

INGENIERÍA MECATRÓNICA



DI\_CERO

DIEGO CERVANTES RODRÍGUEZ

DISEÑO CAD MECÁNICO

SOLIDWORKS 2020

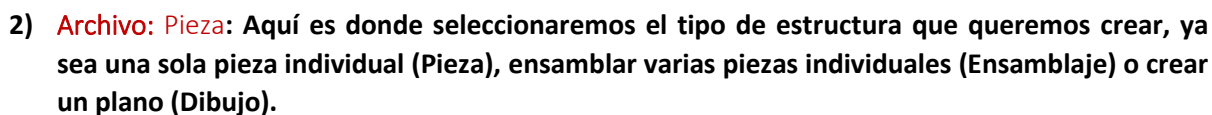
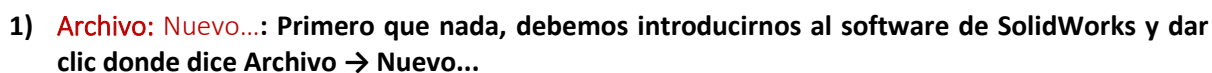
Croquis Básico: Figura  
de Ranura Recta (Matriz Lineal)

## Contenido

<b>Pieza 3D: Figura Ranura Recta (Matriz Lineal).....</b>	<b>2</b>
<b>1) Archivo: Nuevo.....</b>	<b>2</b>
<b>2) Archivo: Pieza .....</b>	<b>2</b>
<b>3) Área de Trabajo.....</b>	<b>3</b>
<b>4) Pieza: Medidas.....</b>	<b>3</b>
<b>Creación de Croquis: .....</b>	<b>3</b>
<b>5) Croquis: Croquis.....</b>	<b>3</b>
Pasos para Crear una Figura en SolidWorks: .....	6
<b>Bosquejo de la Figura .....</b>	<b>6</b>
<b>6) Croquis: Ranura Recta .....</b>	<b>6</b>
<b>7) Croquis: Equidistanciar Entidades .....</b>	<b>7</b>
<b>Controles de Visualización SolidWorks:.....</b>	<b>8</b>
<b>8) Controles Teclado.....</b>	<b>8</b>
<b>9) Croquis: Cota Inteligente .....</b>	<b>9</b>
<b>10) Croquis: Círculo.....</b>	<b>11</b>
<b>11) Propiedades: Hacer Horizontal.....</b>	<b>11</b>
<b>12) Croquis: Matriz Lineal de Croquis.....</b>	<b>13</b>
<b>13) Operaciones: Extruir Saliente/Base .....</b>	<b>20</b>
<b>Referencias: .....</b>	<b>22</b>



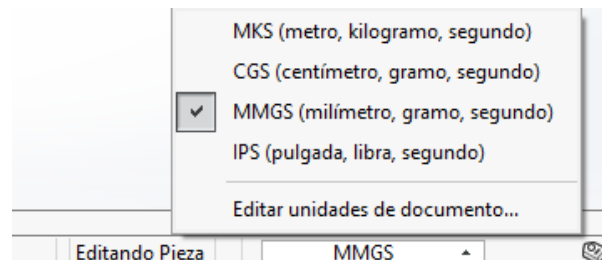
En este caso vamos a crear la siguiente figura que contiene una serie de barrenos utilizando el programa de SolidWorks (barreno es el hoyo que se hace con un taladro para introducir tornillos o clavos) y se hará de la siguiente manera:



- 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.



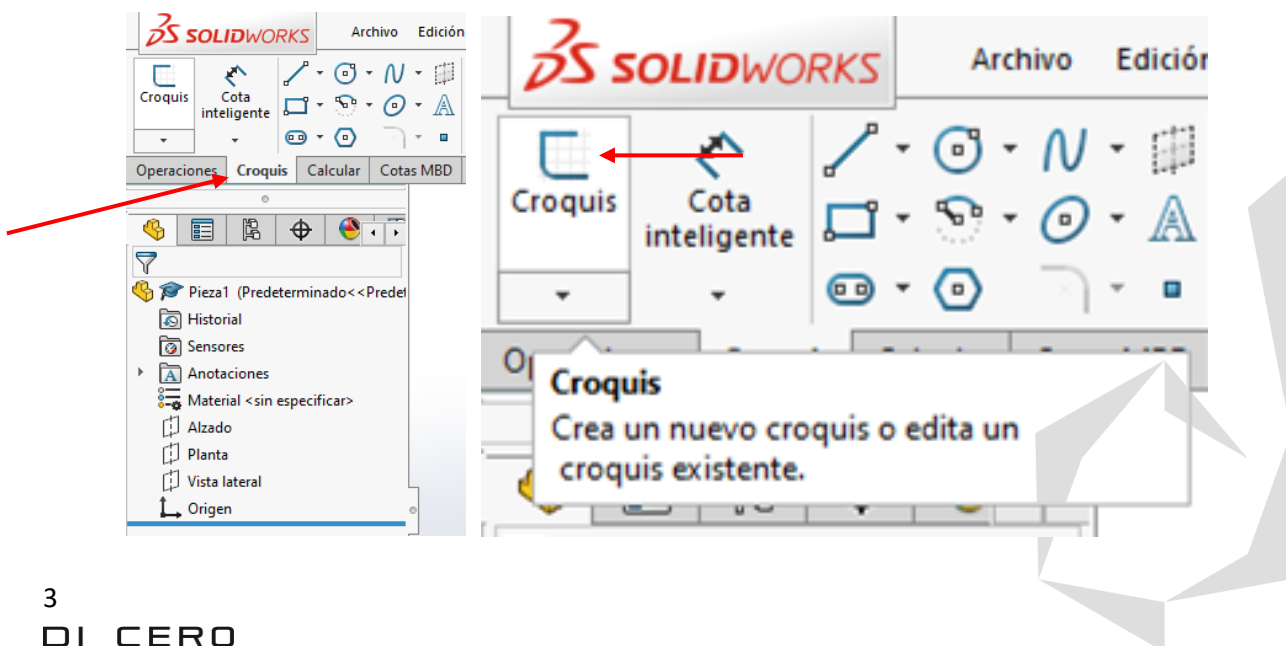
- 4) **Pieza: Medidas:** En la parte inferior derecha del área de trabajo donde dice MMGS podemos seleccionar las unidades de dimensión, peso y tiempo que queremos usar para modelar nuestra figura y posteriormente simular alguno de sus comportamientos.



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.

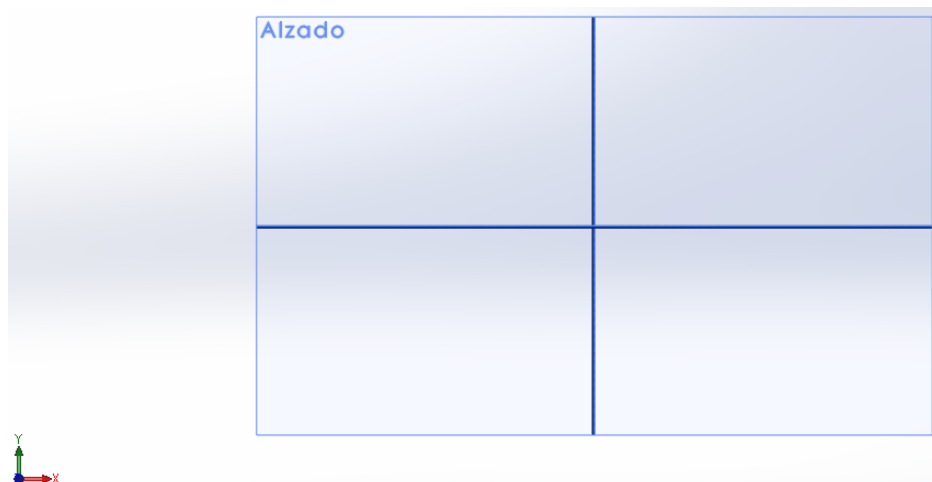


Esta parte de alzado se refiere al plano x, y, z en el que quiero empezar a modelar mi figura.



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

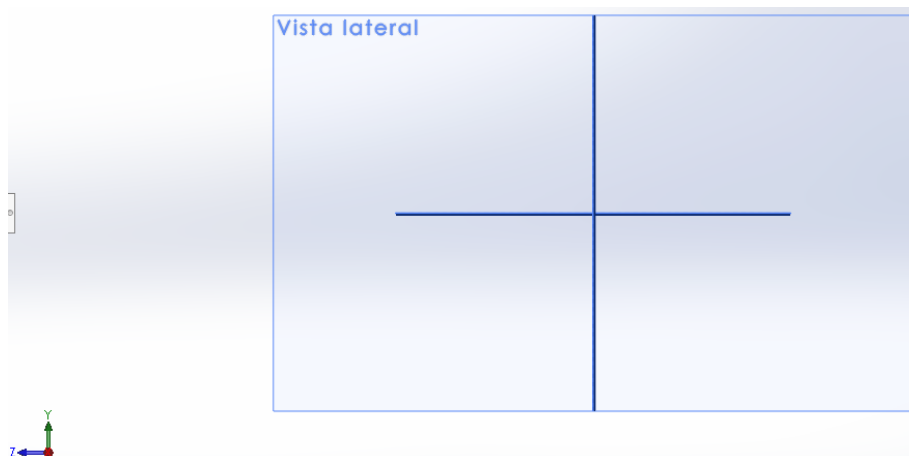
- Alzado: Es el plano XY, o sea visto desde en frente.



