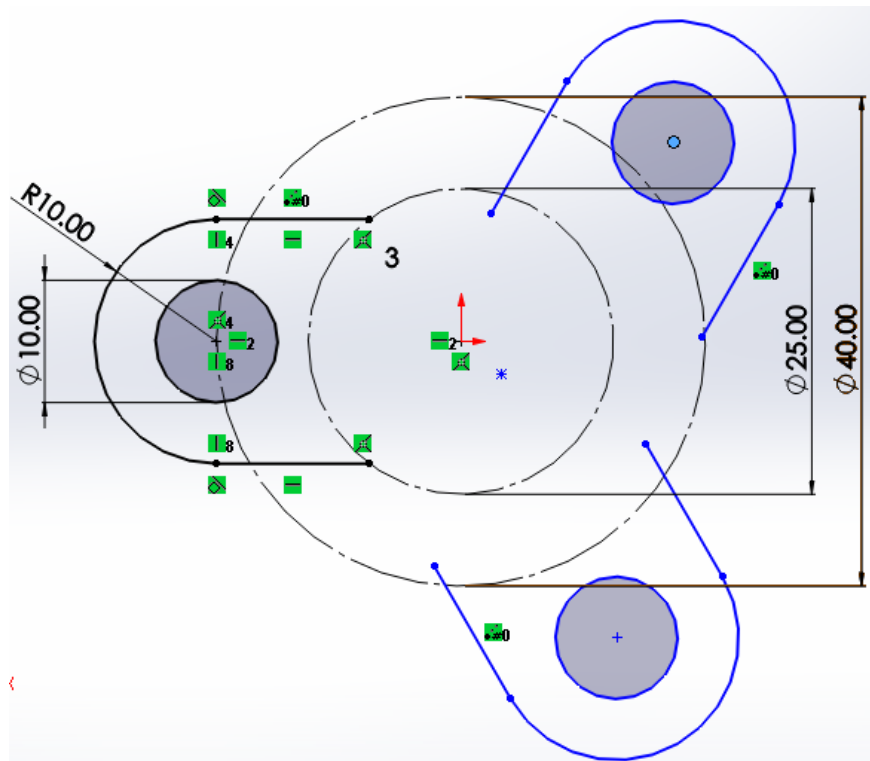




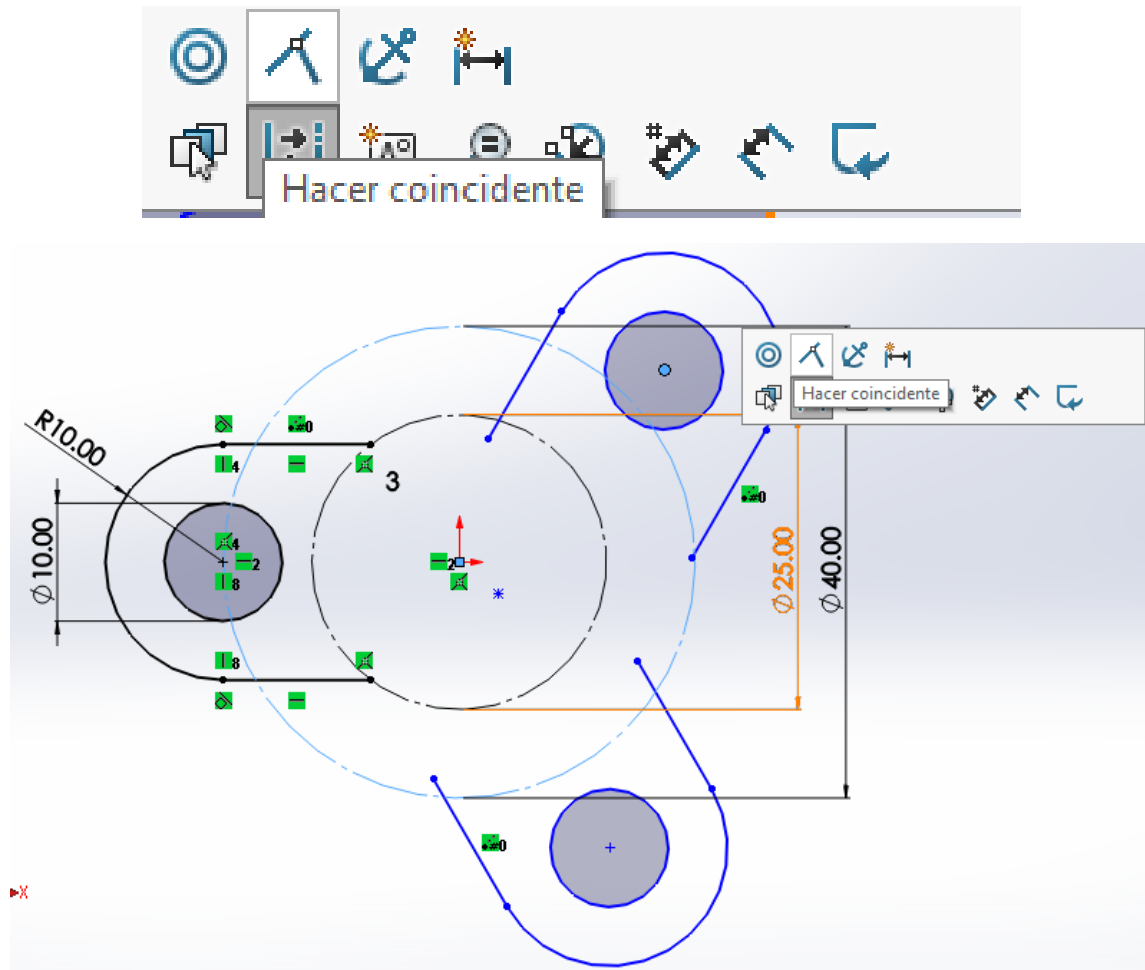
Como en el Spinner se repite 3 veces la parte que creamos debo poner el número 3 y dar clic en la flecha verde.



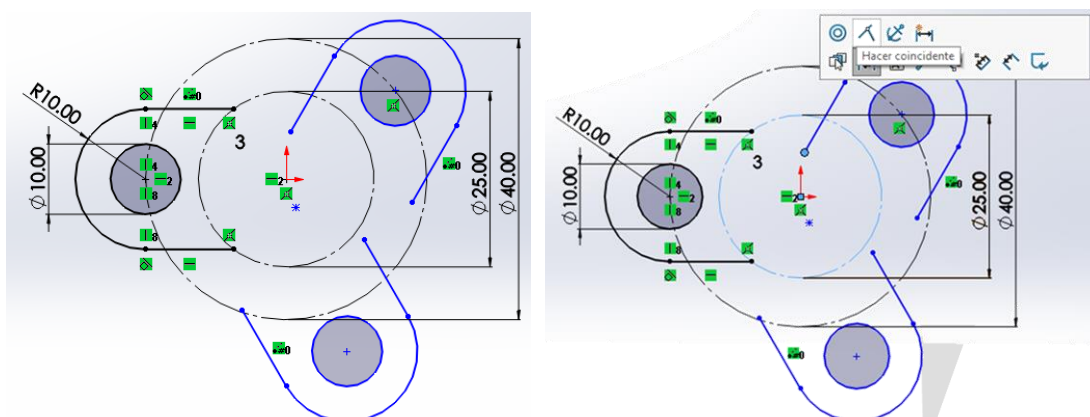
Después para que ya quede todo bien puesto y no pueda arrastrar los barrenos fuera de la circunferencia simplemente dando clic en algún centro de cualquier barreno y arrastrándolo como se ve en la figura, lo que debo hacer es agregar una relación de coincidencia en mínimo 2 de los barrenos.



