

# INGENIERÍA MECATRÓNICA



## DI\_CERO

DIEGO CERVANTES RODRÍGUEZ

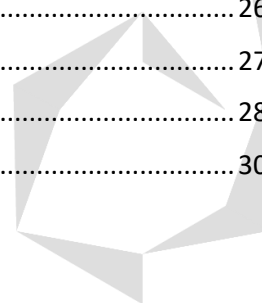
DISEÑO CAD MECÁNICO

SOLIDWORKS 2020

Modelado 3D: Base Rectangular -  
Cilíndrica (Plano Personalizado)

## Contenido

<b>Pieza 3D: Base Rectangular-Cilíndrica (Plano Personalizado)</b>	<b>3</b>
1) <b>Archivo: Nuevo</b>	3
2) <b>Archivo: Pieza</b>	3
3) <b>Área de Trabajo</b>	4
4) <b>Pieza: Medidas</b>	4
<b>Creación de Croquis:</b>	<b>4</b>
5) <b>Croquis: Croquis</b>	4
Pasos para Crear una Figura en SolidWorks:	7
<b>Bosquejo de la Figura</b>	<b>7</b>
6) <b>Croquis: Croquis</b>	7
7) <b>Croquis: Círculo</b>	8
8) <b>Croquis: Cota Inteligente</b>	8
Controles de Visualización SolidWorks:	9
9) <b>Controles Teclado</b>	9
<b>Modelado 3D de la Figura</b>	<b>11</b>
10) <b>Operaciones: Extruir Saliente/Base</b>	11
11) <b>Clic Sobre una Superficie Plana: Croquis</b>	12
12) <b>Croquis: Línea</b>	13
13) <b>Propiedades: Hacer Horizontal</b>	13
14) <b>Croquis: Convertir Entidades</b>	14
15) <b>Croquis: Recortar Entidades</b>	15
16) <b>Croquis: Punto</b>	16
17) <b>Propiedades: Hacer Vertical</b>	17
18) <b>Operaciones: Extruir Corte</b>	18
19) <b>Clic Sobre un Plano Estándar: Croquis</b>	21
20) <b>Operaciones: Geometría de Referencia → Plano</b>	22
21) <b>Clic sobre un Plano Personalizado: Croquis</b>	24
22) <b>Clic sobre un Plano Personalizado: Ocultar</b>	26
23) <b>Croquis: Rectángulo</b>	26
24) <b>Propiedades: Hacer Coincidente</b>	27
25) <b>Operaciones: Extruir Saliente/Base</b>	28
26) <b>Clic Sobre una Superficie Plana: Croquis</b>	30

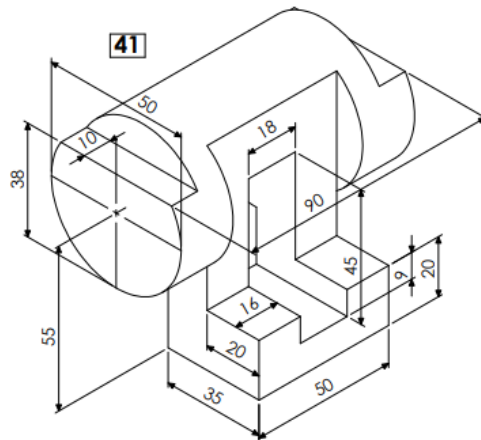


27)	<b>Operaciones:</b> Extruir Corte .....	32
28)	<b>Clic Sobre una Superficie Plana:</b> Croquis .....	34
29)	<b>Propiedades:</b> Hacer Vertical .....	35
30)	<b>Operaciones:</b> Extruir Corte .....	36
31)	<b>Menú Sobre la Pieza:</b> Editar la Apariencia .....	37
Referencias: .....		38

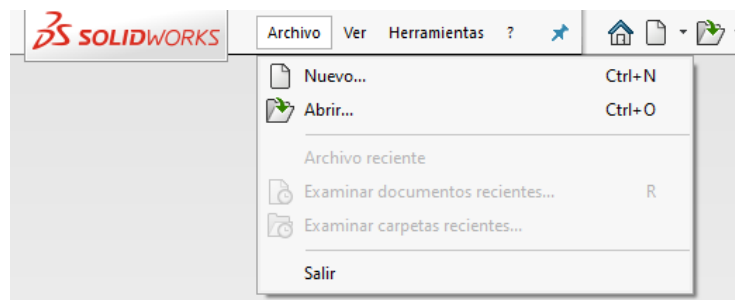


## Pieza 3D: Base Rectangular-Cilíndrica (Plano Personalizado)

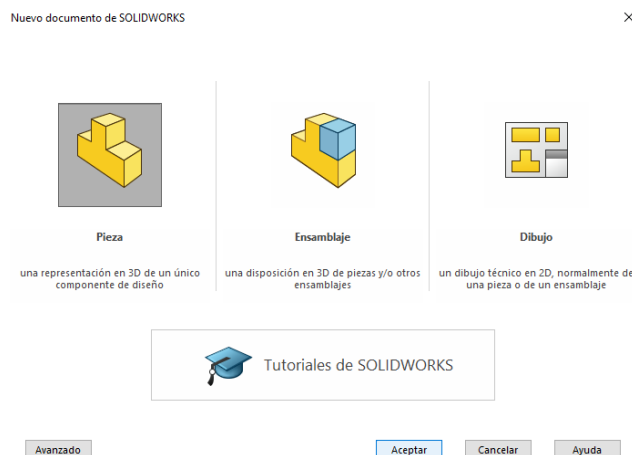
En este caso vamos a crear la siguiente figura utilizando el programa SolidWorks, tomando en cuenta a los 3 planos **XY** (Alzado, osea visto desde en frente), **XZ** (Planta, osea visto desde arriba) y **ZY** (Vista Lateral). En este caso como la figura requiere cortes no convencionales vamos a crear un plano con la herramienta Geometría de referencia.



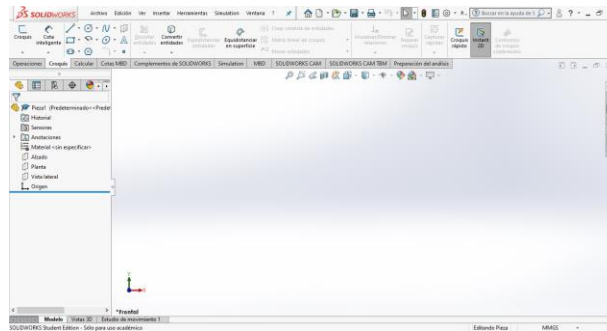
- 1) **Archivo: Nuevo...:** Primero que nada, debemos introducirnos al software de SolidWorks y dar clic donde dice Archivo → Nuevo...



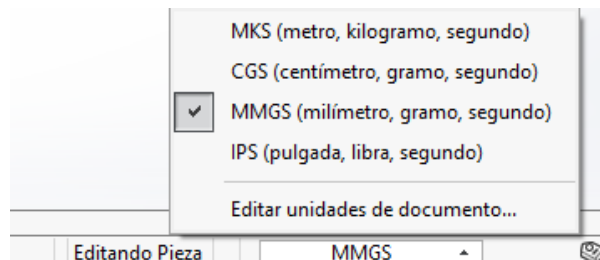
- 2) **Archivo: Pieza:** Aquí es donde seleccionaremos el tipo de estructura que queremos crear, ya sea una sola pieza individual (Pieza), ensamblar varias piezas individuales (Ensamblaje) o crear un plano (Dibujo).



- 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.



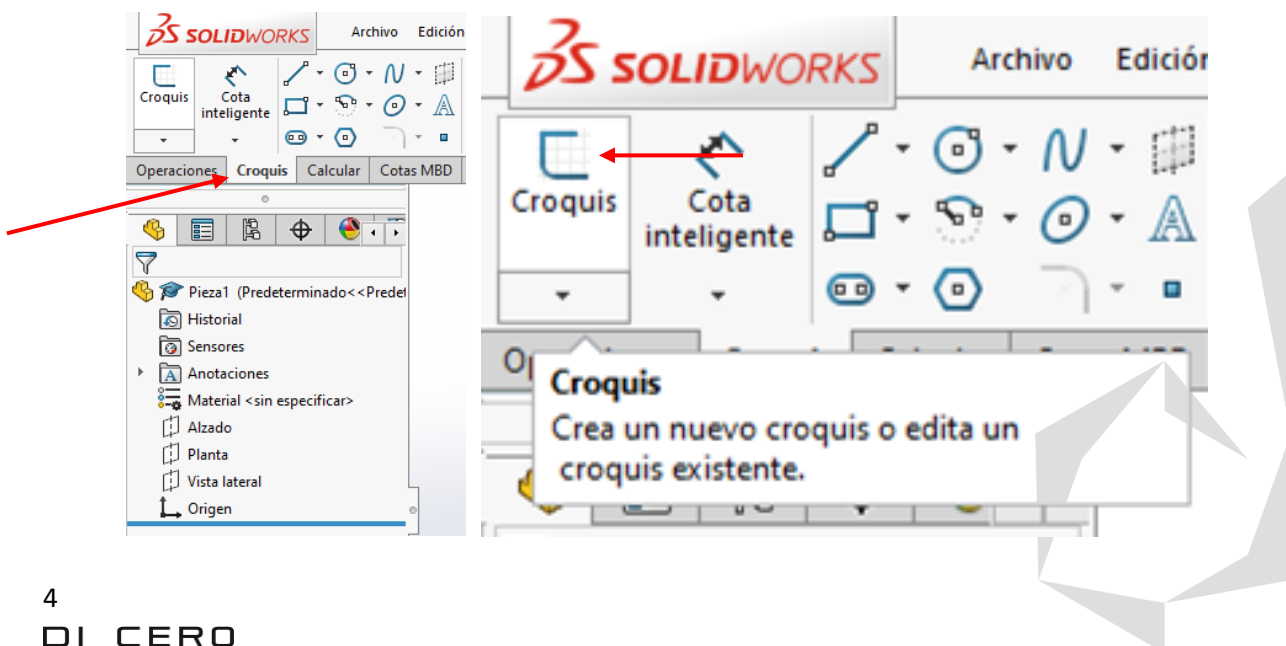
- 4) **Pieza: Medidas:** En la parte inferior derecha del área de trabajo donde dice MMGS podemos seleccionar las unidades de dimensión, peso y tiempo que queremos usar para modelar nuestra figura y posteriormente simular alguno de sus comportamientos.



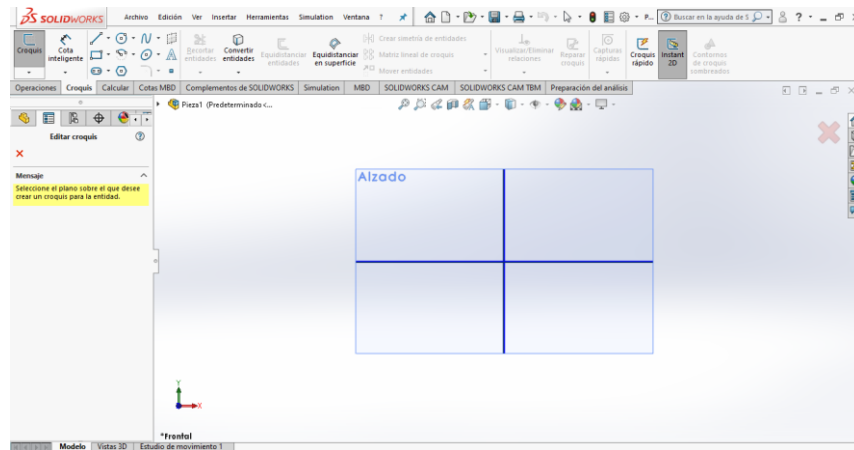
En este caso vamos a dejar las unidades en milímetros.

## Creación de Croquis:

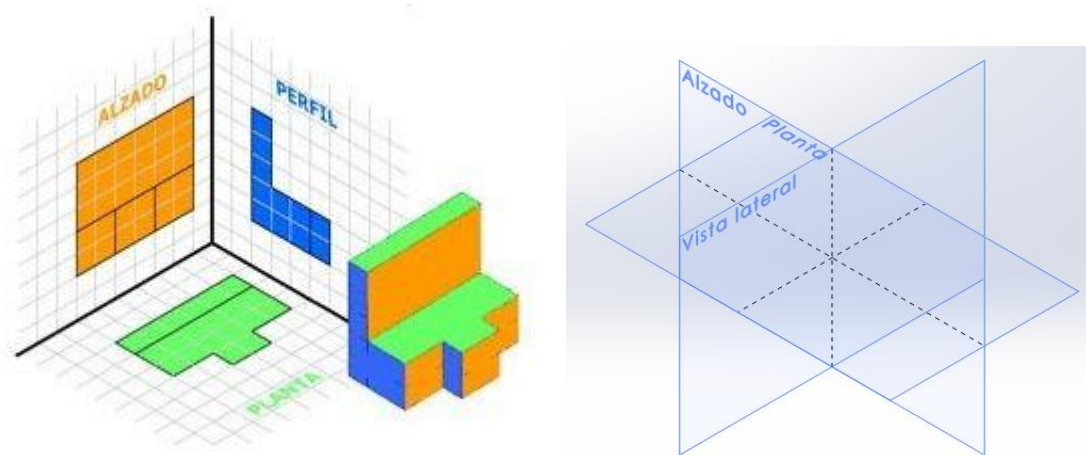
- 5) **Croquis:** Para poder empezar a crear nuestra figura nos debemos situar en la parte donde dice Croquis de nuestro menú y luego dar clic en el botón que dice Croquis.



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

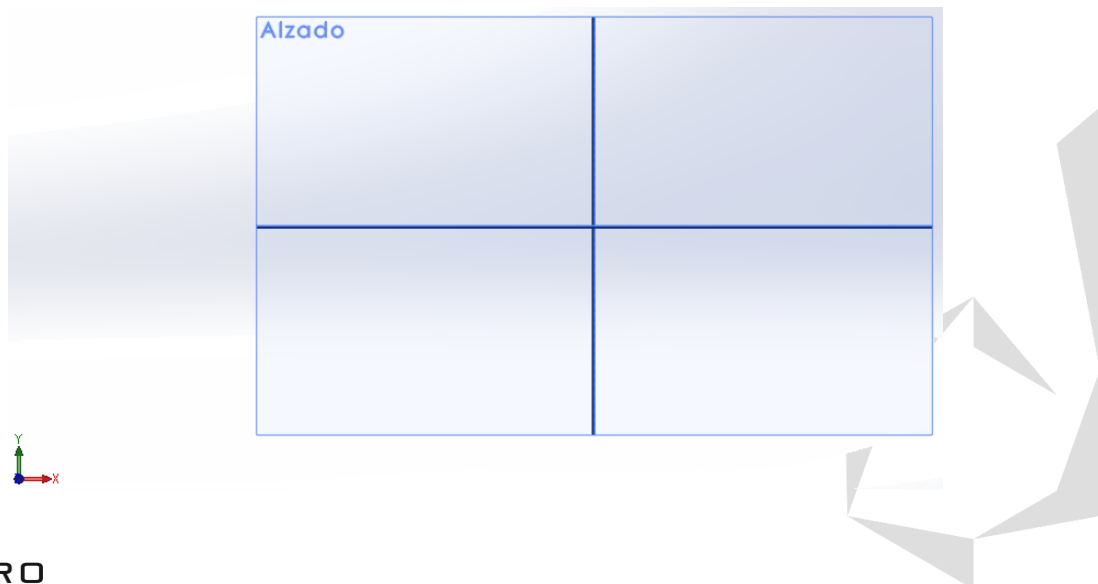


Esta parte de alzado se refiere al plano x, y, z en el que quiero empezar a modelar mi figura.

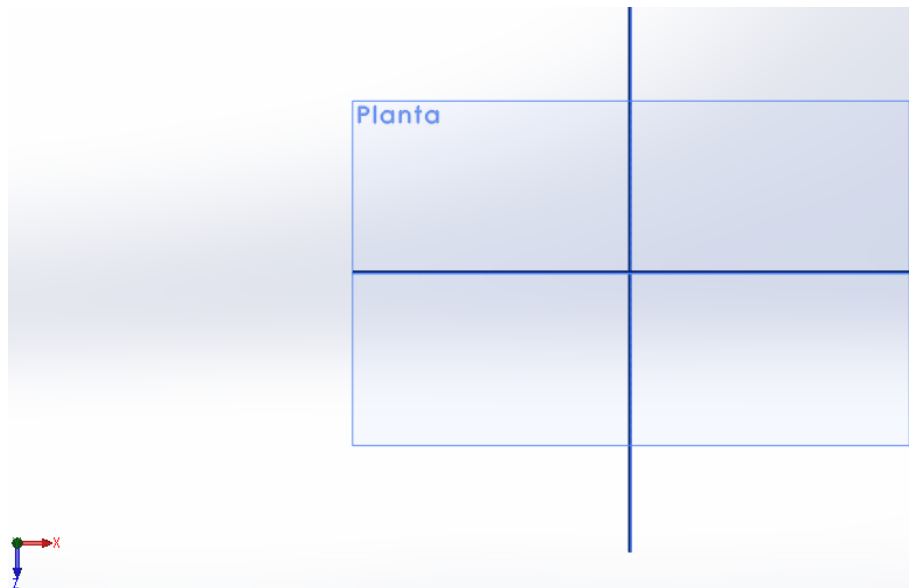


En SolidWorks el Alzado, la Planta y la Vista Lateral (también llamado Perfil) corresponden a los siguientes planos:

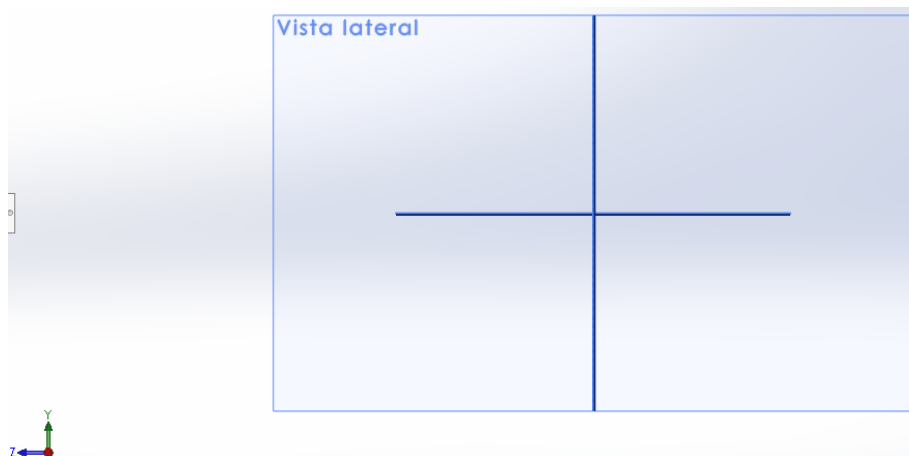
- Alzado: Es el plano XY, osea visto desde en frente.



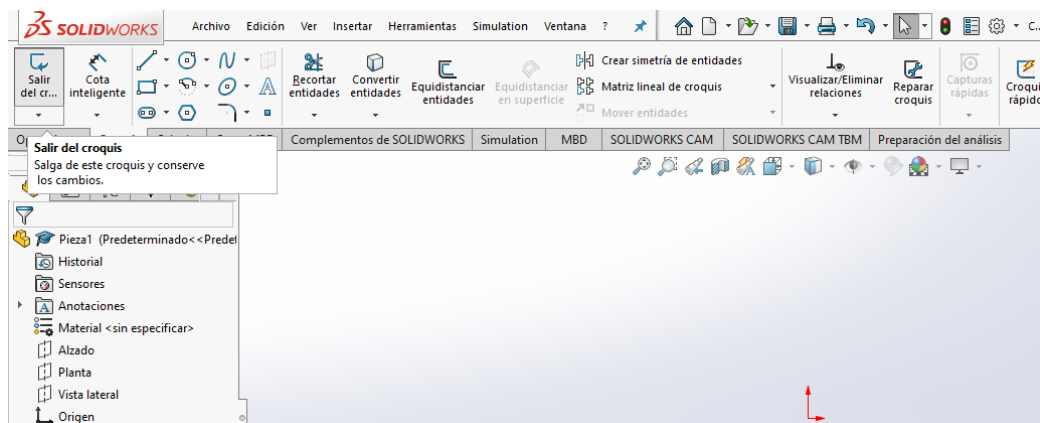
- Planta: Es el plano XZ, osea visto desde arriba.



