

INGENIERÍA MECATRÓNICA



DI_CERO

DIEGO CERVANTES RODRÍGUEZ

DISEÑO CAD MECÁNICO

SOLIDWORKS 2020

Croquis Básico: Figura
Curveada con Matriz de Barrenos
(Matriz Lineal de Croquis)

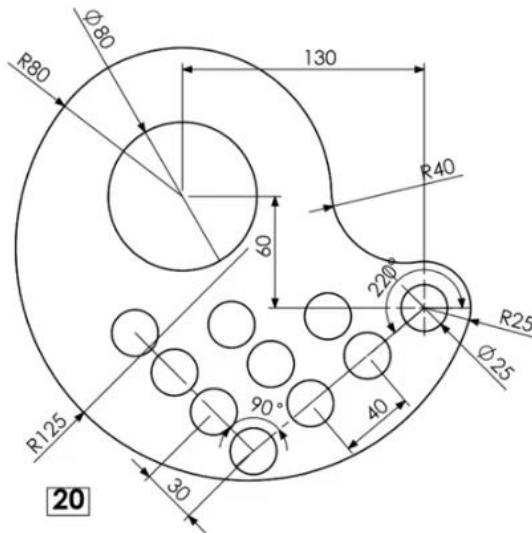
Contenido

Pieza 3D: Fig. Curveada con Matriz de Barrenos (Matriz Lineal de Croquis)	2
1) Archivo: Nuevo.....	2
2) Archivo: Pieza	2
3) Área de Trabajo.....	3
4) Pieza: Medidas.....	3
Creación de Croquis:	3
5) Croquis: Croquis.....	3
Pasos para Crear una Figura en SolidWorks:	6
Bosquejo de la Figura	6
6) Croquis: Círculo.....	6
7) Croquis: Arco 3 Puntos	7
8) Propiedades: Hacer Tangente	8
Controles de Visualización SolidWorks:.....	9
9) Controles Teclado.....	9
10) Croquis: Cota Inteligente	10
11) Croquis: Recortar Entidades	13
12) Croquis: Matriz Lineal de Croquis - Barrenos Método 1	15
13) Croquis: Cota Inteligente	21
14) Croquis: Matriz Lineal de Croquis - Método 2: Instancias a Ignorar	21
15) Operaciones: Extruir Saliente/Base.....	25
Referencias:	26

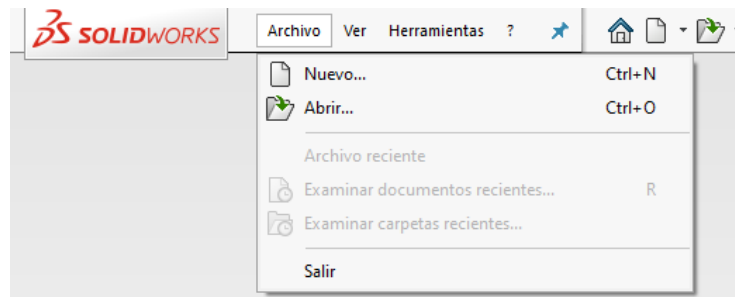


Pieza 3D: Fig. Curvada con Matriz de Barrenos (Matriz Lineal de Croquis)

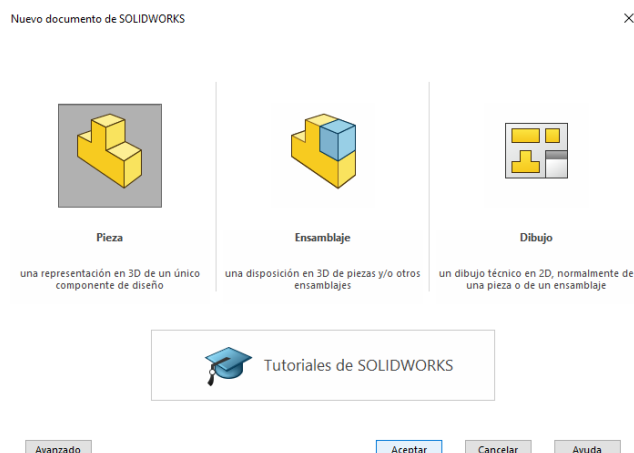
En este caso vamos a crear la siguiente figura utilizando el programa de SolidWorks de la siguiente manera:



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



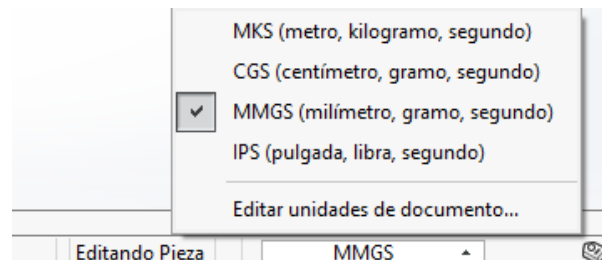
- 2) **Archivo: Pieza:** Aquí es donde seleccionaremos el tipo de estructura que queremos crear, ya sea una sola pieza individual (Pieza), ensamblar varias piezas individuales (Ensamblaje) o crear un plano (Dibujo).



- 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.



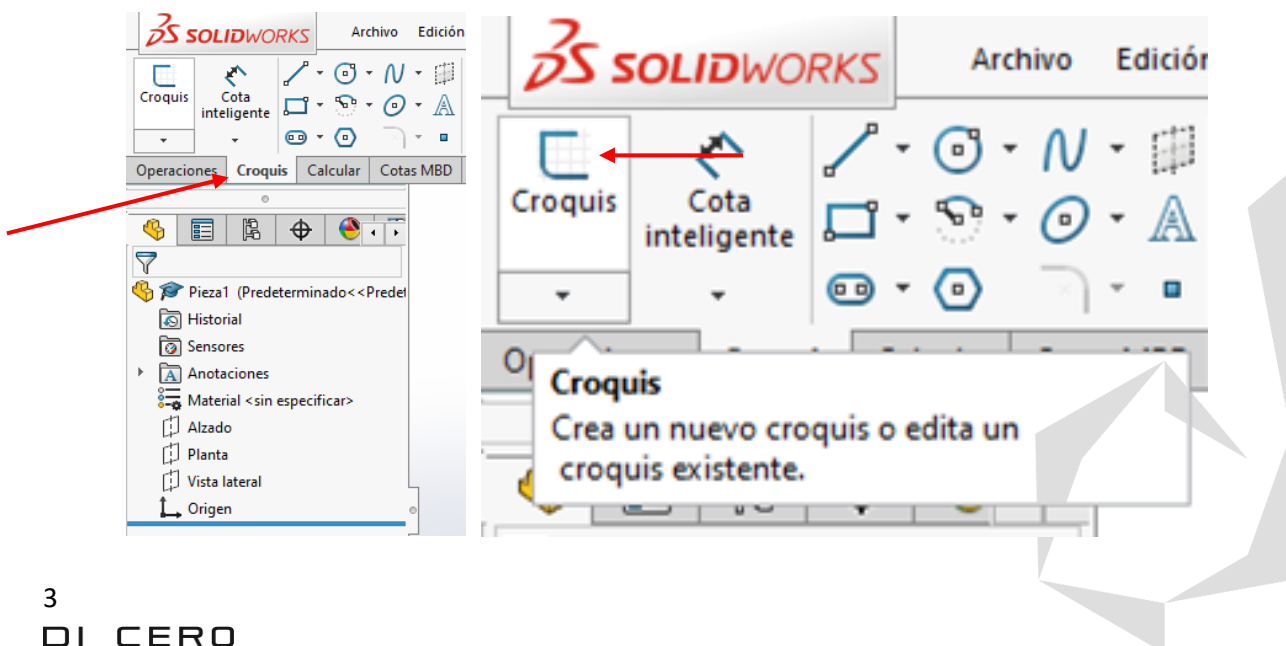
- 4) **Pieza: Medidas:** En la parte inferior derecha del área de trabajo donde dice MMGS podemos seleccionar las unidades de dimensión, peso y tiempo que queremos usar para modelar nuestra figura y posteriormente simular alguno de sus comportamientos.



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.

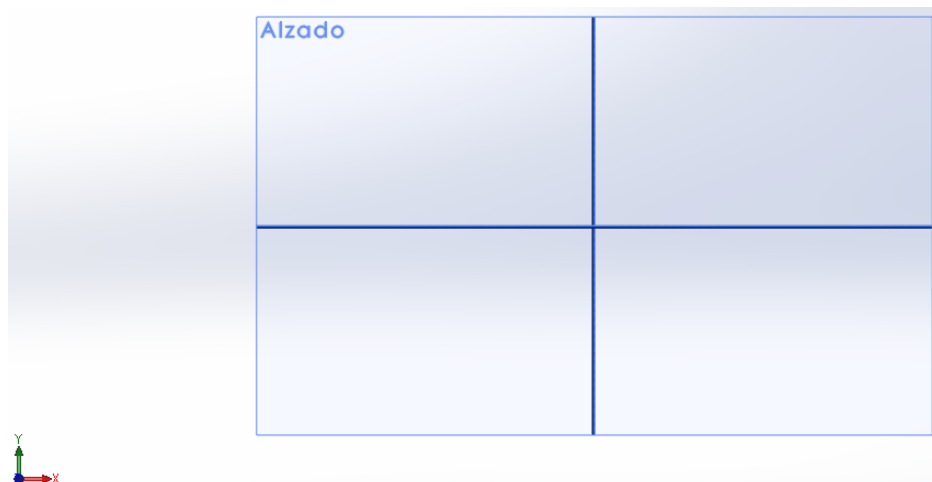


Esta parte de alzado se refiere al plano x, y, z en el que quiero empezar a modelar mi figura.



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

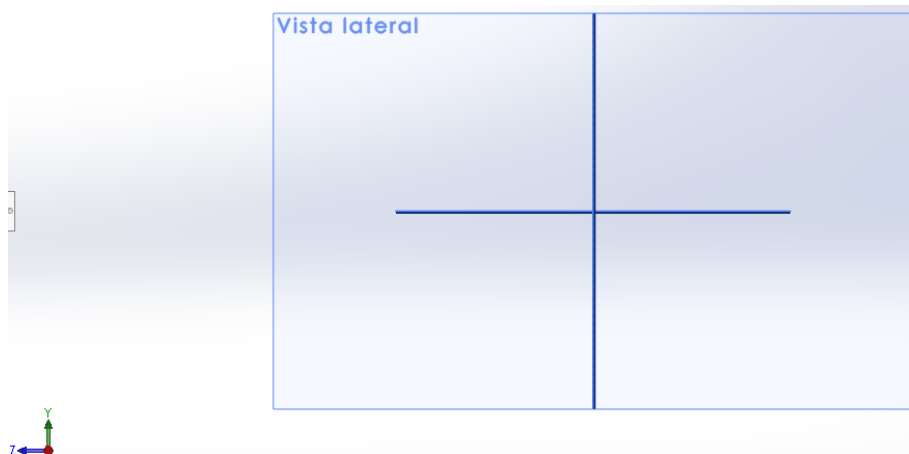
- Alzado: Es el plano XY, osea visto desde en frente.



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



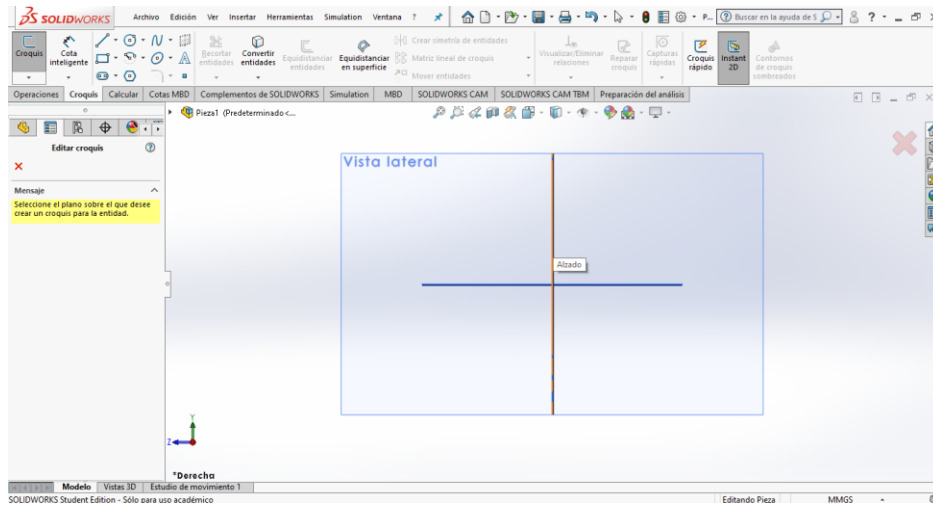
- Vista Lateral: Es el plano ZY, osea visto de lado.



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.



