

# INGENIERÍA MECATRÓNICA



## DI\_CERO

DIEGO CERVANTES RODRÍGUEZ

DISEÑO CAD MECÁNICO

SOLIDWORKS 2020

Modelado 3D: Buzón con Agujero  
Central (Chapa Metálica y Vaciado)

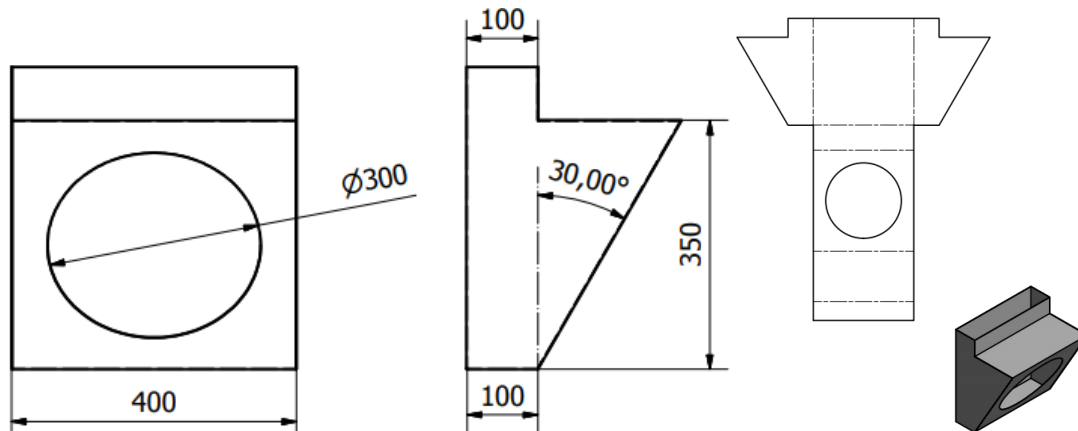
## Contenido

<b>Pieza 3D: Buzón con Agujero Central (Chapa Metálica y Vaciado)</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>1) Croquis: Croquis</b> .....	6
<b>2) Clic Derecho Barra Superior: Chapa Metálica</b> .....	7
<b>3) Croquis: Línea</b> .....	7
<b>4) Croquis: Cota Inteligente</b> .....	8
<b>5) Propiedades: Hacer Igual</b> .....	9
Controles de Visualización SolidWorks: .....	9
<b>6) Controles Teclado</b> .....	9
<b>Modelado 3D de la Figura</b> .....	10
<b>7) Operaciones: Extruir Saliente/Base</b> .....	10
<b>8) Operaciones: Vaciado</b> .....	11
<b>9) Clic Sobre una Superficie Plana: Croquis</b> .....	13
<b>10) Croquis: Círculo</b> .....	14
<b>11) Propiedades: Hacer Horizontal</b> .....	14
<b>12) Operaciones: Extruir Corte</b> .....	15
<b>13) Chapa Metálica: Rasgadura</b> .....	16
<b>14) Chapa Metálica: Insertar Pliegues</b> .....	17
<b>15) Chapa Metálica: Insertar Pliegues</b> .....	18
<b>16) Chapa Metálica: Método Alternativo para Piezas Complejas</b> .....	18
<b>Referencias:</b> .....	18

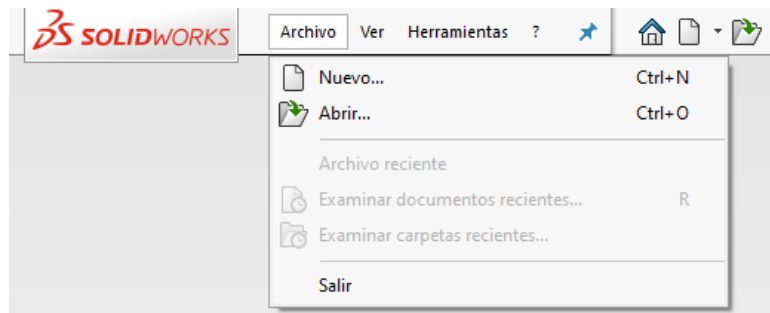


## Pieza 3D: Buzón con Agujero Central (Chapa Metálica y Vaciado)

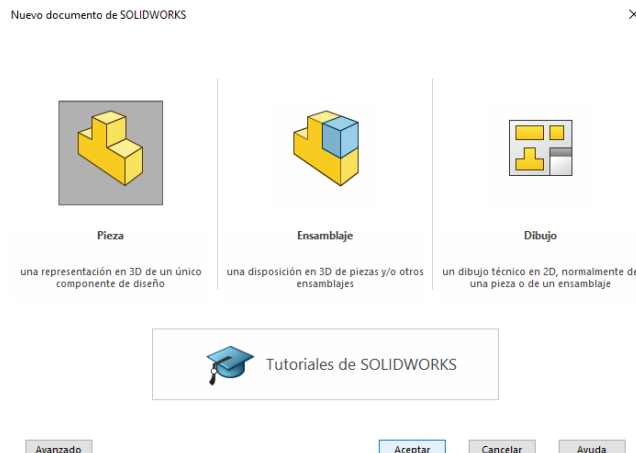
En este caso vamos a crear la siguiente figura 3D utilizando el programa SolidWorks, no nos basaremos en una imagen sacada de internet, todo se diseñará desde cero con medidas para obtener una Pieza plana que se pueda cortar de una placa metálica en un cortador CNC de Plasma (que es el que corta metales).



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



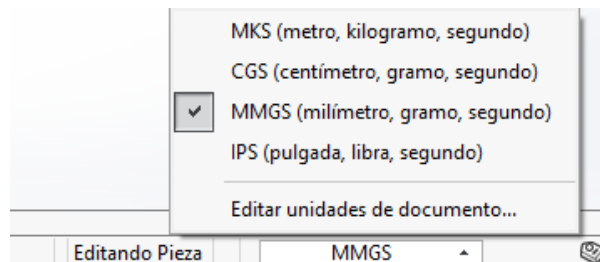
- 2) **Archivo: Pieza:** Aquí es donde seleccionaremos el tipo de estructura que queremos crear, ya sea una sola pieza individual (Pieza), ensamblar varias piezas individuales (Ensamblaje) o crear un plano (Dibujo).



- 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.



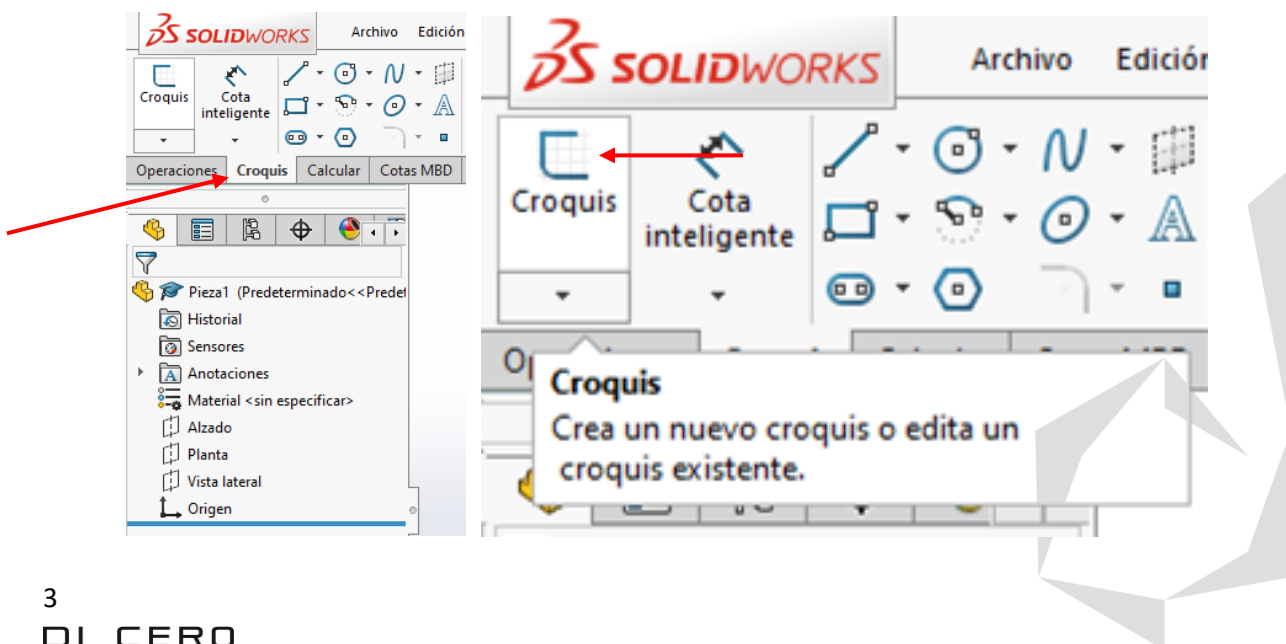
- 4) **Pieza: Medidas:** En la parte inferior derecha del área de trabajo donde dice MMGS podemos seleccionar las unidades de dimensión, peso y tiempo que queremos usar para modelar nuestra figura y posteriormente simular alguno de sus comportamientos.