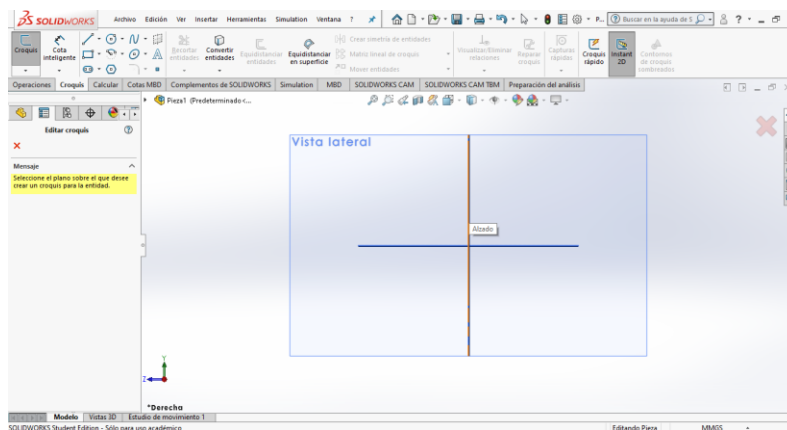
- Vista Lateral: Es el plano ZY, osea visto de lado.



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.



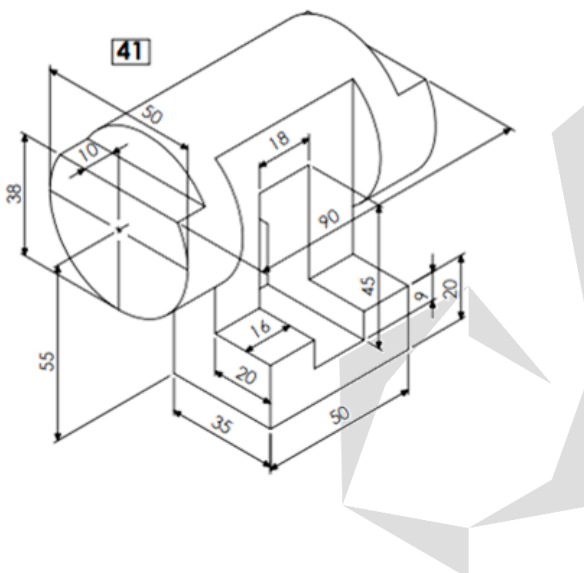
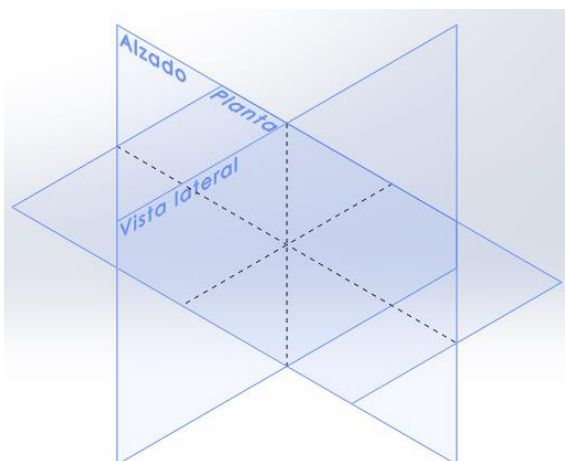
En este caso nosotros empezaremos a modelar desde el Alzado.

### 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

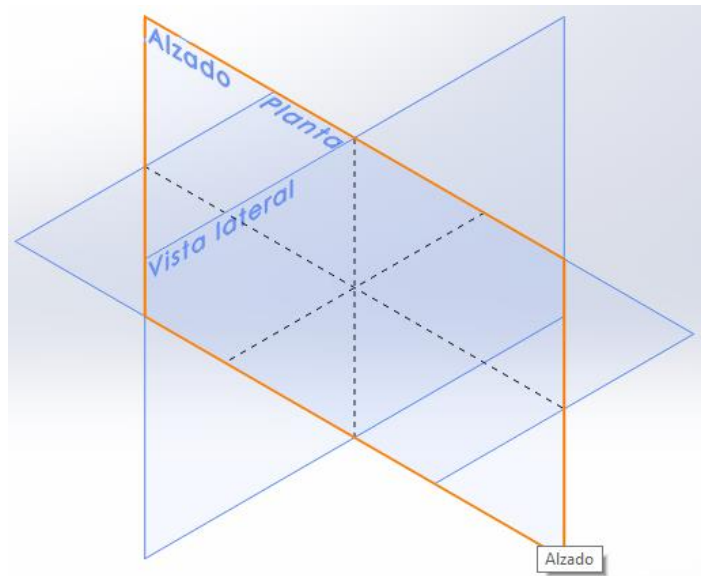
- 6) **Croquis:** Como vamos a crear esta figura de forma 3D, debo ver que vista es la que quiero dibujar primero, para poder visualizar mi croquis de manera 3D o también llamada isométrica, debo presionar las teclas CTRL + 7.



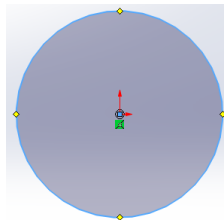
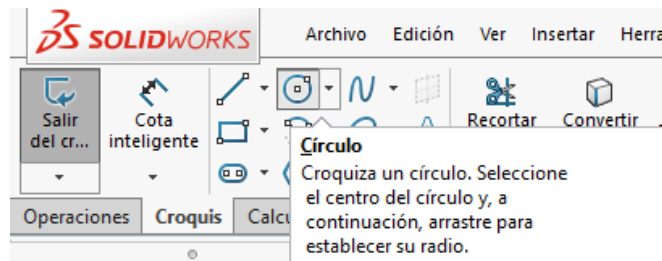


Ya con esta vista puedo decidir a qué plano le corresponde cada parte de mi figura.

Vamos a empezar a dibujar mi croquis desde el Alzado su parte cilíndrica.



7) **Croquis: Círculo:** Vamos a usar la herramienta Círculo para dibujar el cilindro de mi figura.



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

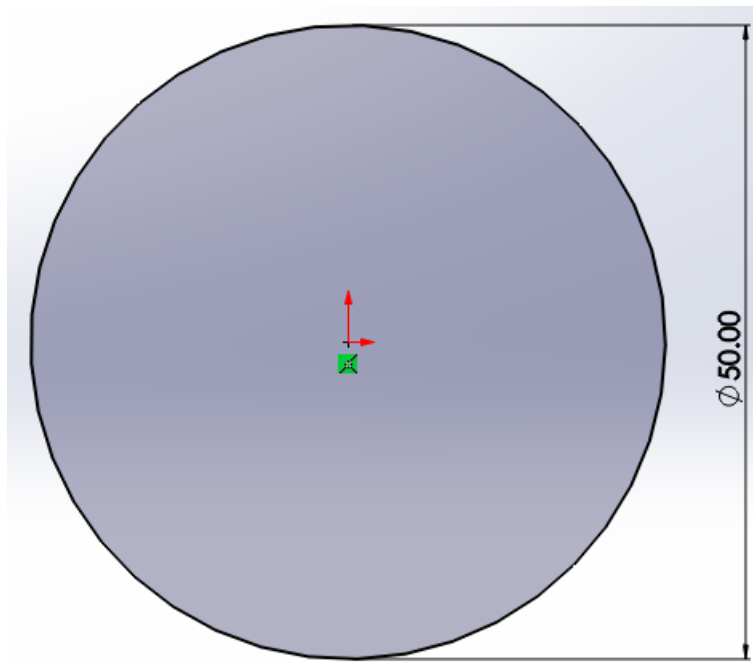


Con esta herramienta podré indicar cuánto debe valer en longitud de cada uno de mis elementos en la ventana emergente que dice Modificar (esta sale automáticamente cuando ponga una cota inteligente o si doy doble clic sobre ella).

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.

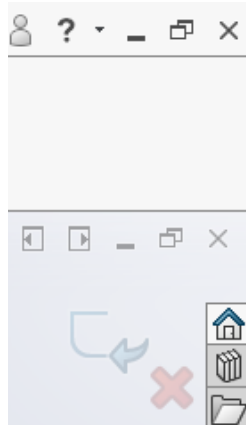
Después de haber aplicado cotas inteligentes a mi modelo 3D, la figura se verá de la siguiente manera, además como su contorno es totalmente de color negro, la figura está completamente delimitada por lo que no se podrá mover de formas indeseables.



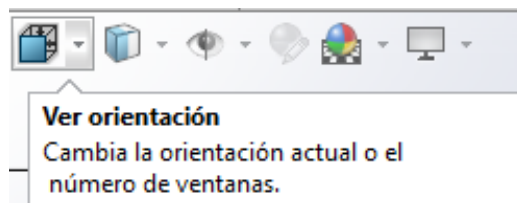
#### Controles de Visualización SolidWorks:

- 9) **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.

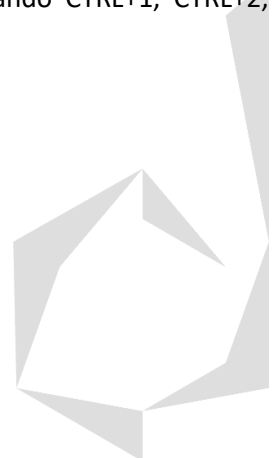
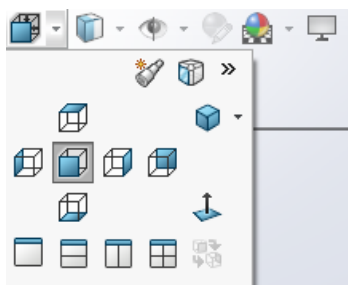
- **Acercar la vista de mi figura:** presionando “CTRL + z” o empujando hacia delante la bolita del mouse o haciendo lo mismo con los dos dedos en la laptop.
- **Mover horizontalmente la vista de mi figura:** presionando “CTRL + presionar la bolita del mouse y moverlo simultáneamente” o “CTRL + mover 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:** “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.

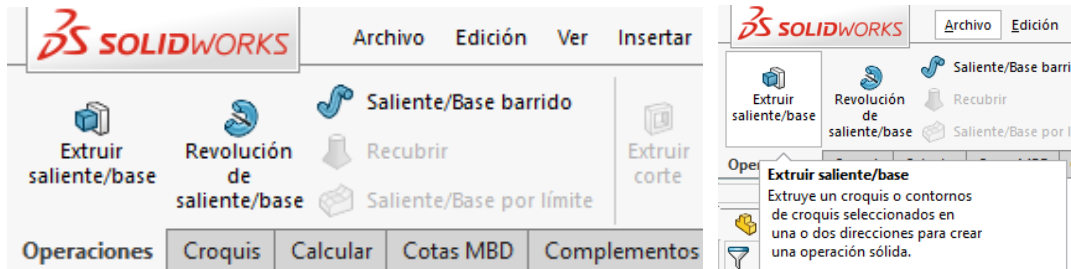


- Dando clic en este botón me saldrán distintas opciones para que pueda visualizar desde arriba, abajo, de un lado, del otro o en frente a mi figura. Todo puesto muy intuitivamente de forma gráfica para que sea entendible.
  - Todas estas vistas pueden ser accedidas rápidamente presionando CTRL+1, CTRL+2,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

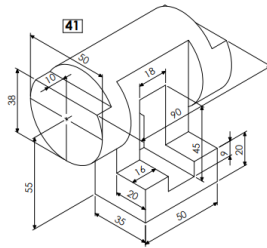


# Modelado 3D de la Figura

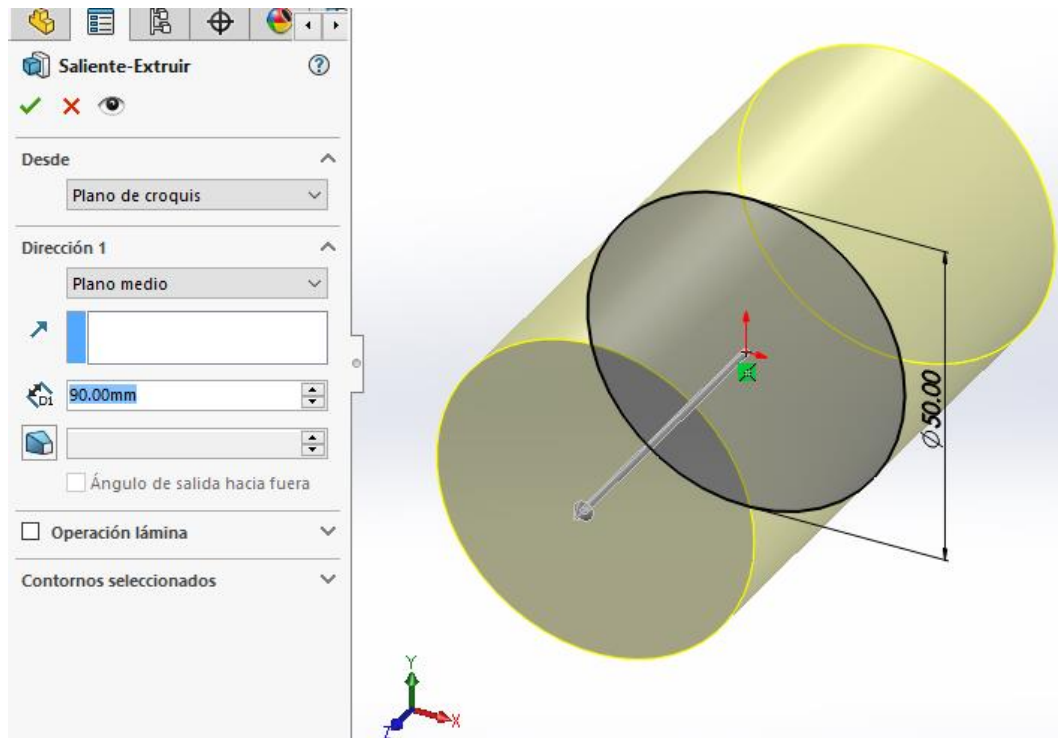
10) **Operaciones: Extruir Saliente/Base:** Ahora ya vamos a extruir la pieza, esto implica convertir mi figura 2D en un modelo 3D, para ello debo meterme al menú de Operaciones y después dar clic en Extruir saliente/base, Operaciones → Extruir saliente/base...



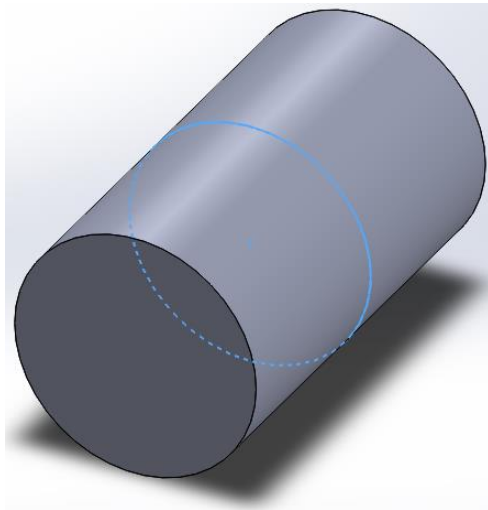
Al dar clic en ese botón me saldrá un menú donde puedo indicar cuánto quiero que se extruya mi figura 2D. Podemos ver por el plano 3D que la debo extruir 90 mm.



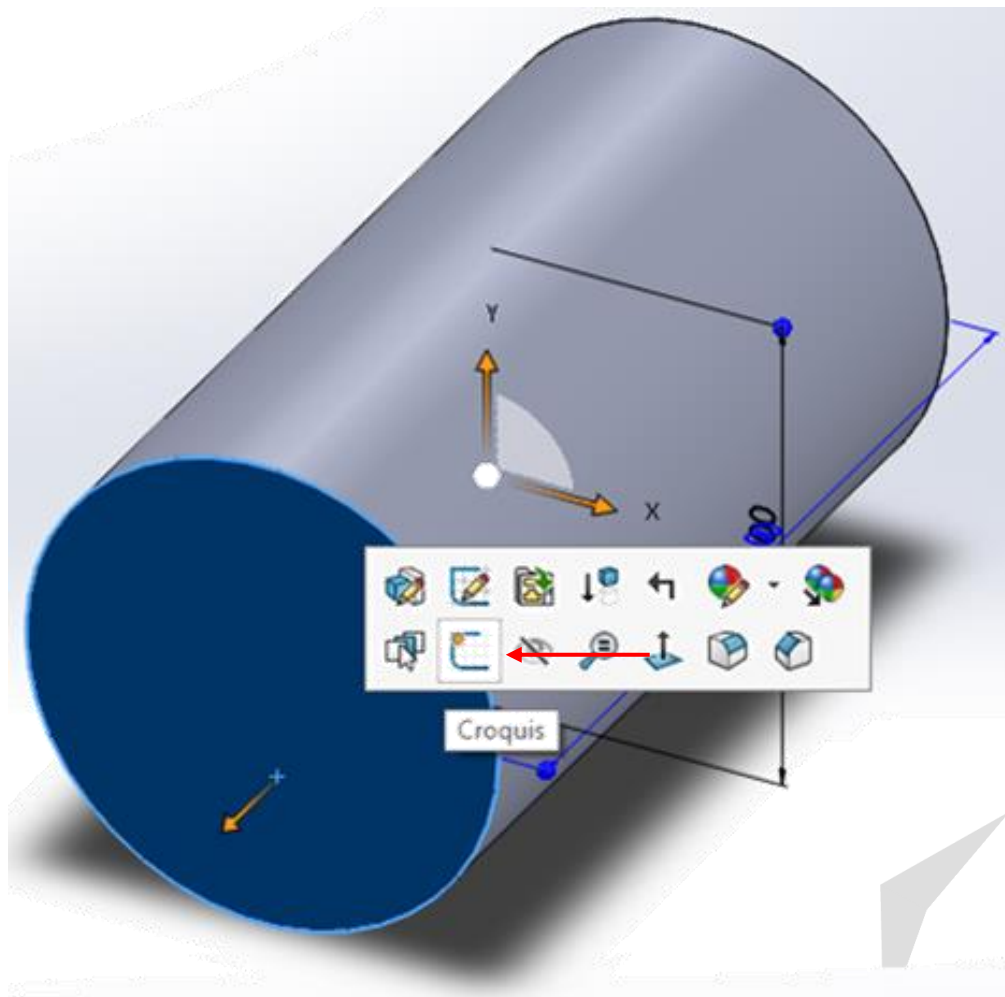
Esto lo indico en la parte izquierda del área de trabajo y además en donde dice Dirección debo seleccionar la opción de Plano medio para que se centre el plano en mi parte extruida.



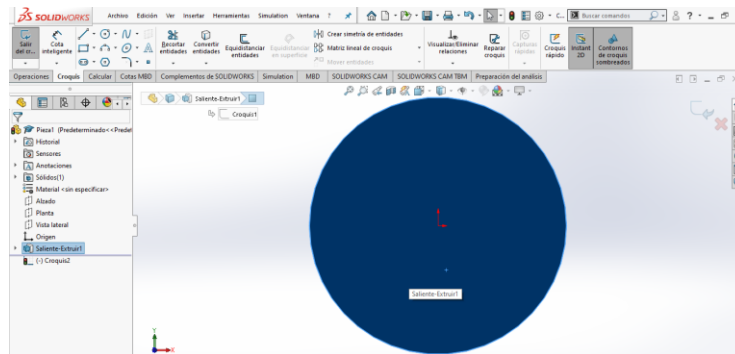
Debo dar clic a la flechita verde ya que haya introducido cuánto se extruirá esa parte de la figura.



- 11) **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.