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



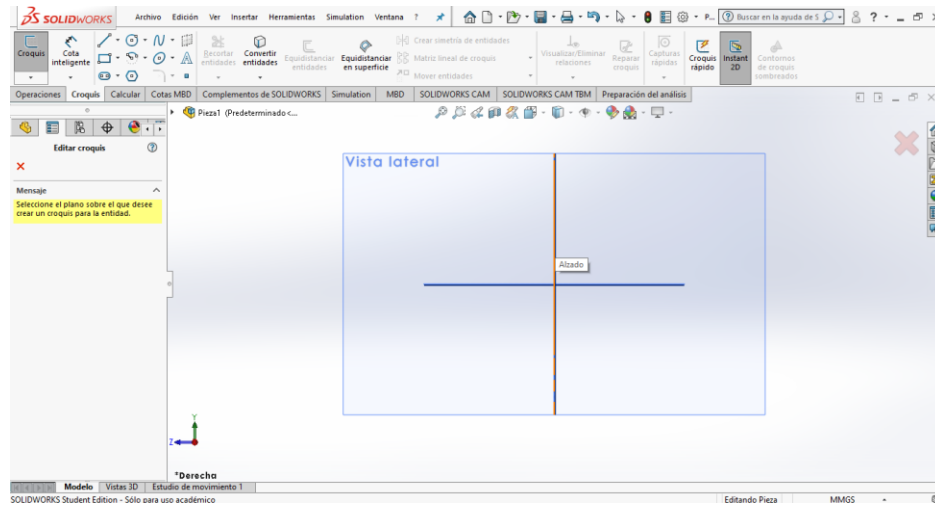
- Vista Lateral: Es el plano ZY, osea visto de lado.



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:

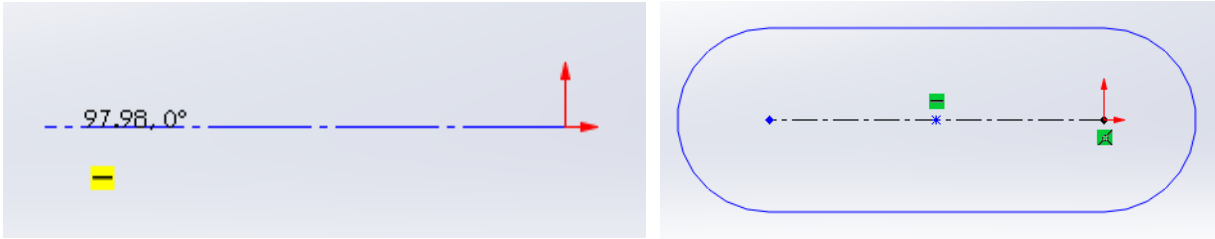
1. **Dibujar al tanteo la figura:** Esto se hace con las herramientas de línea, círculo, esquinas curvadas, óvalos (ranura recta), rectángulos, etc.
2. **Agregar cotas inteligentes:** Cota se refiere a la medida que tendrá cada línea, círculo, curva o ángulo de la figura. *Primero se agregan las cotas 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

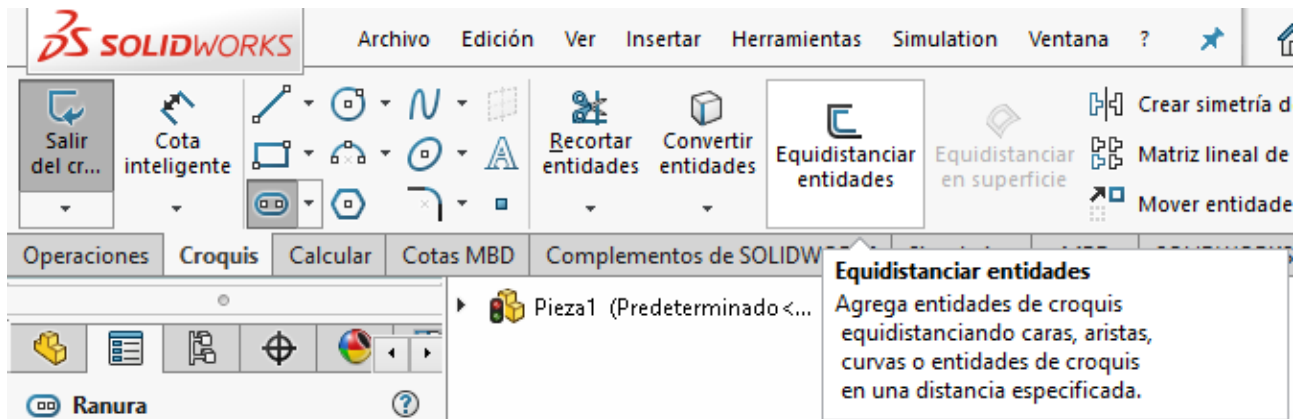
- 6) **Croquis: Ranura Recta:** Como nuestra figura tiene una forma ovalada vamos a usar la herramienta de Ranura recta.



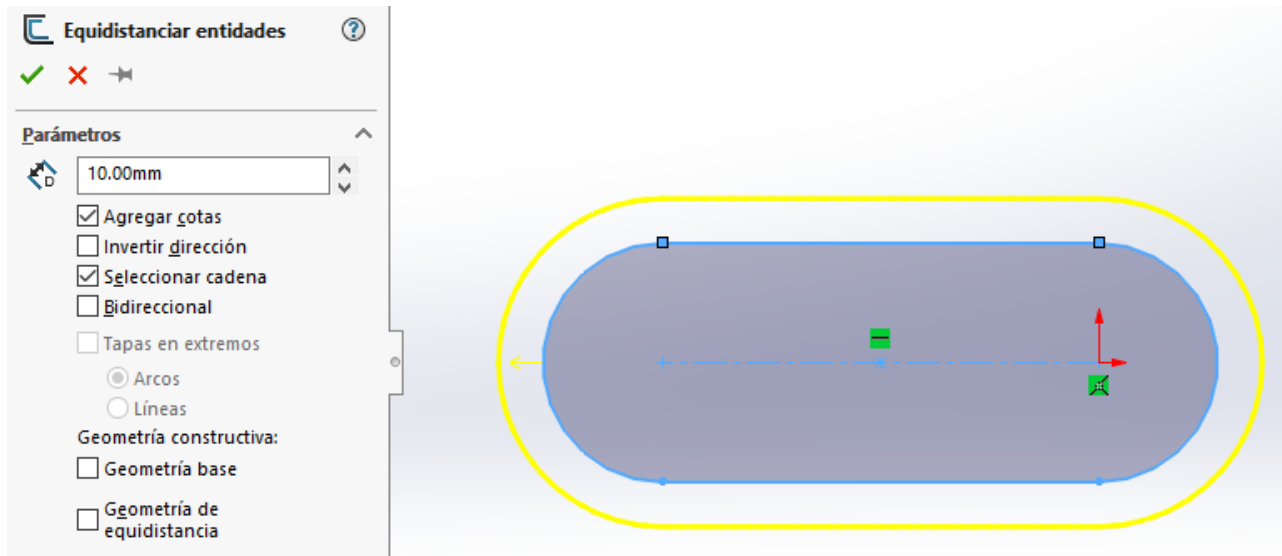
Esta herramienta primero crea una recta y después alrededor de ella hace la figura ovalada.



- 7) **Croquis: Equidistanciar Entidades:** Luego como esta figura ovalada esta hueca y tiene un hoyo de la misma forma que la figura en sí, vamos a usar una herramienta especial llamada Equidistanciar entidades que sirve para crear un contorno alrededor de la figura inicialmente hecha.

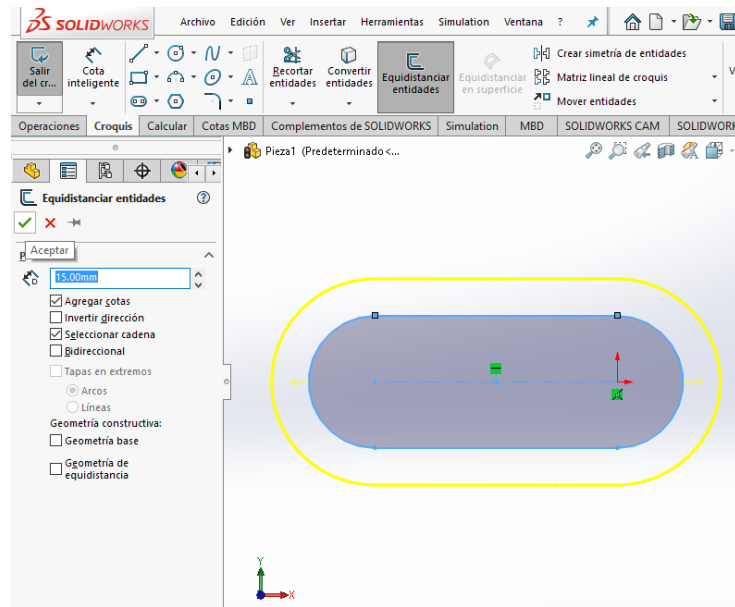


Para usarla primero selecciono la figura que quiero equidistanciar y luego pongo la distancia que quiero que haya de separación entre una figura y otra en el menú de la izquierda donde dice Parámetros.



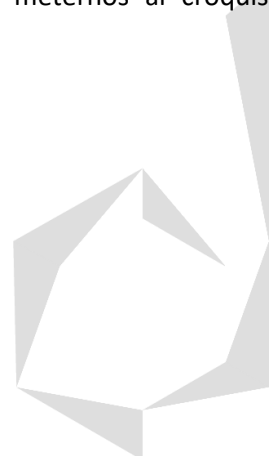
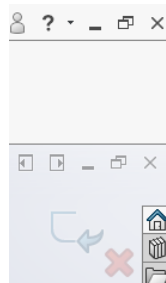
Como en el plano de nuestra figura se nos indica que esa distancia es de 15 mm pongo esa cantidad en donde dice Parámetros y luego doy clic en la flechita verde.