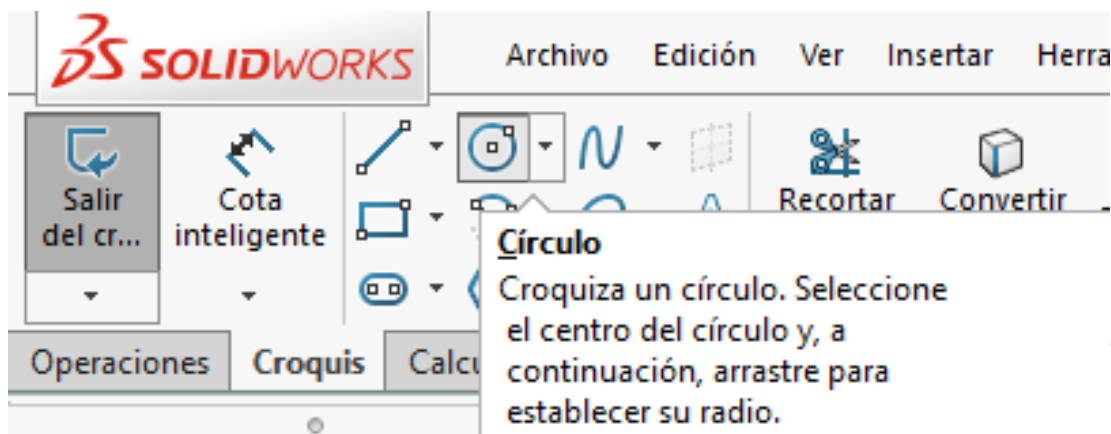
En este caso nosotros empezaremos a modelar desde el Alzado.

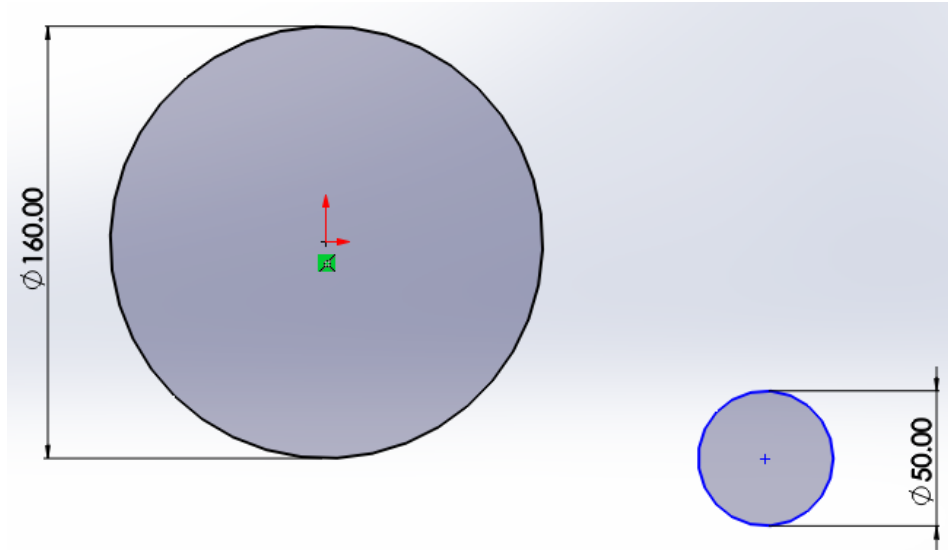
Pasos para Crear una Figura en SolidWorks:

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.

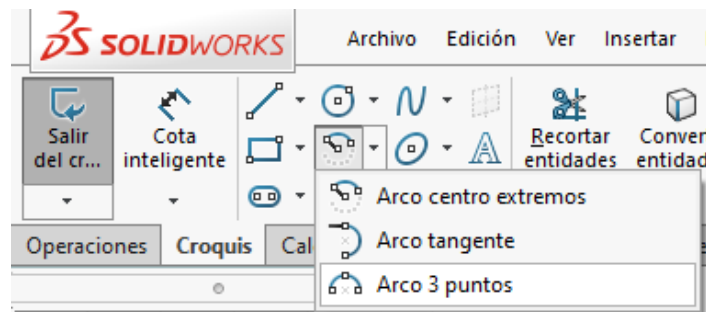
Bosquejo de la Figura

- 6) **Croquis: Círculo:** Nuestra tiene barrenos y es curvada por lo cual vamos a usar la herramienta Círculo y después acotarlo con la cota inteligente para hacer su contorno.

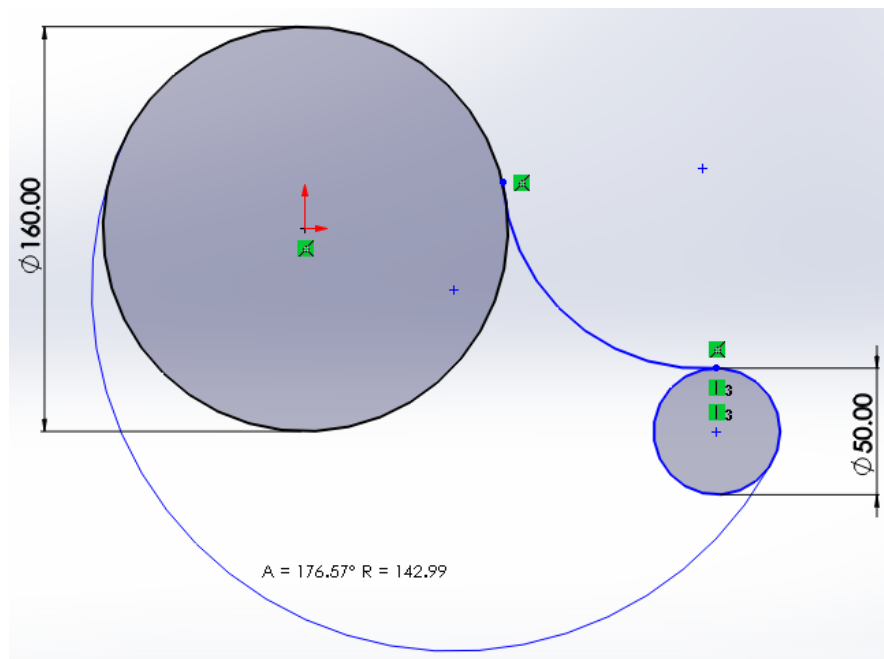




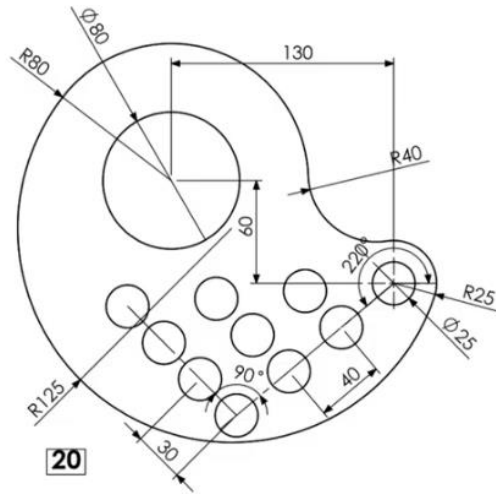
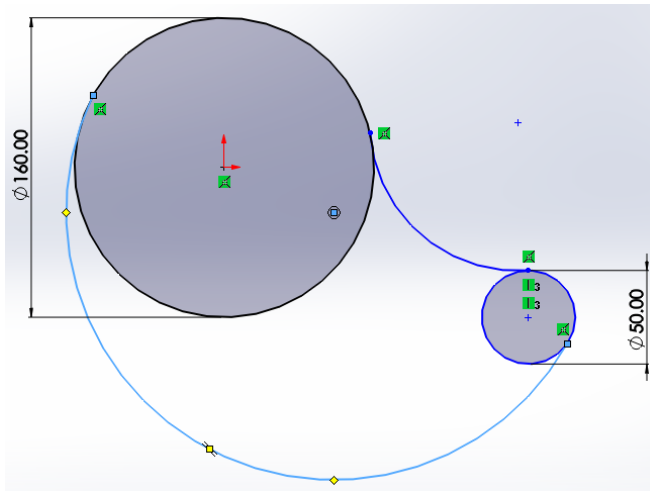
- 7) **Croquis: Arco 3 Puntos:** Luego como las partes que unen a mi figura son arqueadas, debo elegir la herramienta de Arco 3 puntos y de una vez acotar sus curvas.



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

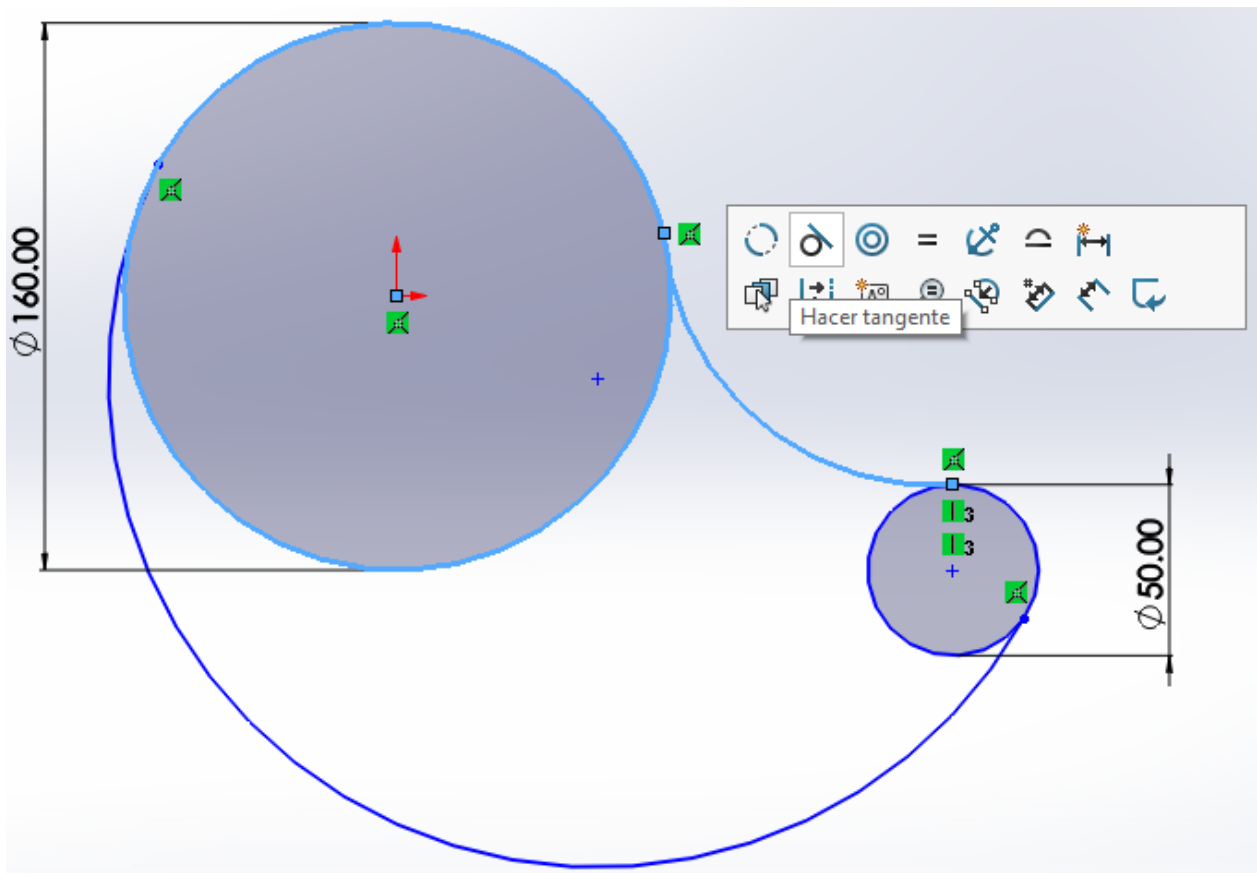


Esto por el momento se hará al tanteo para tratar de asemejarse a la figura original