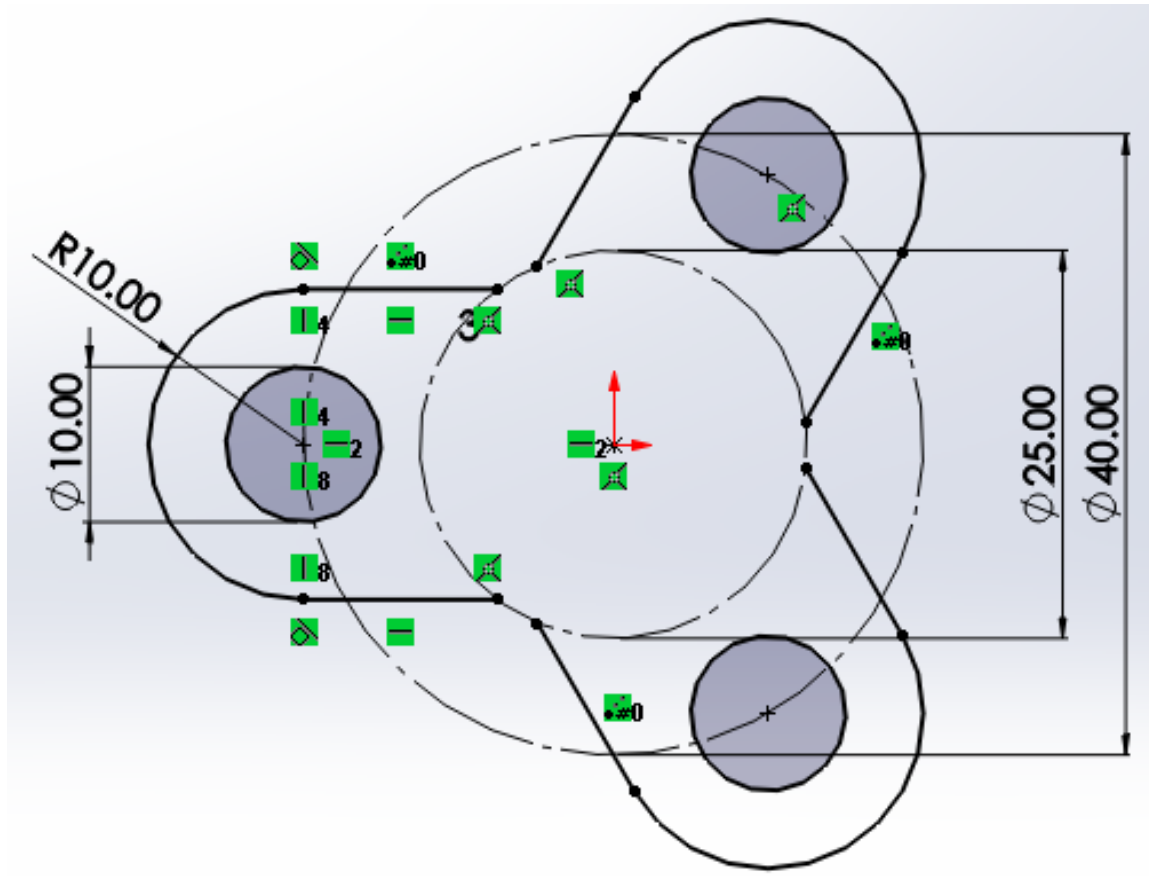
- 16) **Propiedades: Hacer Coincidente:** Para agregar la relación de coincidencia lo que debo hacer es dar clic en el centro de alguno de los barrenos, presionar la tecla CTRL y seleccionar la circunferencia de construcción alrededor de la cual quiero que esté y seleccionando la opción de Hacer coincidente.