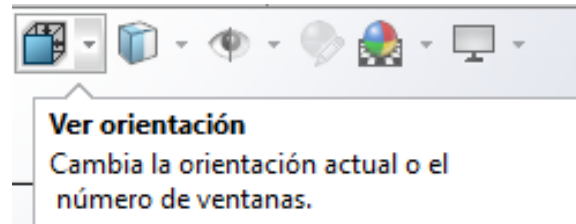


### Controles de Visualización SolidWorks:

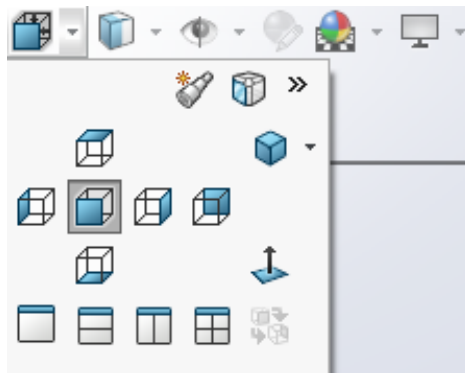
- 8) **Controles Teclado:** Estos son algunos de los controles que puedo usar para ver de distintas formas mi figura y para usar el programa en general.
- **Dejar de utilizar cualquier herramienta:** Presionando la tecla de escape “ESC”.
  - **Volver a utilizar la última herramienta seleccionada después 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.



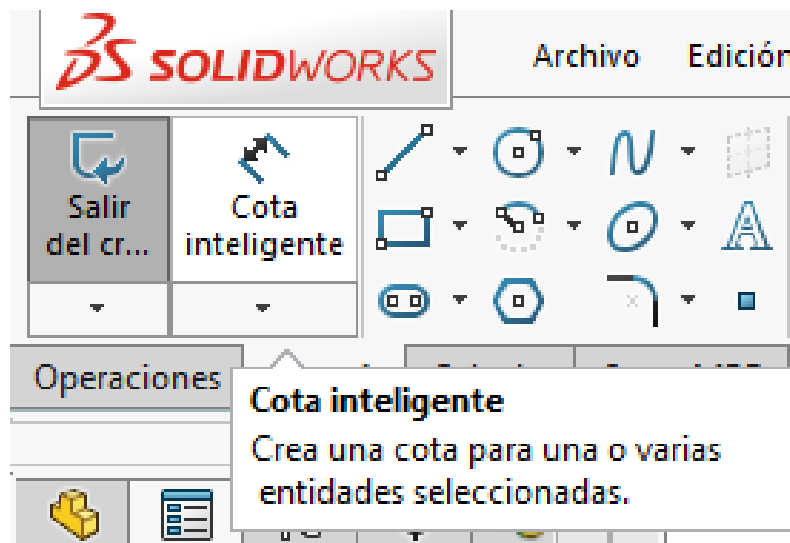
- **Rotar la vista de mi figura:** presionando “presionar la bolita del mouse y moverlo simultáneamente” o “mover horizontalmente los dos dedos en el mouse de la laptop”.
- **Ver alguna de las caras de nuestra figura:** Para ello selecciono el botón de ver orientación, el logo es una pequeña caja azul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



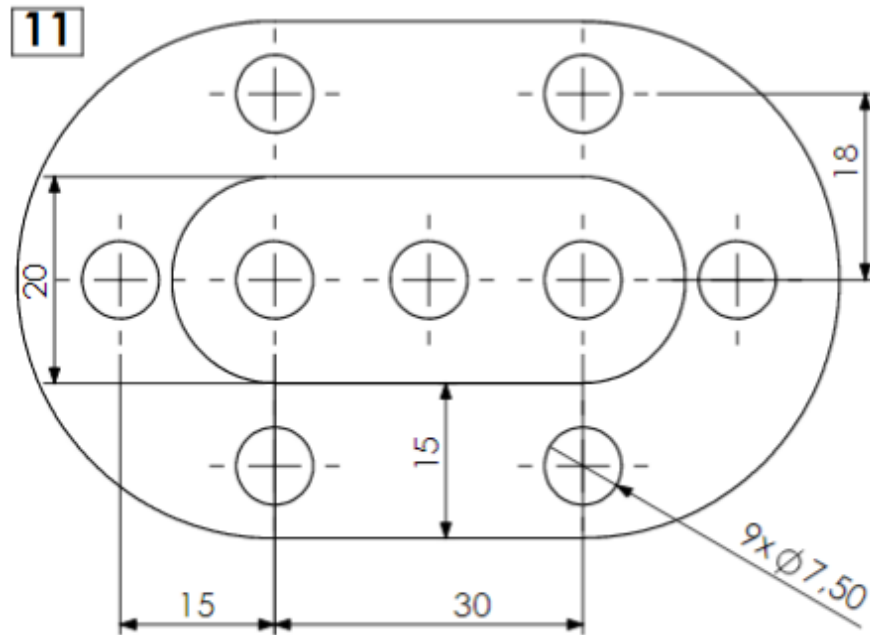
- Dando clic en este botón me saldrán distintas opciones para que pueda visualizar desde arriba, abajo, de un lado, del otro o en frente a mi figura. Todo puesto muy intuitivamente de forma gráfica para que sea entendible.
  - Todas estas vistas pueden ser accedidas rápidamente presionando CTRL+1, CTRL+2,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



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



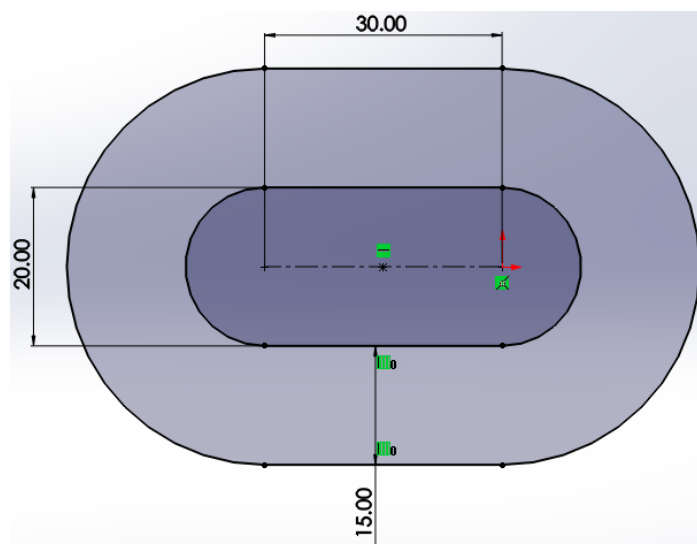
Con esta herramienta puedo indicarle a cada línea, círculo y arco cuánto debe valer en su dimensión en la ventana emergente que dice Modificar (esta sale automáticamente cuando ponga una cota inteligente o si doy doble clic en la cota inteligente).



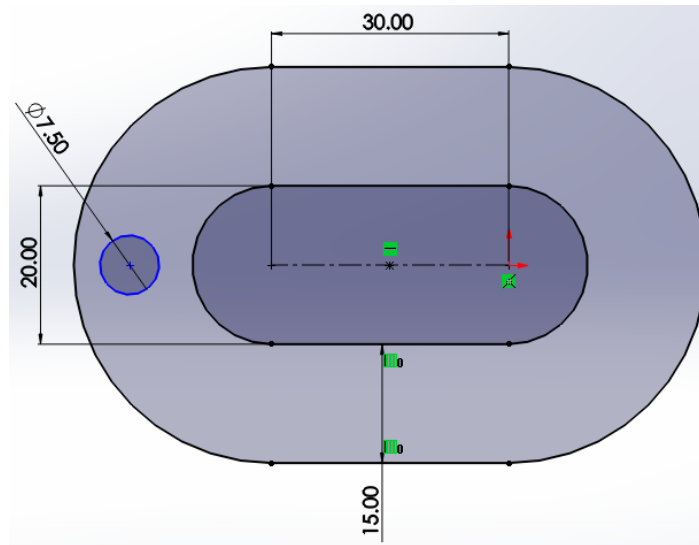
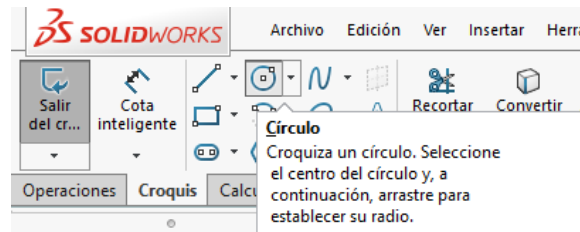
La cota inteligente puede ser usada:

- 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:

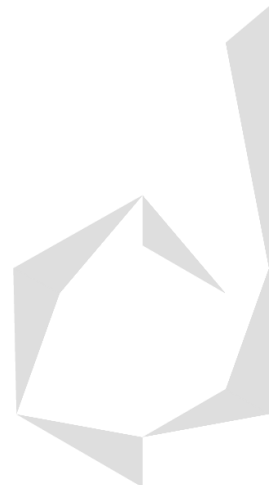
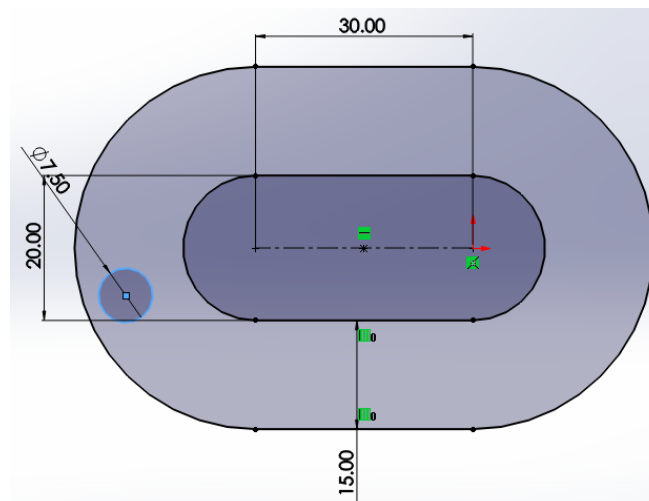


- 10) **Croquis: Círculo:** Después como nuestra tiene barrenos lo que vamos a hacer es elegir la herramienta Círculo para dibujar un solo barreno de la figura y después acotarlo con la cota inteligente.