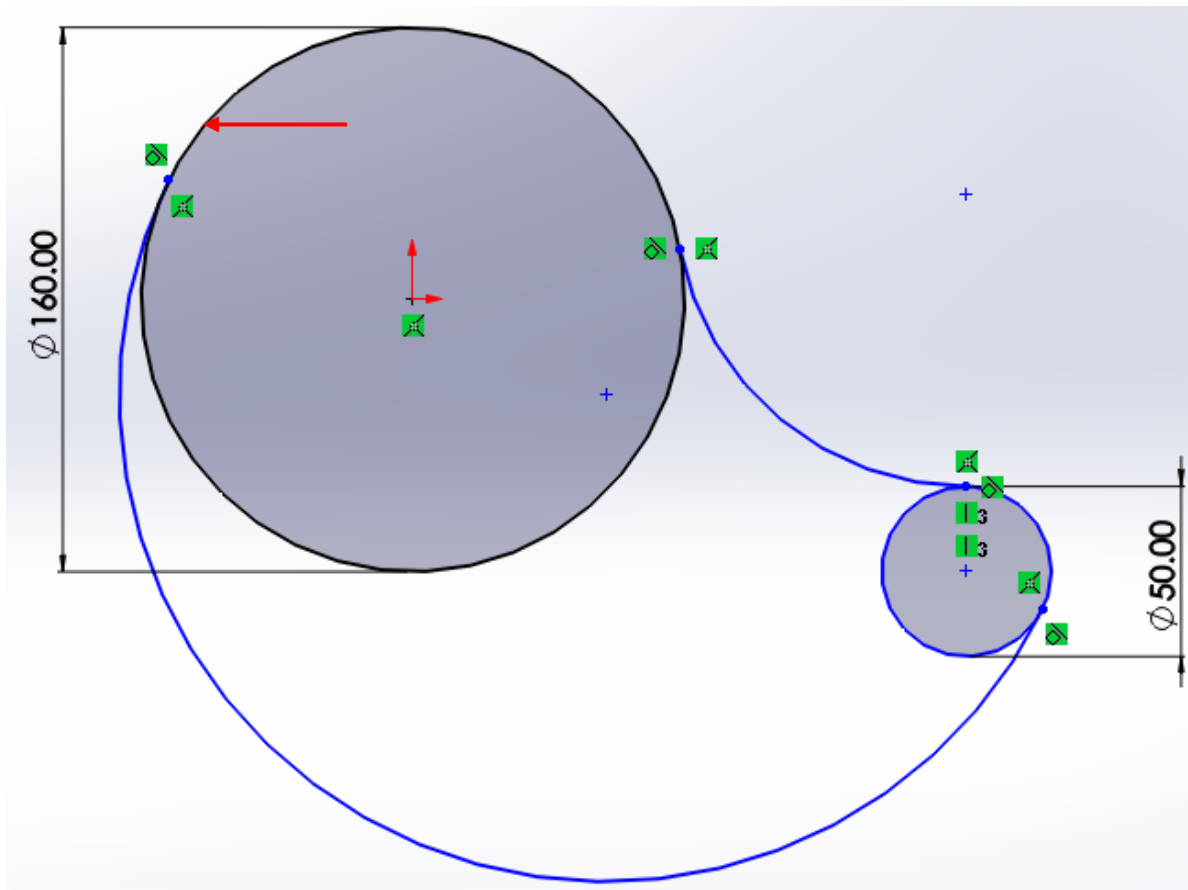


- 8) **Propiedades: Hacer Tangente:** Como los círculos de nuestra figura deben ser tocados solo en un punto por las rectas creadas previamente, lo que voy a hacer es dar clic sobre uno de los círculos (en cualquier lado menos en su centro), apretar la tecla CTRL y dar clic sobre la recta que esté tocando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

Debemos ver que se hayan agregado las relaciones de Hacer tangente y si no se crearon solas, agregarlas manualmente dando clic sobre el elemento.



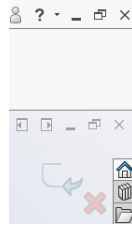
Esta relación se ve que está agregada en la figura porque aparecerá con un símbolo verde que tiene un cuadrado redondeado con una línea tangente encima.



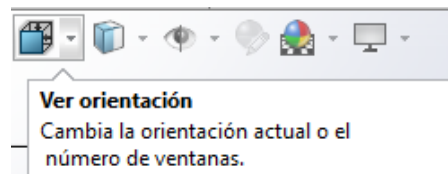
Controles de Visualización SolidWorks:

- 9) **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

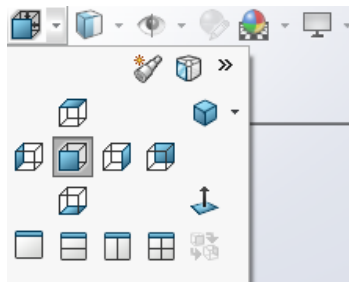
símbolo de flecha azul en la esquina superior derecha. Volvemos a meternos al croquis seleccionando el botón de croquis.



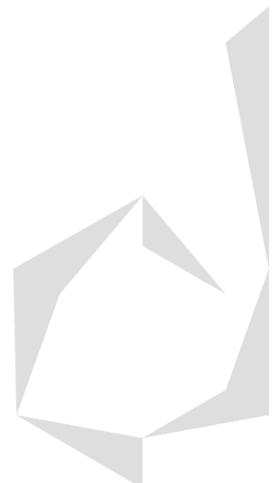
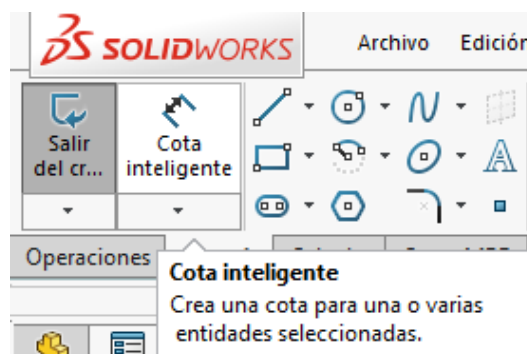
- **Rotar la vista de mi figura:** presionando “presionar la bolita del mouse y moverlo simultáneamente” o “mover horizontalmente los dos dedos en el mouse de la laptop”.
- **Ver alguna de las caras de nuestra figura:** Para ello selecciono el botón de ver orientación, el logo es una pequeña caja azul 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.



- 10) **Croquis: Cota Inteligente:** Ahora para acotar (dar dimensiones) a las partes de mi figura voy a seleccionar la opción de Cota inteligente.



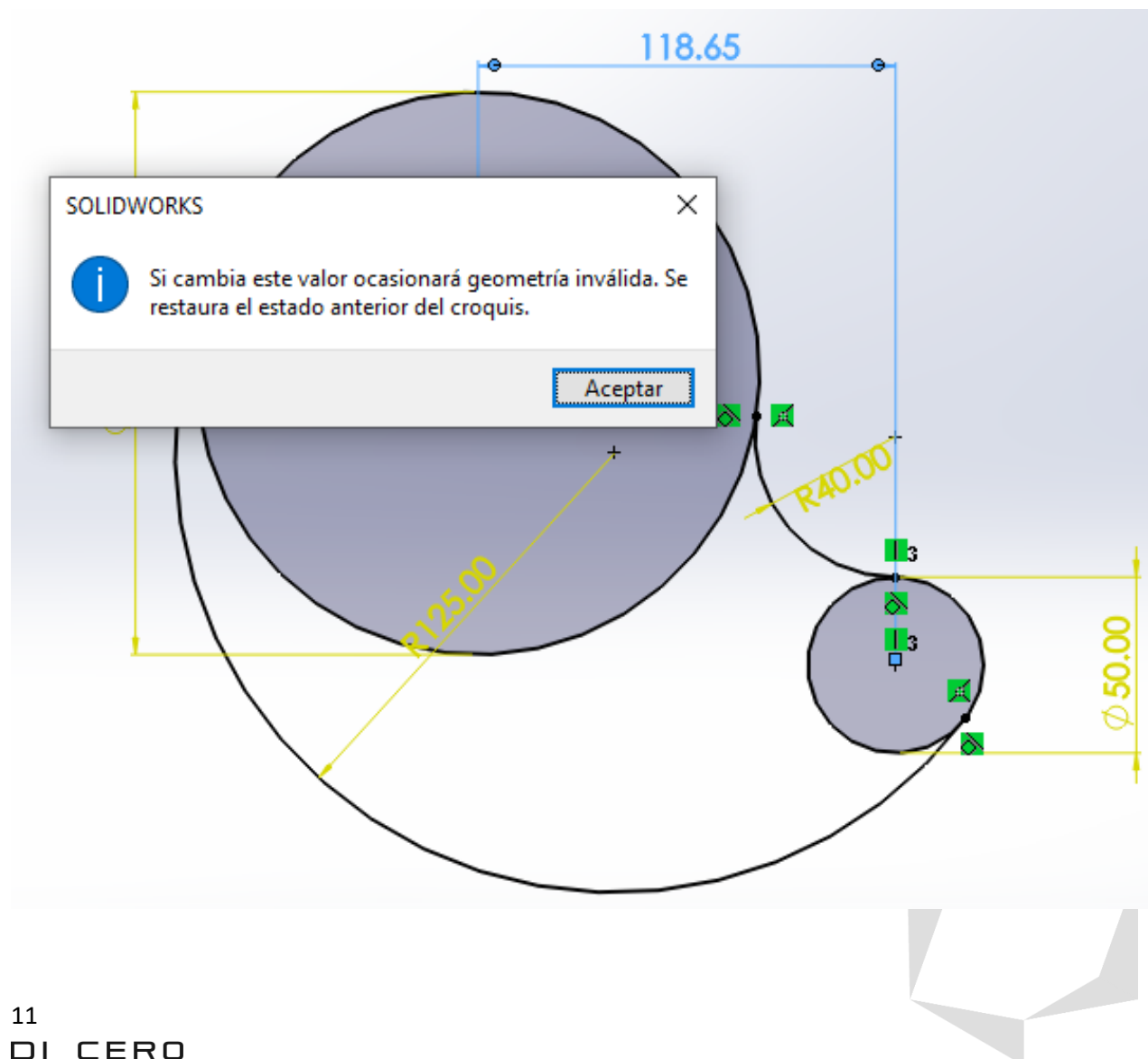
Con esta herramienta puedo indicarle a cada línea, círculo y arco cuánto debe valer en su dimensión en la ventana emergente que dice **Modificar** (esta sale automáticamente cuando ponga una cota inteligente o si doy doble clic en la cota inteligente).

La cota inteligente puede ser usada:

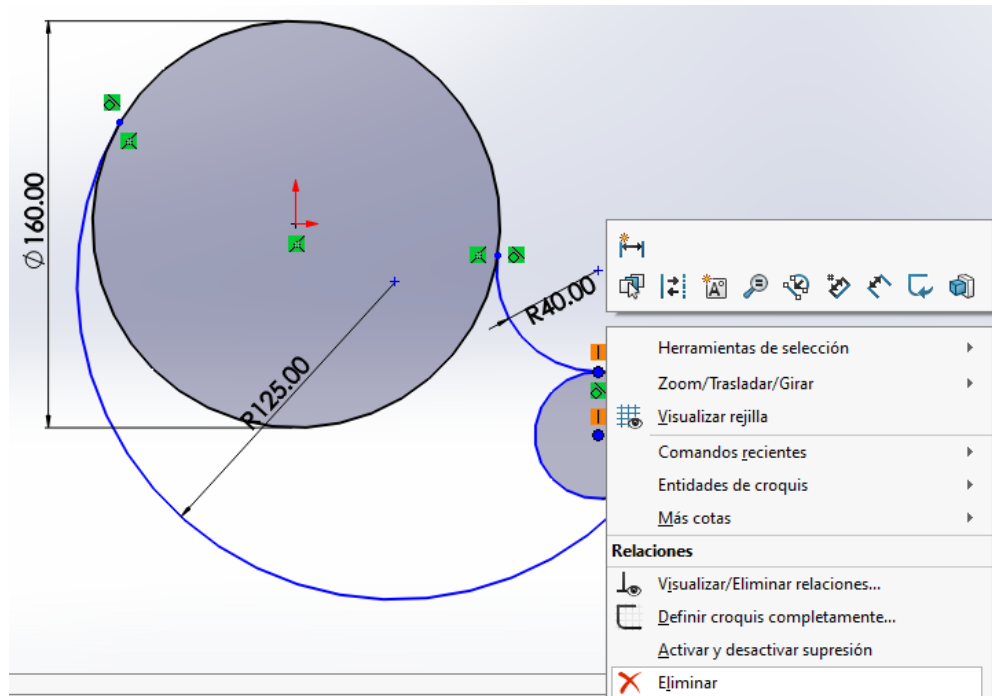
- Para obtener la longitud de una sola línea.
- Para obtener la distancia de un nodo a otro.
- Para obtener la distancia de una línea a otra.
- Para obtener la distancia de un nodo a una línea.
- Para obtener el radio de un arco o círculo (seleccionando su perímetro).
- Para obtener el ángulo entre dos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

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

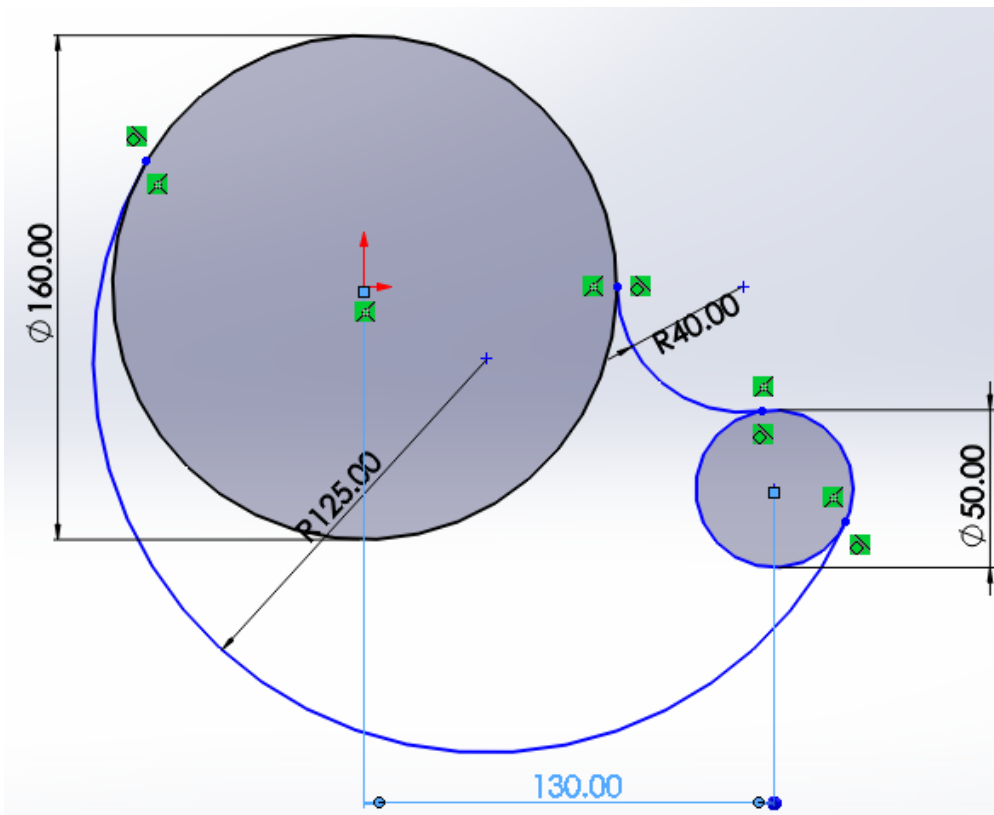
Nota: A veces poner primero algunas relaciones, hará que entren en conflicto con las cotas inteligentes que quiera agregar, cuando pase esto debo ver que relación es la que está creando el conflicto para poder eliminarla.