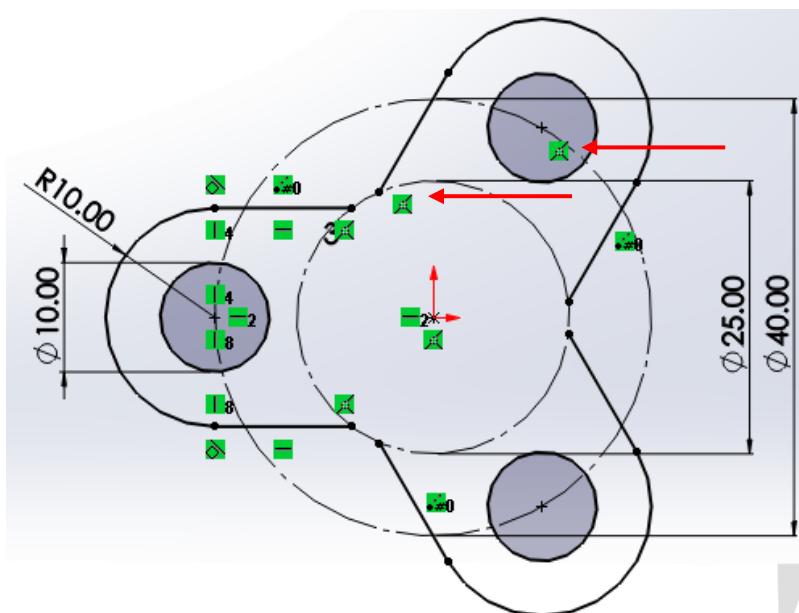
Para esta figura hacer coincidente solo el barreno no es suficiente, para que todo se mantenga fijos en su correspondiente lugar debo hacer que coincida también una de las líneas con el círculo y repetir el proceso con la otra parte del Spinner.



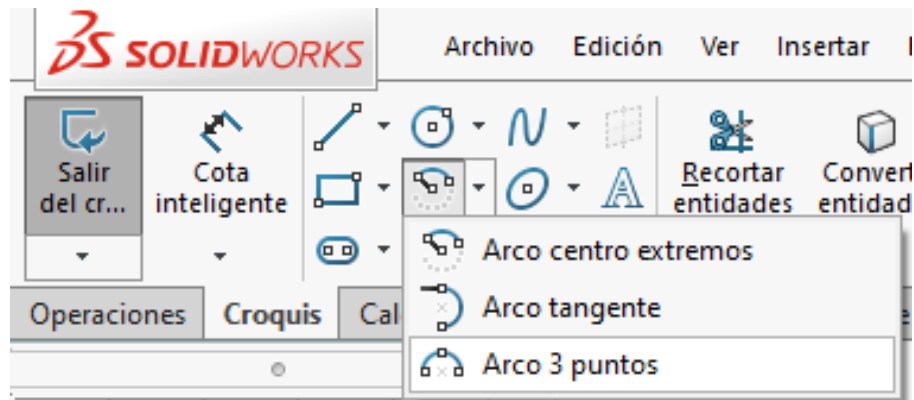
Ya que haya hecho coincidir la línea y el centro del barreno para una parte de la figura, el Spinner se verá así.



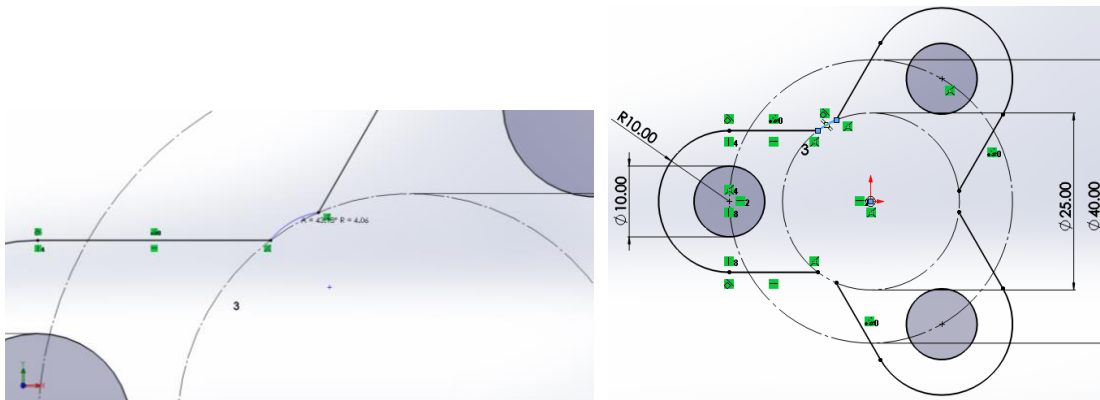
Ya con esta última acción las partes del Spinner se quedarán fijas en su lugar alrededor de la circunferencia de construcción y se mostrará el símbolo de coincidencia donde fue aplicada la relación.