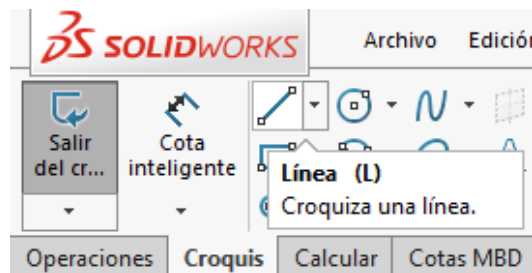


Ya que haya oprimido el botón de Croquis deberé presionar CTRL + 1,2,3,4,5,6,7 u 8 para ver mi figura de una forma que me permita visualizar mejor la cara donde quiero seguir dibujando. En este caso para ver el Alzado (vista desde en frente) dimos clic en CTRL + 8.



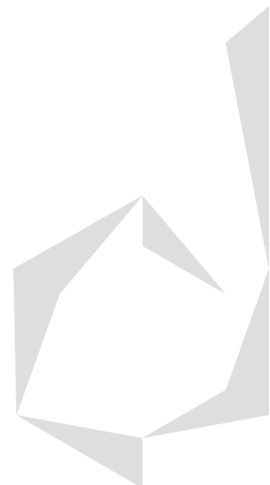
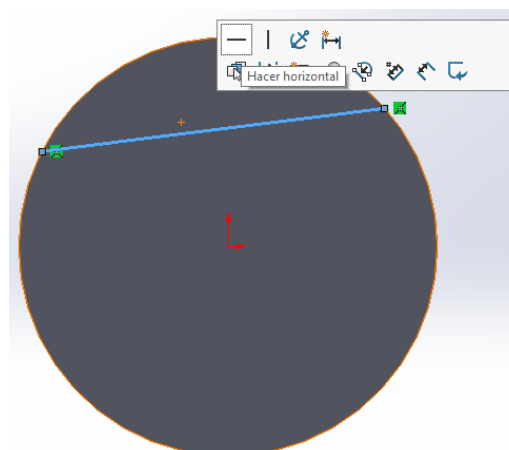
Ya que haya creado este croquis voy a dibujar sobre él los cortes rectos sobre el cilindro que después voy a extruir, para ello debo usar la herramienta de Línea.

**12) Croquis: Línea:** Como mi figura tiene partes rectas vamos a dibujarlas sobre el croquis con la herramienta de Línea.



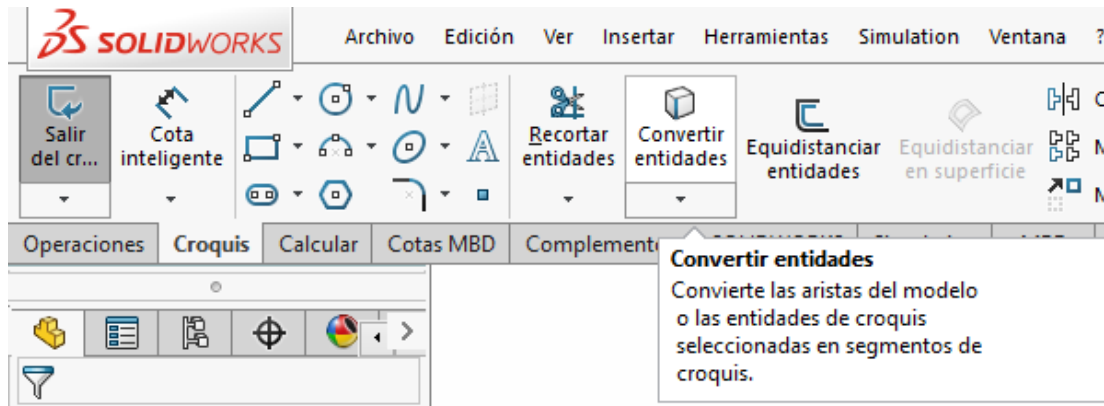
**13) Propiedades: Hacer Horizontal:** La propiedad de Hacer horizontal sirve para alinear dos puntos, primero seleccionando uno, presionando la tecla CTRL, seleccionando el otro y eligiendo la opción de Hacer horizontal, aunque además puede servir para simplemente indicar que una recta se encuentre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

Si es que la Línea no quedó horizontal por sí sola, voy a agregar una relación simplemente dando clic izquierdo sobre ella y dando clic en la opción de Hacer horizontal.

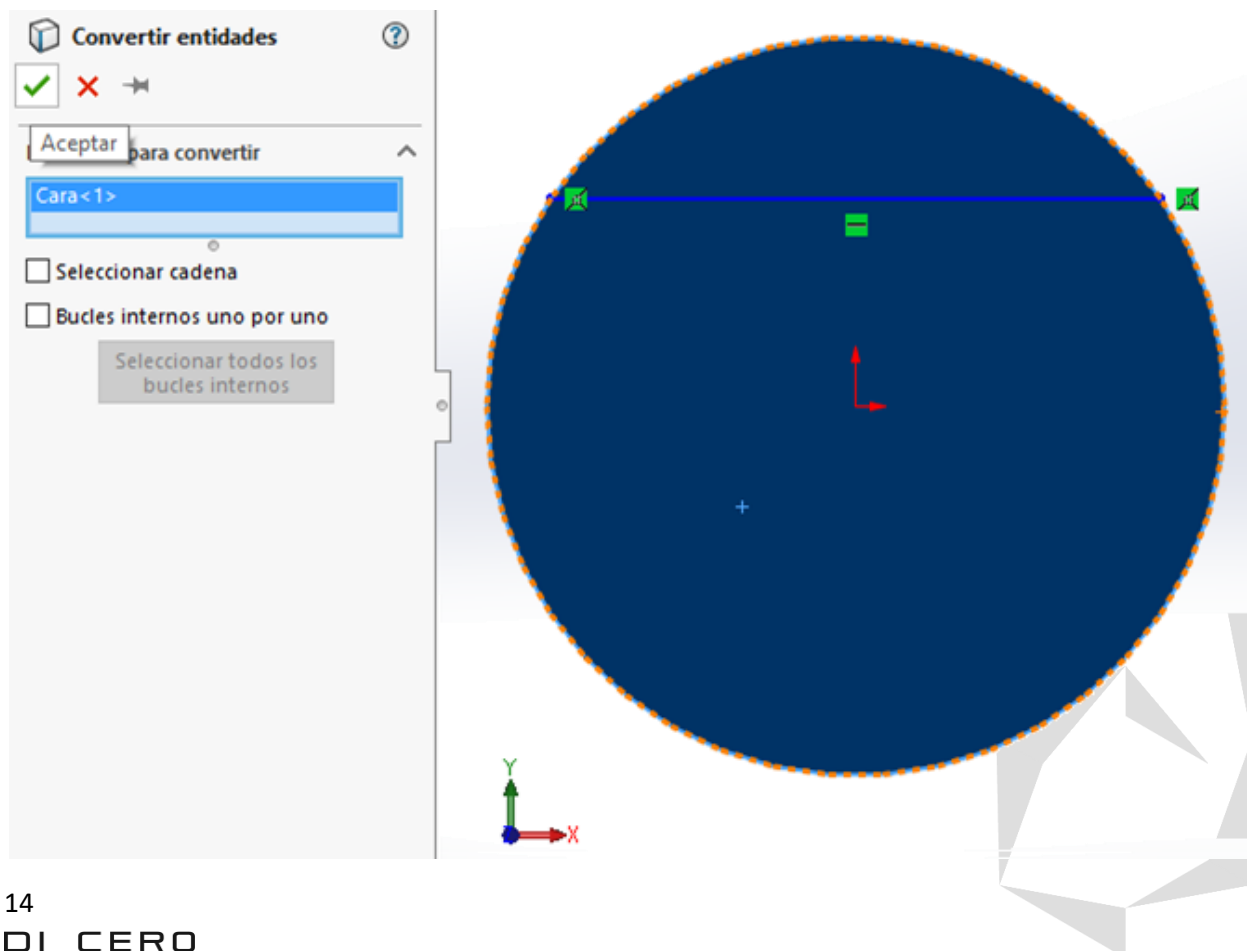


Ahora me topo con una opción, como esta debe ser un área cerrada para que pueda extruir el corte, puedo crearla toda el área desde cero creando un círculo nuevo o puedo usar la herramienta de Convertir entidades para que las partes de mi modelo 3D sean tomadas en cuenta en mi croquis actual.

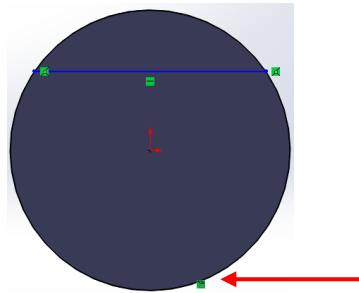
- 14) **Croquis: Convertir Entidades:** Es importante mencionar que el nuevo croquis creado sobre una cara de mi modelo 3D, no toma en cuenta las rectas del modelo en sí, por lo que, si quiero hacer que estas rectas sean tomadas en cuenta, debo usar la herramienta de Convertir entidades y seleccionar las partes que quiero que tome en cuenta, si quiero que tome en cuenta todas las rectas de un área debo dar clic sobre ella.



Ya que haya dado clic sobre el área que quiero tomar en cuenta para mi croquis, debo dar clic en la flechita verde.

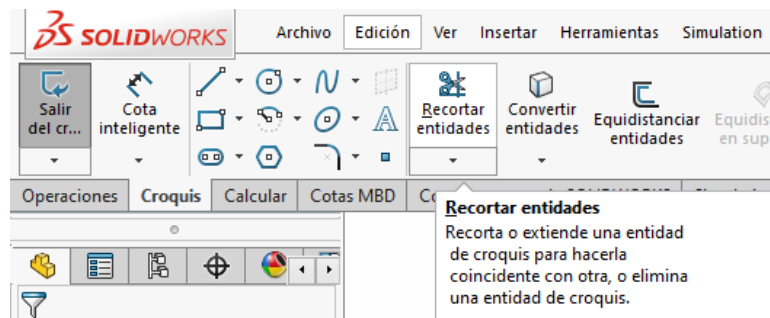


Ya hecho esto podré tomar en cuenta las rectas existentes en el área seleccionada para crear una figura en mi nuevo croquis creado, esto lo puedo notar porque en todas las rectas que ya están siendo tomadas en cuenta aparece un símbolo verde con un cubo negro.

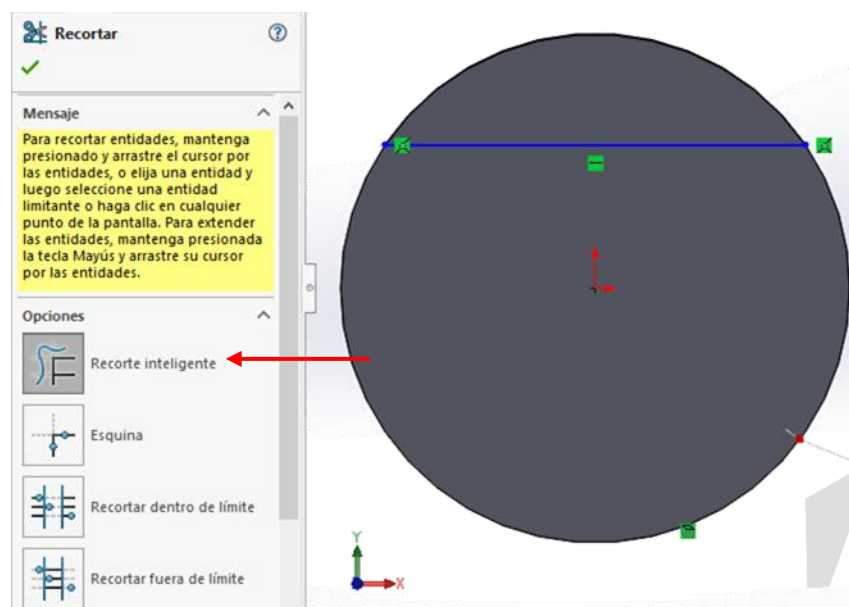


Ahora lo que debo hacer es recortar las partes que se crearon pero que no me sirven.

**15) 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.

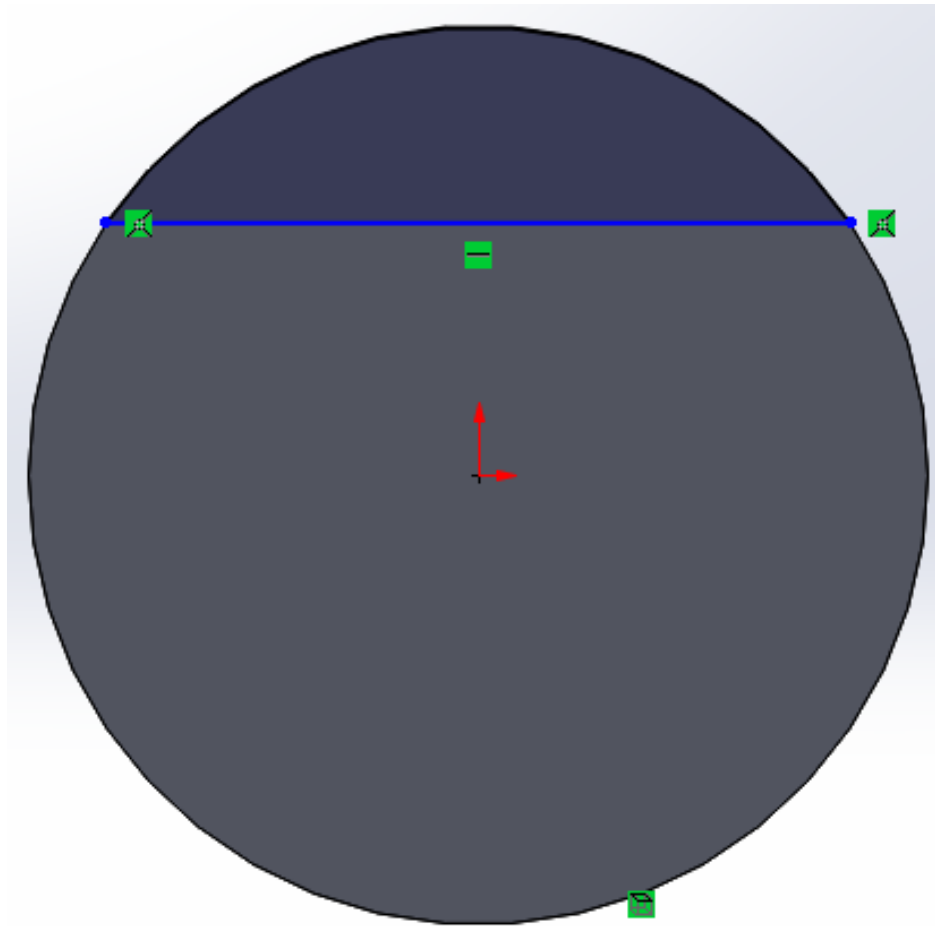


Dejaremos la herramienta en su opción de **Recorte Inteligente** y simplemente presionaremos el clic derecho y lo arrastraremos hacia la parte del círculo que quiero eliminar (al hacer esto se creará una línea que indicará que partes va a cortar la herramienta y al alcanzar una parte se creará un puntito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



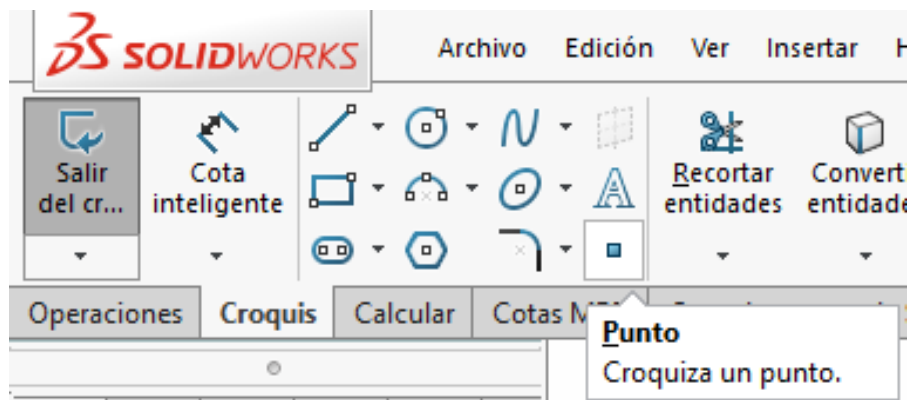


Esto lo debo volver a hacer hasta eliminar todas las partes que no me sirven, tomando en cuenta que lo que quiero hacer ahorita es solo hacer el corte de la parte superior en mi figura.

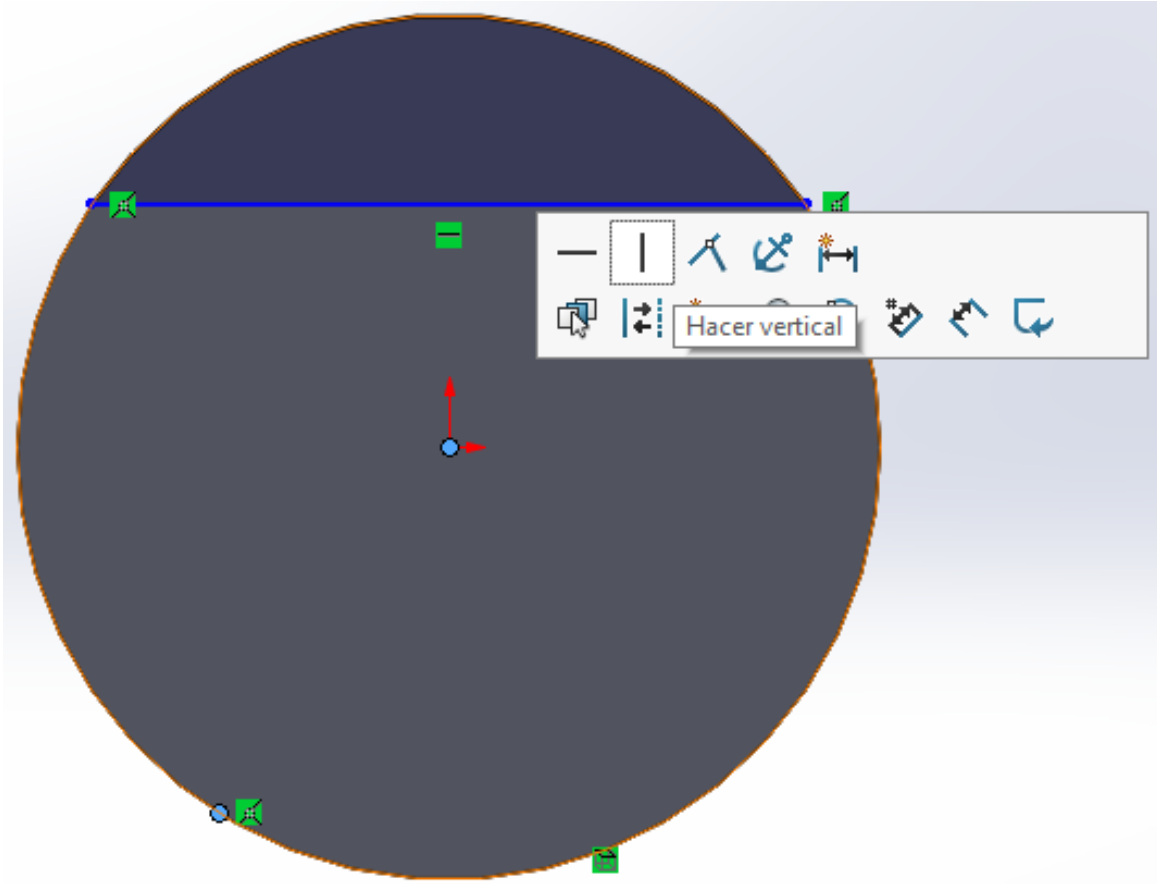


En este punto vamos a agregar una cota inteligente entre la recta y el perímetro del círculo.