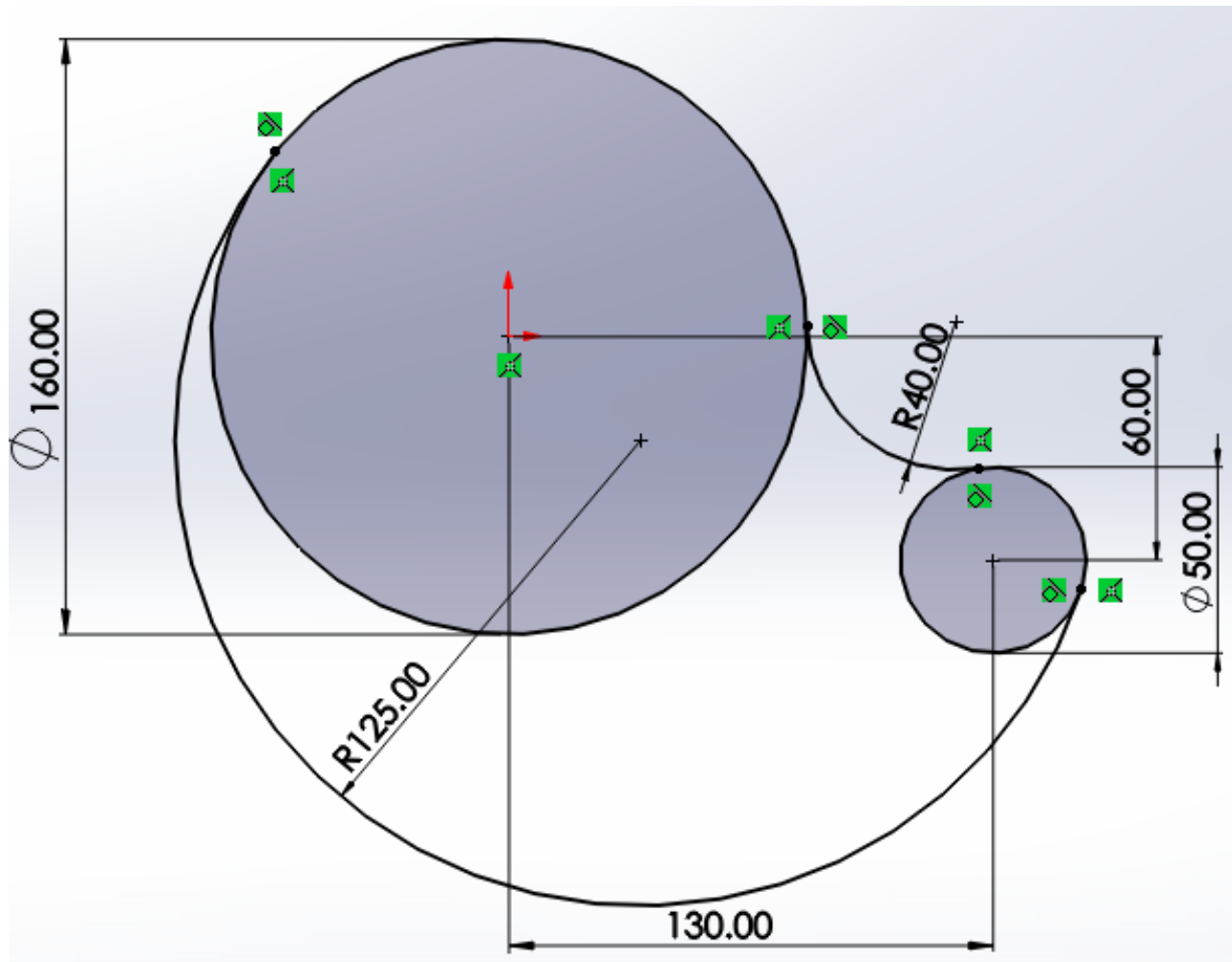
Esto lo haría dando clic derecho sobre el símbolo de la relación y dando clic en la opción de Eliminar o simplemente dando clic sobre el símbolo y presionando la tecla SUPR cuando éste se ponga de color azul.



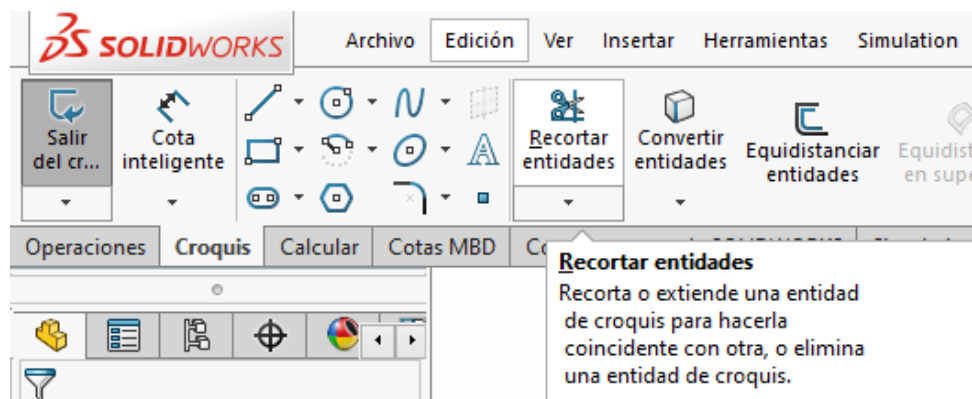
Con esto ya podría añadir la cota que necesite sin crear ningún error en el croquis.



Ya con esto tendría bien acotadas las partes de mi figura, esto lo puedo notar porque todos los contornos se encuentran de color negro.

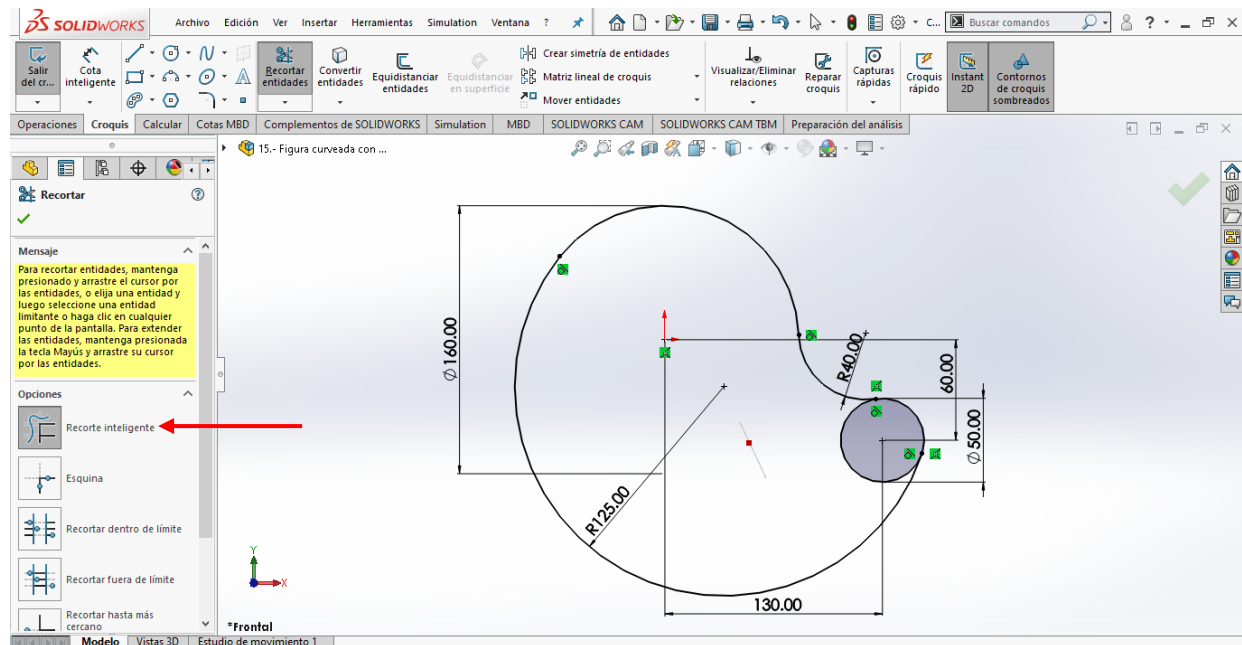


- 11) **Croquis: Recortar Entidades:** Posteriormente debo eliminar las partes que no me sirven para crear mi figura, esto se hace con la herramienta de Recortar Entidades.

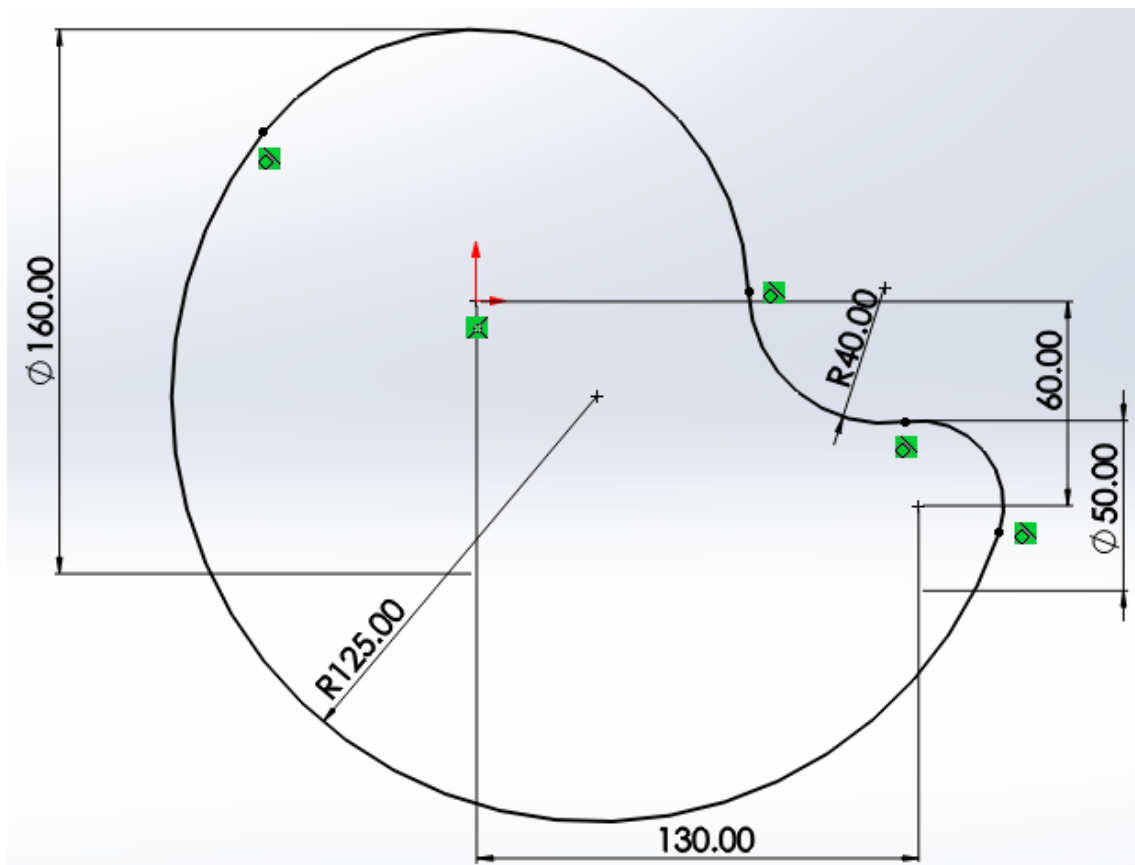


Dejaremos la herramienta en su opción de **Recorte Inteligente** y simplemente presionaremos el clic derecho y lo arrastraremos hacia la parte del círculo que quiero eliminar (al hacer esto se creará una

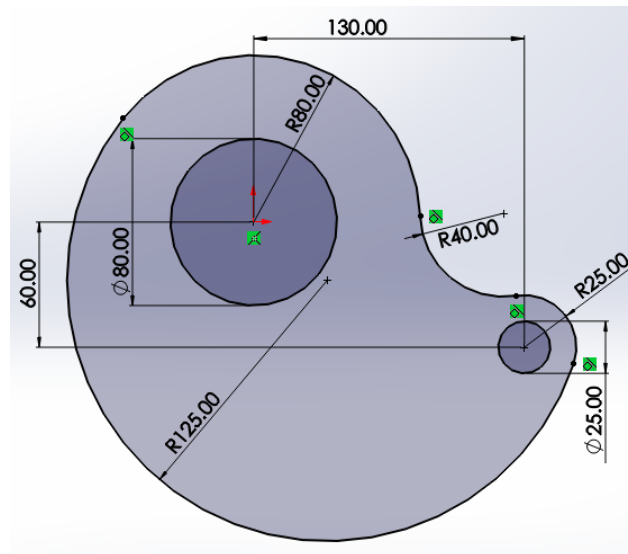
línea que indicará que partes va a cortar la herramienta y al alcanzar una parte se creará un puntito rojo).