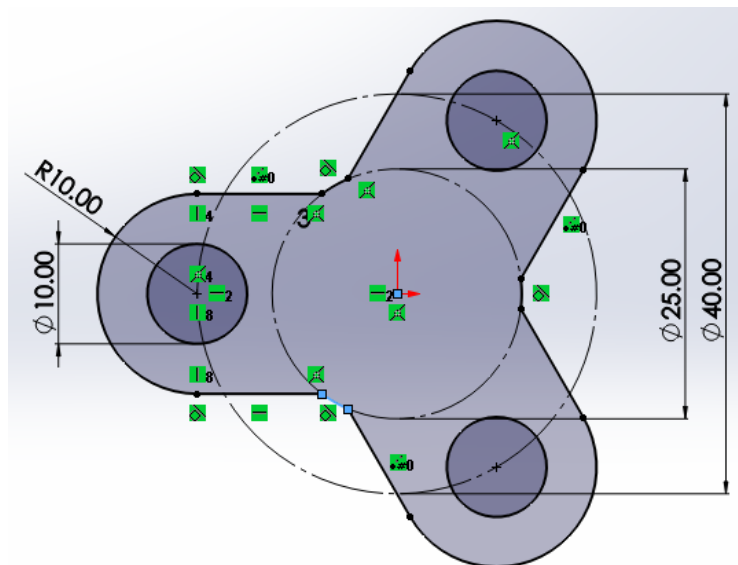
- 17) **Croquis: Arco 3 Puntos:** Ahora para unir las partes que faltan de la figura (ya que la línea constructiva no se toma como parte de la figura) puedo usar un arco de 3 puntos.



Para usar esta herramienta debo seleccionar los 3 puntos alrededor de donde se crea el arco.

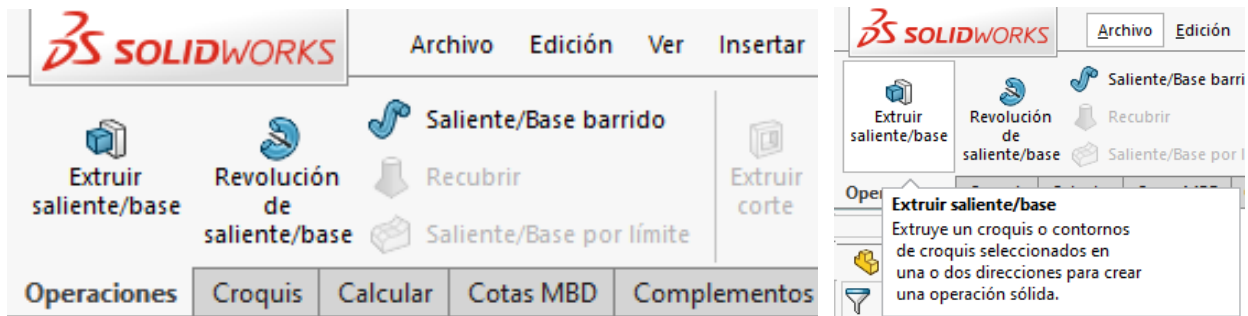


Esto se debe repetir en todos los huecos que tiene el Spinner.