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.

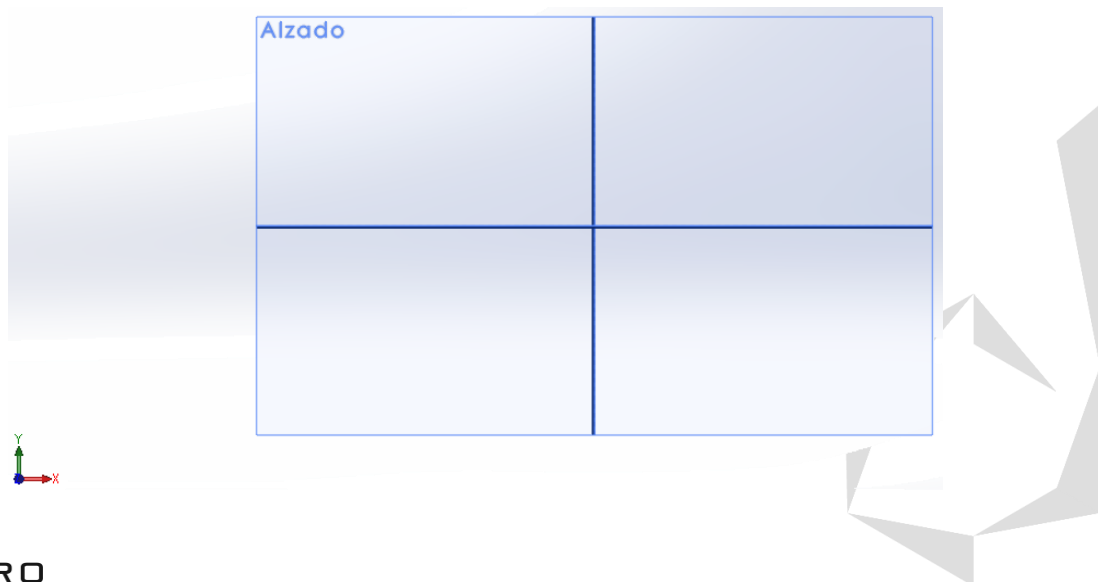


Esta parte de alzado se refiere al plano x, y, z en el que quiero empezar a modelar mi figura.



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

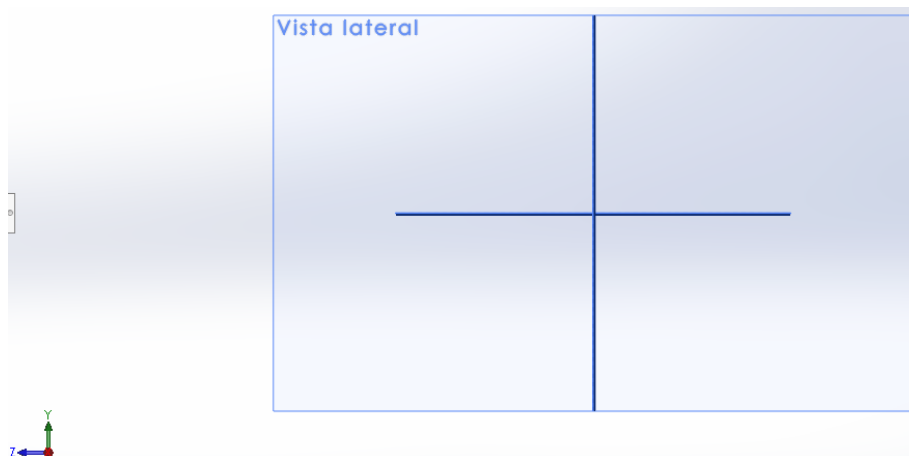
- Alzado: Es el plano XY, o sea visto desde en frente.



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



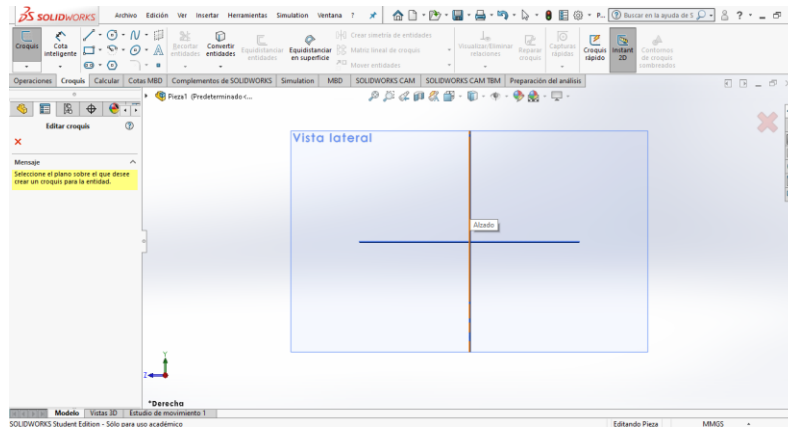
- Vista Lateral: Es el plano ZY, osea visto de lado.



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.



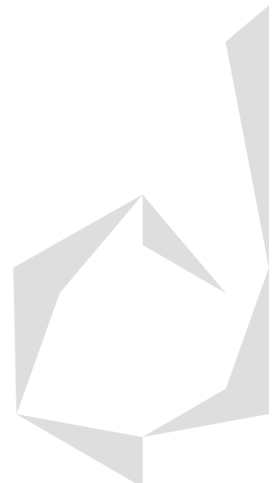
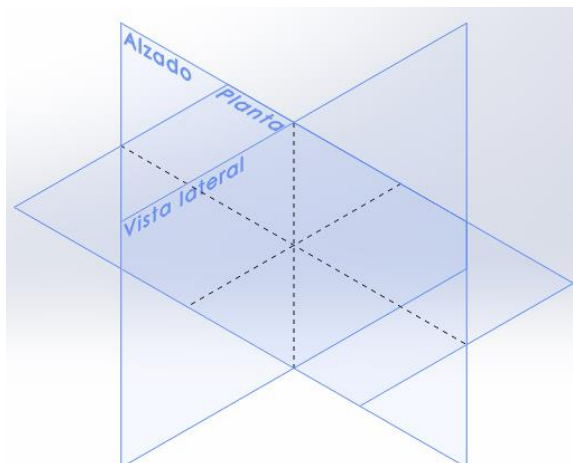
En este caso nosotros empezaremos a modelar desde el Alzado.

### 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.

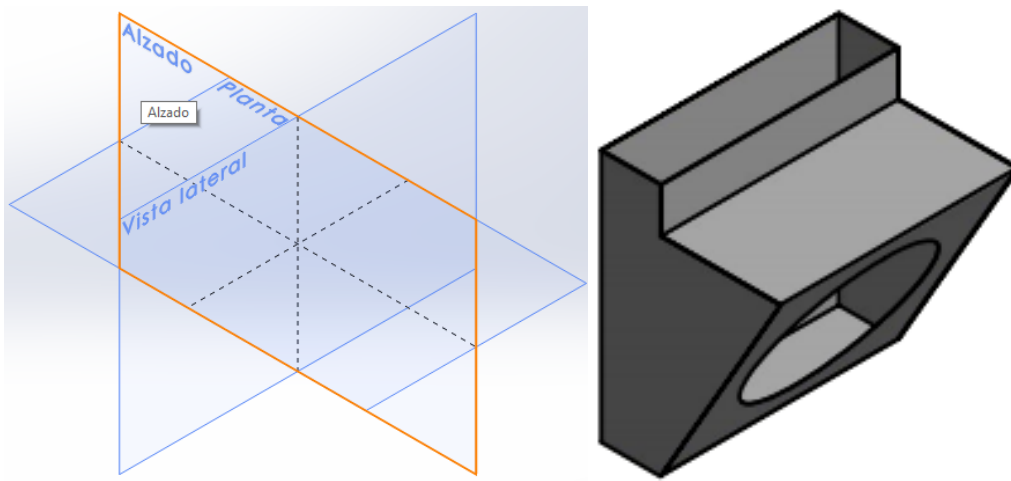
## Bosquejo de la Figura

- 1) **Croquis:** Como vamos a crear esta figura de forma 3D, debo ver que vista es la que quiero dibujar primero, para poder visualizar mi croquis de manera 3D o también llamada isométrica, debo presionar las teclas CTRL + 7.

