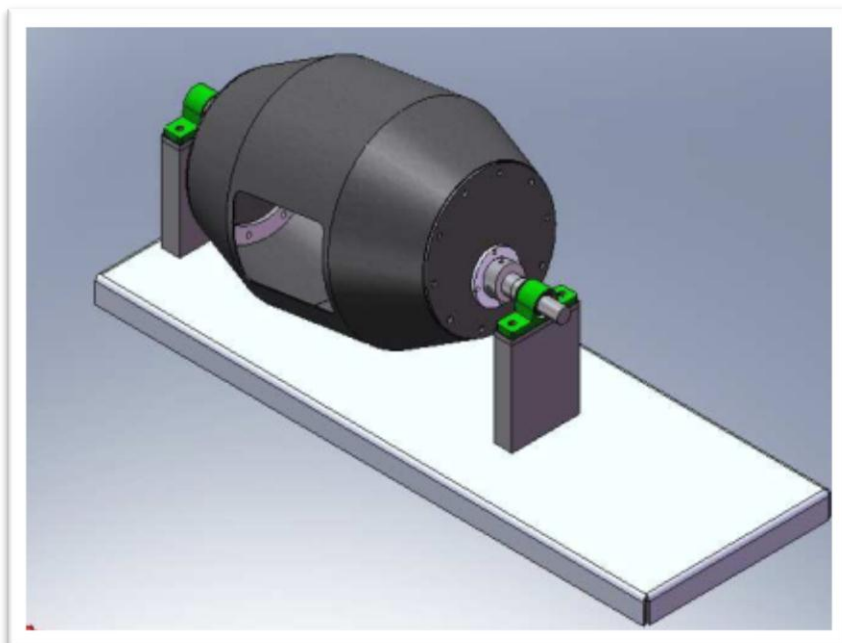
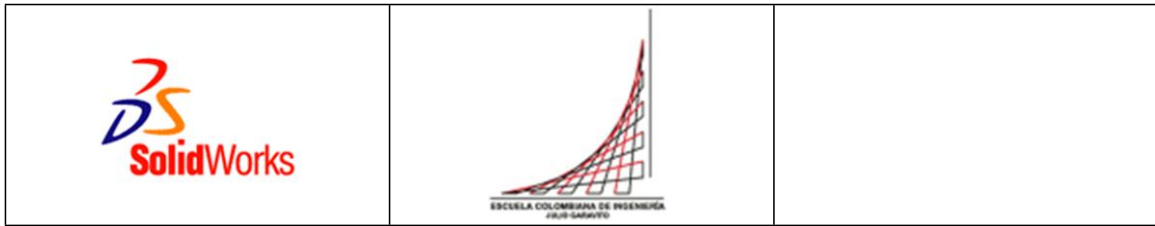


TUTORIAL DESARROLLO DEL PRODUCTO

Diseño de piezas utilizando el software SOLIDWORKS.



Escuela Colombiana De Ingeniería.

Realizado
Ing. Miguel Forero / Agosto 2007
Revisado
Diego Casallas / Febrero 2012
Ing. Alejandro Puentes

INTRODUCCION

El entorno que rodea el mercado actual exige que los productores adopten nuevas herramientas para poder satisfacer las necesidades de los clientes.

Los software de diseño asistido por computador CAD y manufactura asistida por computador CAM se convierten en una necesidad para poder hacer parte del mercado y cumplir con los aspectos de Cantidad, Calidad, Costo y tiempo que se convierten en elementos diferenciales entre las empresas tradicionales y las vanguardistas.

Este tutorial tiene como objetivo guiar al estudiante durante el conocimiento del software SolidWorks y SolidCam, utilizando piezas que evidencian el alcance de los programas y brindan herramientas de diseño a cada uno de sus usuarios.



CONTENIDO

INTRODUCCION	2
CONTENIDO.....	3
DETALLES DE LAS PIEZAS Y EJERCICIOS.....	4
INTERFASE DE DISEÑO.....	5
PIEZA NÚMERO 1.....	7
<i>Bloque extruido</i>	7
PIEZA NÚMERO 2.....	19
<i>El cepillo</i>	19
PIEZA NÚMERO 3.....	29
<i>El timón</i>	29
PIEZA NÚMERO 4.....	40
<i>El piolet</i>	40
PIEZA NÚMERO 5.....	53
<i>La caj</i>	53
ENSAMBLE.....	63
<i>La rueda</i>	63
PLANOS TÉCNICOS.....	76