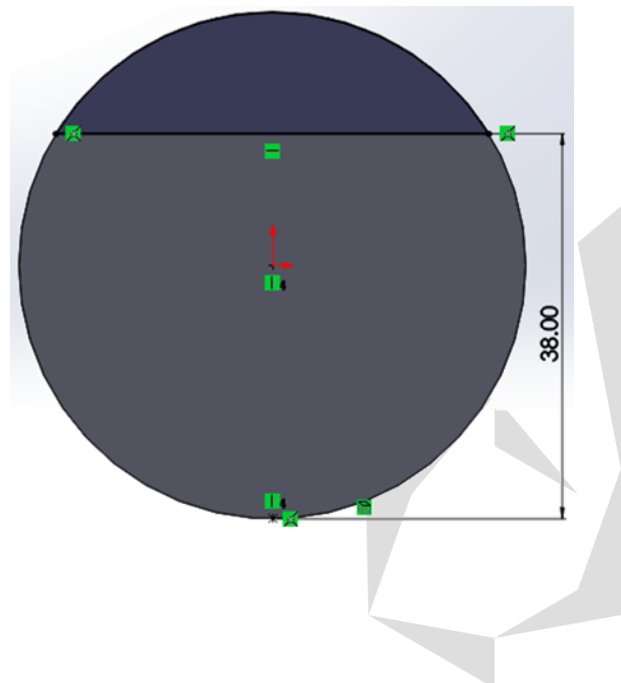
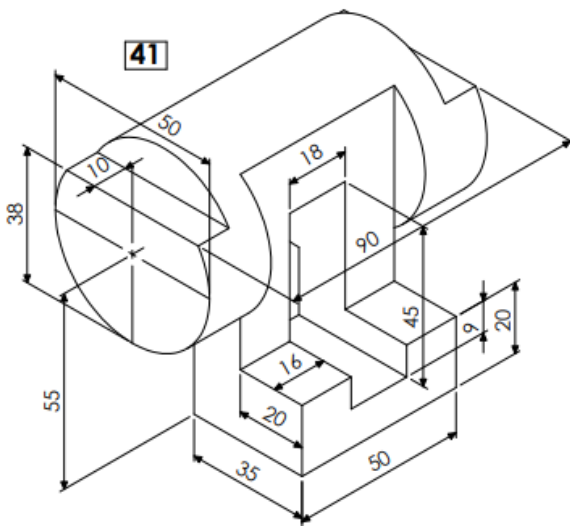
- 16) **Croquis: Punto:** Aquí me encuentro con un problema ya que la cota en el plano es desde la recta hacia la parte inferior de la circunferencia, pero si intento hacerlo directamente no se puede, por lo que voy a usar la herramienta Punto agregar un punto al perímetro del círculo y voy a añadirle una relación de Hacer vertical respecto al origen de coordenadas, además de hacerlo coincidente con la circunferencia del círculo.



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

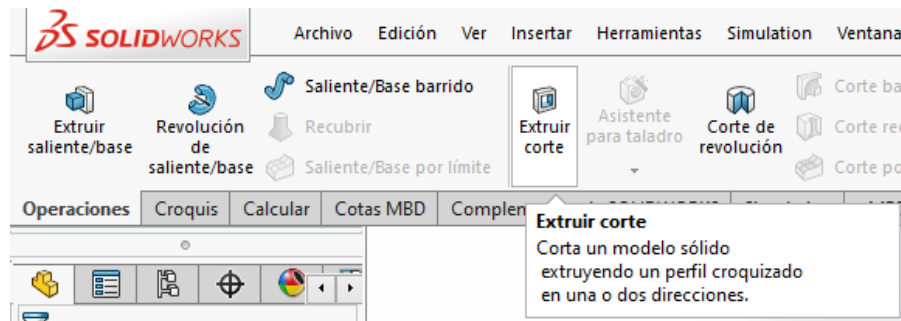


Ahora ya podré acotar desde la recta hacia el punto como se ve en el plano 3D.

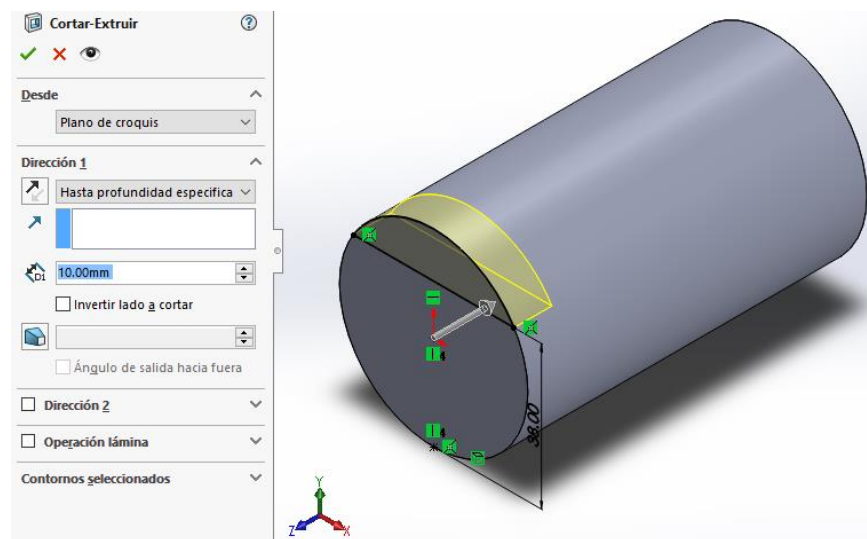


**18) Operaciones: Extruir Corte:** Cuando quiera recortar una parte de mi modelo 3D lo que debo hacer es primero haber creado un croquis sobre alguna de sus caras para empezar a dibujar y luego seleccionar la herramienta de Operaciones → Extruir corte.

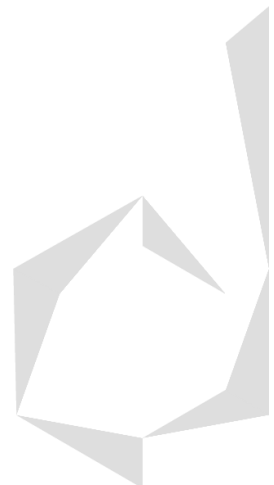
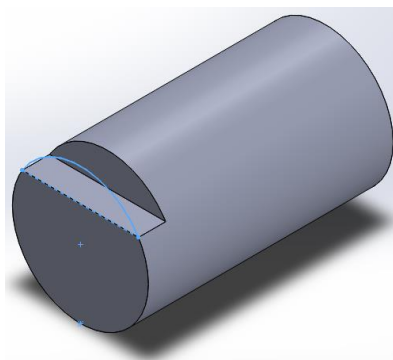
Antes de seleccionar la herramienta debo dar clic en CTRL + 7 para ver mi figura de un punto de vista Isométrico.



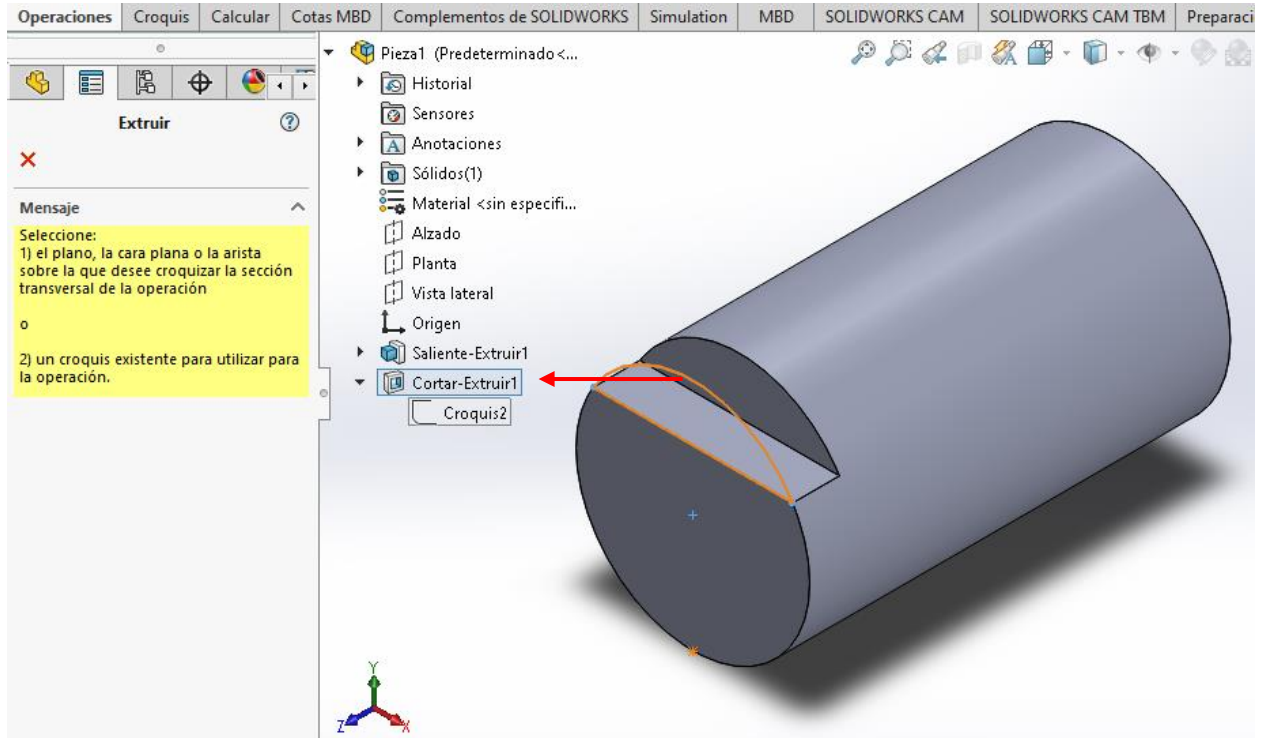
En el menú izquierdo puedo indicar la dirección y profundidad del corte, en este caso el corte es de 10 mm. También en la parte donde dice Dirección puedo indicar que corte hasta cierta distancia si elijo la opción de Hasta profundidad específica o que lo haga por todo el cuerpo seleccionando la opción de Por todo.



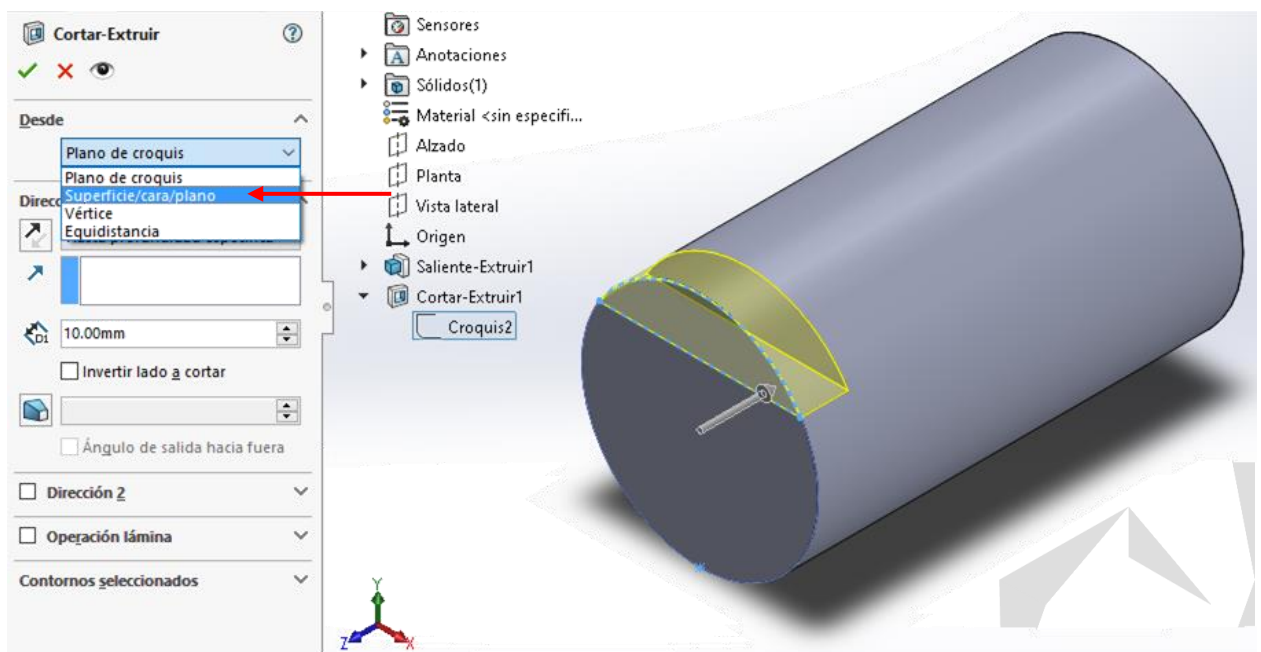
El corte se hará cuando dé clic en la flechita verde.



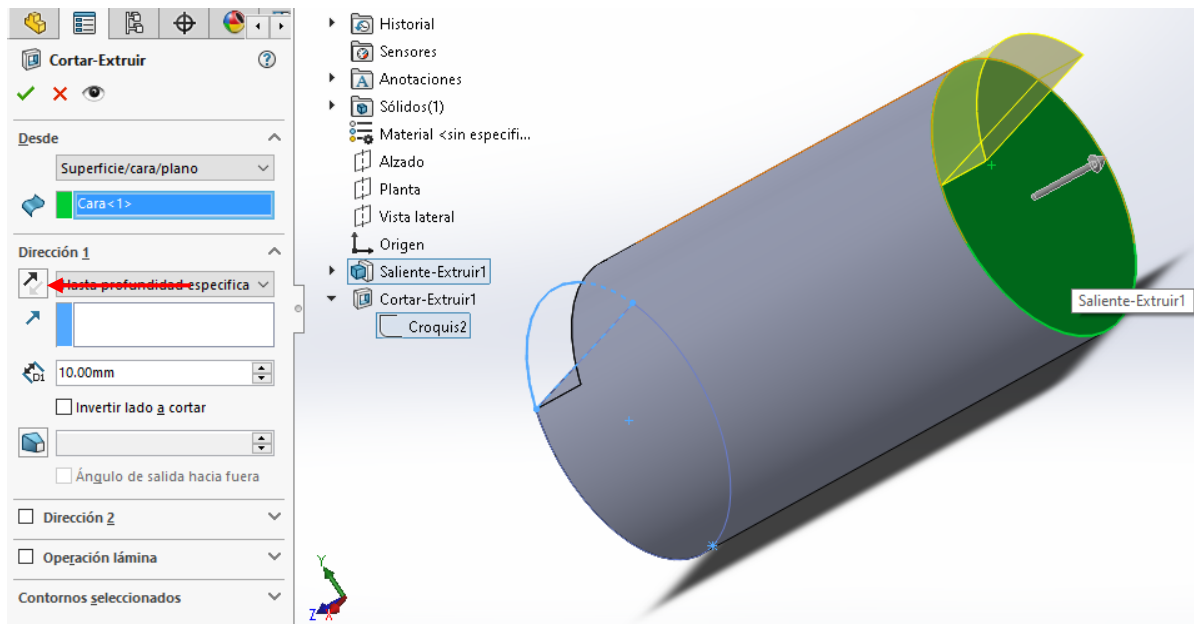
Ahora para que el mismo corte se haga del otro lado de la circunferencia voy a volver a introducirme a Operaciones → Extruir corte y en el árbol de opciones de la esquina superior izquierda voy a seleccionar la flechita negra que está alado del corte anterior para desplegar un submenú que tiene el croquis creado en ese corte.



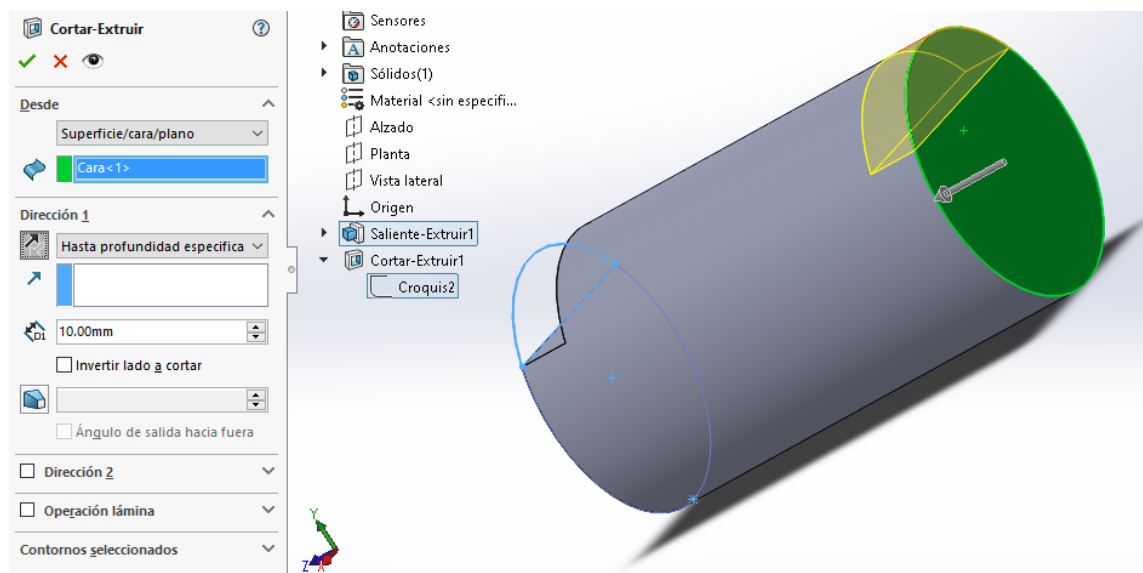
Ya que haya dado clic en ese croquis, volveremos al menú de Extruir corte. Aquí debo meterme a la opción de Desde → superficie/cara/plano.



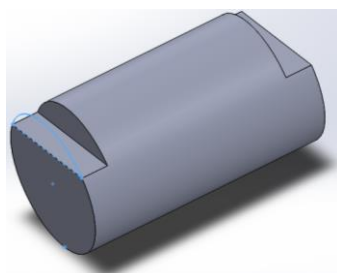
Dar clic en la cara donde quiero que se cree el corte, seleccionar la flechita negra que se encuentra debajo de la palabra Dirección para que el corte cambie de dirección.



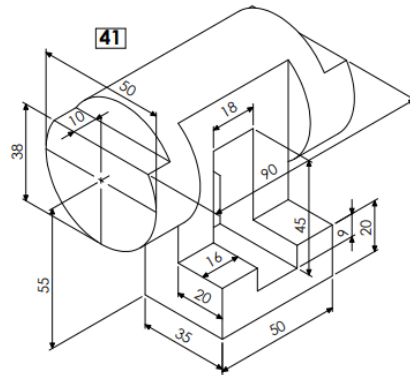
Y finalmente dar clic a la flechita verde para que se cree el corte.



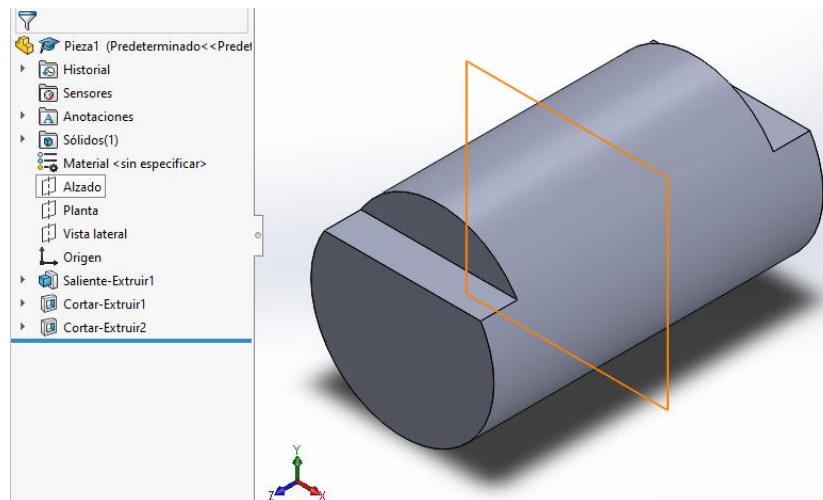
Ya con esto se habrá creado el corte en ambos lados.