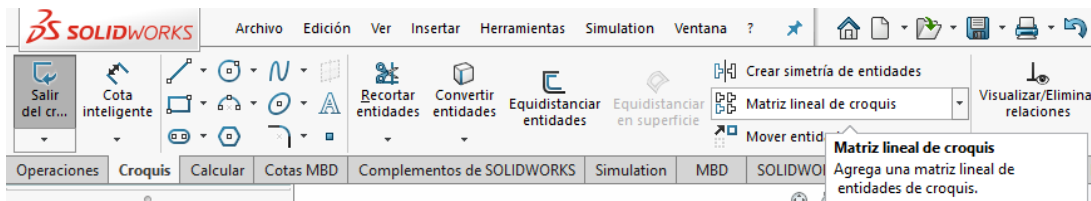
Esto lo debo volver a hacer hasta eliminar todas las partes que no me sirven para crear mi figura. Ya que haya cortado todas las partes que no me sirven, la figura se verá de la siguiente manera.



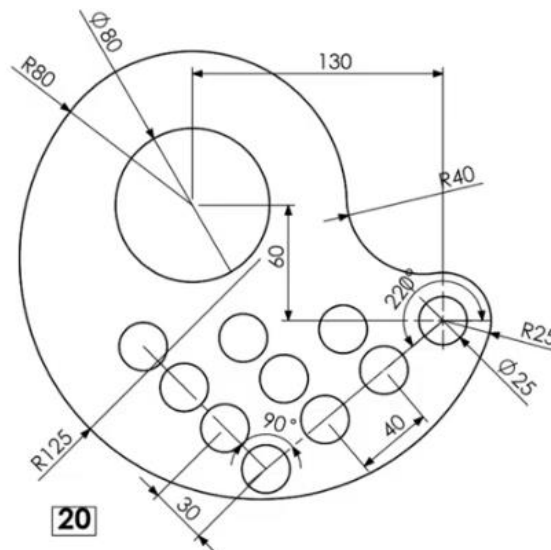
Ya que tenga el contorno de mi figura, debo agregar sus barrenos para después poder replicarlos usando la matriz lineal de croquis.



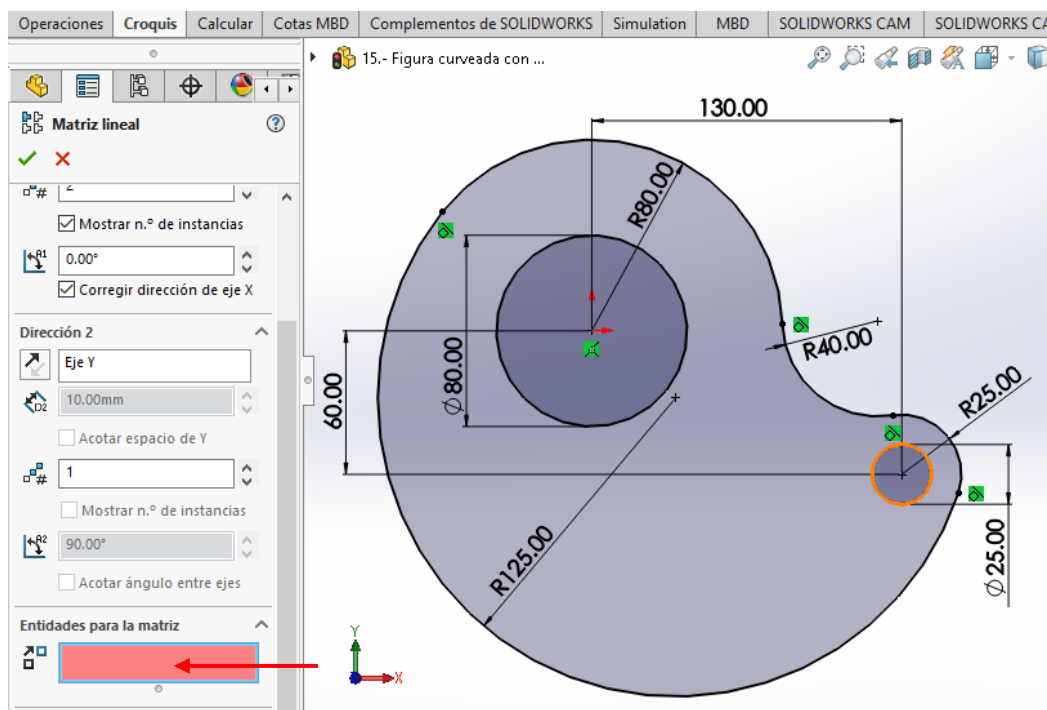
- 12) **Croquis: Matriz Lineal de Croquis - Barrenos Método 1:** Ahora sí vamos a crear los distintos barrenos en nuestra figura, como esta vez no se crearán alrededor de una circunferencia sino en forma recta, vamos a usar la herramienta Matriz lineal de croquis.



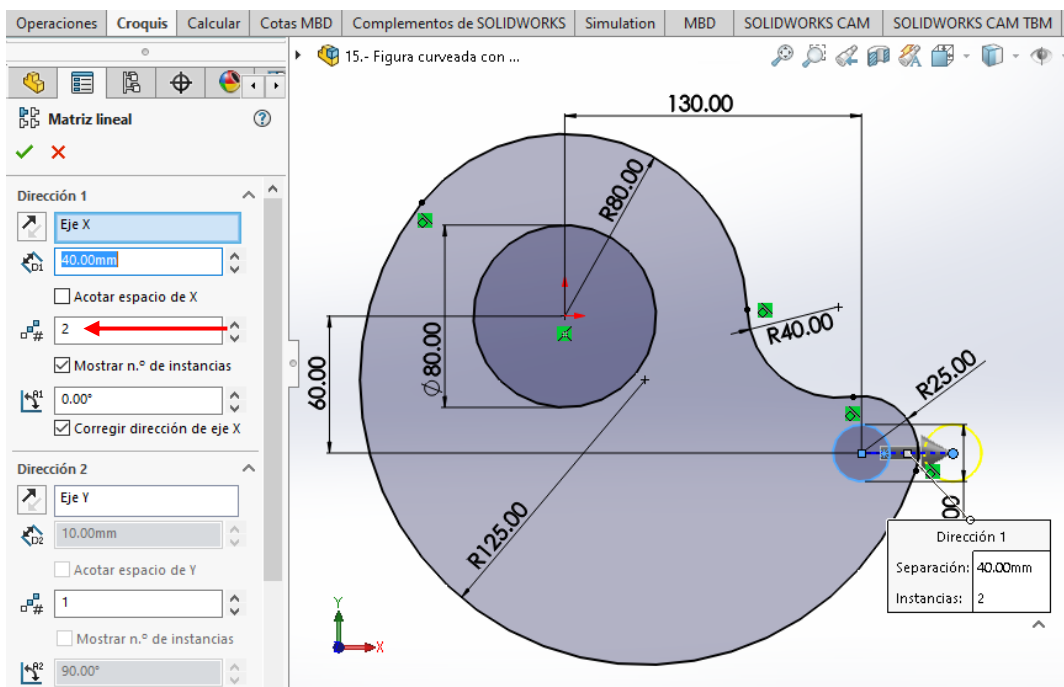
Esta herramienta lo que hará es copiar y pegar el elemento que seleccione un número determinado de veces a través del eje X (osea horizontalmente) o a través del eje Y (osea verticalmente) o de forma inclinada como veremos ahorita, con cierta distancia de separación entre sí que yo le indique.



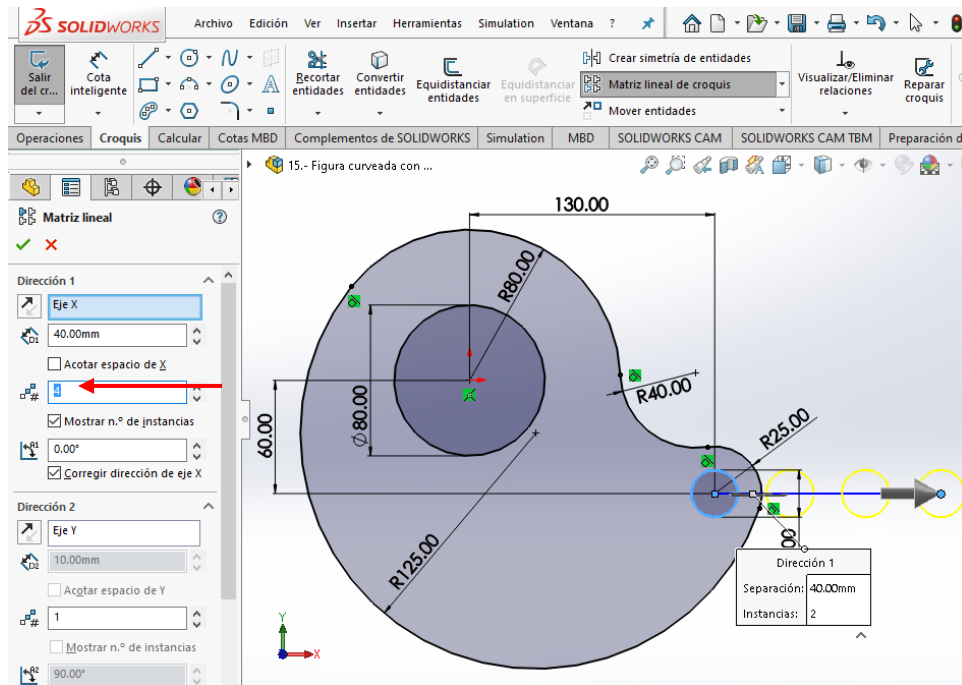
Para ello primero debo situarme en la parte donde dice Entidades para la matriz que se encuentra en la parte de hasta abajo del menú que sale a la izquierda del área de trabajo cuando decido usar la herramienta de Matriz lineal de croquis.



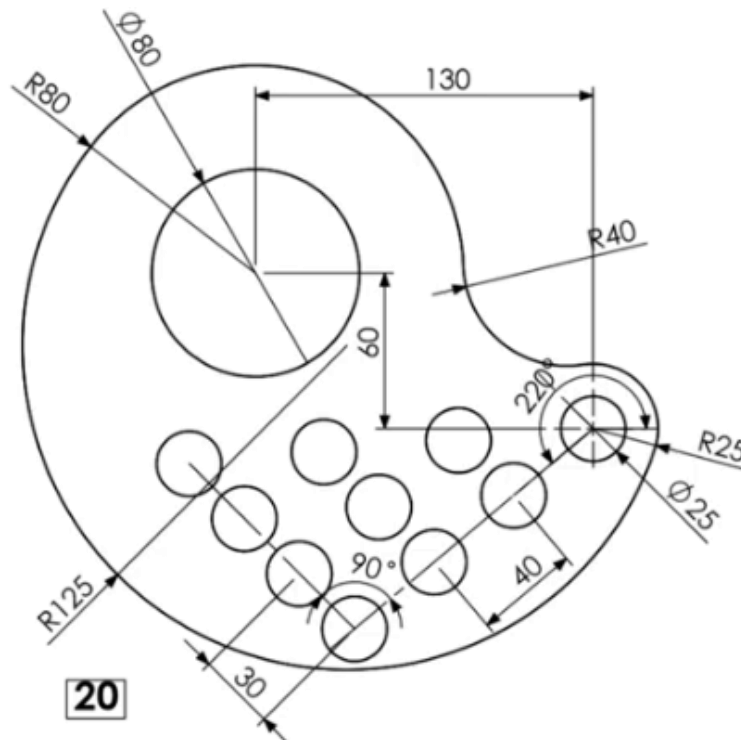
Ya que haya seleccionado esta opción debo elegir la parte de mi croquis que quiero duplicar, en este caso eso es el barreno. Después debo elegir respecto a que eje voy a crear mi matriz, como lo voy a hacer de forma inclinada puedo elegir cualquier eje (ya sea el X o el Y) y abajo debo poner la distancia de separación entre los elementos duplicados.