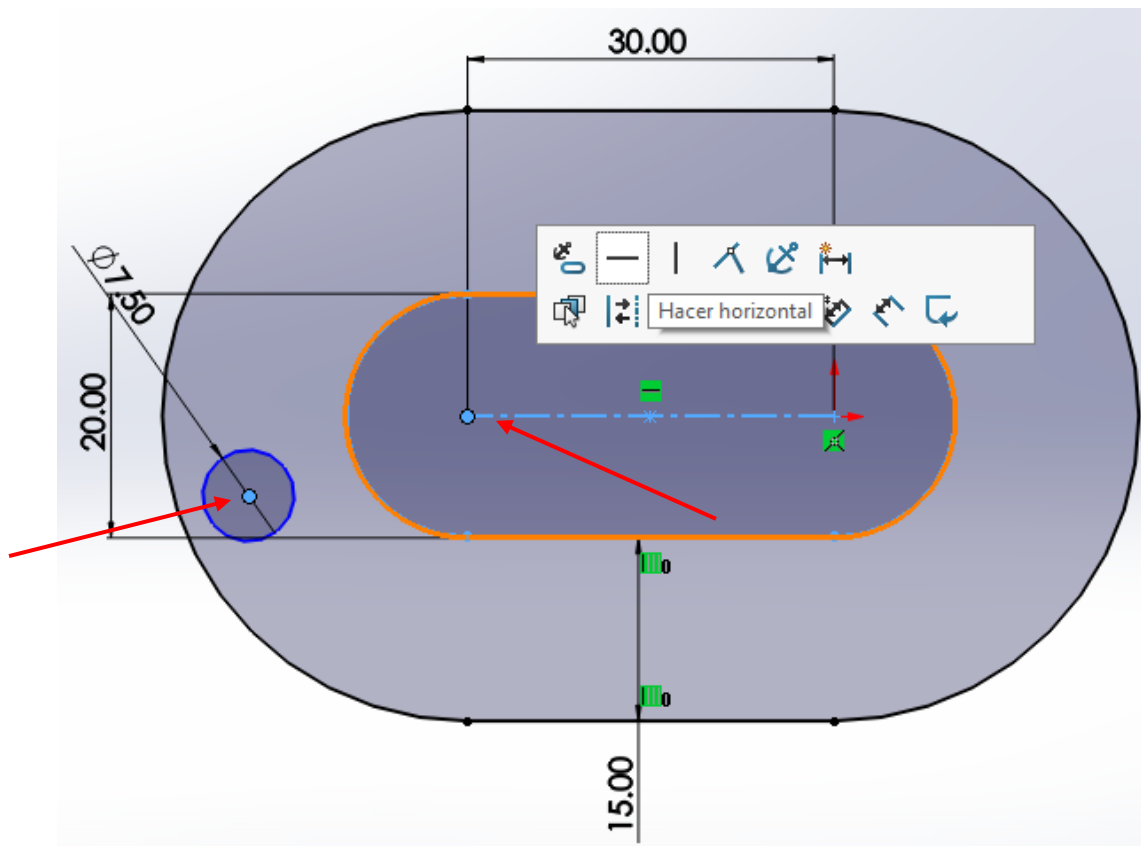


- 11) **Propiedades: Hacer Horizontal:** Ahora como el círculo si quiero lo puedo seguir moviendo fuera de su lugar, debo agregar una relación de Hacer horizontal entre el centro del círculo y la línea de construcción del óvalo, esto evitará que el círculo se mueva verticalmente, luego para evitar que se mueva horizontalmente también agregaré una cota inteligente.

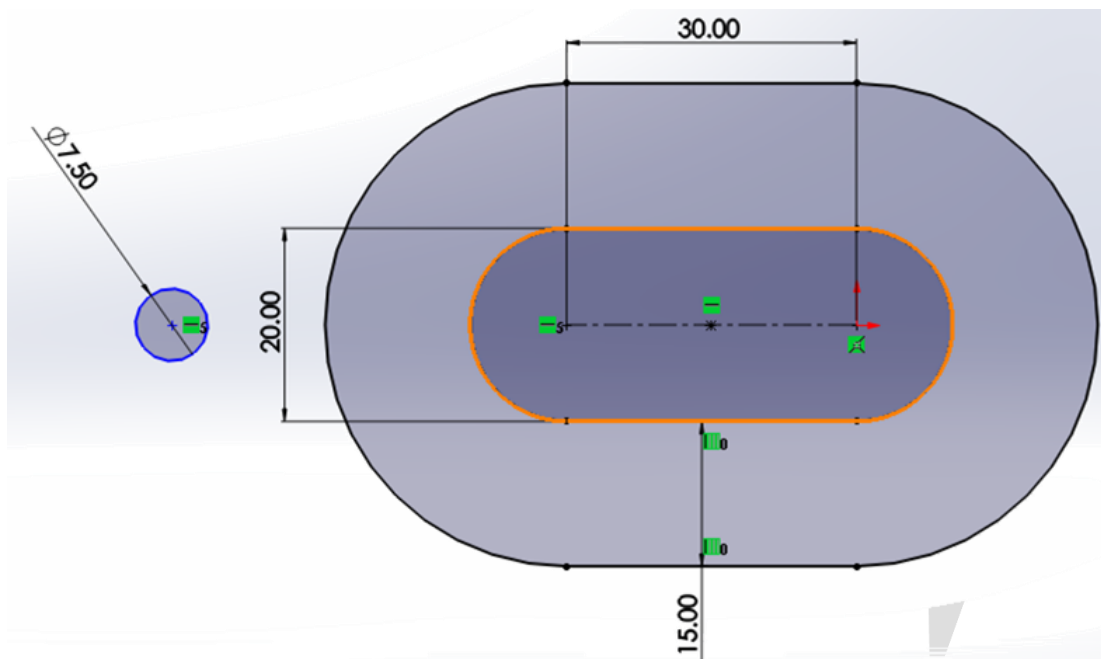
Como todavía puedo dar clic sobre el barreno creado y arrastrarlo a cualquier lado, lo que debo hacer es crear una relación de Hacer horizontal para que no se pueda mover verticalmente.



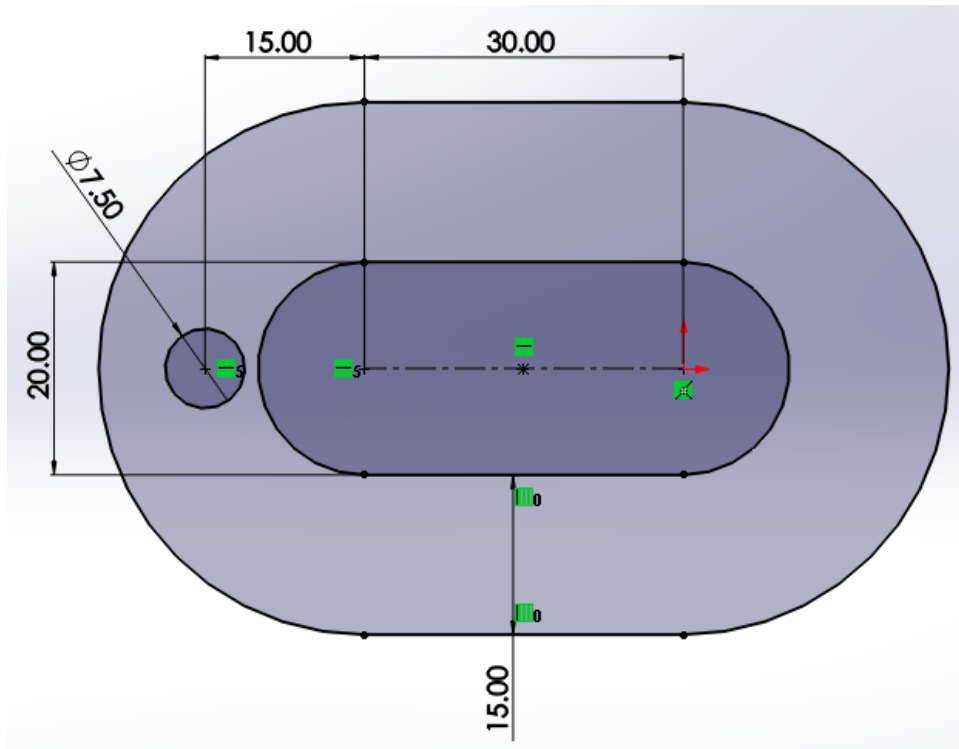
Esto lo haré dando clic al centro del círculo, presionando la tecla CTRL, dando clic en el nodo del extremo de la línea de construcción del ovalo y seleccionando la relación de Hacer Horizontal.



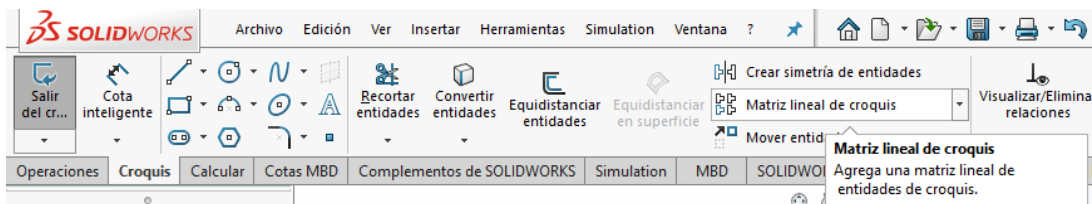
Al hacerlo aparecerá un símbolo verde con una línea horizontal sobre el centro del círculo y ya no lo podré mover verticalmente, solo de forma horizontal.



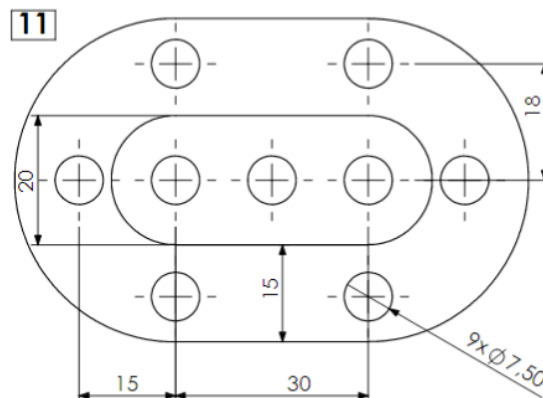
Para evitar que se mueva horizontalmente también, debo agregar una cota inteligente.