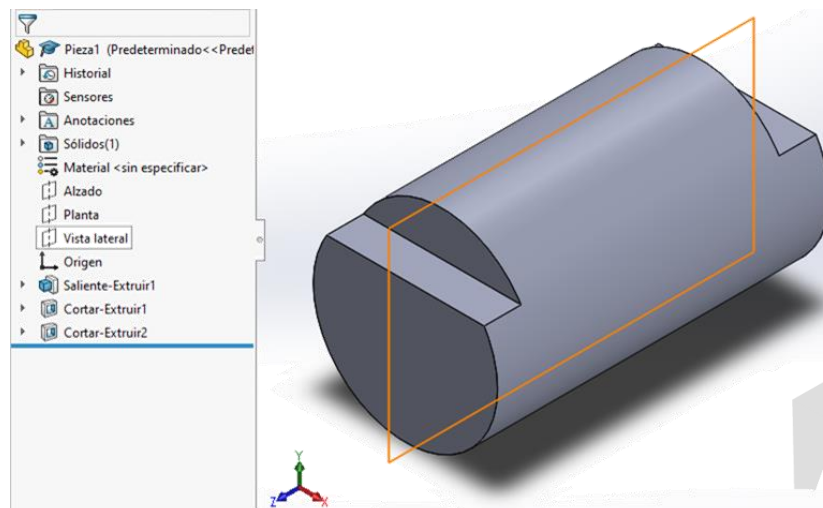
- 19) Clic Sobre un Plano Estándar: Croquis:** Para dibujar alguna parte central de mi figura como lo es la parte rectangular de mi modelo 3D, debo dar clic en alguno de los planos para ver cuál es el que me sirve, después dar clic derecho sobre él y seleccionar la opción de Croquis.



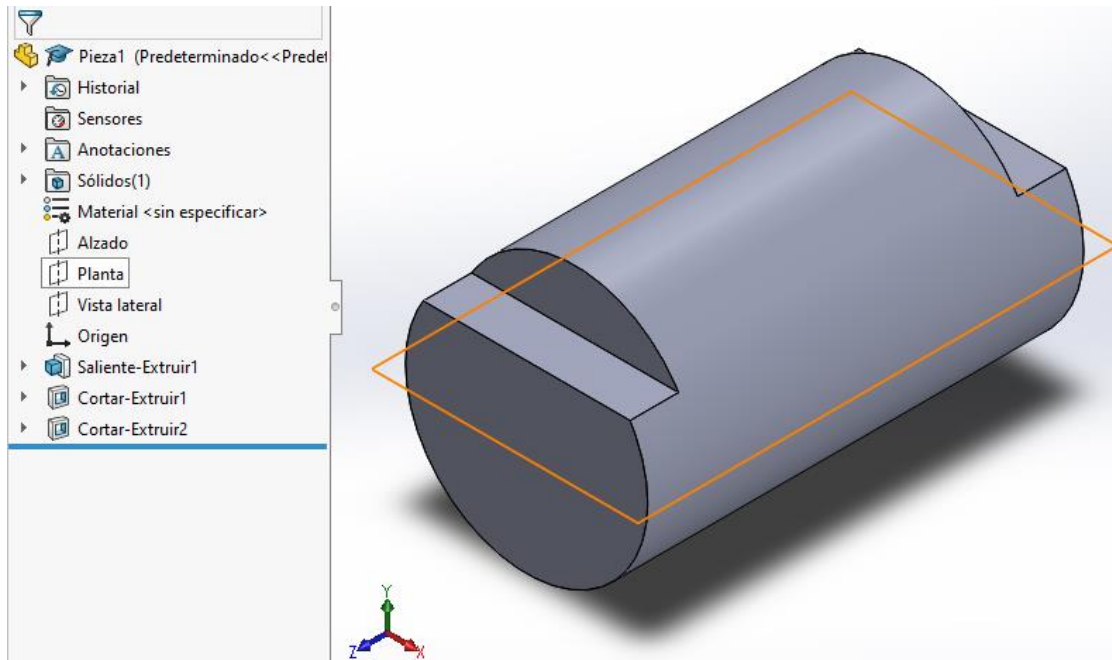
El Alzado como puedo ver no me sirve porque en el plano la base rectangular parte de la mitad de la circunferencia del cilindro.



La Vista lateral tampoco me sirve.

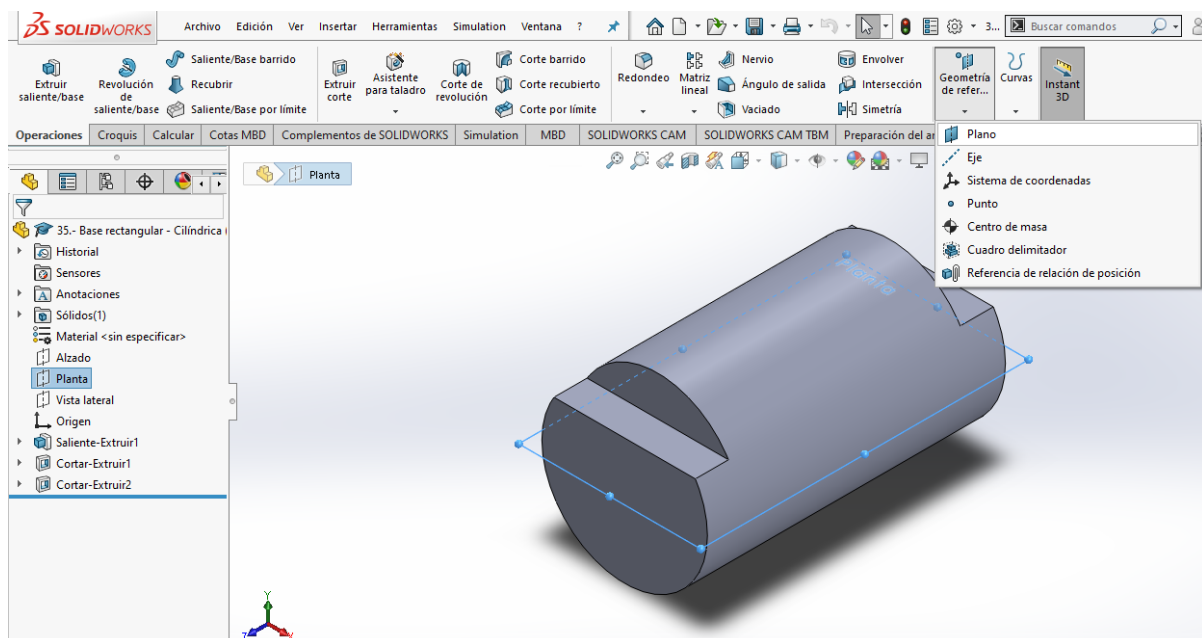


La Planta es la que me sirve porque parte desde el centro de la circunferencia, ahora no crearé un croquis sobre ella como usualmente hago, más bien la usaré de referencia para crear un nuevo plano.



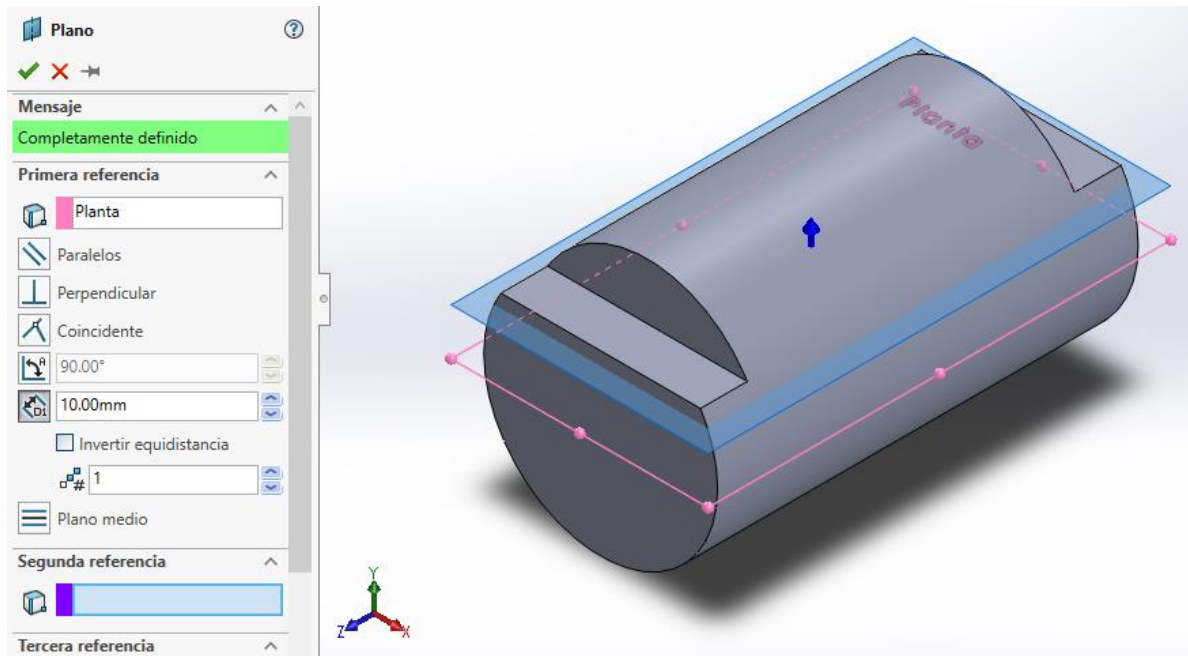
**20) Operaciones: Geometría de Referencia → Plano:** Si primero doy clic izquierdo sobre un plano existente y luego me introduzco a la opción de Operaciones → Geometría de referencia → Plano, el plano creado tomará como referencia al plano existente al que le di clic en un inicio.

Para este tipo de plano no será necesario indicar puntos de referencia, simplemente le indicaré una distancia de separación e invertiré su equidistancia para que aparezca del otro lado al que normalmente aparece. Para que esto pase debo haber primero dado clic izquierdo sobre uno de los planos base, ya sea Alzado, Vista lateral o Planta.

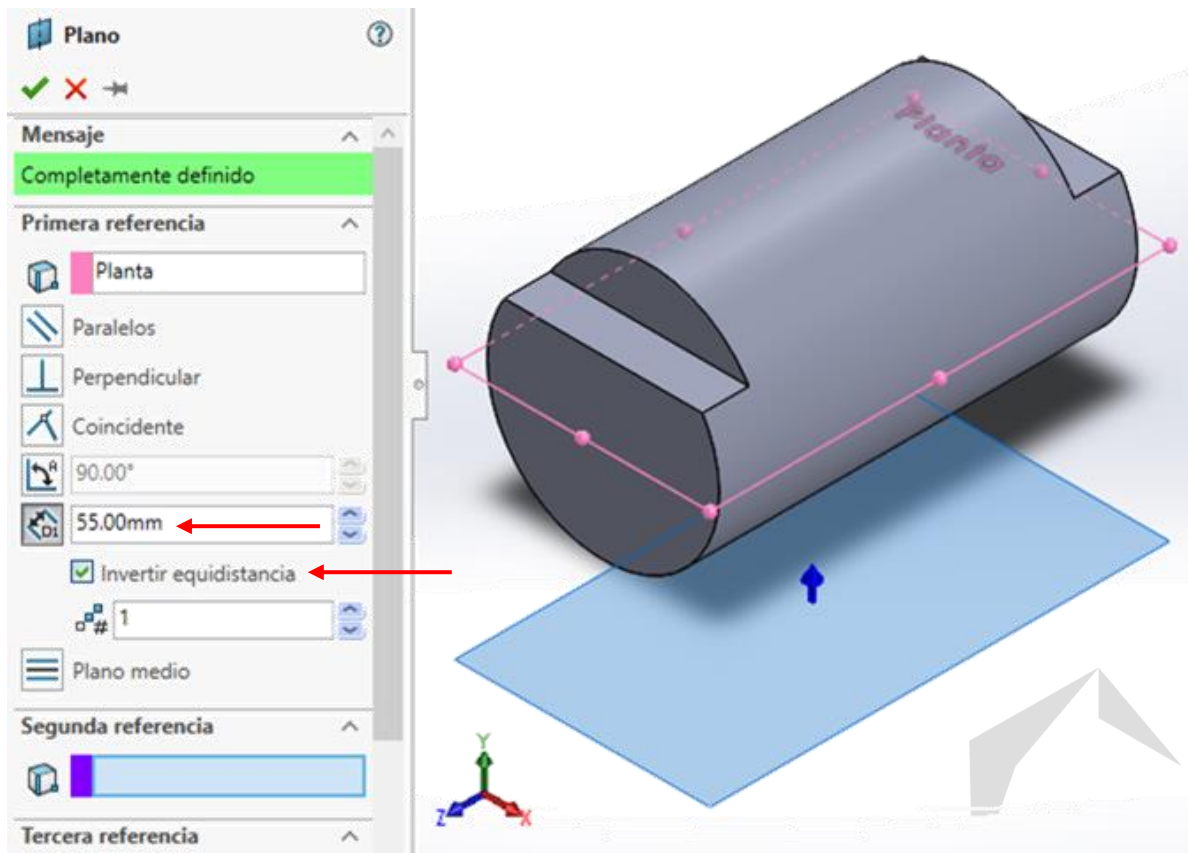




Ya que haya seleccionado la herramienta de Plano aparecerá el siguiente menú que no es el mismo al que normalmente aparece.

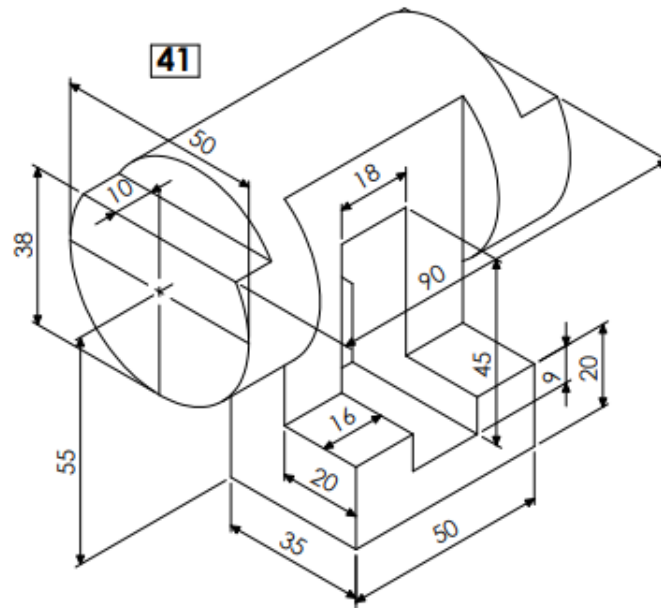


Aquí debo dar clic en donde dice Primera referencia y dar una distancia de separación además de dar clic sobre la checkbox de Invertir equidistancia para que aparezca del otro lado el plano.



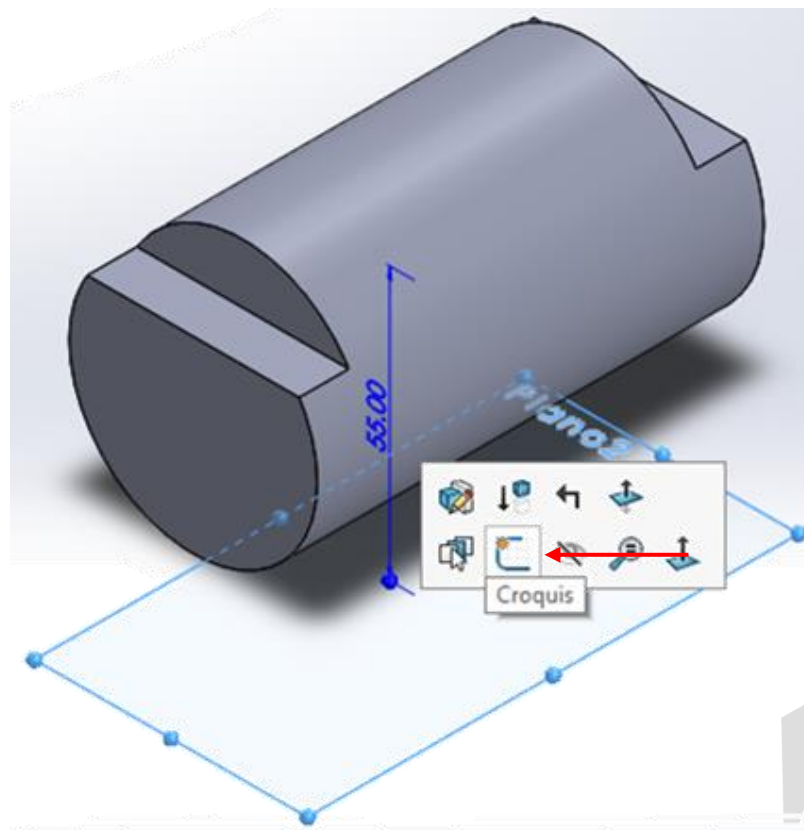


Todo para que aparezca un plano que se encuentre a la misma distancia que la base rectangular de mi figura que está a 55 mm.

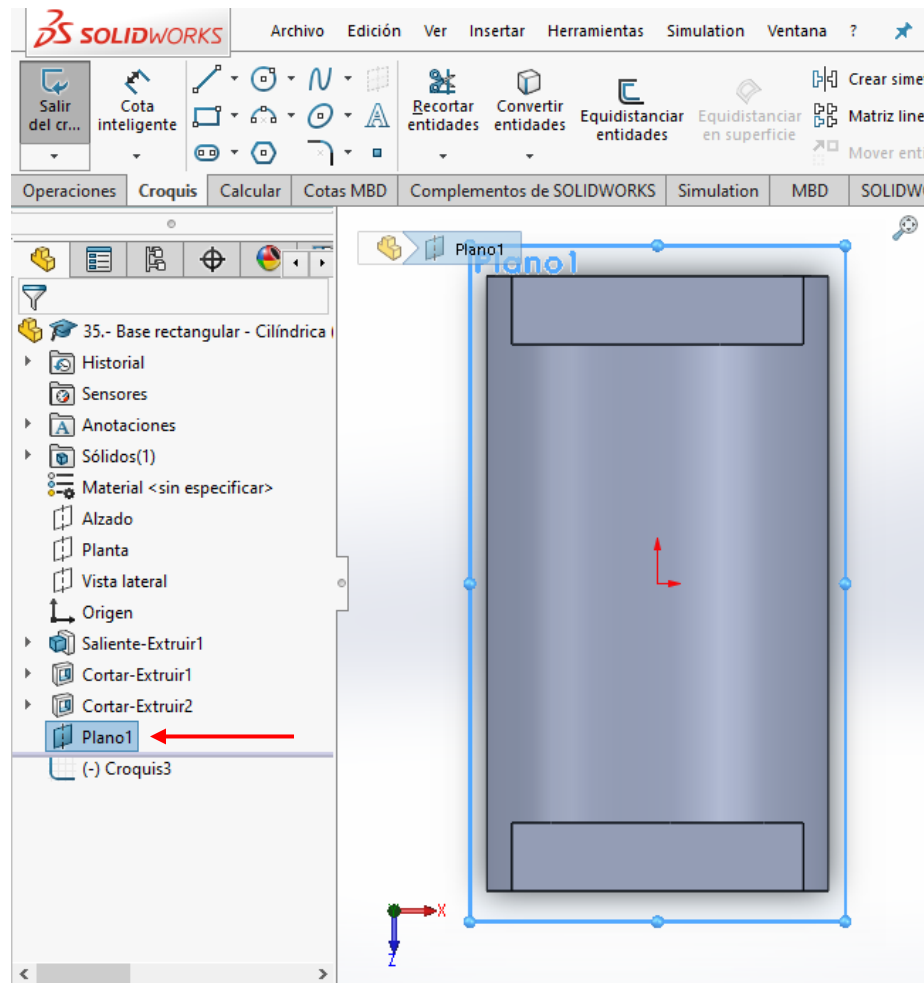


Por último, solo tendría que dar clic a la flechita verde para que se cree el plano.