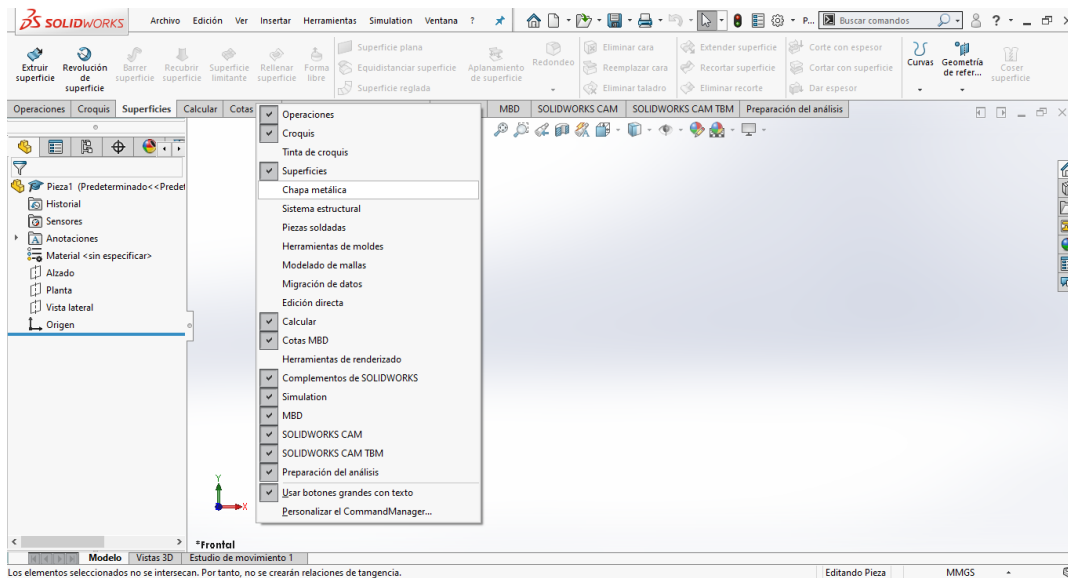


Ya con esta vista puedo decidir a qué plano le corresponde cada parte de mi figura.

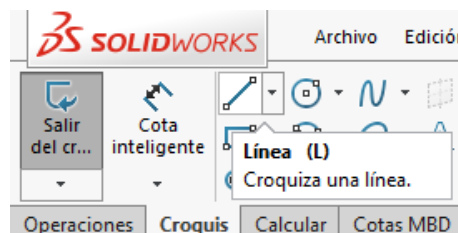
Vamos a dibujar mi croquis desde el plano de Alzado para empezar dibujando el perfil de mi figura:



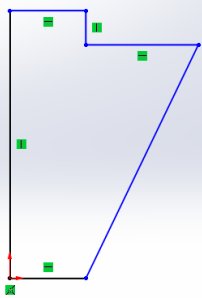
- 2) **Clic Derecho Barra Superior: Chapa Metálica:** Si es que no tengo activada la pestaña de Chapa metálica (esto solo puede pasar si es la primera vez que uso la herramienta), debo dar clic derecho en donde se encuentran las pestañas y seleccionar la opción de Chapa metálica para que aparezca en el menú.



- 3) **Croquis: Línea:** Vamos a usar la herramienta de Croquis → Línea, para dibujar el perfil recto de mi figura.







- 4) **Croquis: Cota Inteligente:** Ahora para acotar (dar dimensiones) en mi figura, voy a seleccionar la opción de Croquis → Cota inteligente.

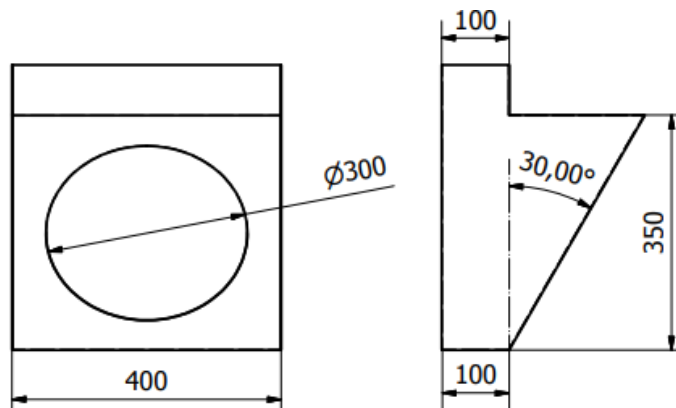


Con esta herramienta podré indicar cuánto debe valer de longitud de cada uno de mis elementos en la ventana emergente que dice Modificar (esta sale automáticamente cuando ponga una cota inteligente).

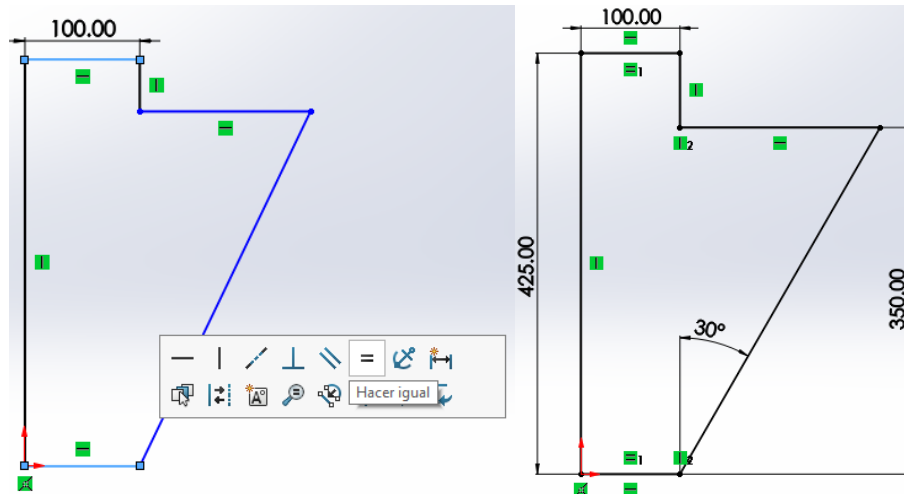
La cota inteligente puede ser usada:

- 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.

Y acotaremos el perfil de la siguiente manera, añadiendo además para ello, relaciones de Hacer igual dando clic en un elemento, presionando la tecla CTRL, dando clic en el otro elemento, soltando la tecla CTRL y seleccionando la relación que quiera añadir, la cota de 425 no sale en el plano, pero es la altura total del elemento:

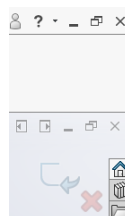


- 5) **Propiedades: Hacer Igual:** Ahora como dos o más elementos en la figura son iguales, vamos a agregar la relación de Hacer igual. Esto lo podremos hacer dando clic sobre un elemento, presionando la tecla de CTRL, dando clic en el segundo o tercer elemento y eligiendo la opción de Hacer igual.

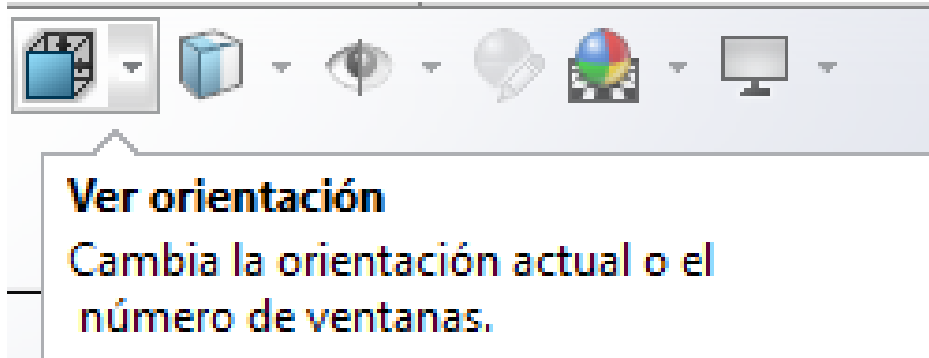


#### Controles de Visualización SolidWorks:

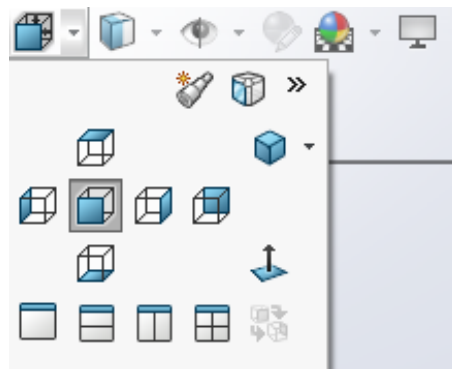
- 6) **Controles Teclado:** Estos son algunos de los controles que puedo usar para ver de distintas formas mi figura.
- **Dejar de utilizar cualquier herramienta:** Presionando la tecla de escape “ESC”.
  - **Volver a utilizar la última herramienta seleccionada después de haber presionado la tecla ESC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