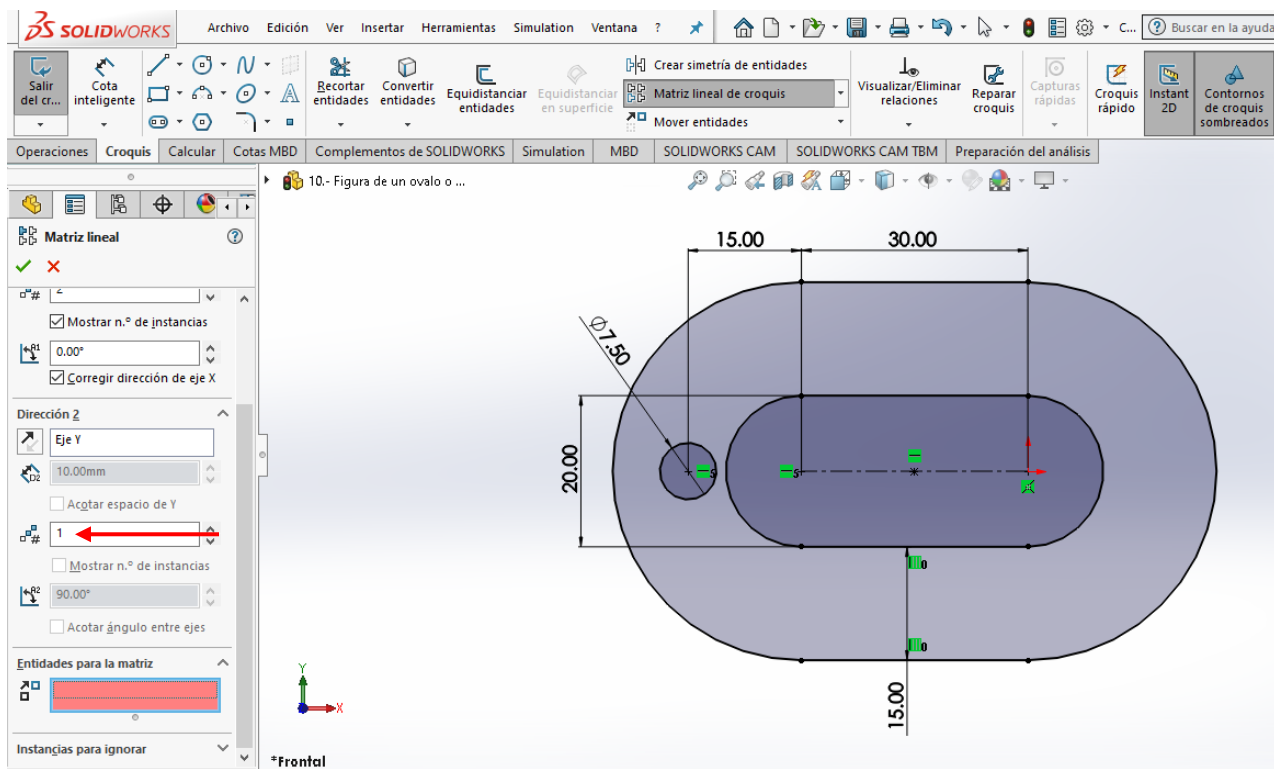
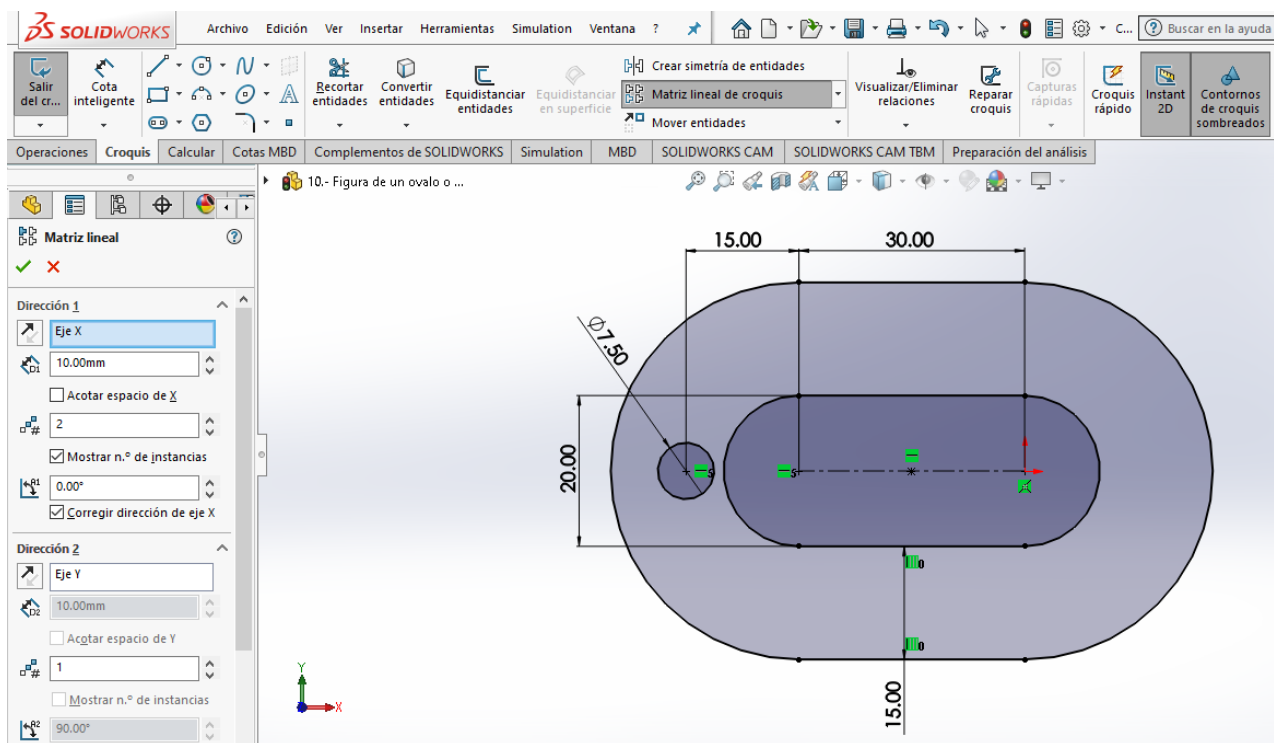
- 12) **Croquis: Matriz Lineal de Croquis:** Ahora sí vamos a crear los distintos barrenos en nuestra figura, como esta vez no se crearán alrededor de una circunferencia vamos a usar la herramienta Matriz lineal de croquis.



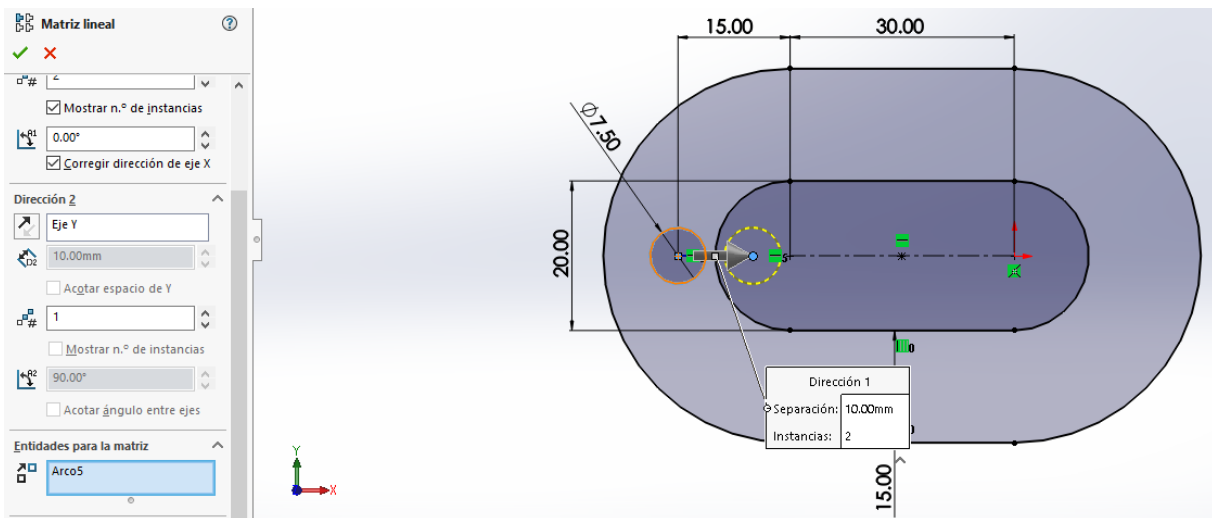
Esta herramienta lo que hará es copiar y pegar el elemento que seleccione un número determinado de veces a través del eje X (osea horizontalmente) o a través del eje Y (osea verticalmente) con cierta distancia de separación que yo le indique.