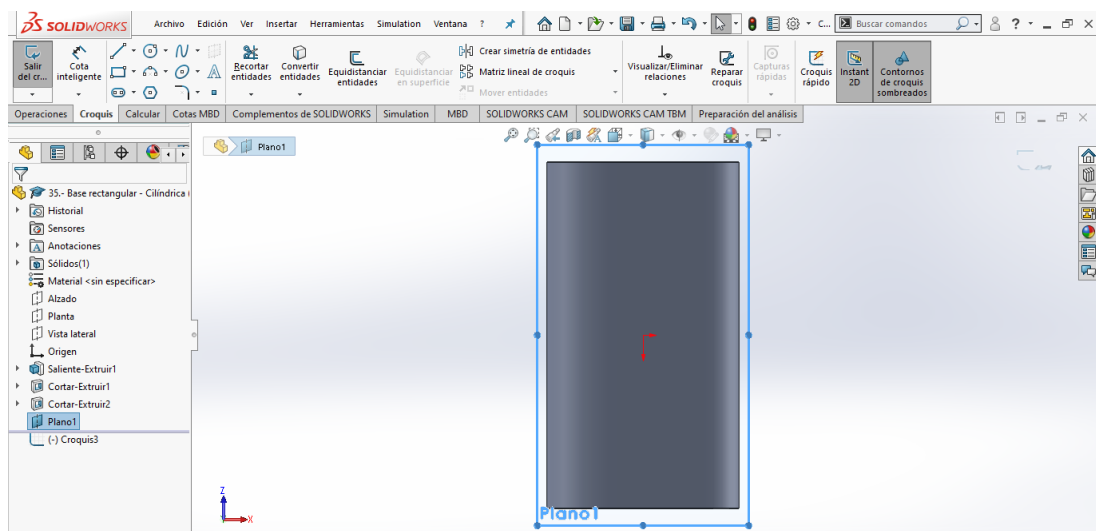
**21) Clic sobre un Plano Personalizado: Croquis:** Ya que haya creado mi plano, debo dar clic izquierdo sobre él y seleccionar la opción de Croquis para que pueda dibujar en él.



Ahora debo dar clic a CTRL + 8 para que la vista se fije sobre el nuevo plano, donde aparecerá además el plano y el croquis que creamos para que podamos acceder a él.

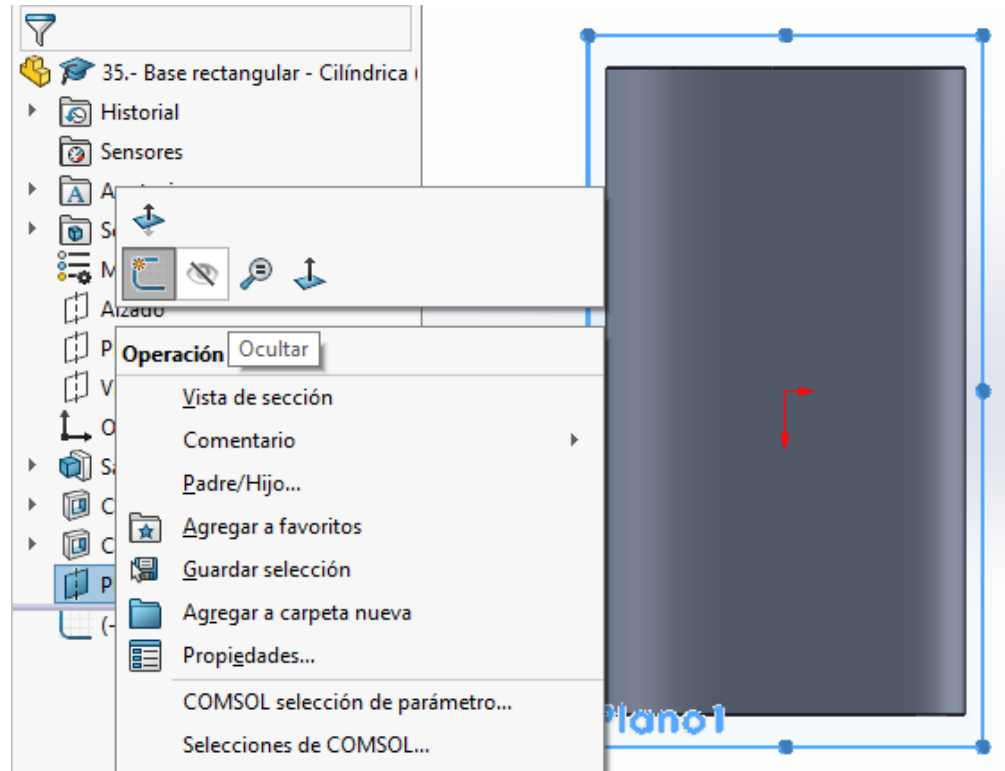


Ahora vamos a dar clic en CTRL + 8 de nuevo para que voltee la figura por sí solo el programa y me dé la vista del plano desde abajo.

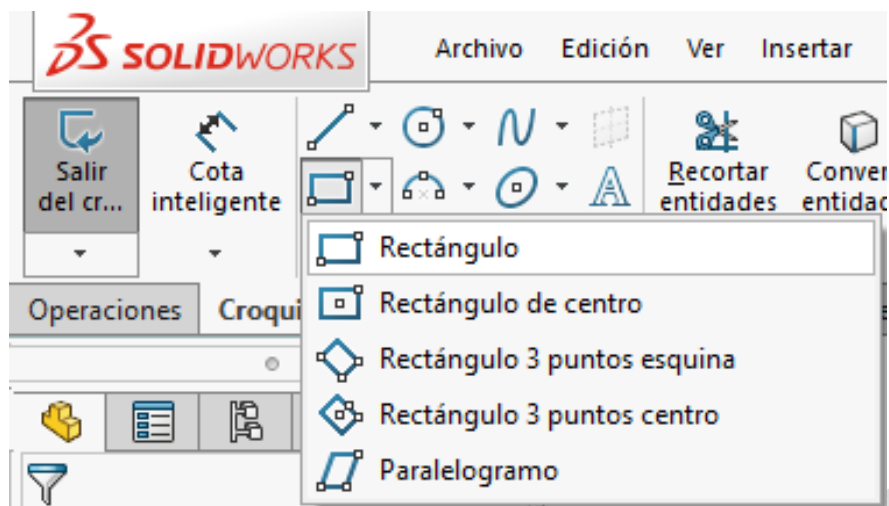


**22) Clic sobre un Plano Personalizado: Ocultar:** Si quiero ocultar mi plano debo dar clic izquierdo sobre él y seleccionar la opción de ocultar.

Por último, para que pueda acceder a mi croquis, voy a ocultar el plano dando clic derecho sobre él en el menú de la izquierda y dando clic sobre la opción de ocultar.

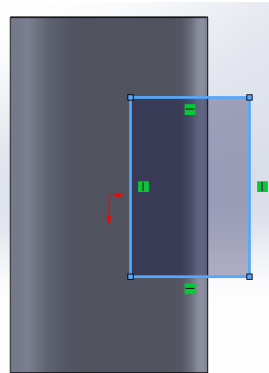


**23) Croquis: Rectángulo:** Aquí vamos a usar la herramienta de rectángulo para crear la base rectangular de mi figura 3D.

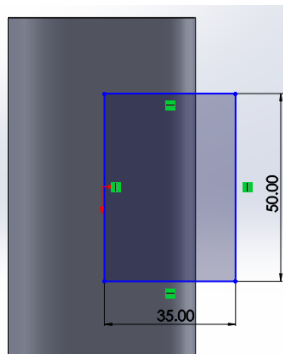


*A veces cuando creo un plano nuevo el programa empieza a fallar porque no me muestra opciones del menú ni me deja acceder a mis elementos creados sobre el croquis, si pasa esto debo cerrar el programa y volverlo a abrir.*

Empezaremos a dibujar un rectángulo en cualquier punto que después delimitaremos con cotas inteligentes.

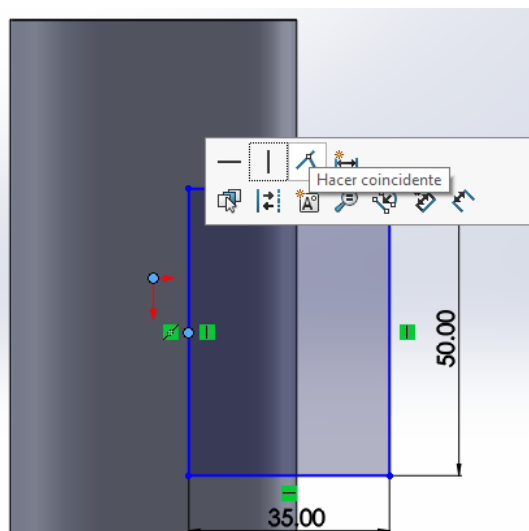


Luego debo crear las cotas inteligentes necesarias.

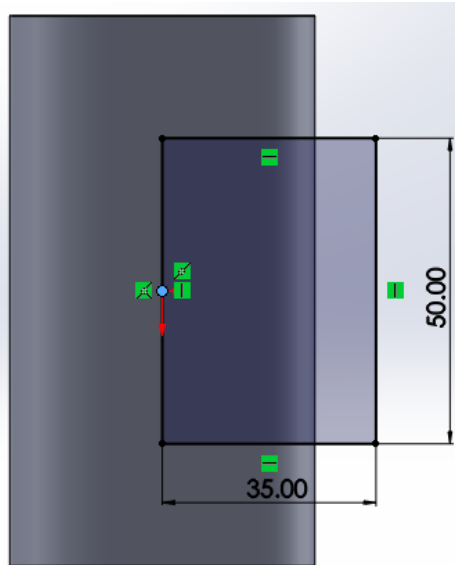


**24) Propiedades: Hacer Coincidente:** Sirve para juntar dos puntos entre sí o un punto con una curva o recta, para ello se selecciona uno de los puntos que se quiere relacionar, se presiona la tecla CTRL, se selecciona el otro punto y se elige la opción de Hacer coincidente.

Ya que haya agregado las cotas necesarias voy a agregar una relación que coloque sobre el origen de coordenadas el centroide de la recta vertical izquierda del rectángulo creado.

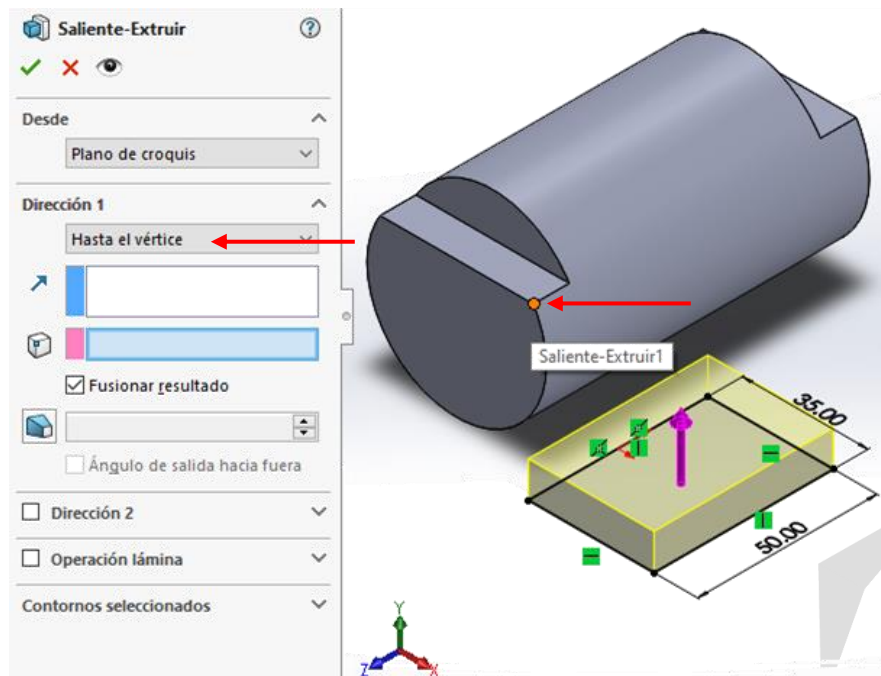


Con esta última acción la figura quedará completamente delimitada, esto se puede observar porque todo su contorno está pintado de color negro.



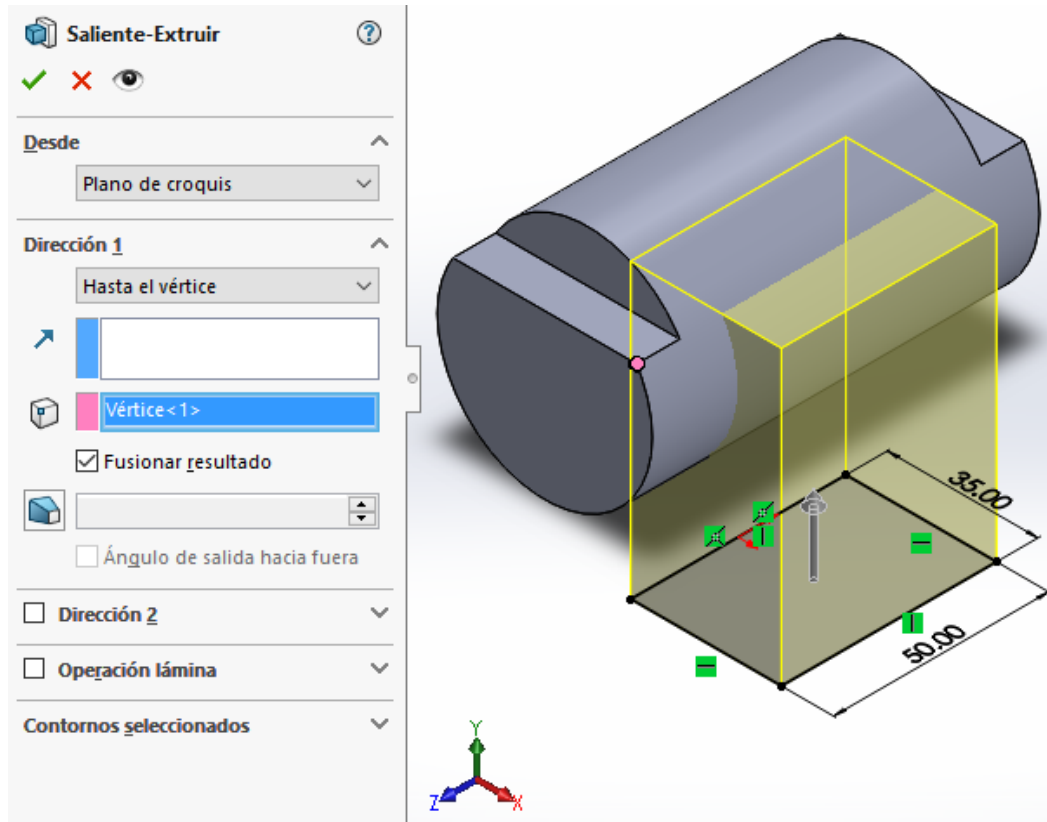
Ya que haya hecho esto puedo presionar las teclas CTRL + 7 para ver la operación desde un punto de vista isométrico (3D).

**25) Operaciones:** **Extruir Saliente/Base:** Ahora para extruir figura hasta un vértice ya que la base rectangular llega hasta ese punto, nos introduciremos en Operaciones → Extruir saliente/base y después seleccionaremos la opción de Dirección → Hasta el vértice, donde daremos clic sobre el nodo superior del corte en mi cilindro (Aquí también pude haber seleccionado la opción de Dirección → Hasta la superficie, pero tendría que haber dado clic sobre la superficie del corte).

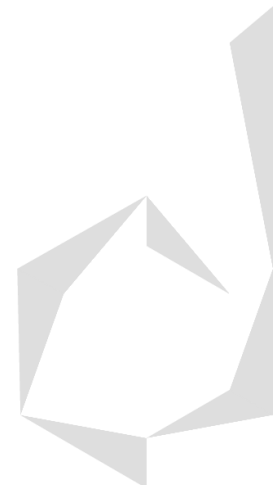
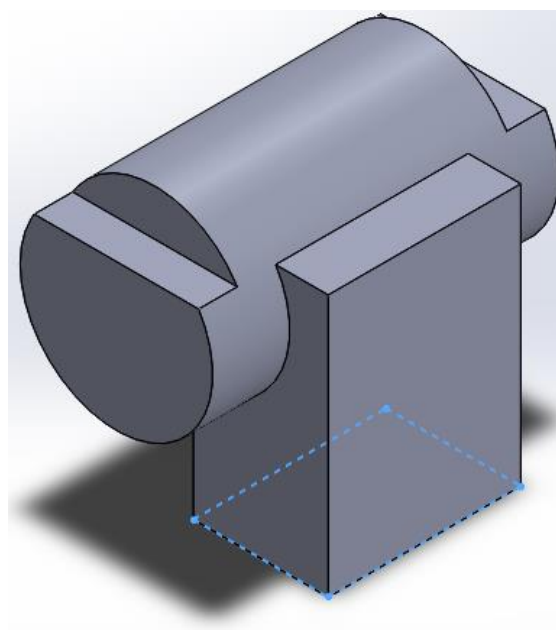


Ya que hayamos elegido la opción de Dirección → Hasta el vértice, daremos clic sobre uno de los nodos superiores del corte en mi cilindro.

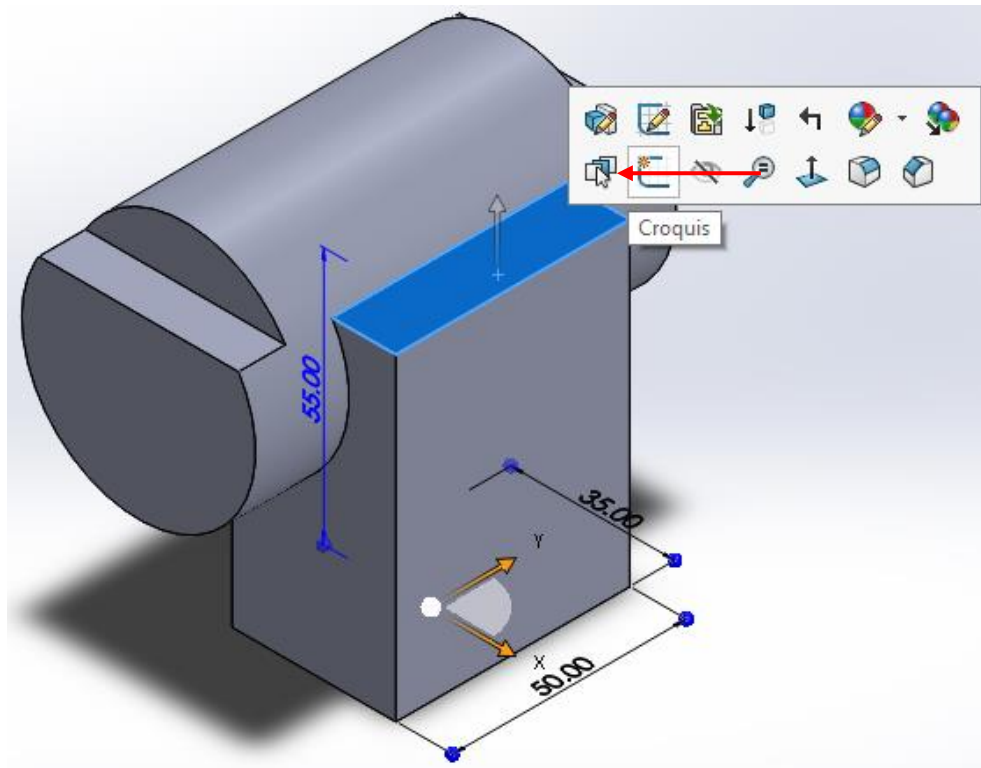
Y la extrusión llegará hasta la superficie donde se encuentra el nodo como se ve a continuación, ya solo tendría que dar clic sobre la flecha verde para que se cree la extrusión



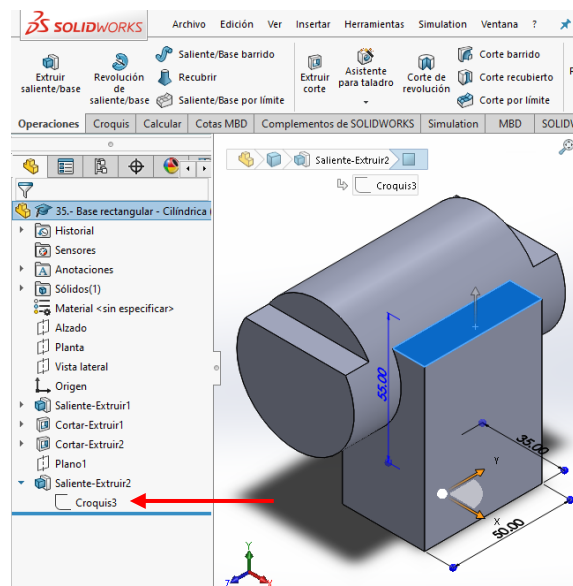
Y mi figura queda de la siguiente manera.