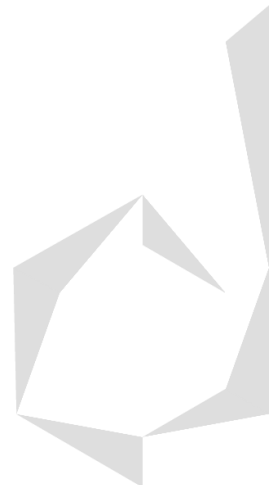
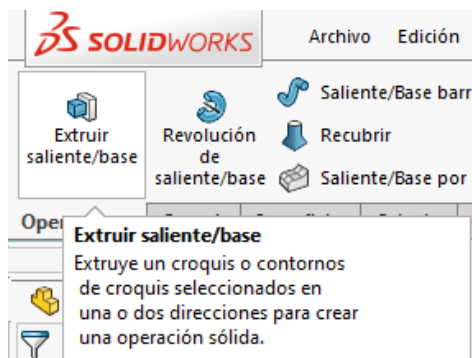


- Dando clic en este botón me saldrán distintas opciones para que pueda visualizar desde arriba, abajo, de un lado, del otro o en frente a mi figura. Todo puesto muy intuitivamente de forma gráfica para que sea entendible.
  - Todas estas vistas pueden ser accedidas rápidamente presionando CTRL+1, CTRL+2,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

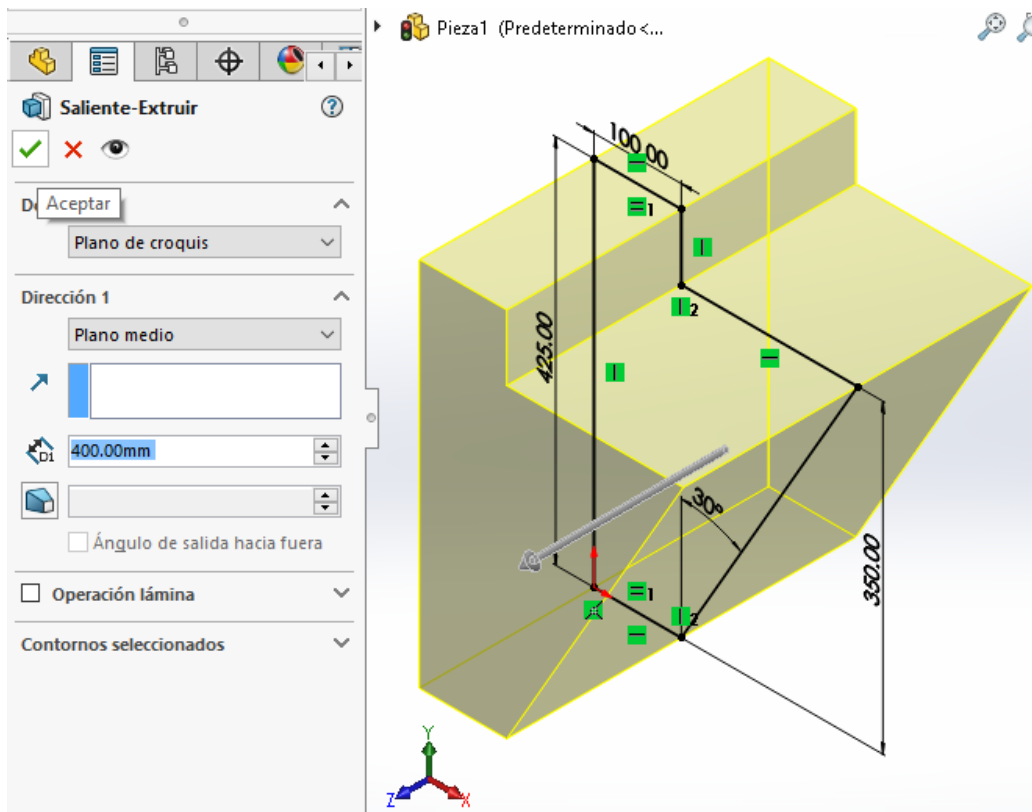


## Modelado 3D de la Figura

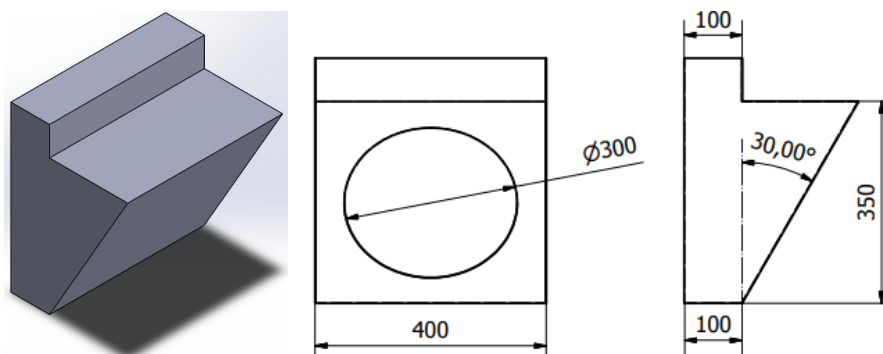
- 7) **Operaciones:** Extruir Saliente/Base: Ahora usaré la herramienta de Operaciones → Extruir saliente/base, para crear el tubo de la agarradera.



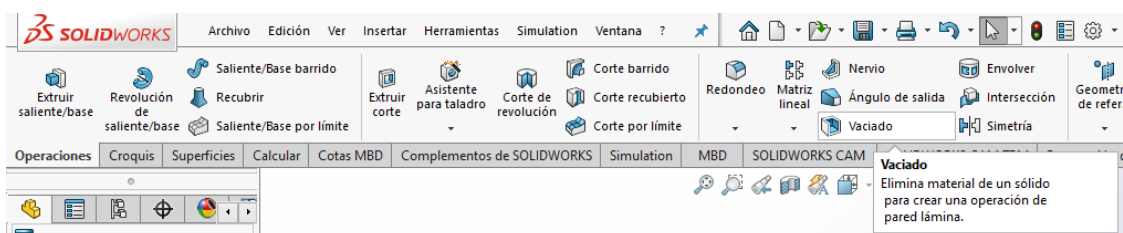
Esto lo extruiré hacia ambos lados 400 mm, como se me muestra en el plano, por lo que dejaré seleccionada la opción de Dirección → Plano medio.



Ahora le daré clic en aceptar (la flechita verde) y se creará el cuerpo de mi figura, ya solo tendré que hacerla hueca y crear el agujero que tiene en medio para terminarla.

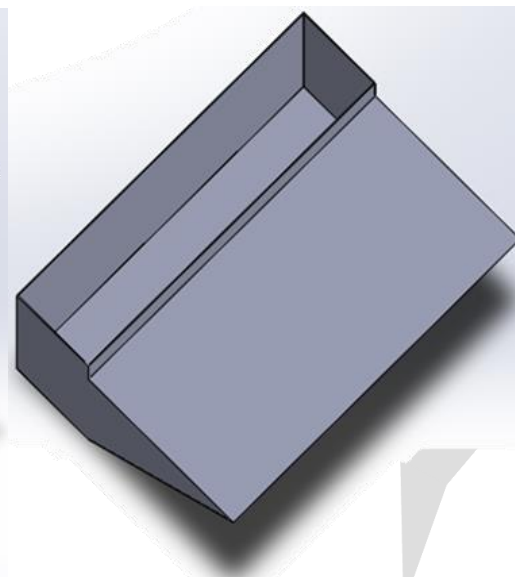
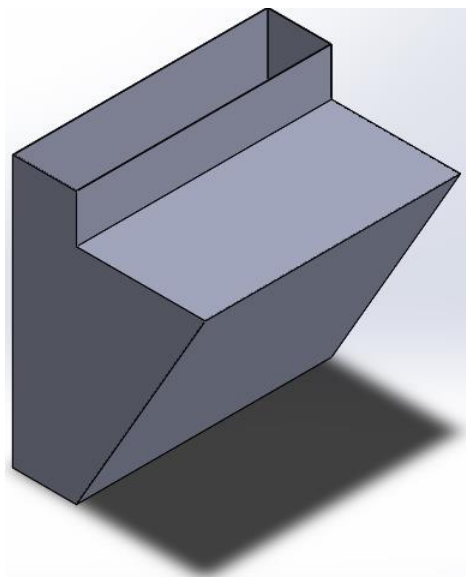
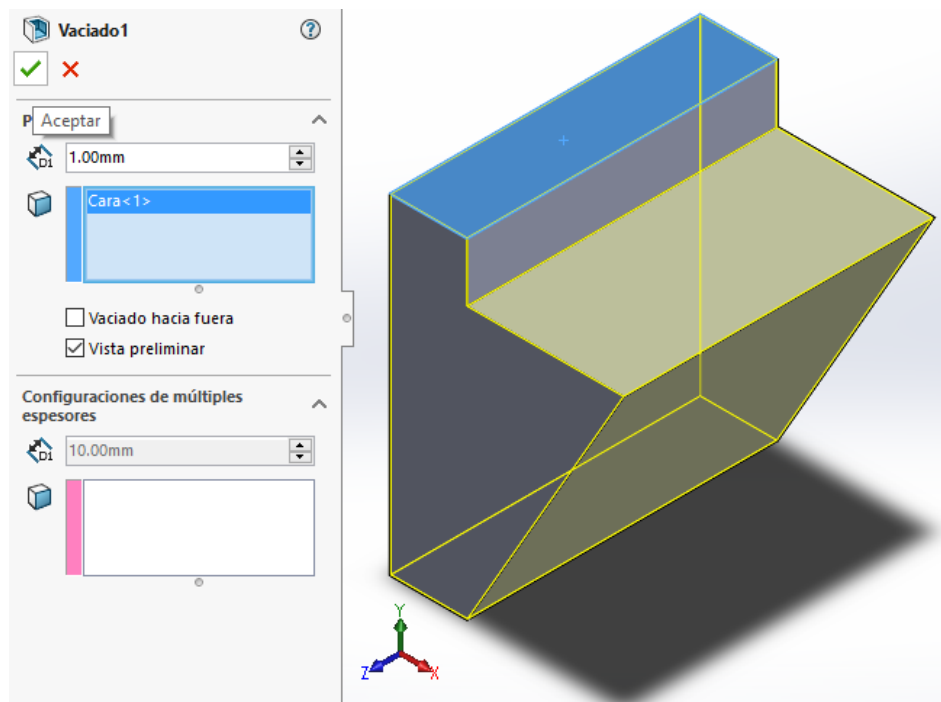