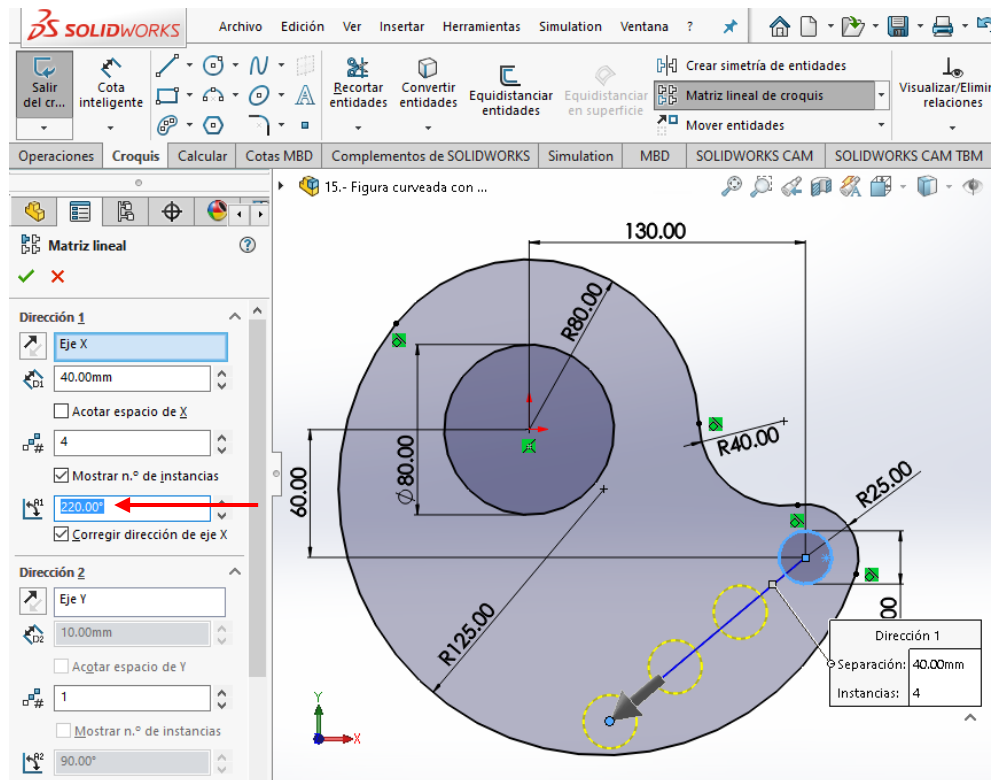


Debajo de esa parte donde se indica la distancia de separación se pone cuántas veces se va a duplicar el elemento seleccionado. En este caso la distancia de separación es de 40 mm y el elemento se va a duplicar 4 veces (contando al elemento original).

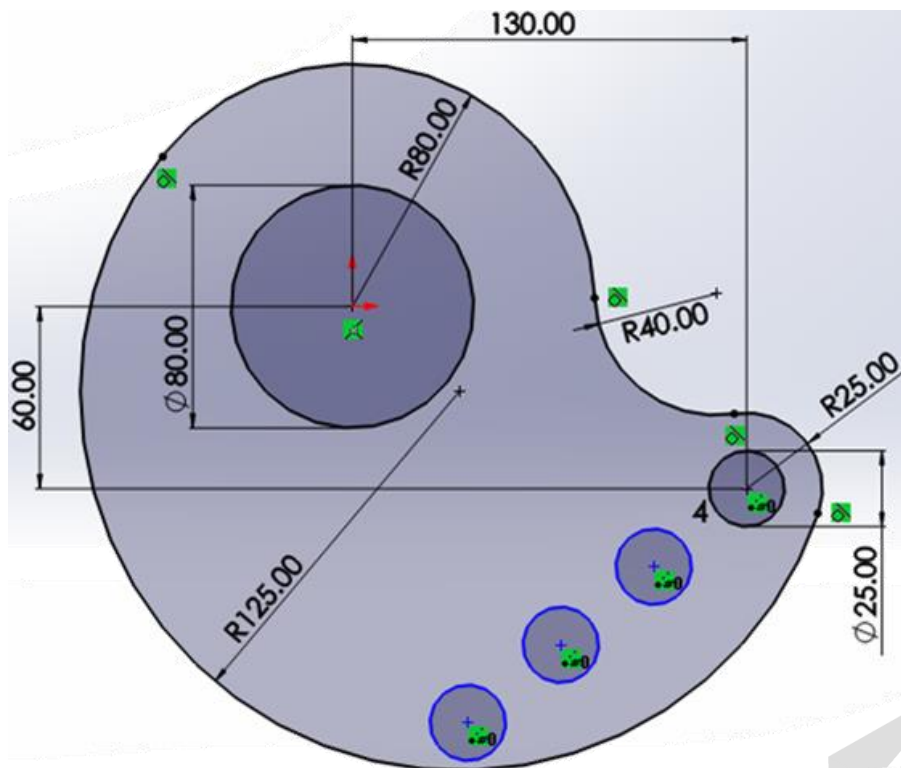


Después se debe marcar el ángulo que tendrá la matriz lineal para que ésta se cree de forma inclinada, esto se debe indicar debajo de la parte donde se pone el número de veces que se debe duplicar el elemento seleccionado, en este caso ese ángulo debe ser de 220°.



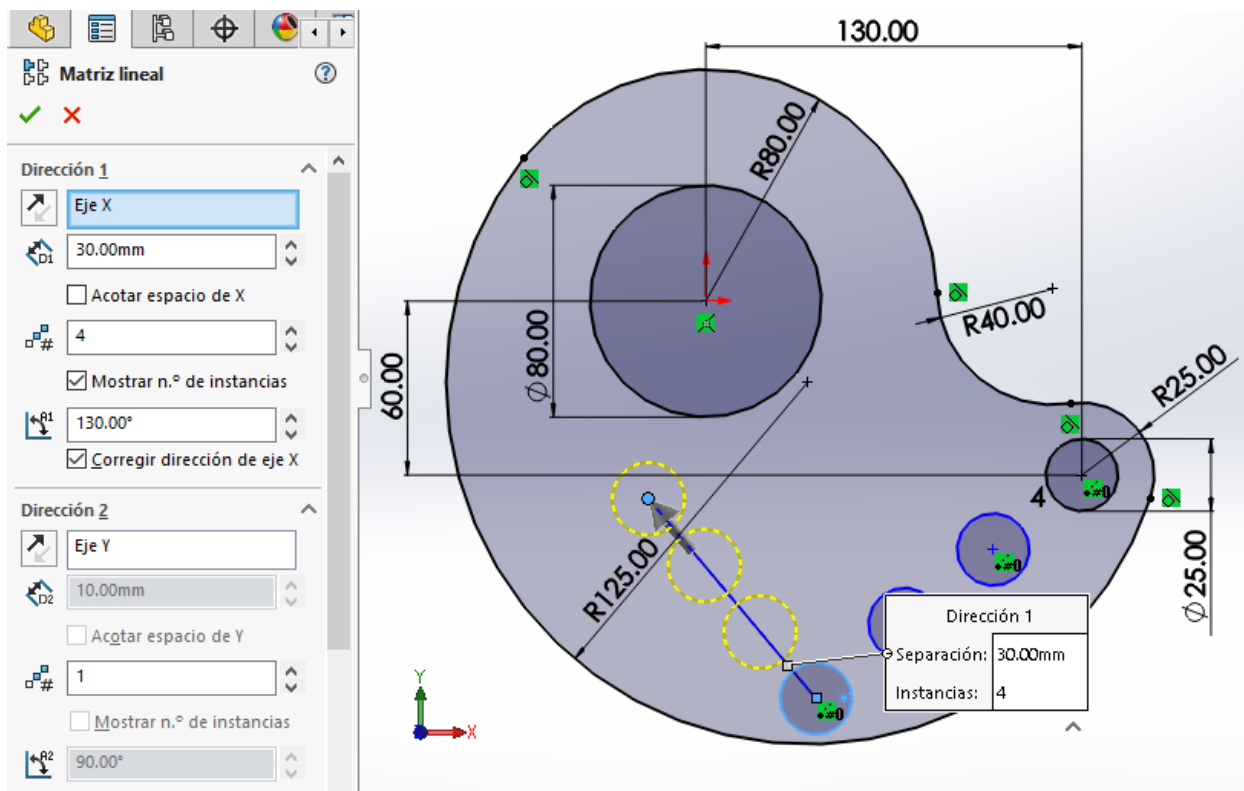


Ya que todo esté listo solo debo dar clic en la flecha verde y esa serie de barrenos será creada.

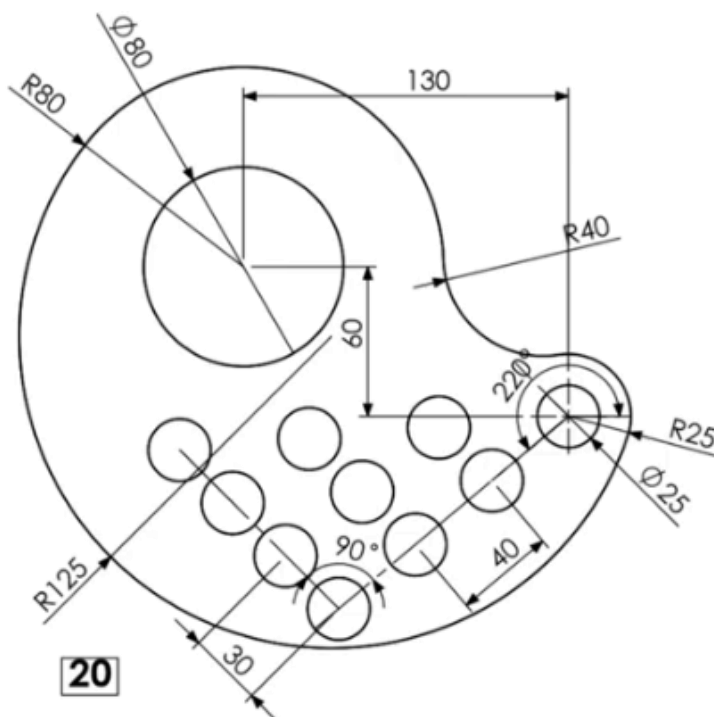


Ya solo tendríamos que repetir el proceso con cada barreno de la hilera creada para hacer la matriz de barrenos vista en el plano. Tomando en cuenta que para desactivar que se duplique el elemento

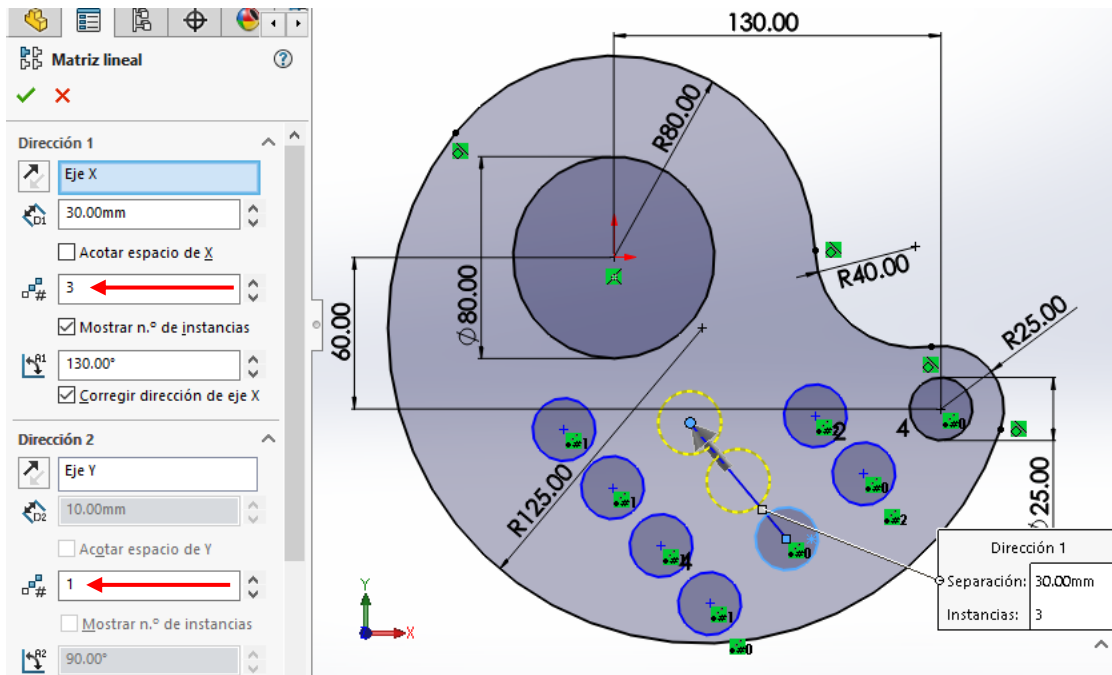
seleccionado sobre alguno de los ejes debo poner un 1 en la parte donde se indica cuántos elementos se van a crear.