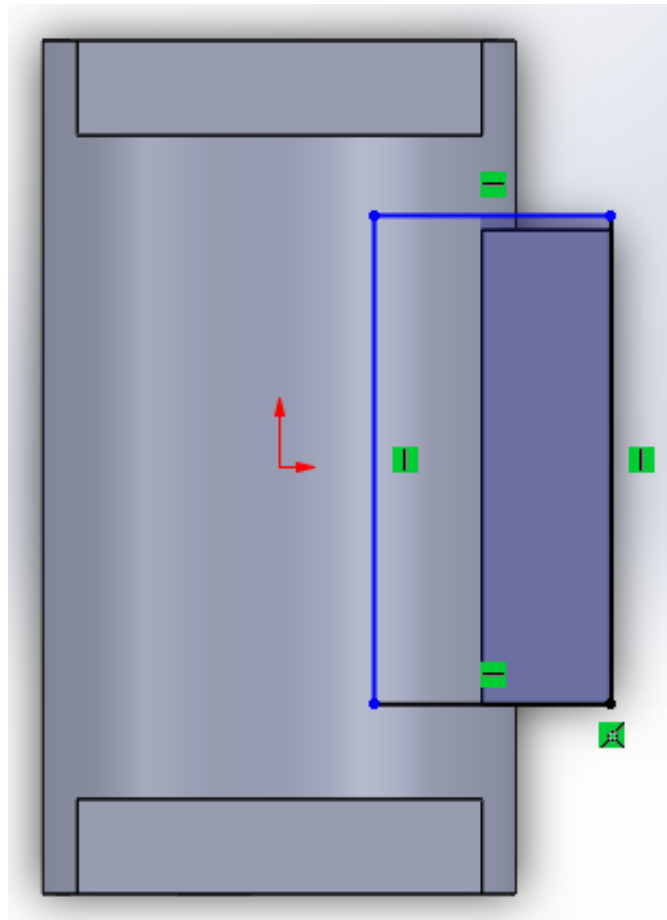
- 26) **Clic Sobre una Superficie Plana:** Croquis: Ya que haya extruido mi figura, ahora debo crear las ranuras faltantes en mi modelo 3D, para hacerlo primero debo dar clic en alguna de sus caras y después crear un nuevo Croquis.



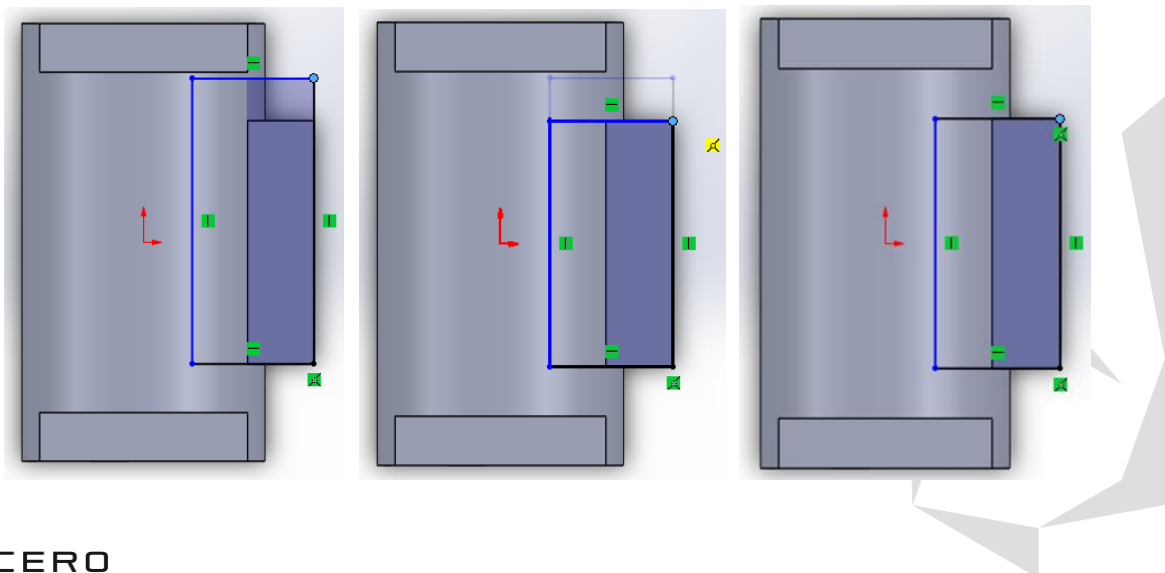
Ya que haya oprimido el botón de Croquis deberé presionar CTRL + 1,2,3,4,5,6,7 u 8 para ver mi figura de una forma que me permita visualizar mejor la cara donde quiero seguir dibujando. Para que la vista se centrara en el nuevo croquis dimos clic en CTRL + 8. Además, podemos ver que el nuevo croquis aparece en el menú de la izquierda, contenido dentro de la operación de Saliente-extruir porque lo cree en la parte anteriormente extruida, de esta manera puedo acceder al nuevo croquis de manera sencilla.



Ya que haya creado este croquis voy a dibujar sobre él un Rectángulo, primero lo pondré donde sea y como sea.

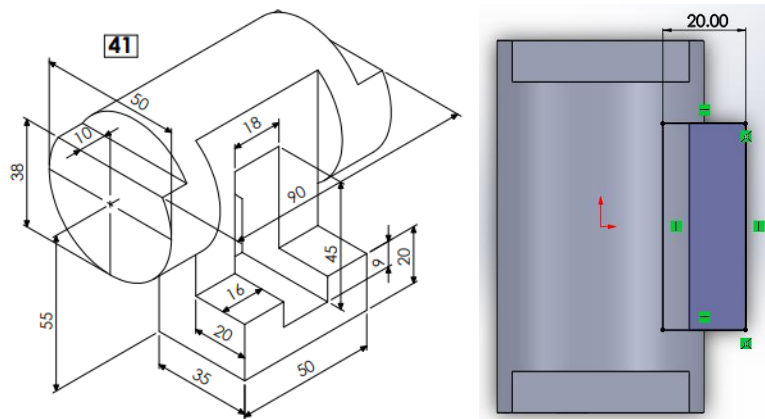


Luego **debo seleccionar alguno de los nodos de las esquinas del rectángulo** para moverlo con el mouse y ponerlo justo encima del contorno rectangular del modelo 3D (que no es parte del croquis actual). Ya que lo haya colocado en su lugar primero puede que se ponga de color naranja y cuando lo suelte aparecerá de color negro esa recta, esto indica que está delimitada y no se moverá de formas indeseables.



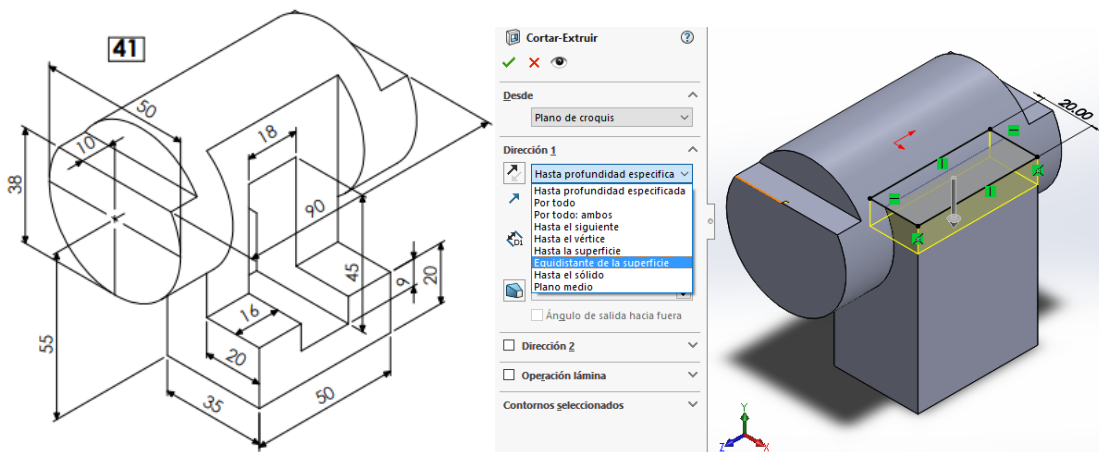


Ahora voy a acotar como lo indica el plano 3D y ya quedará completamente acotado mi rectángulo.

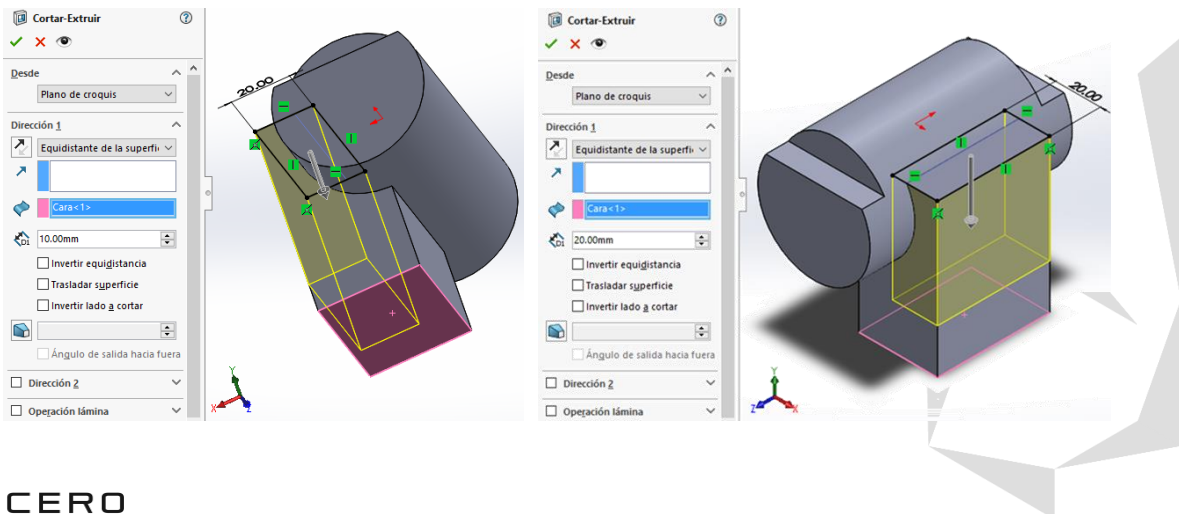


Ahora deberé dar clic a CTRL + 7 para que vea mi figura desde un punto de vista Isométrico.

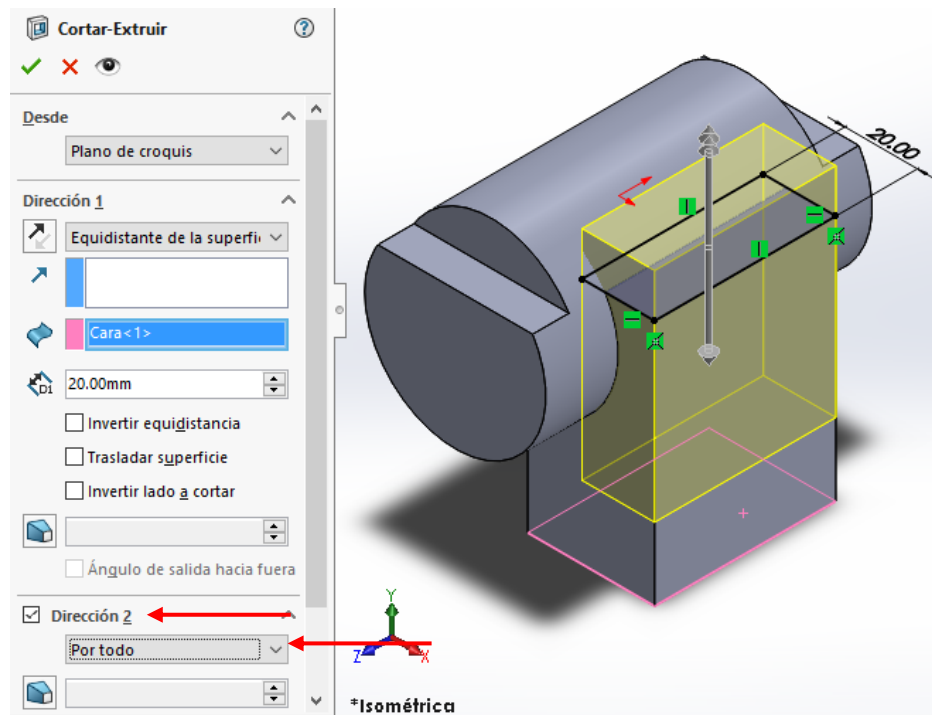
27) **Operaciones: Extruir Corte:** En este punto ya podré hacer la extrusión del corte metiéndome a Operaciones → Extruir corte y como no sé de qué altura debe ser el corte me meteré a Dirección → Equidistante a la superficie, esto hará un corte hasta la cara que yo indique y solo deberé indicar qué altura tendrá la base.



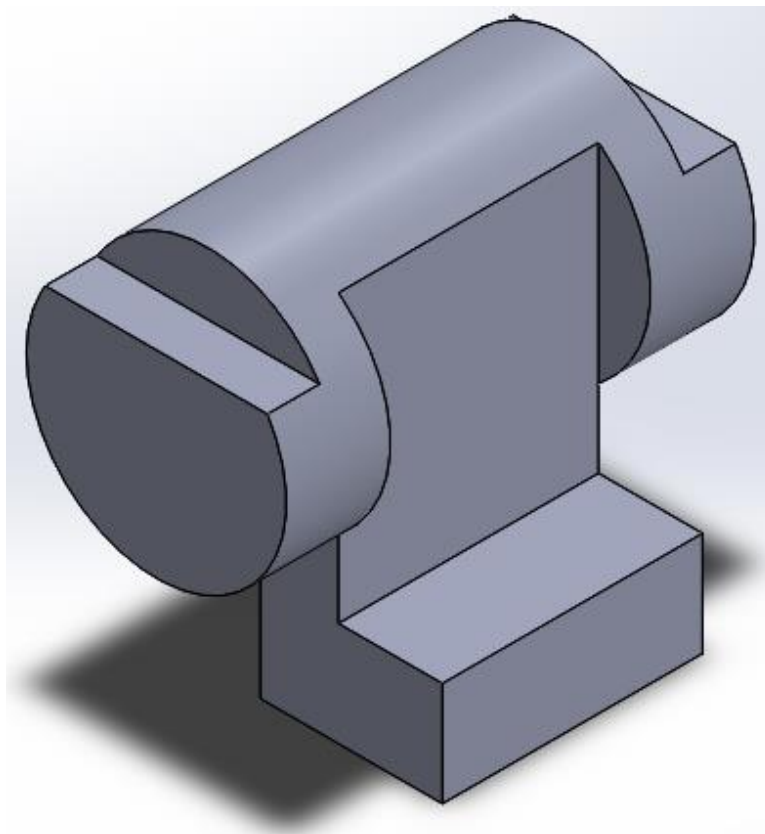
Para que esto funcione primero deberé seleccionar la cara hasta donde llegará el corte y luego indicar el tamaño de la base. En este caso por mi plano 3D puedo saber que esa altura es de 20 mm.



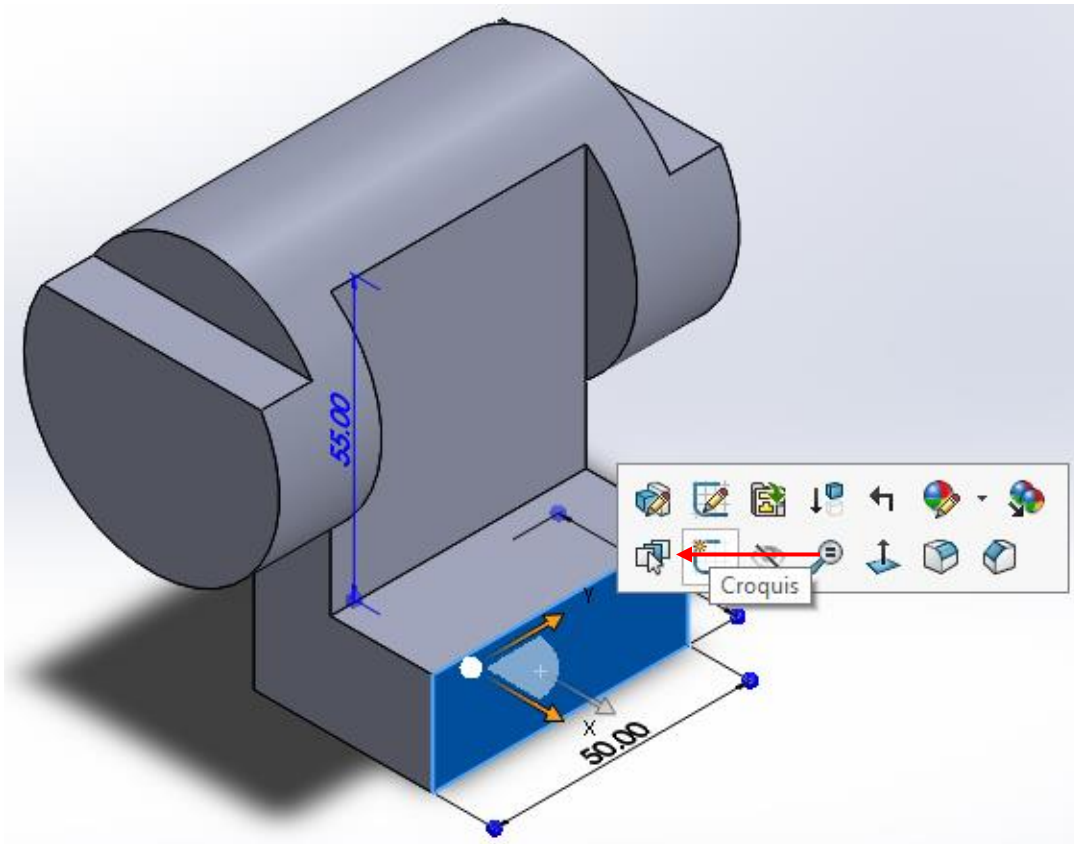
Luego para que el corte se haga hacia ambas direcciones y se haga por todo el cuerpo voy a marcar la checkbox de Dirección 2 y seleccionar la opción de Dirección 2 → Por todo.



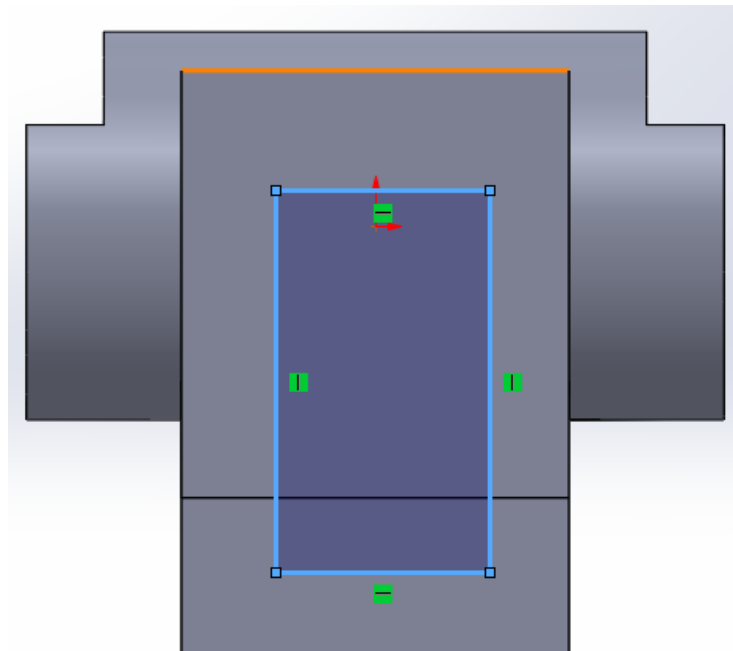
Cuando dé clic en la flechita verde, se generará el corte y mi figura se verá así.