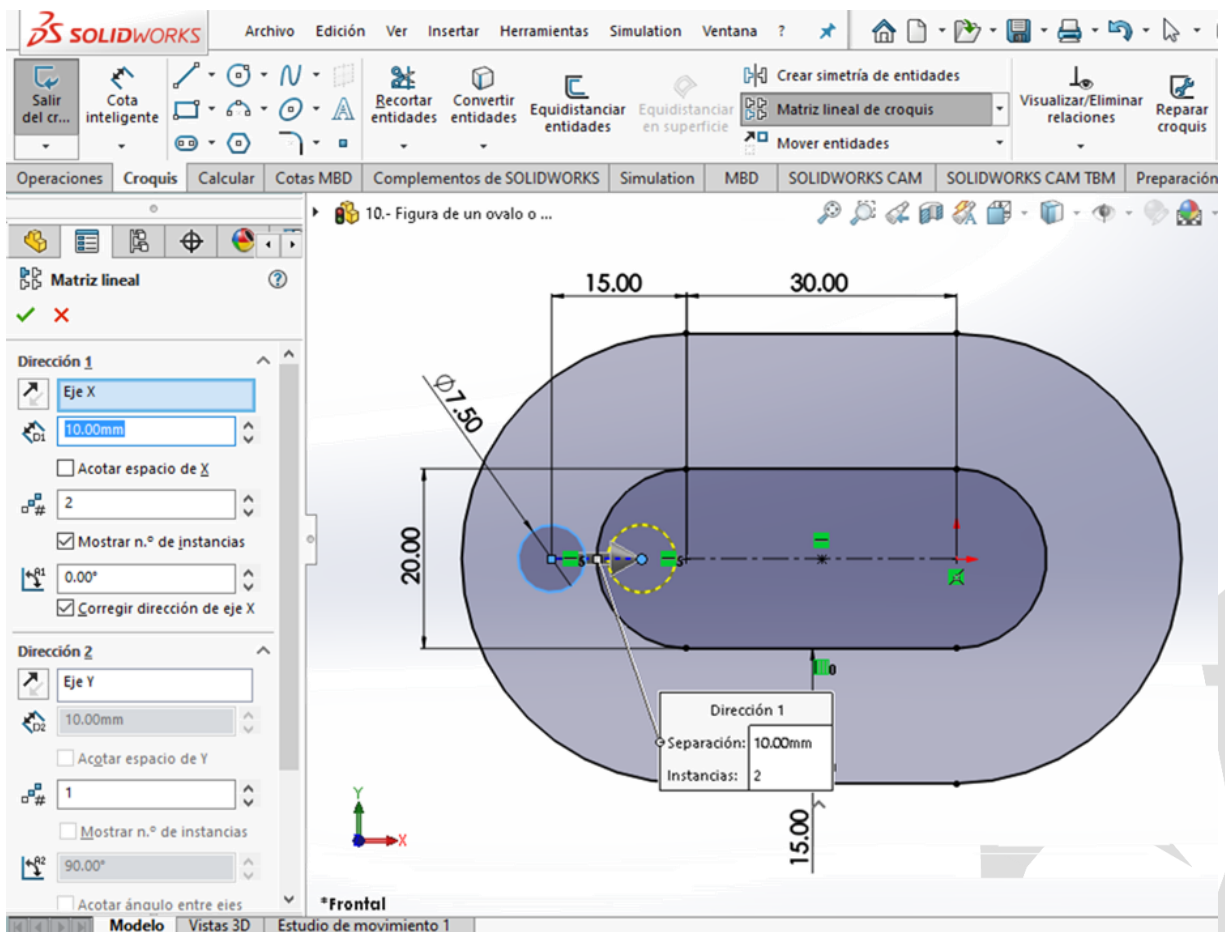
Para ello primero debo situarme en la parte donde dice Entidades para la matriz que se encuentra en la parte de hasta abajo del menú que sale a la izquierda del área de trabajo cuando decido usar la herramienta de Matriz lineal de croquis.



Ya que haya seleccionado esta opción debo elegir la parte de mi croquis que quiero duplicar, en este caso eso es el barreno.

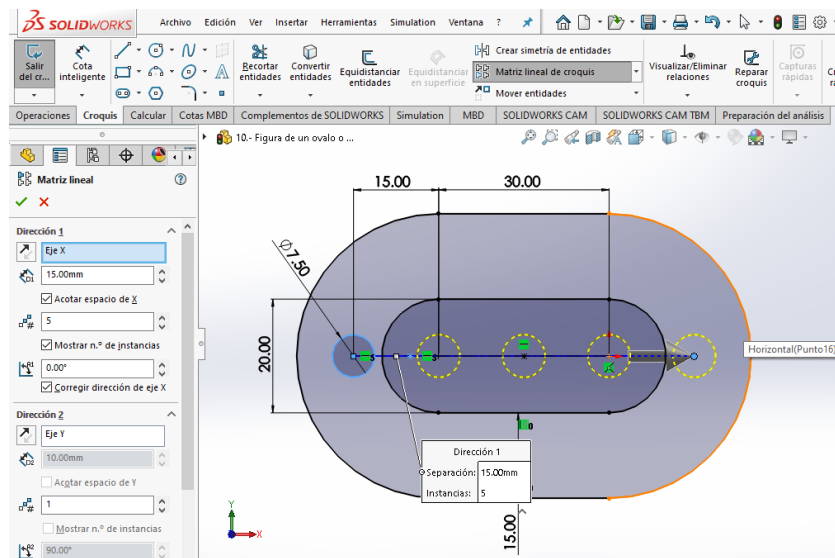


Después debo elegir respecto a que eje voy a crear mi matriz, como lo voy a hacer horizontalmente primero, selecciono el eje x y abajo debo poner la distancia de separación entre los elementos duplicados horizontalmente.

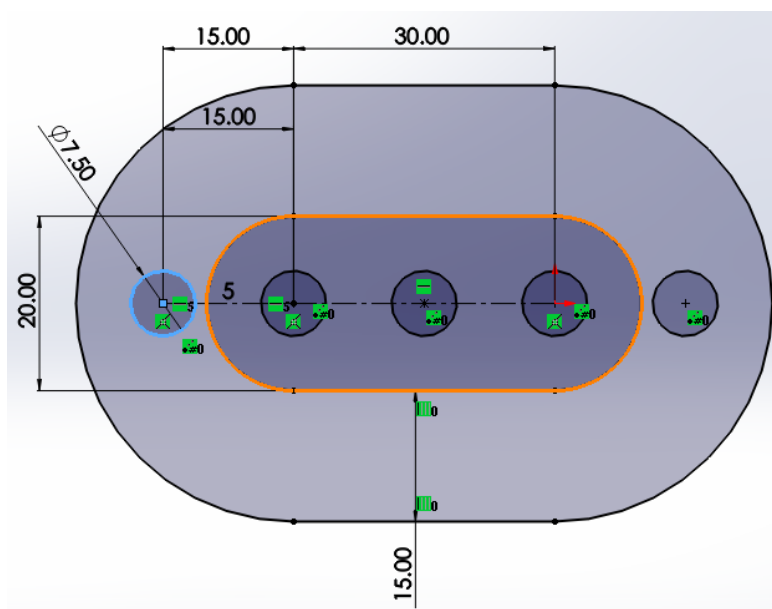
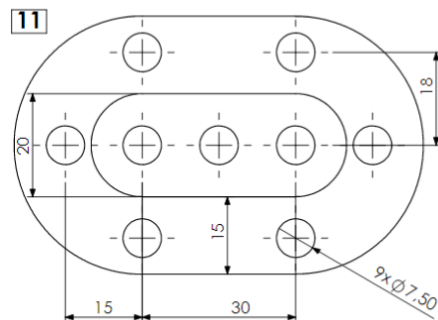




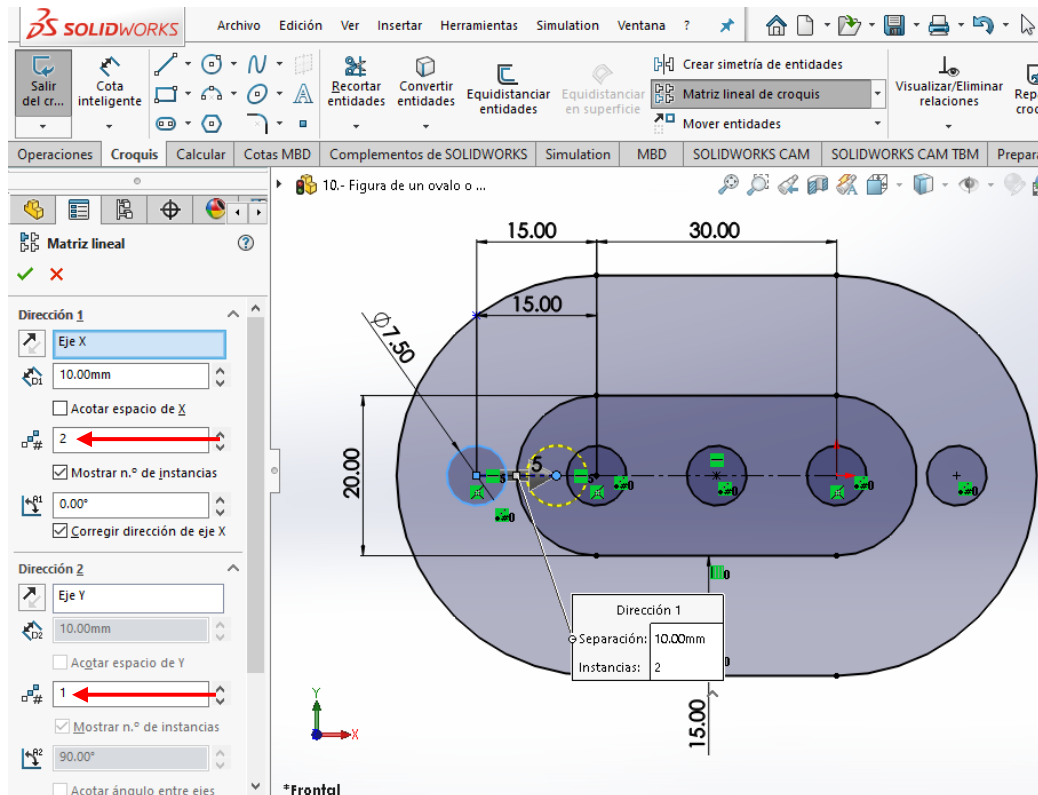
Debajo de esa distancia de separación hay un espacio que tiene un número, ahí se pone cuántas veces se va a duplicar el elemento seleccionado. En este caso la distancia de separación es de 15 mm y el elemento se va a duplicar 5 veces (contando al elemento original).