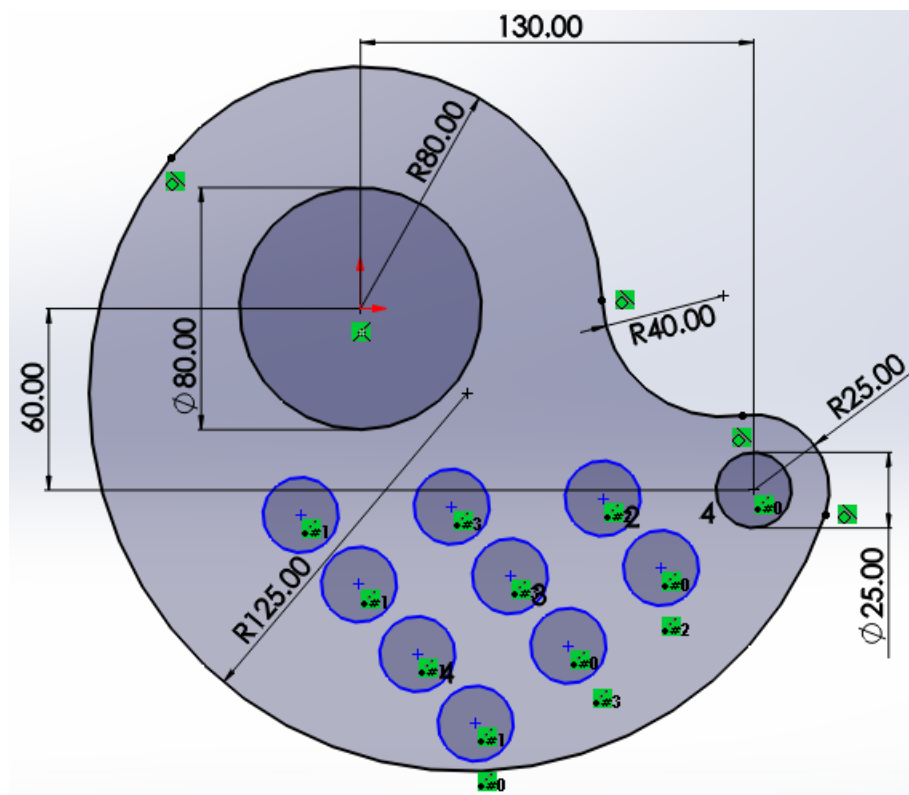
En este caso se usó el eje X para crear la matriz lineal, se giró 220 - 90 grados el eje horizontal y se crearon 4 elementos con una separación de 30 mm cada uno.



Se repetirá este mismo proceso con los demás barrenos para crear la matriz, siempre poniendo el mismo ángulo de rotación si elijo hacerlo respecto al eje X.



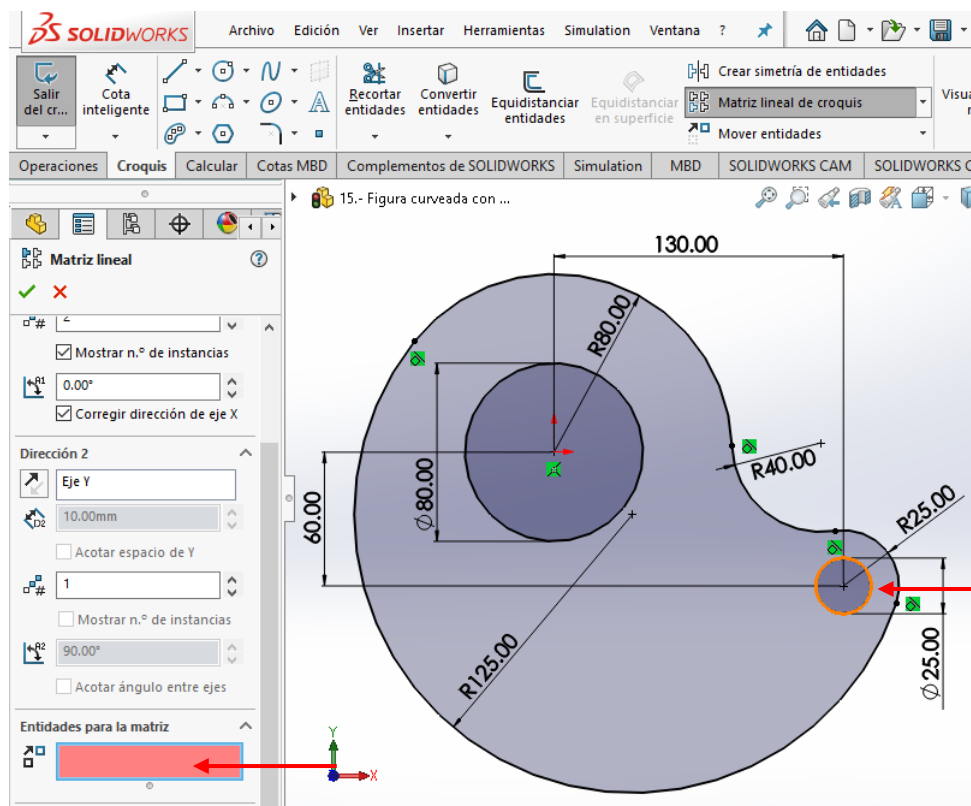
Cuando haya terminado de crear la matriz de barrenos, solo deberé agregar unas pocas cotas inteligentes y estaré listo para extruir mi figura, ya que ésta todavía no está completamente de color negro.



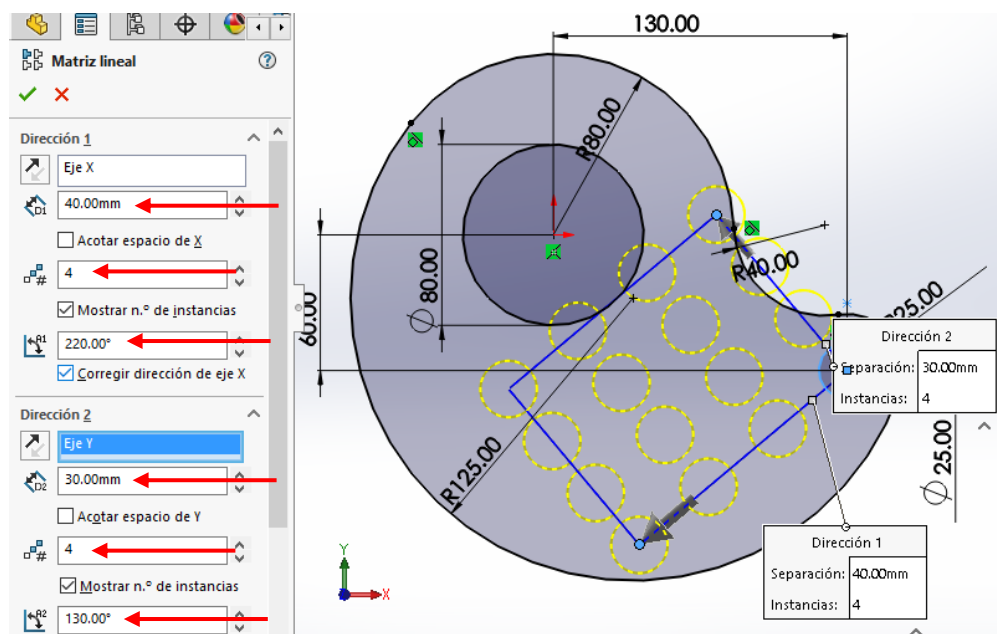
-
- Technical drawing of a mechanical part, likely a flange or base plate, showing dimensions and feature markers.
- Overall Dimensions:**
- Overall Width: 130.00
 - Overall Height: 60.00
- Internal Features and Dimensions:**
- Central Circular Feature: Diameter $\phi 80.00$, Radius $R80.00$.
 - Outer Circular Feature: Radius $R40.00$.
 - Bottom Right Corner: Radius $R25.00$.
 - Bottom Edge: Radius $R125.00$.
 - Bottom Left Corner: Radius $R125.00$.
 - Bottom Edge Dimensions: 90.00, 60.00, 30.00.
 - Bottom Right Corner Dimensions: 40.00, $\phi 25.00$.
- Feature Markers:**
- Green squares with a crosshair symbol, labeled with numbers 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100.

14) **Croquis:** Matriz Lineal de Croquis - Método 2: Instancias a Ignorar: Si no quiero crear individualmente los barrenos de mi matriz lineal, lo puedo hacer todo de jalón, usando igual la herramienta de matriz lineal de croquis, pero usándolo de manera diferente.

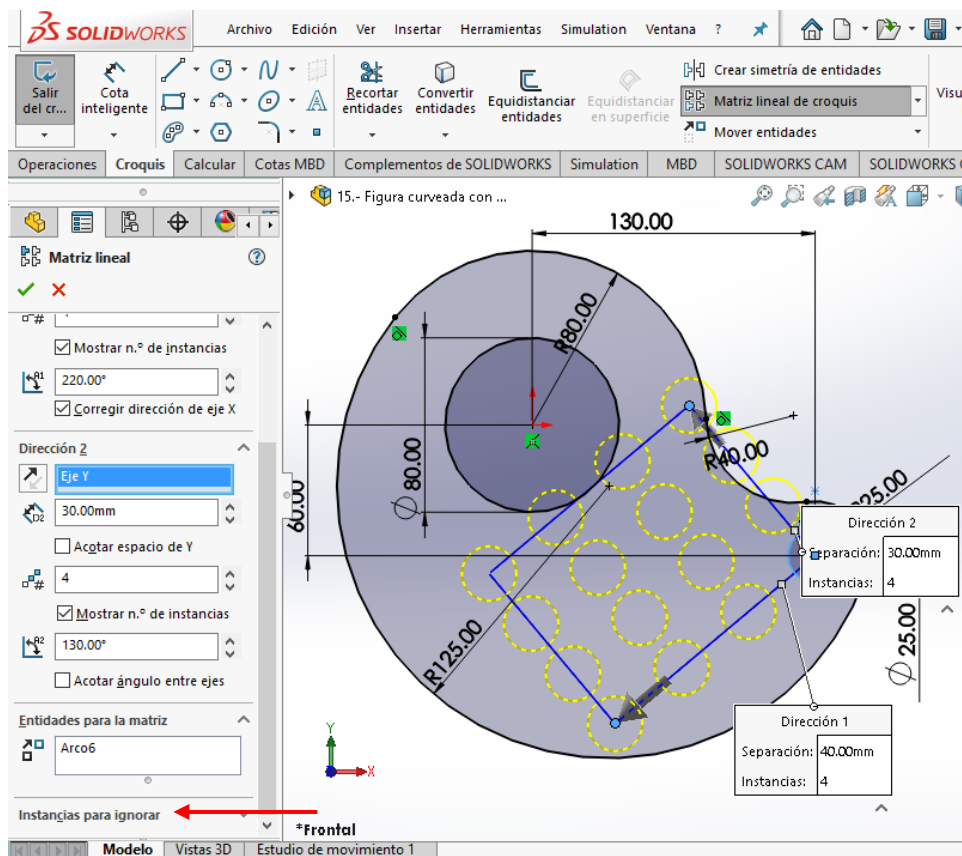
Luego debo situarme en la parte donde dice Entidades para la matriz que se encuentra en la parte de hasta abajo del menú que sale a la izquierda del área de trabajo cuando decido usar la herramienta de Matriz lineal de croquis y seleccionar el elemento que quiero duplicar.



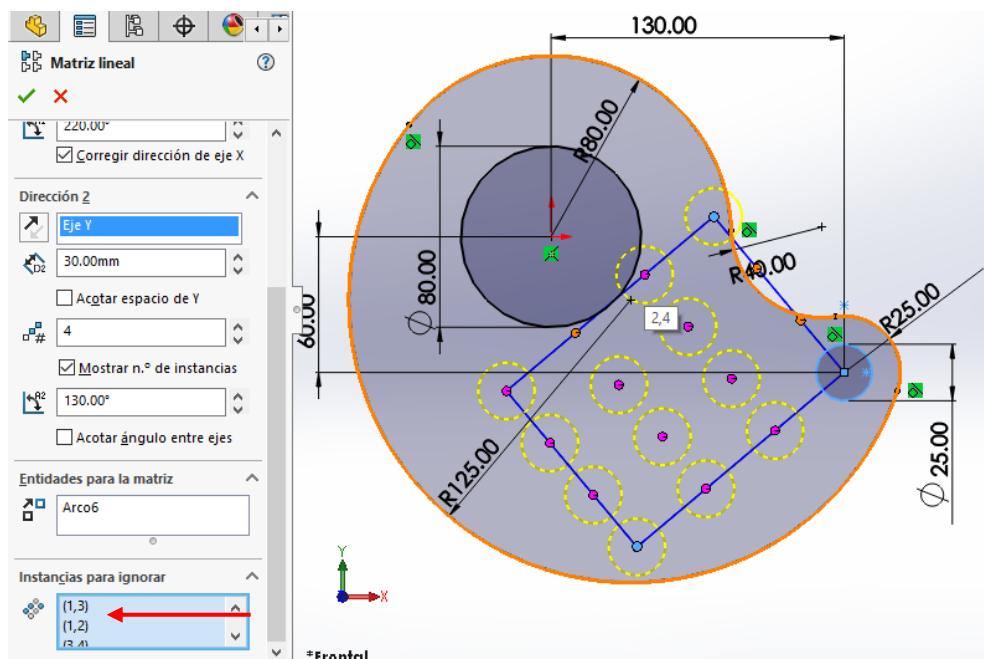
Después debo indicar cuántos elementos se crearán respecto al eje X y al eje Y (en este caso usaré los dos ejes) y se creará literalmente una matriz de elementos, para ello recuerdo que debo poner la separación respecto a cada eje, el número de elementos creados y el ángulo de rotación.