**8) Operaciones: Vaciado:** Cuando quiera convertir un sólido en un sólido hueco, lo que debo hacer es usar la herramienta de Operaciones → Vaciado.

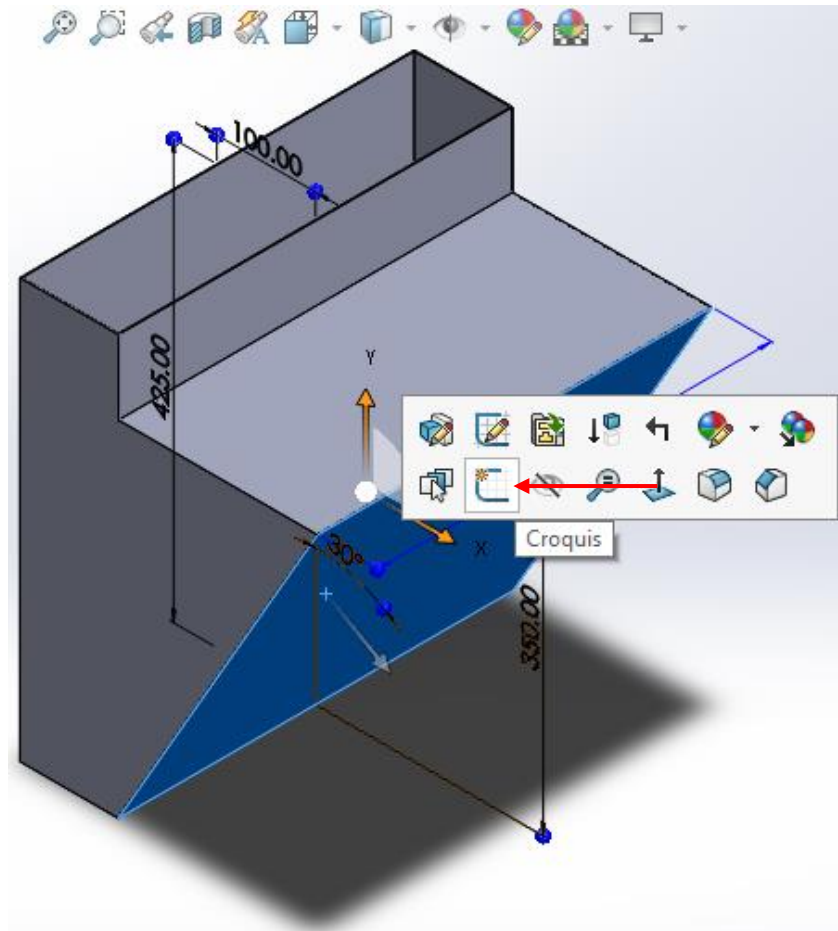


Cuando use esta herramienta, lo que debo hacer es indicar el ancho que tendrá la pared de mi sólido después de haber aplicado el vaciado y debo seleccionar la cara o caras a través de donde quiero que se realice el vaciado, en esto último si selecciono una sola cara, todo se hará hueco pero esa cara será la única que esté abierta, si selecciono más de una cara, esas caras serán las que estén abiertas.

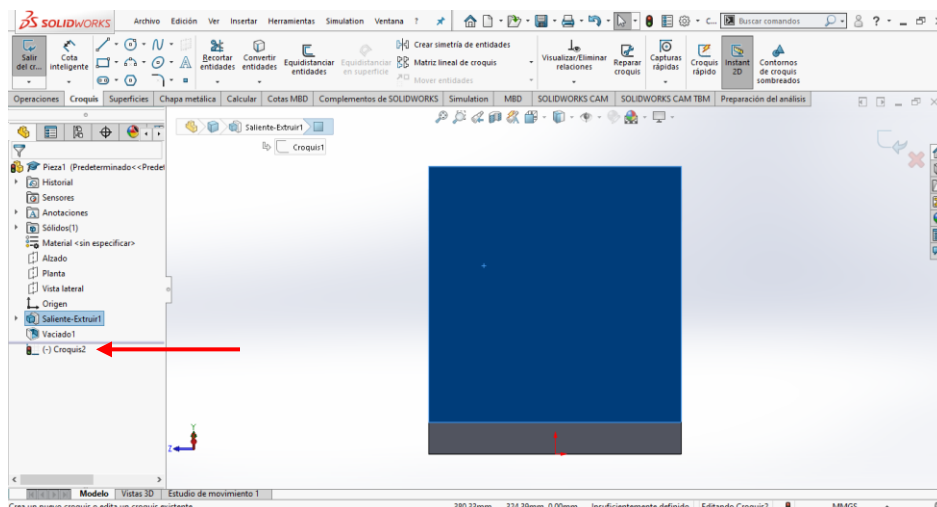
Debido a lo anterior, es que para el buzón selecciono solo la cara superior de la figura para que esa sea la única área abierta y luego debo indicar en la parte donde dice Parámetros el ancho de la pared de mi sólido, en este caso ese ancho será de 1 mm, si marco la casilla que dice Vista preliminar podré ver el grosor que se creará en mi sólido hueco. Al dar clic en la flechita verde de Aceptar, me saldrá un mensaje de alerta al cual le debo dar clic en Aceptar y con eso se hará hueco mi sólido, justo como lo quería para que se creara el envase.



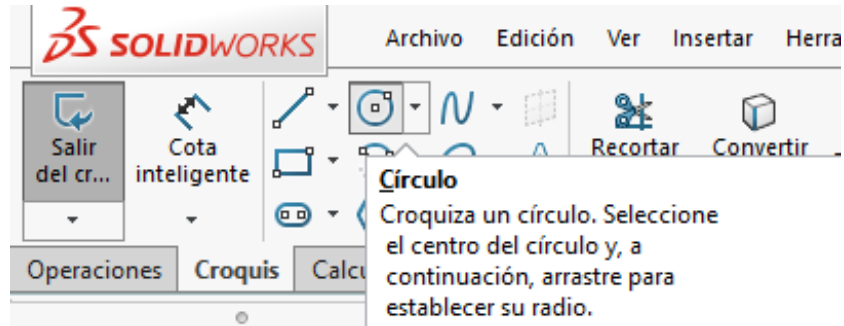
- 9) **Clic Sobre una Superficie Plana: Croquis:** Ya que haya extruido mi figura, puedo seguir dibujando sobre ella, para hacerlo debo dar clic en alguna de sus caras y después seleccionar la opción de Croquis.



Ya que haya oprimido el botón de Croquis deberé presionar CTRL + 1,2,3,4,5,6,7 u 8 para ver mi figura de una forma que me permita visualizar mejor la cara donde quiero seguir dibujando. Para ver de frente el nuevo croquis creado, debemos dar clic en CTRL + 8.