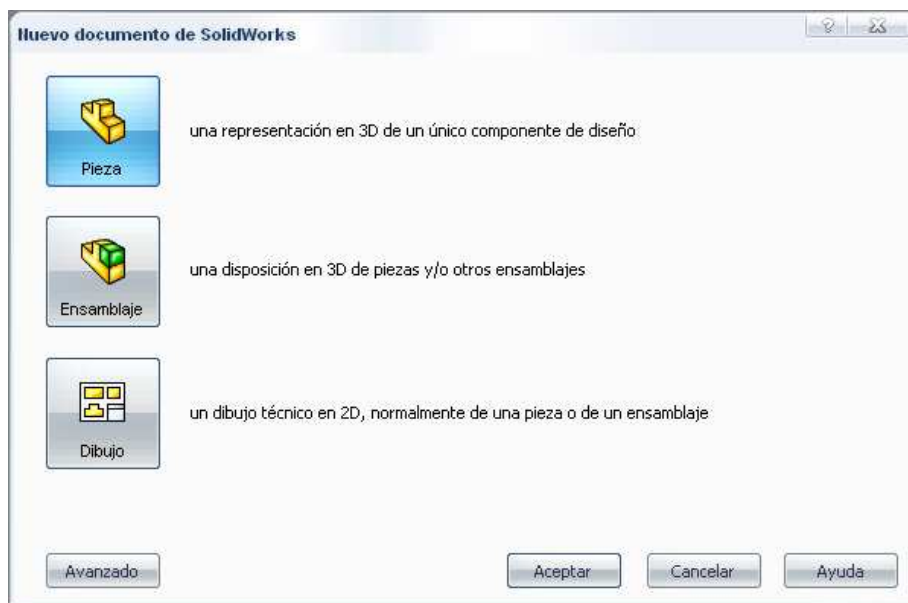
DETALLES DE LAS PIEZAS Y EJERCICIOS

PIEZA EJERCICIO	TEMA GENERAL	CONTENIDO
<u>Pieza 1</u> Bloque Extruido.	Introducción a SolidWorks	Interface Grafica. Unidades, planos de trabajo, Pensamiento geométrico 3D. Boceto: Línea, círculo, Cota, Relaciones, Rectángulo, Corte, Redondeo de Líneas, Completamente definido. Operación: Protucion por Extrusión.
<u>Pieza 2</u> El Cepillo	Operaciones básicas:	Boceto: Espejo, simetría dinámica, convertir línea de boceto a referencia, offset, arreglos lineales y circulares. Operación: Vaciado por extrusión, Vaciado por cubierta, redondeos, chaflanes, espejo y arreglos de operación.
<u>Pieza 3</u> El Cepillo	Operaciones básicas:	Operación: Protucion por revolución, Protucion por barrido. Vaciado por revolución. Herramientas: Definición de material, Medición, propiedades físicas.
<u>Pieza 4</u> El Piolet	Operaciones básicas:	Boceto: Insertar planos. Operación: Protucion entre secciones, nervios.
	Operaciones básicas:	Ejercicio practico de aplicación y afianciamento. Herramientas: Vista de sección.
<u>Pieza 5</u> La caja	Chapa metálica:	Operación: Chapa base, pestañas, desahogos, sierra de aristas, desarrollo de chapa, troquelado y embutido.
<u>Ensamble</u> La rueda	Ensamblés	Operación: Insertar piezas, Relaciones de ensamble, vistas en explosivos, visualización de piezas. Herramientas: Detección de interferencia, simulación de
<u>Planos</u> El soporte	Planos	Operación: Vistas estándar, Vista proyectada, Vista de detalle, Vista de sección, Cotas, Cambios de escala, Vista de explosivos, anotaciones. Herramientas: Edición de formato, BOM.



INTERFASE DE DISEÑO

Los primeros temas de este tutorial se desarrollaran en el ambiente de **pieza**, al iniciar el programa de clic en archivo nuevo y seleccione la opción **Pieza**.



La ventana que se despliega es el ambiente estándar de diseño y será en la que se desarrollan todas las piezas individuales.

Las principales barras de herramientas que deberá activar son:



Estándar



Vistas Estándar



Herramientas.
























Operaciones.

La barra de Croquis se explicara a continuación.



Iconos principales de dibujo

	Línea: Dibuja una línea.
	Rectángulo: Dibuja un rectángulo.
	Círculo: Dibuja un círculo.
	Arco centro extremos: Dibuja un segmento de arco a partir de su centro y extremos.
	Arco tangente: Dibuja un arco tangente a una entidad del croquis.
	Arco 3 puntos: Dibuja un arco a partir de sus extremos finales y ajusta el radio con el punto final.
	Redondeo de croquis: Redondea una esquina en la intersección de dos entidades.
	Línea constructiva: Dibuja una línea de referencia.
	Spline: Dibuja una línea curva a partir de puntos.
	Punto: Dibuja un punto.
	Plano: inserta un plano en el croquis 3D.
	Polígono: Dibuja un polígono a partir del centro y el número de lados.
	Capturas rápidas: Activa filtros para selección de puntos específicos en un croquis.
	Simetría de entidades: Realiza un operación de simetría utilizando una línea de referencia.
	Convertir entidades: Convierte aristas de un modelo en entidades de un croquis.
	Equidistancia: Genera entidades equidistantes a otras entidades.
	Recortar entidades: Recorta o extiende entidades de un croquis.
	Geometría constructiva: Convierte una línea constructiva en una línea de referencia o viceversa.
	Mover entidades: Mueve entidades dentro de un croquis.
	Matriz circular: Crea a partir de un boceto un arreglo circular de repetición.
	Matriz lineal: Crea a partir de un boceto un arreglo circular de repetición.