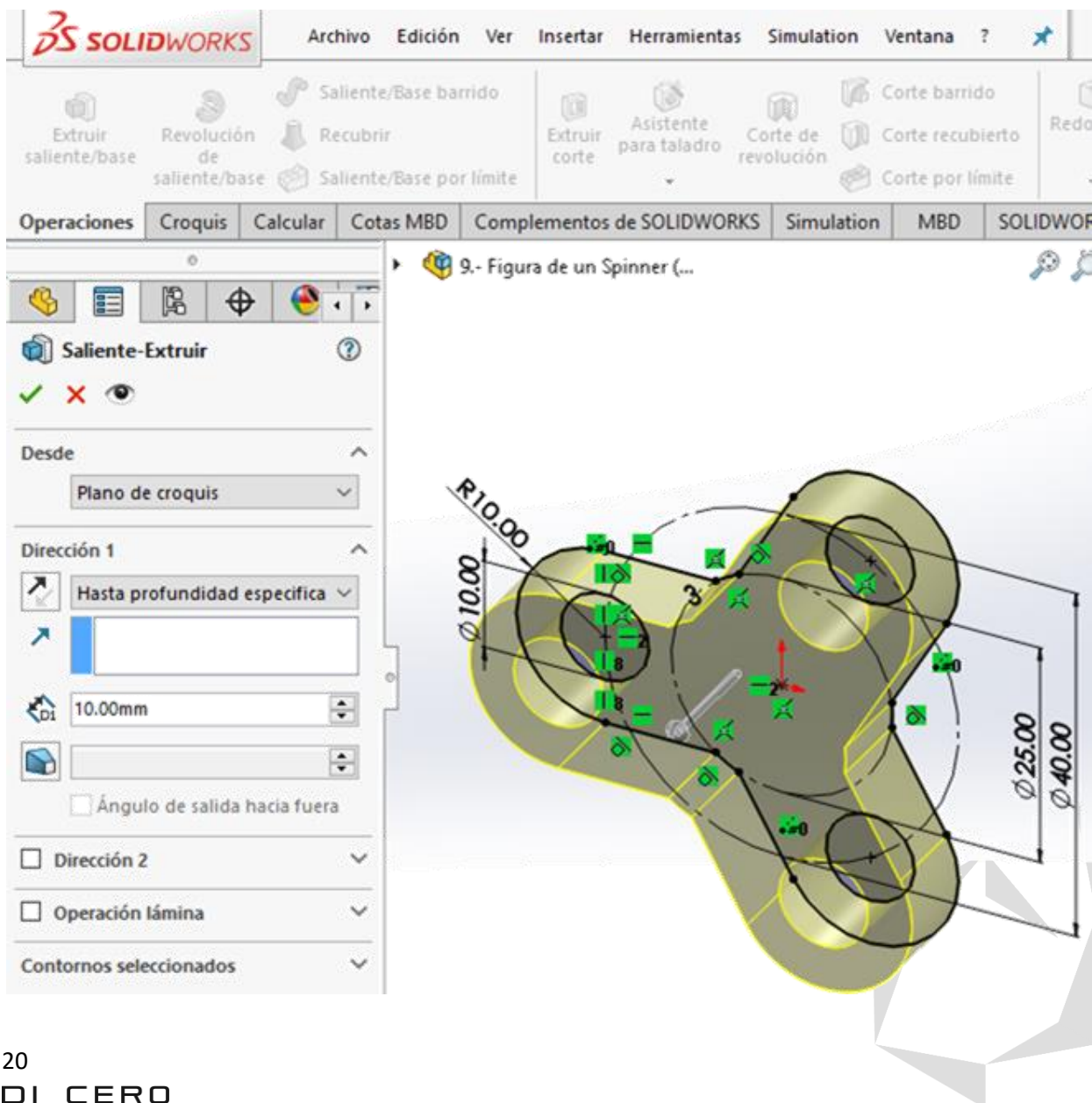


Ya que mi figura esté completamente de color negro es porque ya está completamente delimitada y no habrá manera de moverla de formas indeseables.