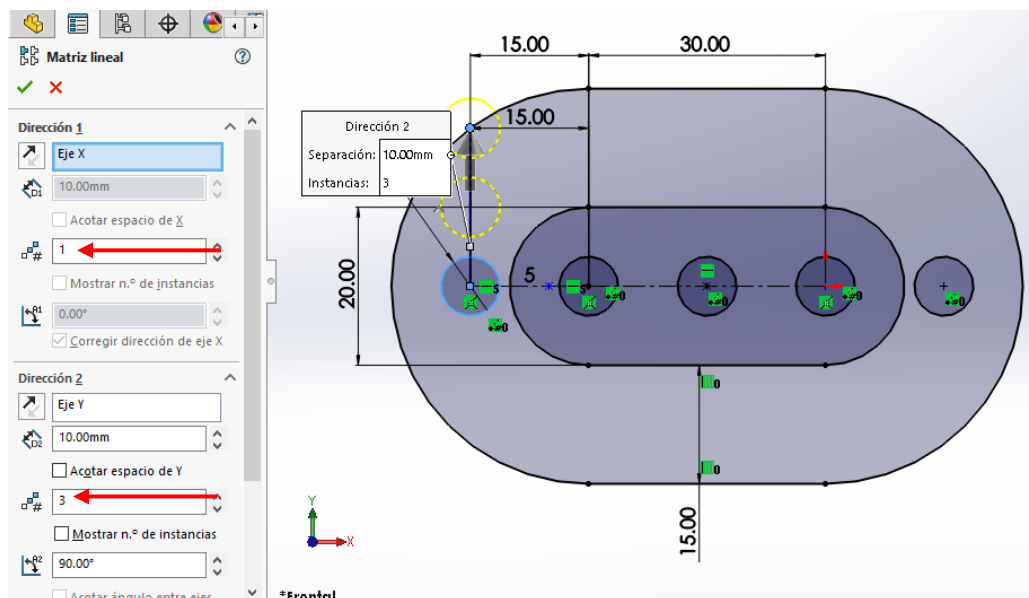
Ya con esta acción estará hecha la parte horizontal de los barrenos.



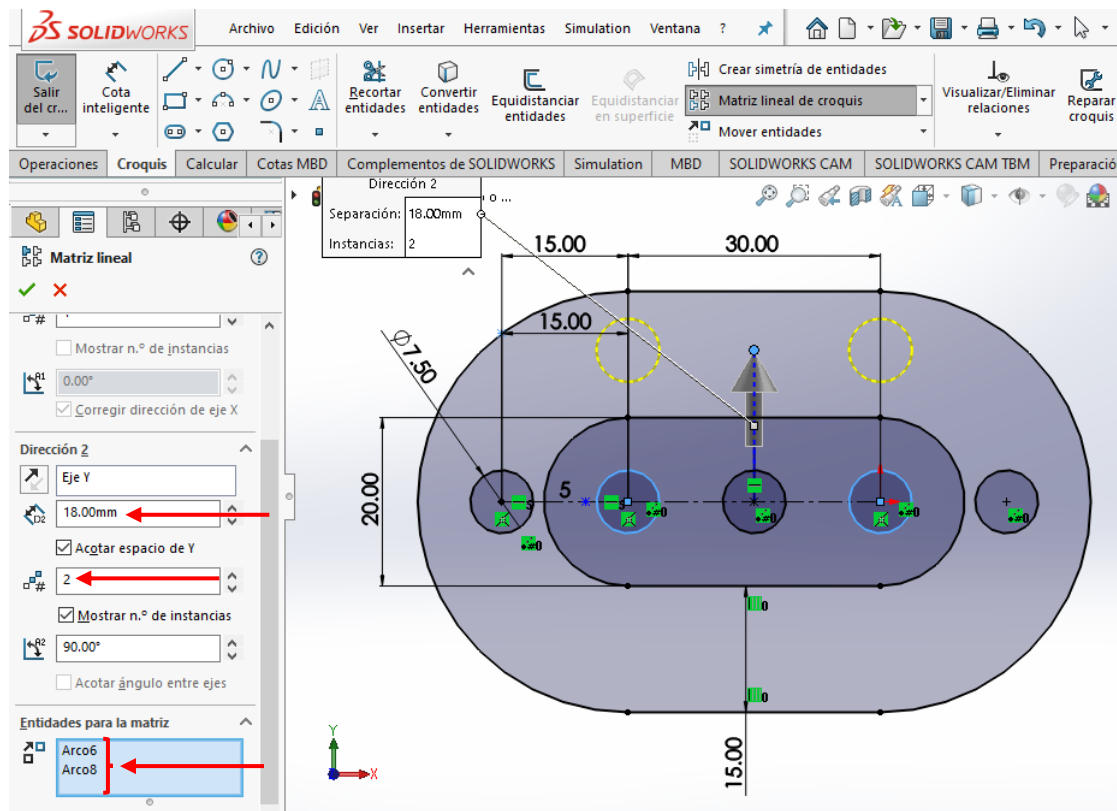
Ya solo tendríamos que repetir el proceso con alguno de los barrenos centrales para hacer una de las partes verticales, solo que en este caso tendríamos que usar la Matriz lineal de croquis sobre el eje Y para que se haga el duplicado de manera vertical.



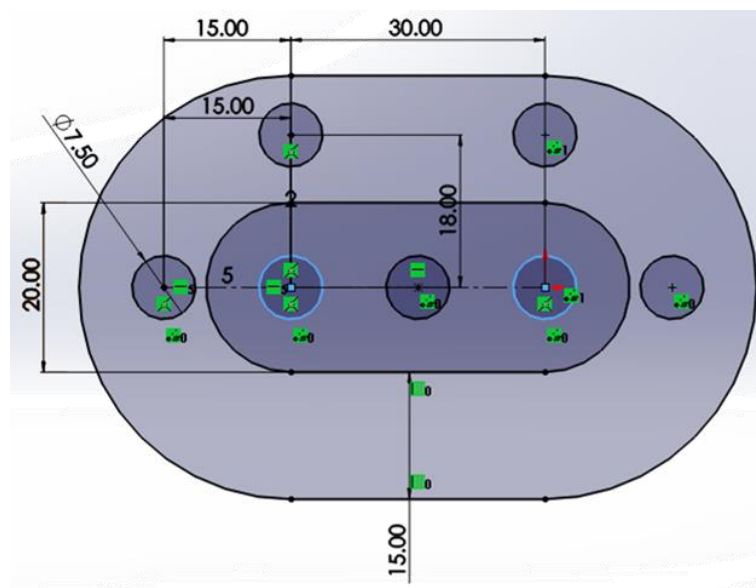
Para poder usar la matriz de forma vertical lo que debo hacer es poner un 1 en la parte donde se dice el número de veces que quiero duplicar sobre el eje X horizontal, luego bajar a la parte donde se usa el eje Y vertical y poner un número diferente a 1, ya de esta manera podré indicar la distancia de separación entre los elementos duplicados.



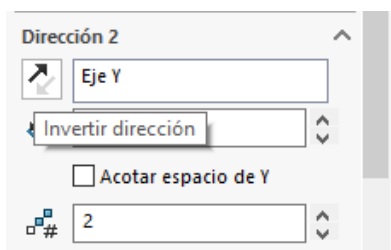
Al hacerlo podemos ver que hasta la dirección de la flecha negra cambia y ahora apunta hacia arriba. En este caso se debe repetir 2 veces solo dos de los tres barrenos centrales y deben tener una separación de 18 mm entre sí. Ya puesto el número de veces que se repetirá y la separación solo es cuestión de seleccionar todos los elementos que quiero que se dupliquen. Luego debo dar clic en el checkbox que dice acotar espacio de Y, que simplemente sirve para que aparezca una cota inteligente en esta parte creada.



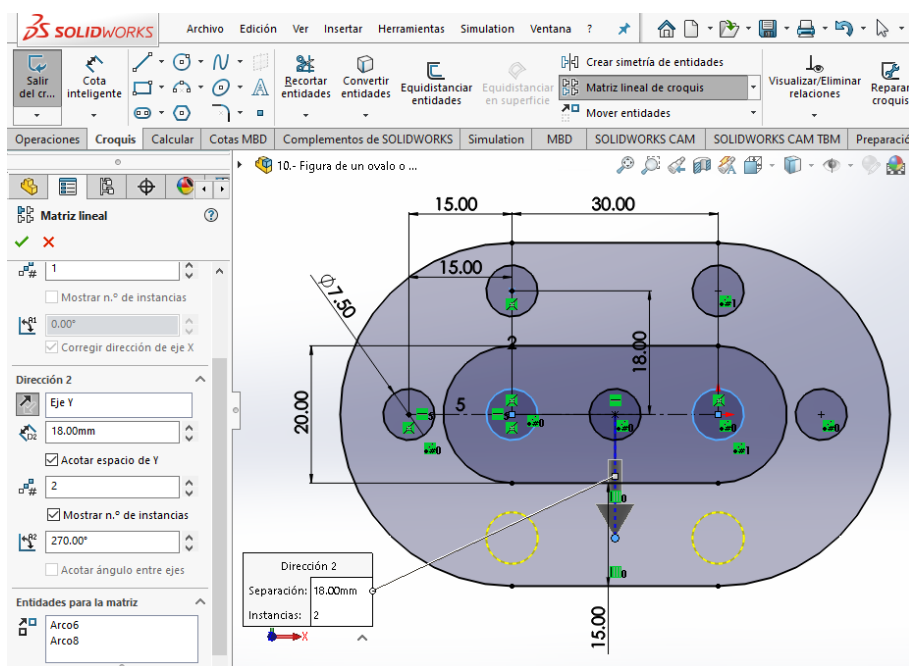
Ya con esto tendríamos listos los barrenos superiores de nuestra figura.



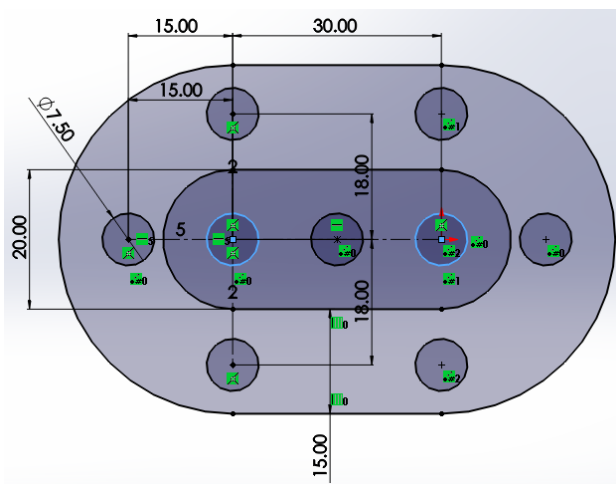
Ahora para poner los barrenos faltantes volveré a usar la herramienta Matriz lineal de croquis y usaré de nuevo solo el eje Y para duplicar barrenos, pero en este caso le daré clic a la parte donde dice invertir dirección para que ponga los barrenos del otro lado.