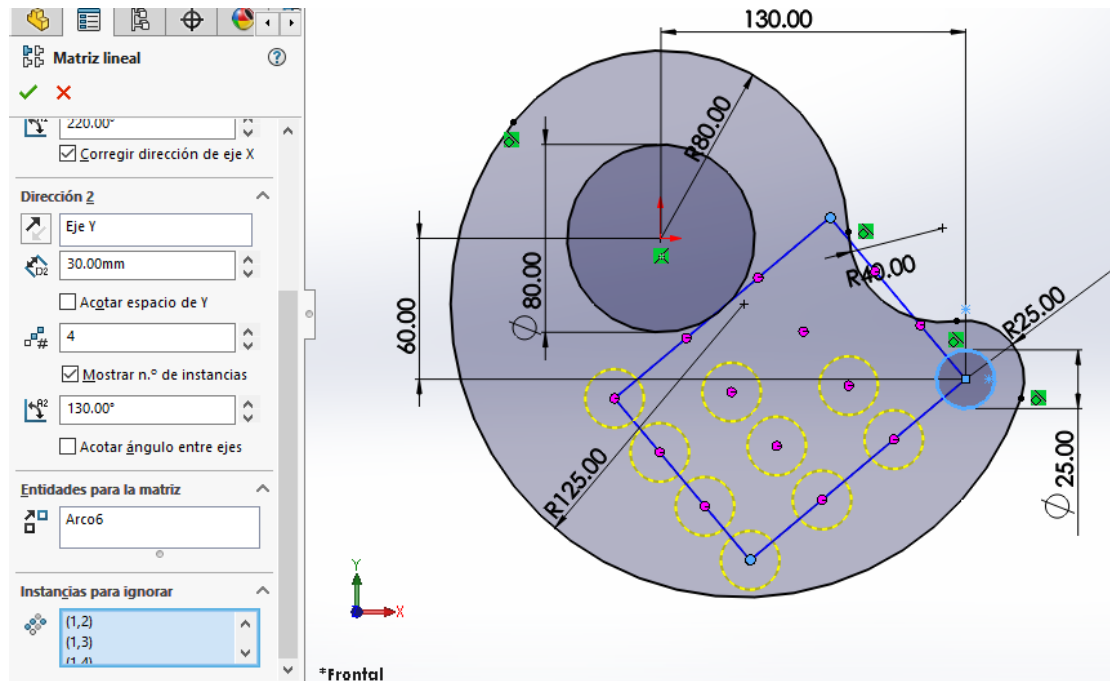
Después para que se creen solo algunos elementos de mi matriz debo dar clic al submenú llamado Instancias para ignorar que se encuentra hasta abajo.



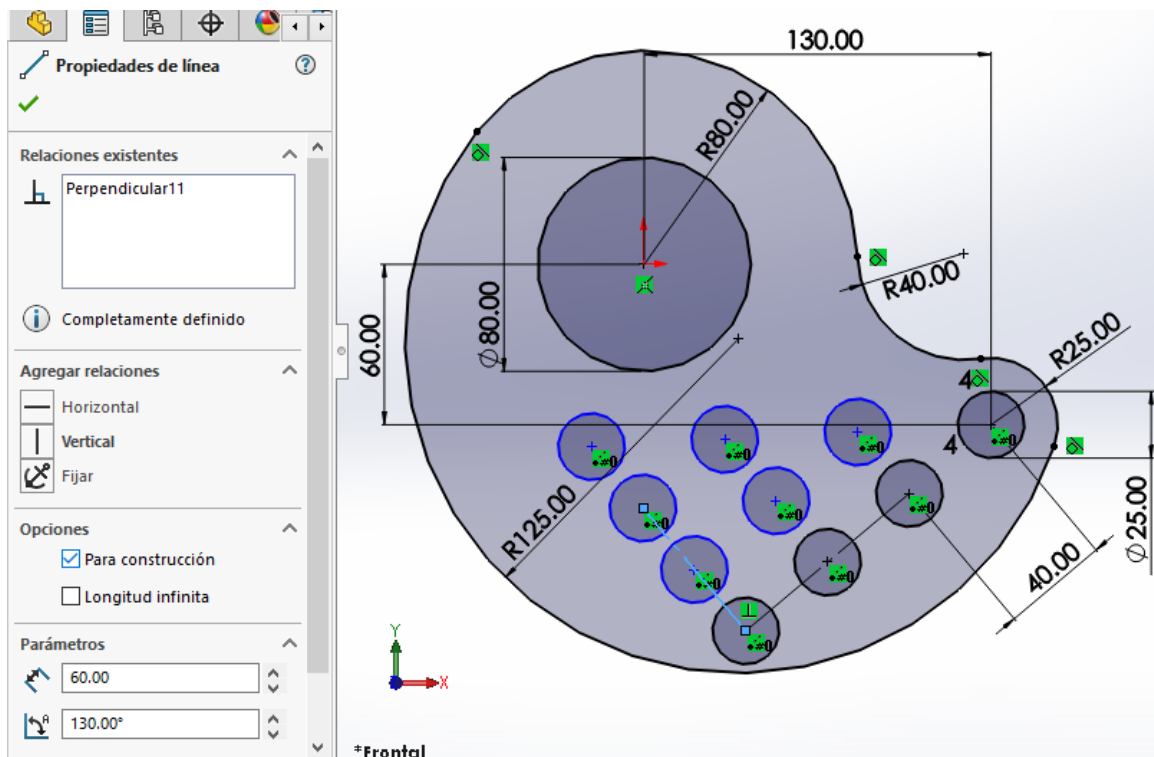
Y después seleccionar individualmente los elementos que no quiero que se creen, al hacerlo se dejarán de iluminar de amarillo.



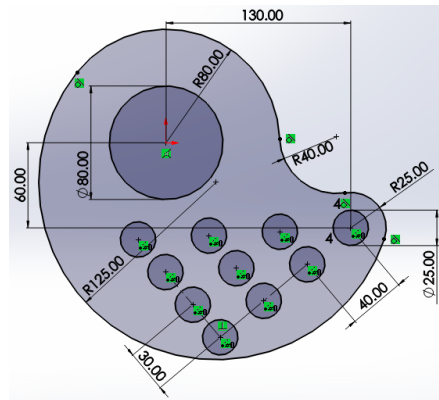
Ya que haya seleccionado todos los elementos que no quiero que se creen debo dar clic sobre la flechita verde y se crearán todos mis barrenos.



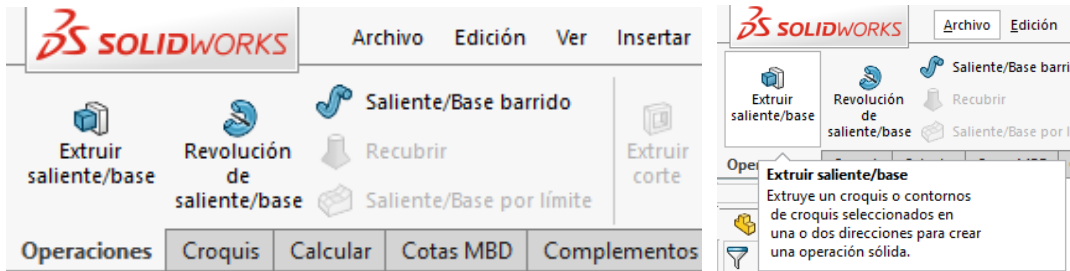
Por último, para que quede completamente creada y delimitada mi figura, debo agregar las cotas inteligentes pertinentes, sabré que ya está hecho cuando toda la figura tenga un contorno negro. Además, en este caso debo apoyarme de hacer líneas constructivas que unan los barrenos para que quede bien acotada la figura.



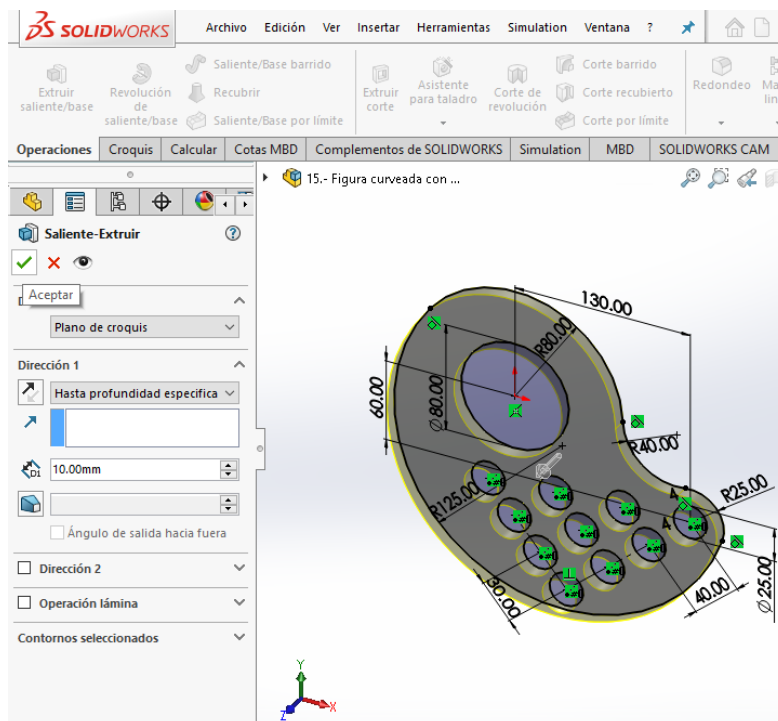
Ya con esto quedará completamente lista mi figura para que la pueda extruir.



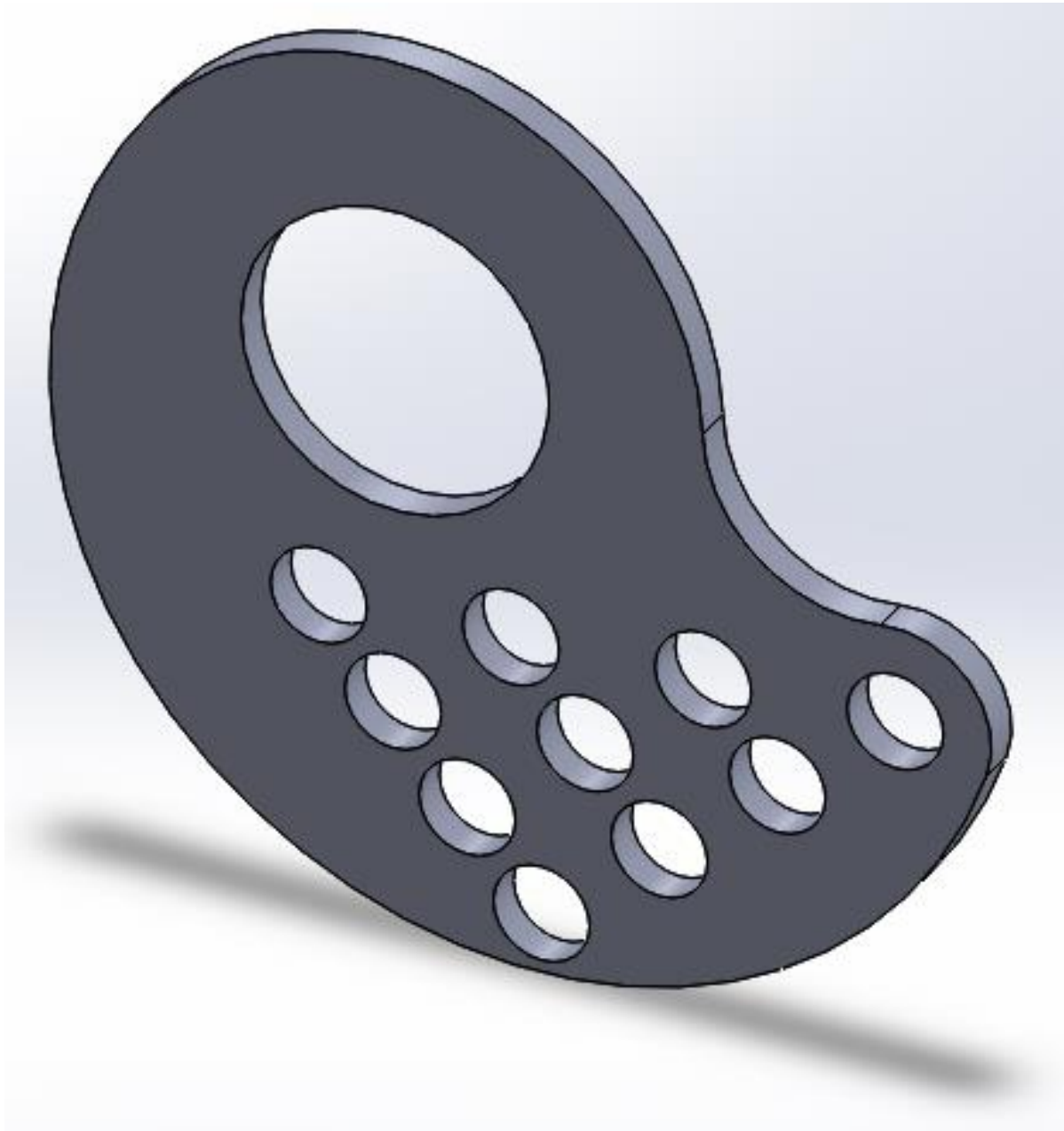
- 15) **Operaciones: Extruir Saliente/Base:** Finalmente vamos a extruir la pieza, esto implica convertir mi figura 2D en un modelo 3D, para ello debo meterme al menú de Operaciones y después dar clic en Extruir saliente/base, Operaciones → Extruir saliente/base...



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.



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=PLrclFMPhNOr3wX5WQwpFatuX4D9N-7guA>