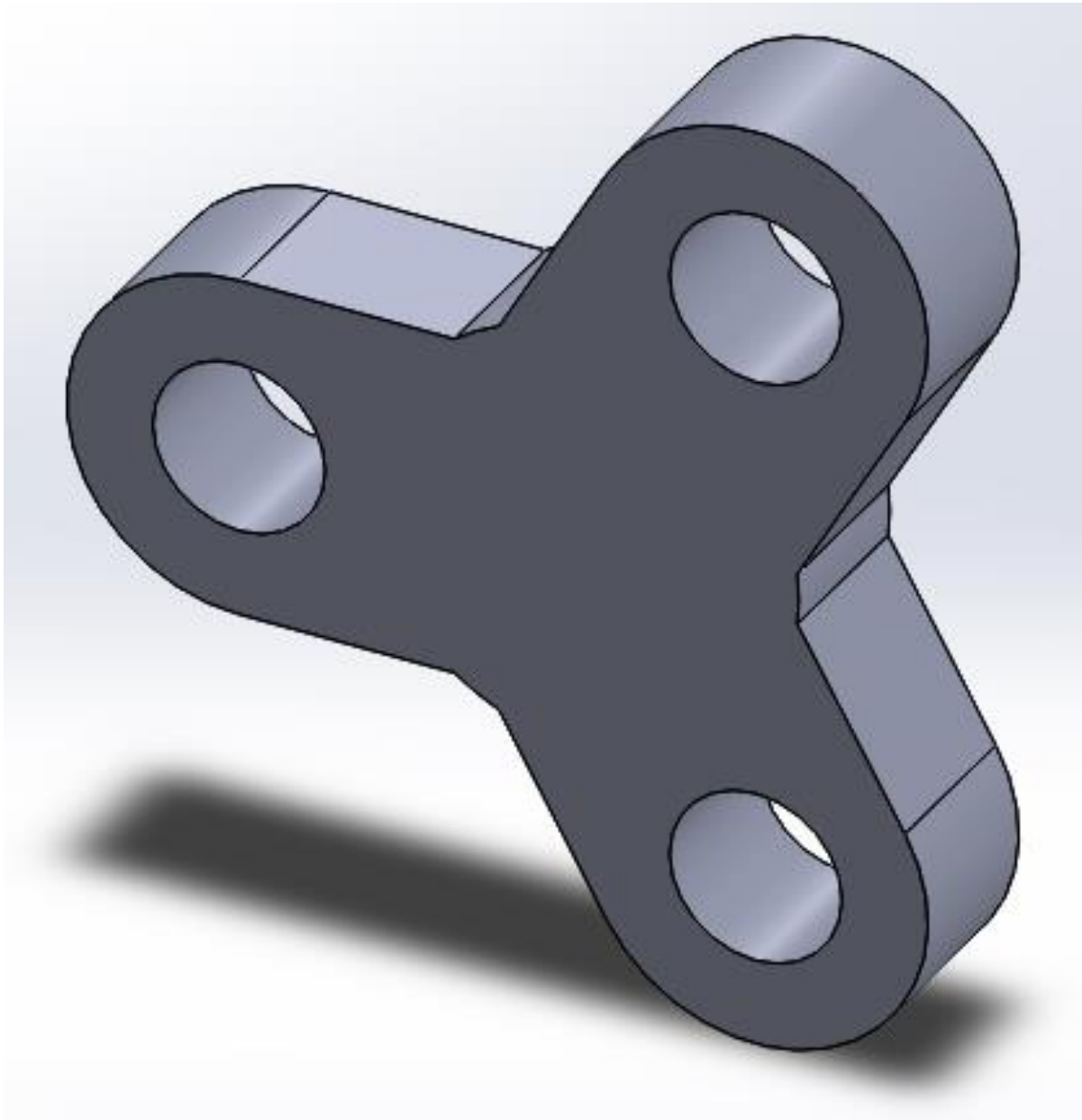
18) **Operaciones: Extruir Saliente/Base:** Finalmente vamos a extruir la pieza, esto implica convertir mi figura 2D en un modelo 3D, para ello debo meterme al menú de Operaciones y después dar clic en Extruir saliente/base, Operaciones → Extruir saliente/base...



Al dar clic en ese botón me saldrá un menú donde puedo indicar cuánto quiero que se extruya (saque hacia el plano z) mi figura en 2D.



Por último, solo debo dar clic a la flechita verde ya que haya introducido cuánto se extruirá la figura.



## Referencias:

CAD CAM para todos, "tutorial solidworks desde cero", 2022 [Online], Available: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLrcIFMPHNO3wX5WQwpFatuX4D9N-7guA>