Esto hará que pueda duplicar elementos hacia la otra dirección y como puedo ver hasta la flecha negra está volteando hacia el otro sentido.

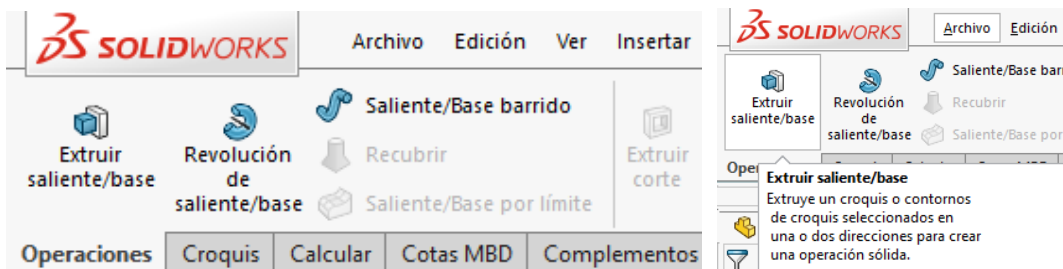


Ya solo es cuestión de dar clic a la flechita verde y la figura estará completa.

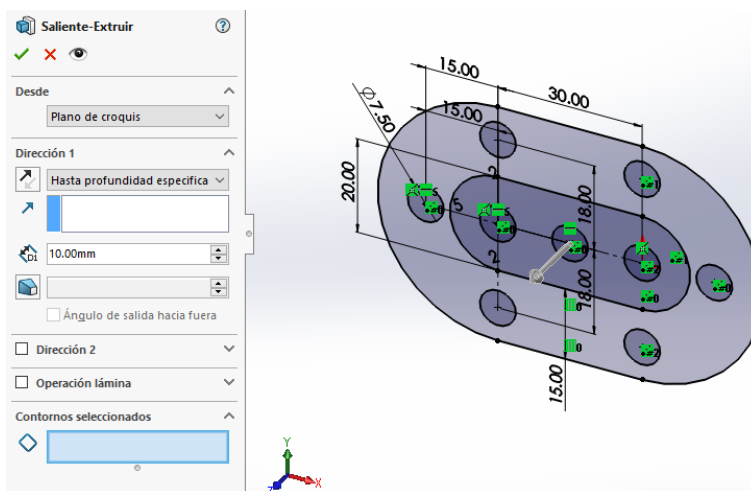


Ya que mi figura esté completamente de color negro es porque ya está completamente delimitada y no habrá manera de moverla de formas indeseables.

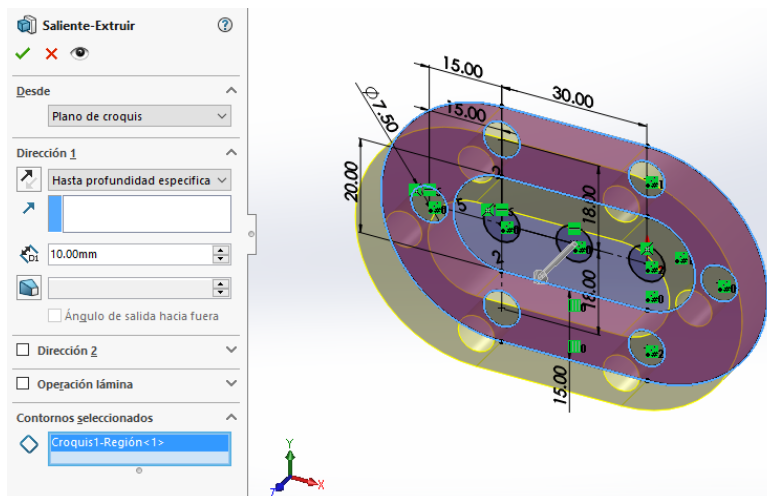
- 13) **Operaciones: Extruir Saliente/Base:** Finalmente vamos a extruir la pieza, esto implica convertir mi figura 2D en un modelo 3D, para ello debo meterme al menú de Operaciones y después dar clic en Extruir saliente/base, Operaciones → Extruir saliente/base...



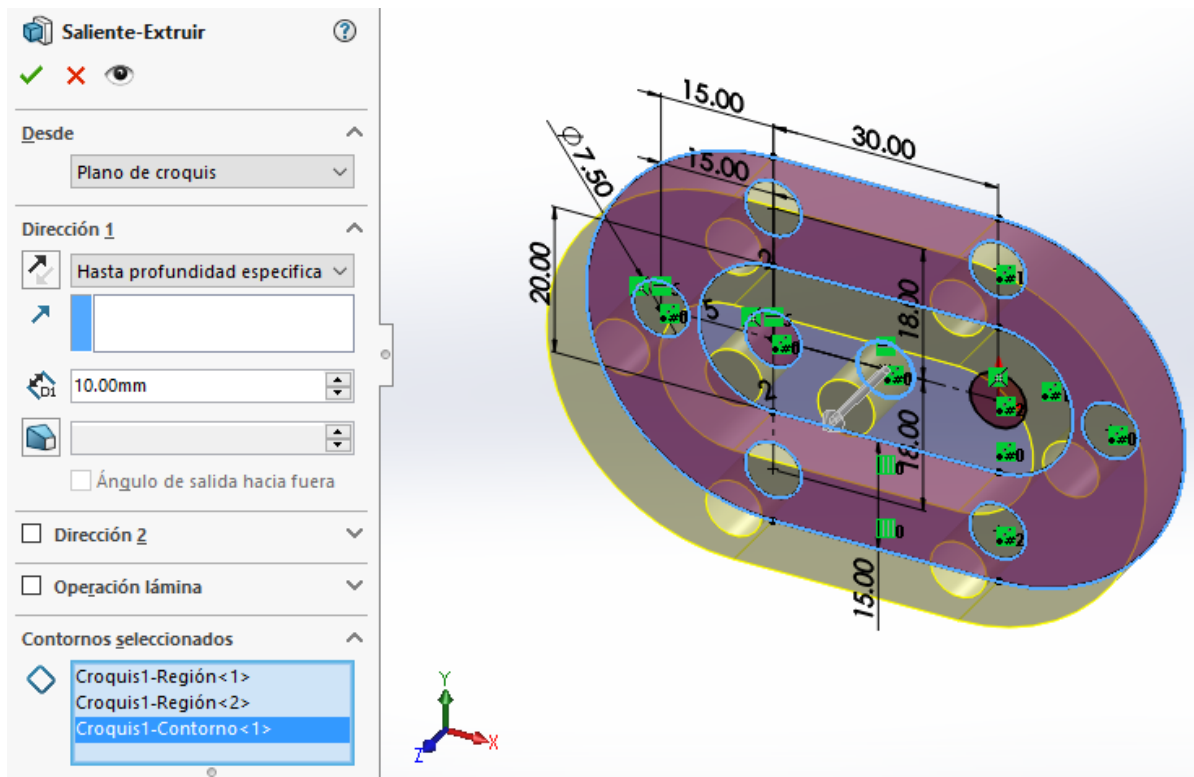
Al dar clic en ese botón me saldrá un menú donde puedo indicar cuánto quiero que se extruya (saque hacia el plano z) mi figura en 2D.



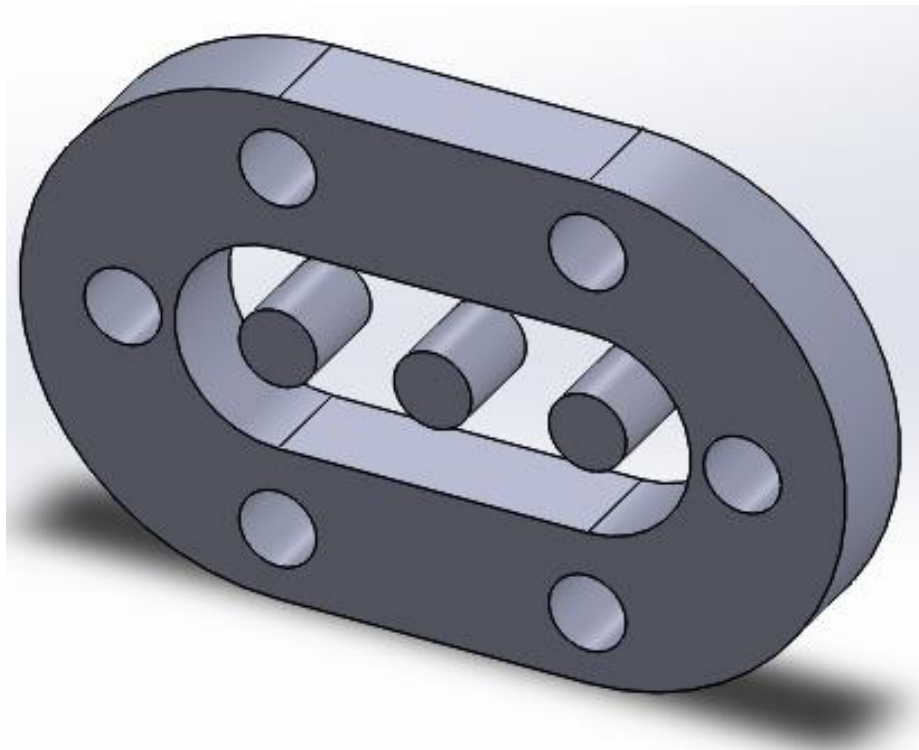
En este caso pasa algo curioso ya que como hay varias superficies de la figura, debo seleccionar manualmente cuales de estas son las que quiero extruir.



Primero seleccioné la superficie exterior ya que esa es en spi mi figura, además de esta parte seleccioné los barrenos centrales ya que también son parte de 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=PLrcIFMPHNO3wX5WQwpFatuX4D9N-7guA>