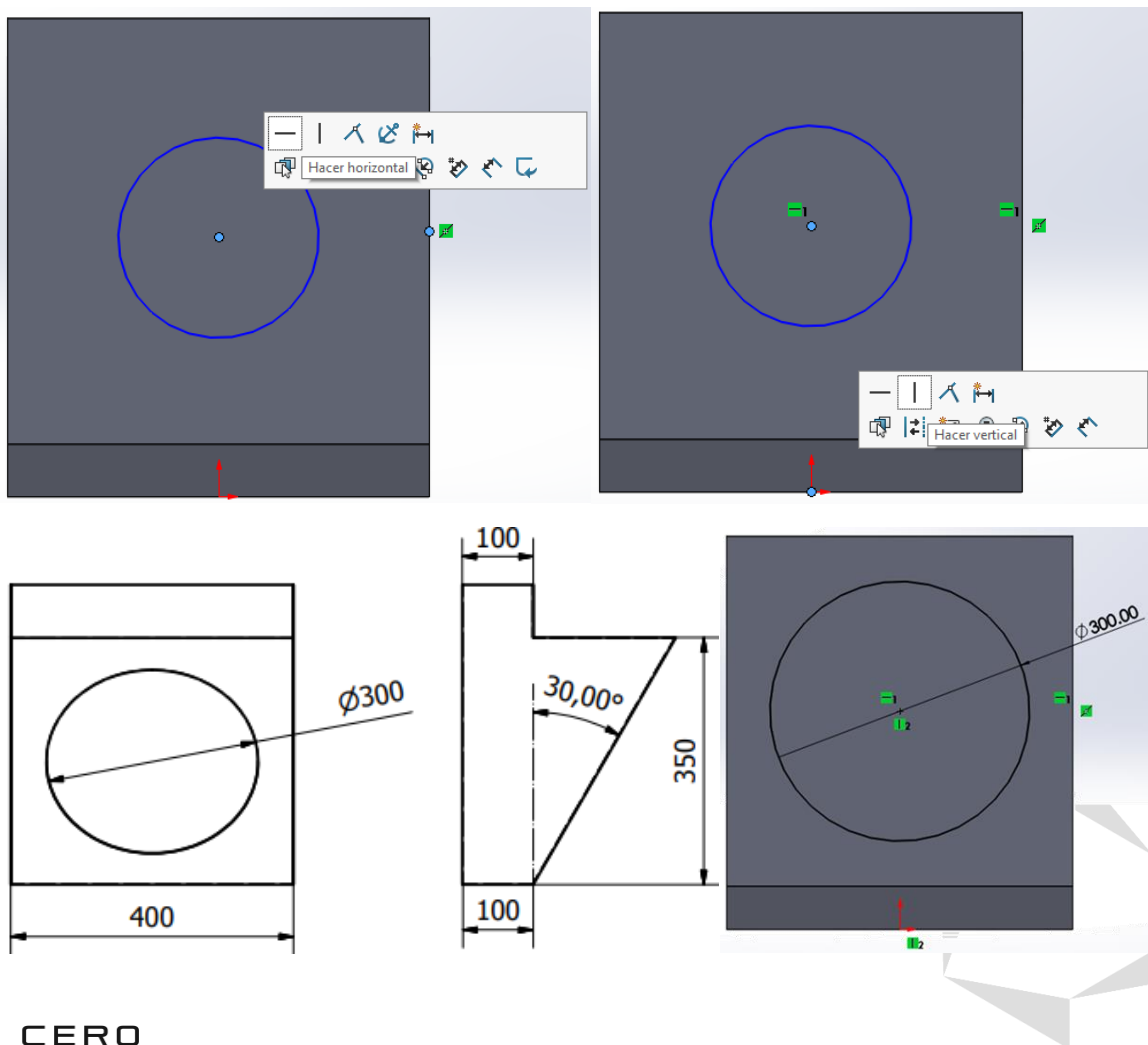


- 10) **Croquis: Círculo:** Ahora vamos a usar la herramienta Croquis → Círculo para dibujar las partes redondas de mi figura.

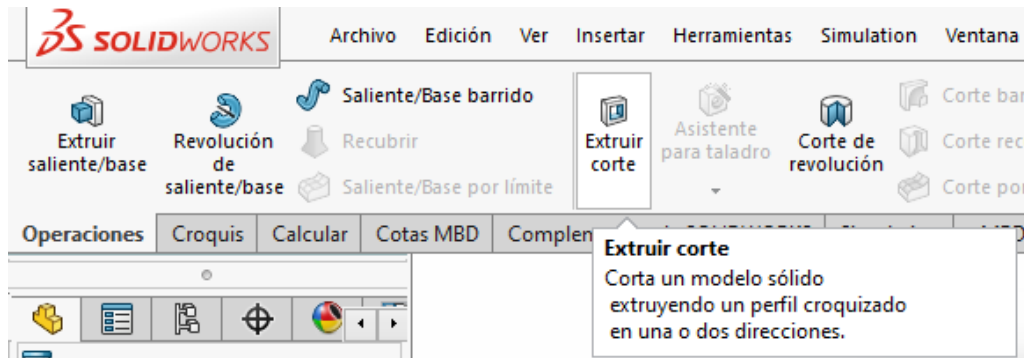


Dibujaremos el círculo de 300 mm de diámetro mostrado en el plano.

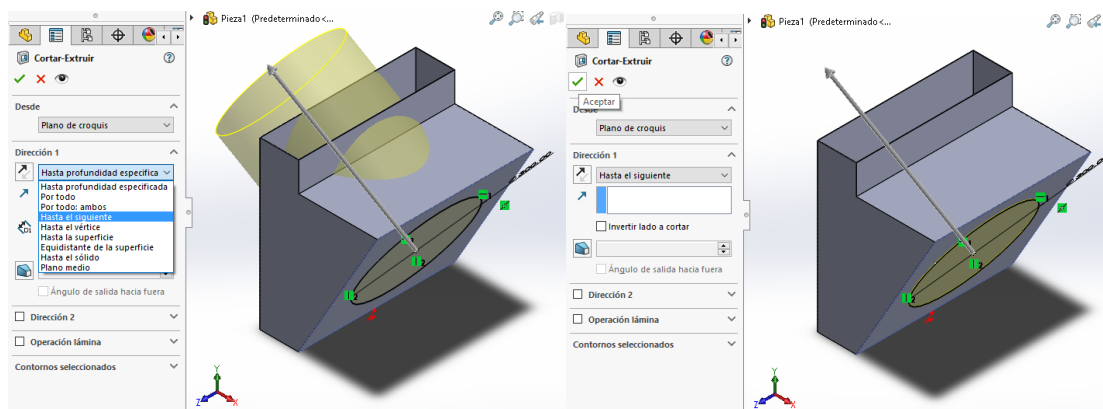
- 11) **Propiedades: Hacer Horizontal:** La propiedad de Hacer horizontal sirve para alinear dos puntos, primero seleccionando uno, presionando la tecla CTRL, seleccionando el otro y eligiendo la opción de Hacer horizontal, aunque además puede servir para simplemente indicar que una recta se encuentre de forma 100% horizontal, sin ningún tipo de inclinación, la propiedad de Hacer vertical hace lo mismo pero de forma vertical.



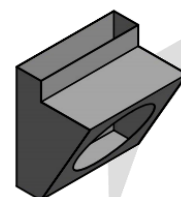
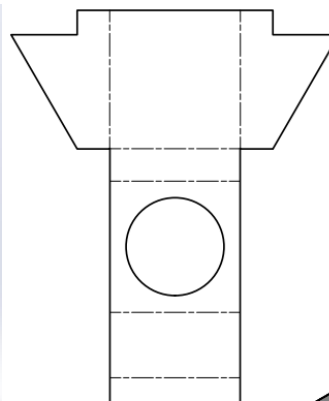
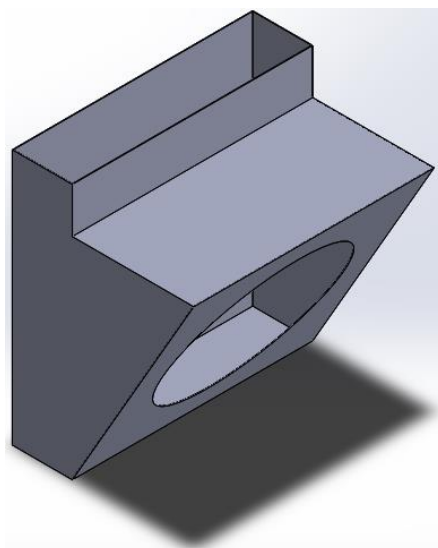
- 12) **Operaciones: Extruir Corte:** Cuando quiera recortar una parte de mi sólido 3D lo que debo hacer es primero haber creado un croquis sobre alguna de sus caras para empezar a dibujar y luego seleccionar la herramienta de Operaciones → Extruir corte.