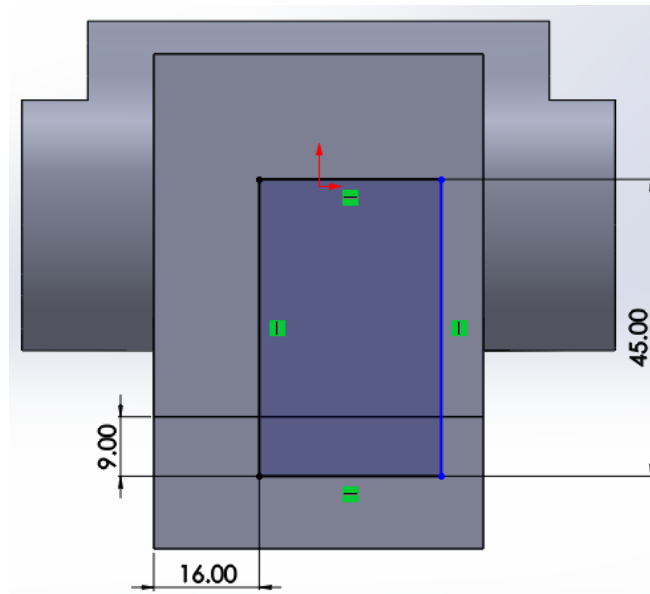
28) **Clic Sobre una Superficie Plana: Croquis:** Ahora para crear el último corte voy a dar clic sobre la cara frontal de mi base y dar clic en Croquis para crear uno nuevo.



Después voy a dar clic en CTRL + 8 para ver de mejor manera mi nuevo croquis y sobre este nuevo croquis dibujaré un rectángulo justo en medio de mi modelo 3D usando la herramienta de Rectángulo.

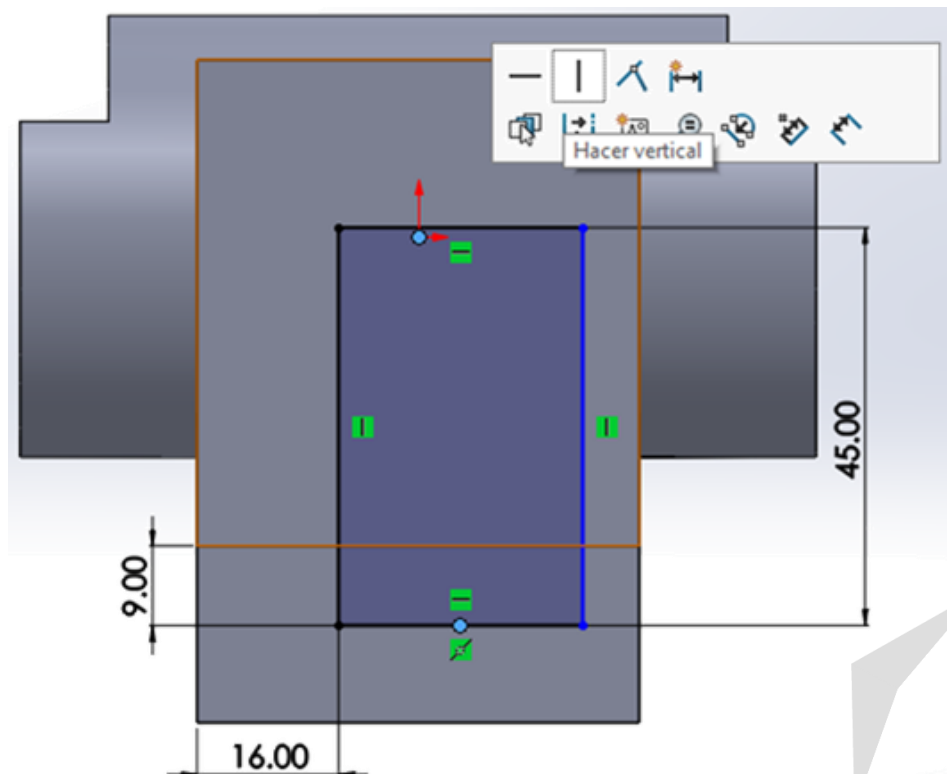


Para después acotar con la cota inteligente.

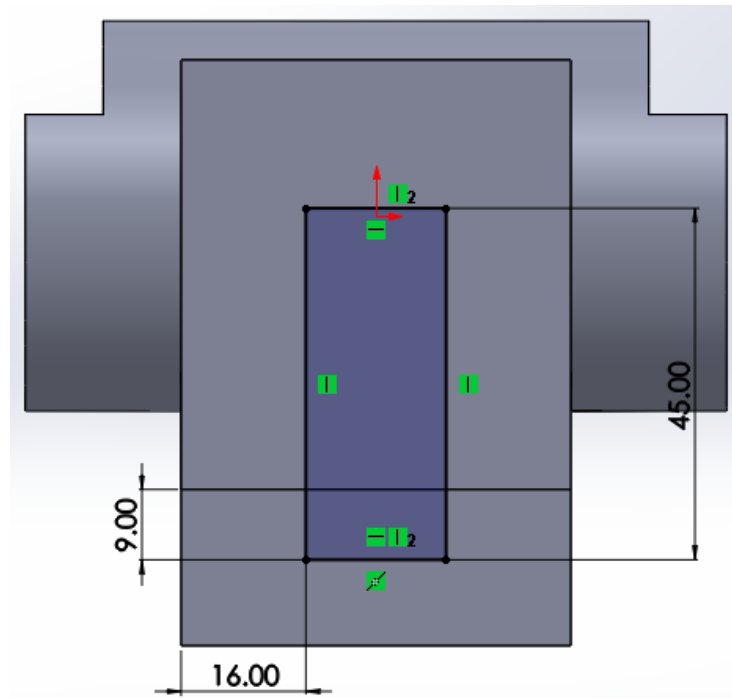


- 29) **Propiedades: Hacer Vertical:** La propiedad de Hacer vertical sirve para alinear dos puntos, primero seleccionando uno, presionando la tecla CTRL, seleccionando el otro y eligiendo la opción de Hacer vertical, aunque además puede servir para simplemente indicar que una recta se encuentre de forma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

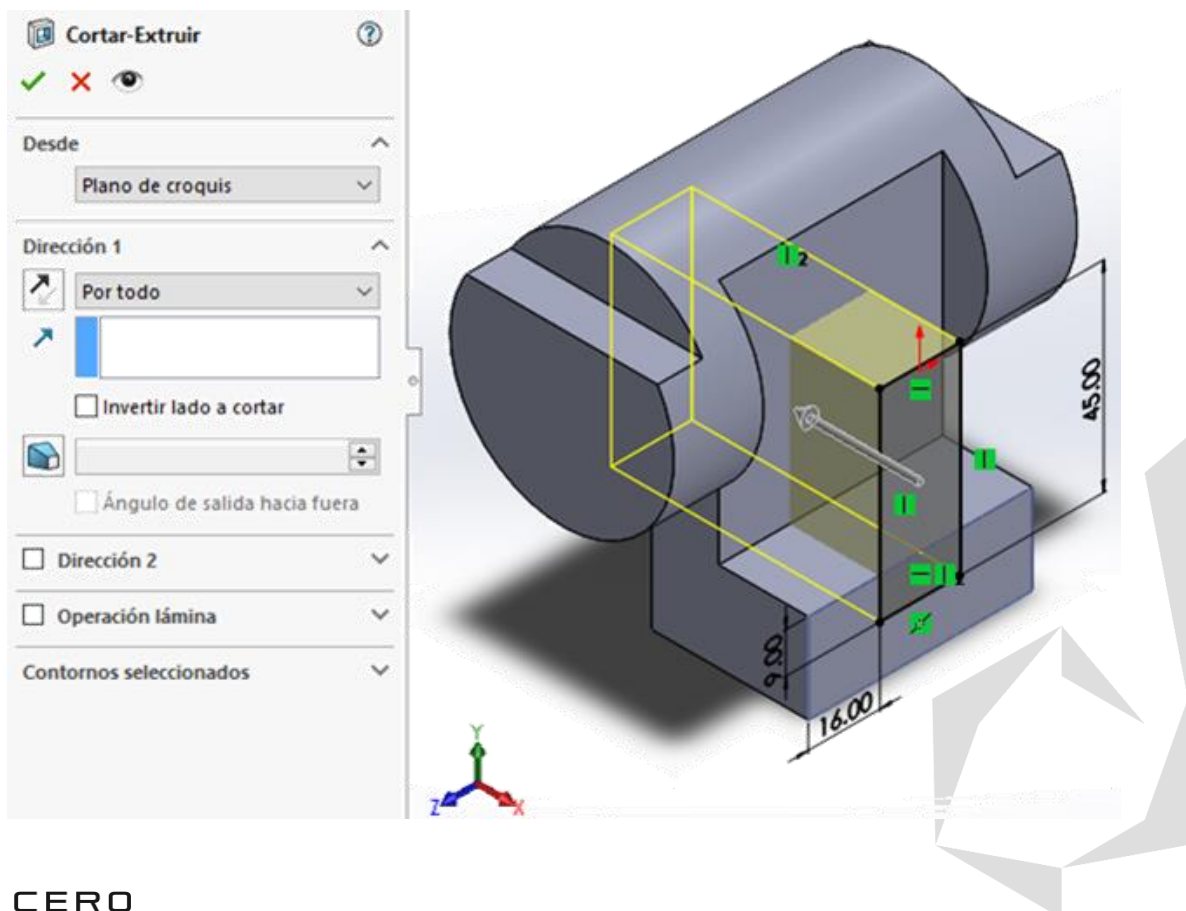
Luego para seguir delimitando mi nuevo rectángulo voy a agregar una relación de Hacer vertical entre el centroide de alguna de las rectas horizontales del rectángulo y el origen de coordenadas.



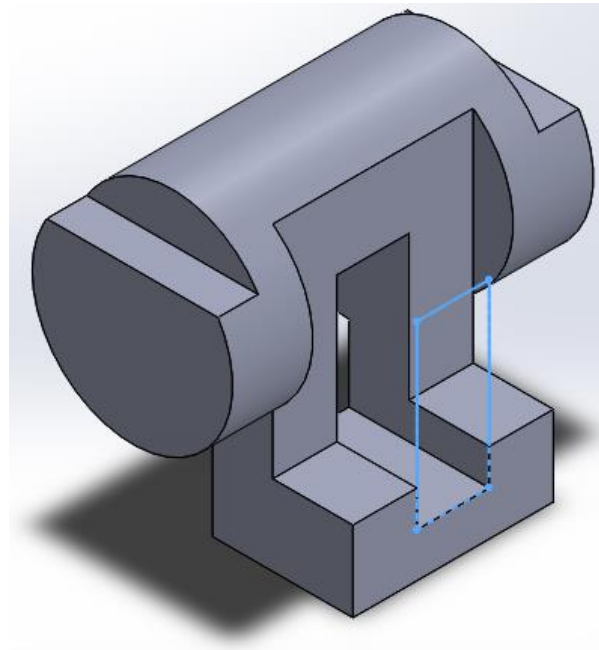
Y ya con eso será suficiente para que mi rectángulo quede totalmente delimitado.



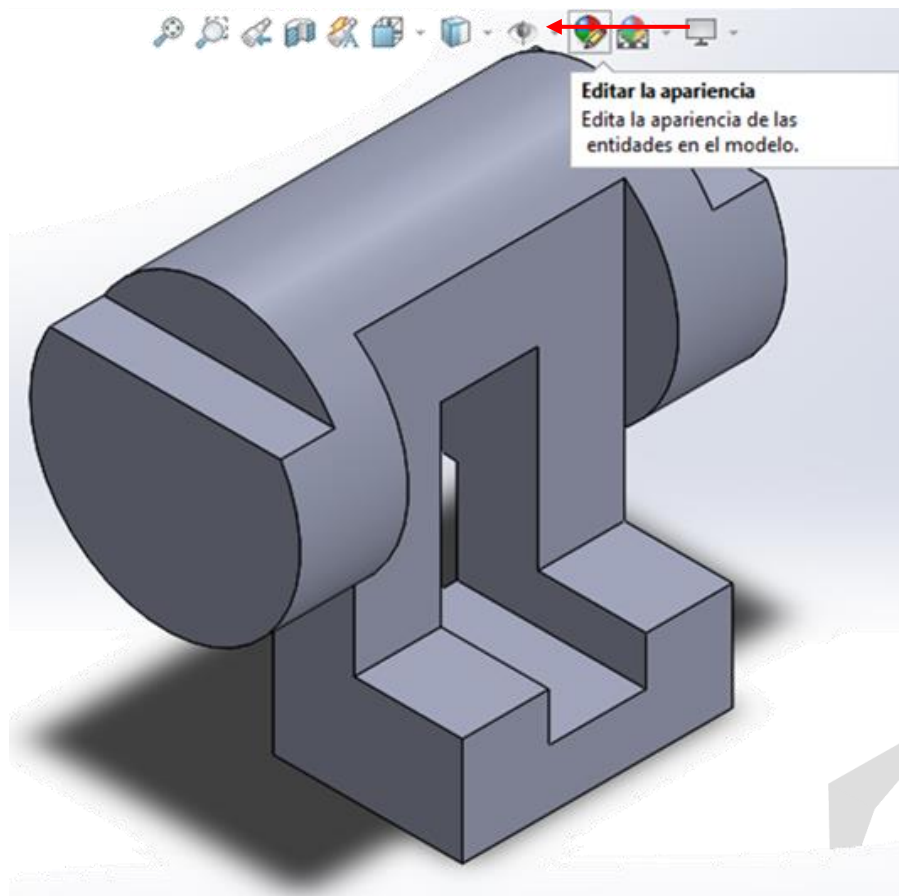
- 30) **Operaciones: Extruir Corte:** Luego voy a dar clic en las teclas CTRL + 7, meterme en Operaciones → Extruir corte y para que el corte se haga a través de todo el cuerpo elegir la opción de Dirección → Por todo.



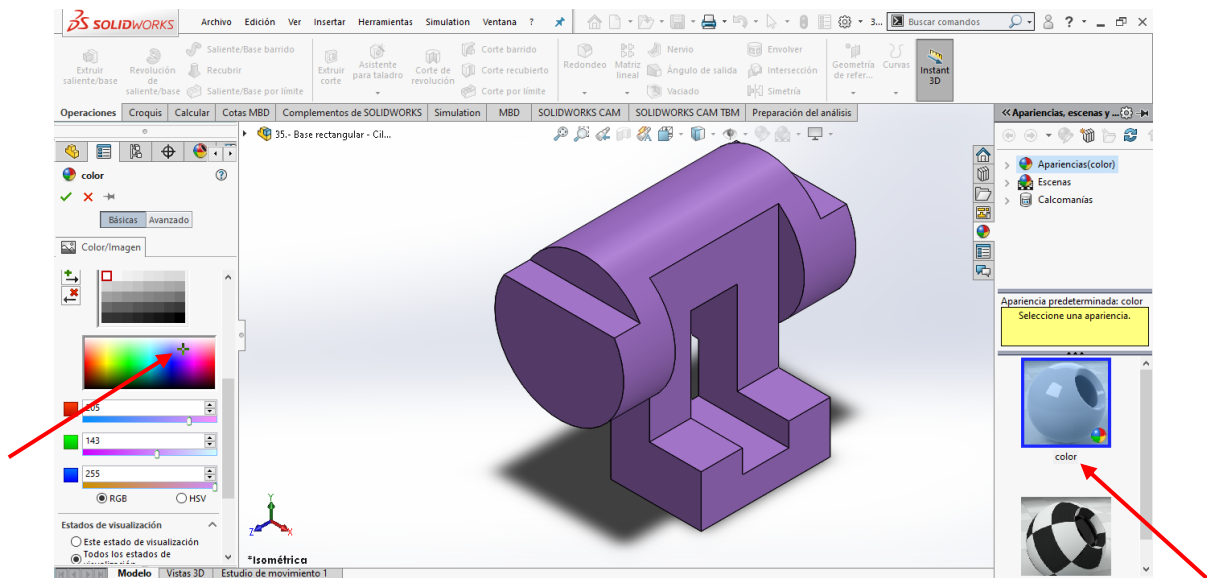
Y ya que haya dado clic en la flechita verde, quedará terminada mi figura.



**31) Menú Sobre la Pieza: Editar la Apariencia:** Finalmente, si quiero editar la apariencia de mi modelo 3D, debo introducirme a editar apariencia.



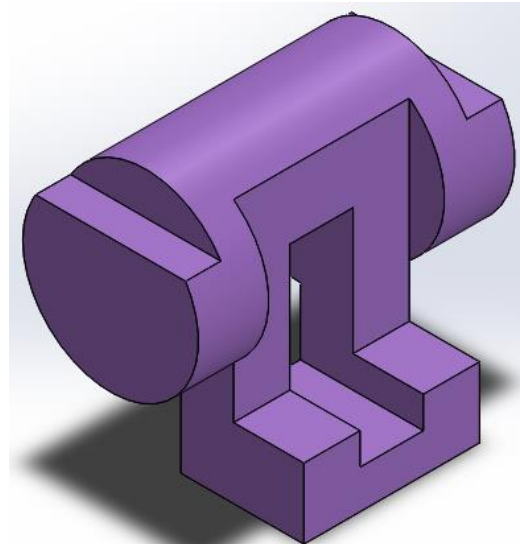
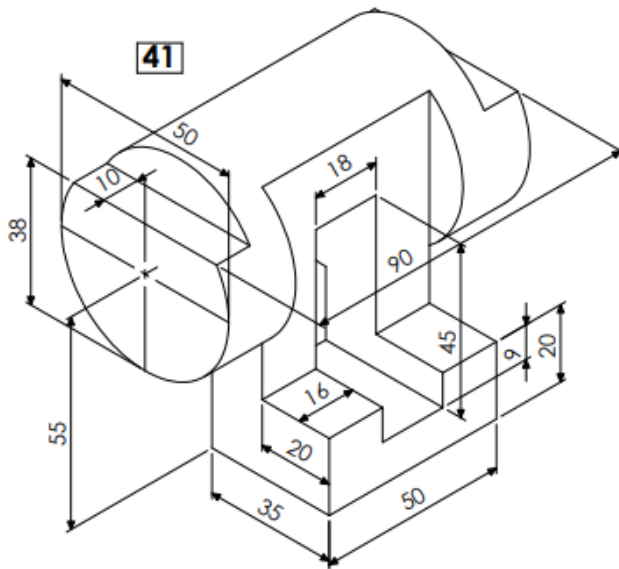
Ya que haya oprimido el botón de Editar apariencia me saldrá un menú del lado izquierdo y derecho para que le pueda cambiar de color a mi figura si selecciono la parte de Color que se encuentra a la derecha. Aquí no podré dar clic en nada sino desaparecerá el menú de la derecha.



Aquí simplemente deberé dar clic en la figura 3D y elegir el color que quiero del lado izquierdo del área de trabajo.

Ya que haya elegido el color que quiero solo debo dar clic en la flechita verde.

Con esto la figura quedará exactamente como en el plano 3D.



## Referencias:

CAD CAM para todos, "tutorial solidworks desde cero", 2022 [Online], Available: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLrcIFMPHnOr3wX5WQwpFatuX4D9N-7guA>