Ya que haya hecho esto puedo presionar las teclas CTRL + 7 para ver la operación desde un punto de vista isométrico (3D) e indicaré la opción de Dirección → Hasta el siguiente, para que el corte se haga solamente a través de la superficie donde se encuentra el círculo cuando dé clic en la flechita verde.

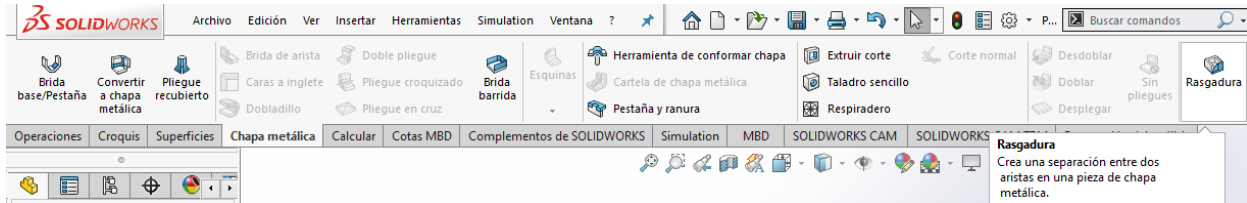


Y todo eso para dejar mi figura terminada, ya solo deberé desplegarla para crear la figura plana que después cortaremos con el CNC de Plasma para manufacturar la Pieza.

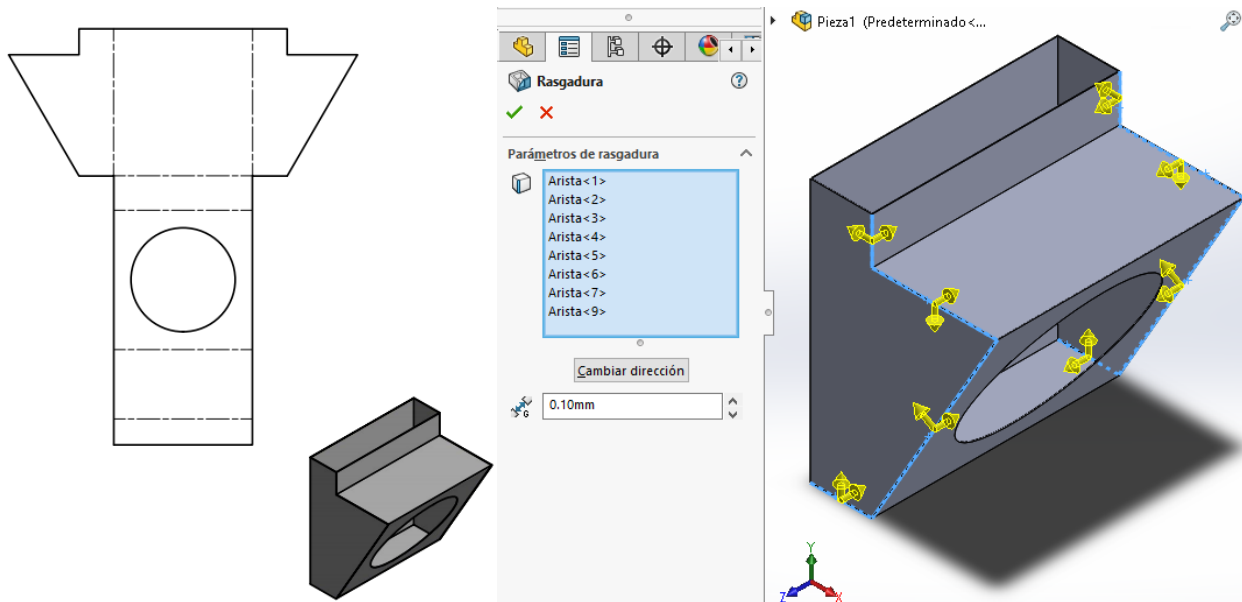




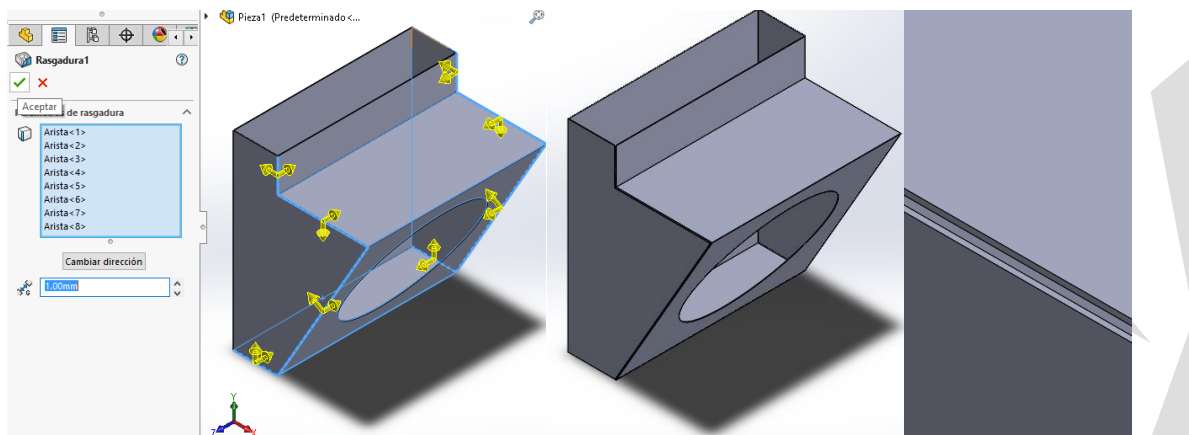
- 13) **Chapa Metálica: Rasgadura:** Cuando ya haya terminado de hacer mi figura 3D y quiera desplegarla para crear una figura plana que pueda cortar en una placa metálica u otra superficie plana usando un CNC, debo introducirme a la herramienta de Chapa metálica → Rasgadura, Chapa metálica → Insertar pliegues y por último Chapa metálica → Desplegar.



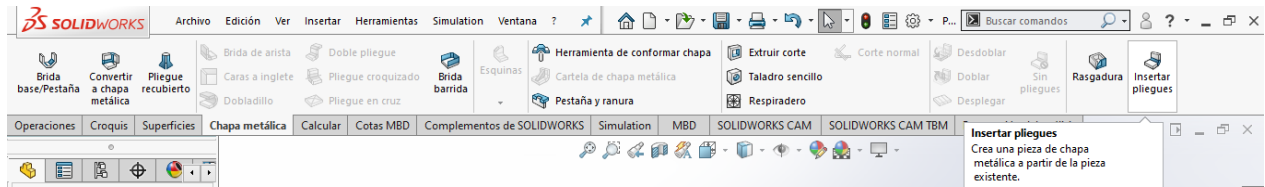
Al usar esta herramienta, me debo posicionar en la parte que dice Parámetros de rasgadura, para luego dar clic en todas las aristas que quiera Rasgar (osea partir), dependiendo de la forma plana que quiera obtener al final.



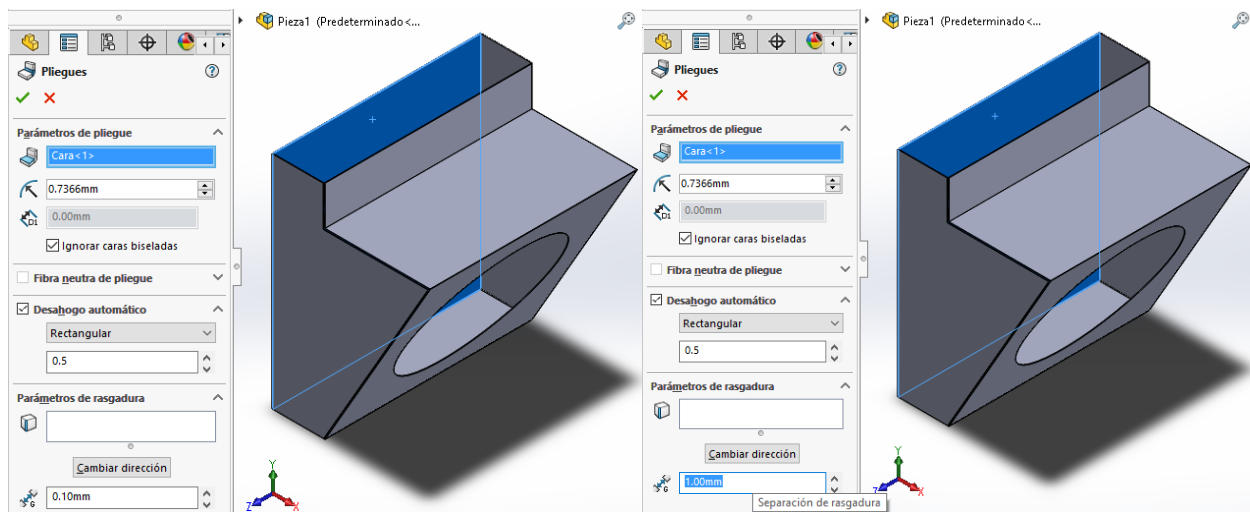
Después en la parte de abajo indicará la distancia de separación de rasgadura, que en sí es la distancia que separará mi pieza en la simulación 3D de SolidWorks, en este caso será de 1 mm. Al dar clic en la flechita verde de Aceptar, se separará la distancia indicada mi figura en las aristas seleccionadas.



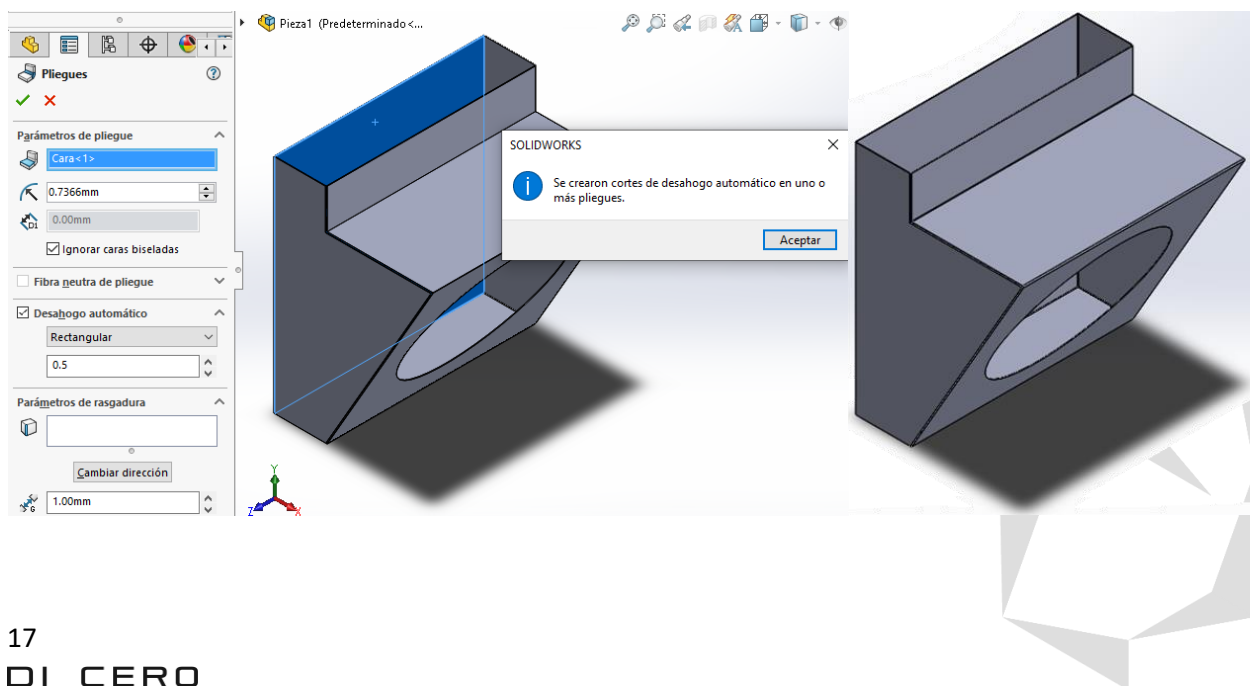
#### 14) Chapa Metálica: Insertar Pliegues: Ya habiendo separado la figura, debemos usar la herramienta de Chapa metálica → Insertar pliegues.



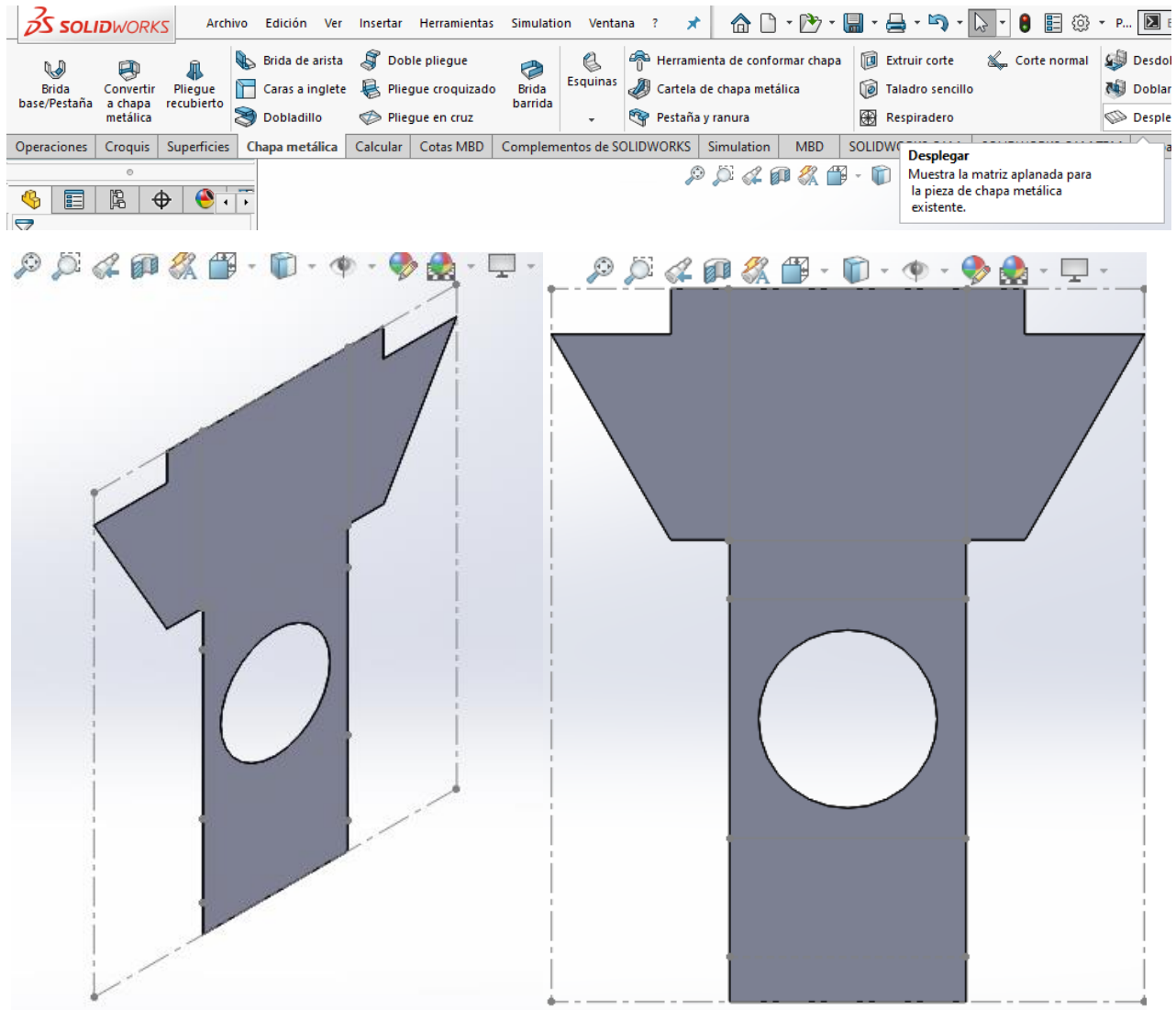
Al usar esta herramienta, primero debo dar clic en la zona de debajo de donde dice Parámetros de pliegue y seleccionar la cara que quiera mantener fija cuando cree mi figura 2D que quiero después cortar con el CNC, para después irme hasta la parte de abajo del menú de Pliegues y poner la misma distancia de separación de rasgadura que había puesto anteriormente cuando usamos la herramienta de Rasgadura.



Al dar clic en la flechita verde aparecerá una ventana que dice que se crearon los cortes, en donde debo dar clic en el botón de Aceptar y con eso se creará mi Chapa metálica.



- 15) **Chapa Metálica: Insertar Pliegues:** Para ver la Pieza desplegada ya solo deberé dar clic en la herramienta de Chapa metálica → Desplegar, el realizar este tipo de modelos en SolidWorks es muy útil para cuando se busca hacer cortes sobre una placa de metal utilizando una máquina CNC.



- 16) **Chapa Metálica: Método Alternativo para Piezas Complejas:** Si al querer realizar una chapa metálica con una pieza esto no funciona, existe un método alternativo en el cual desde un inicio se utiliza la herramienta de Chapa Metálica, en vez de utilizarse hasta el final como se realizó en este ejemplo muy sencillo.

## Referencias:

CAD CAM para todos, "chapa metalica solidworks TUTORIAL", 2020 [Online], Available: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLrcIFMPPhNOr0Hb48k3mJQG81kMf1pCUWl>