PIEZA NÚMERO 1

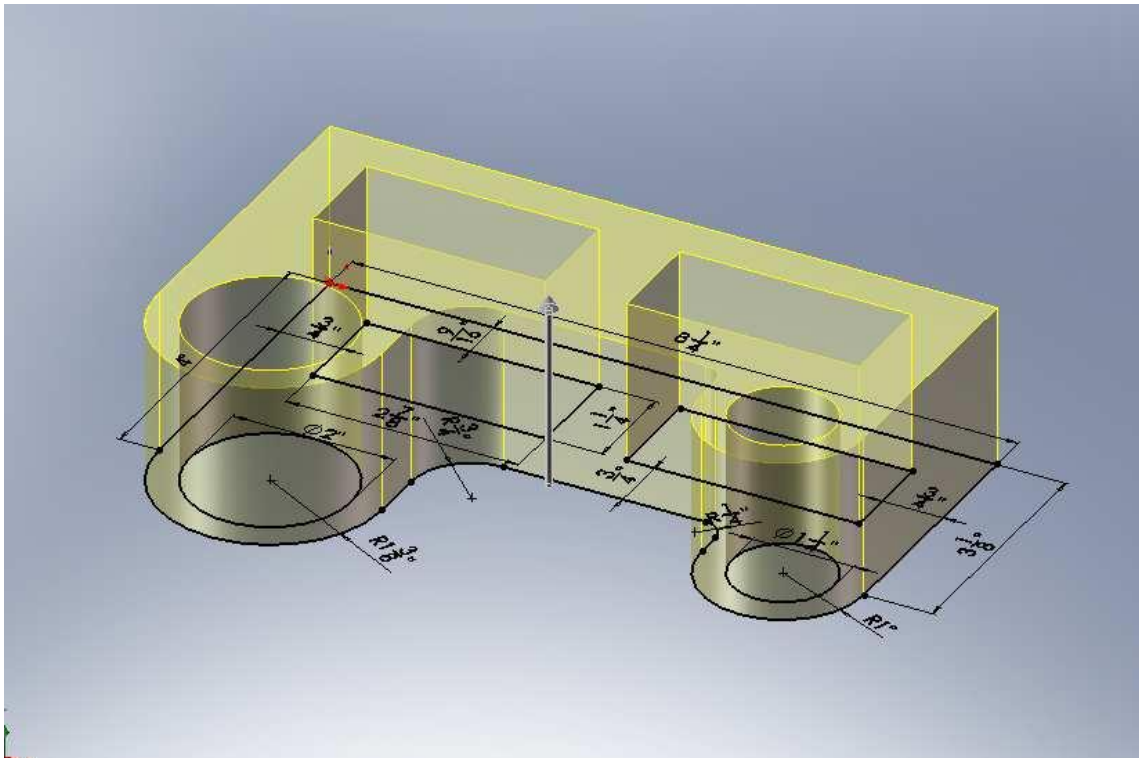
Bloque extruido

En esta se trabajaran los conceptos de:

Unidades, planos de trabajo, pensamiento geométrico 3D.

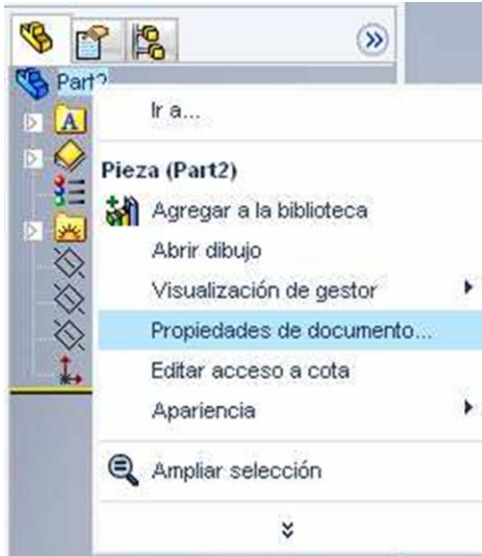
Boceto: Línea, círculo, Cota, Relaciones, Rectángulo, Corte, Redondeo de Líneas, Completamente definido.

Operación: Protucion por Extrusión.



Bloque Extruido

Dependiendo de la pieza a trabajar se deberán definir las unidades de trabajo del documento.



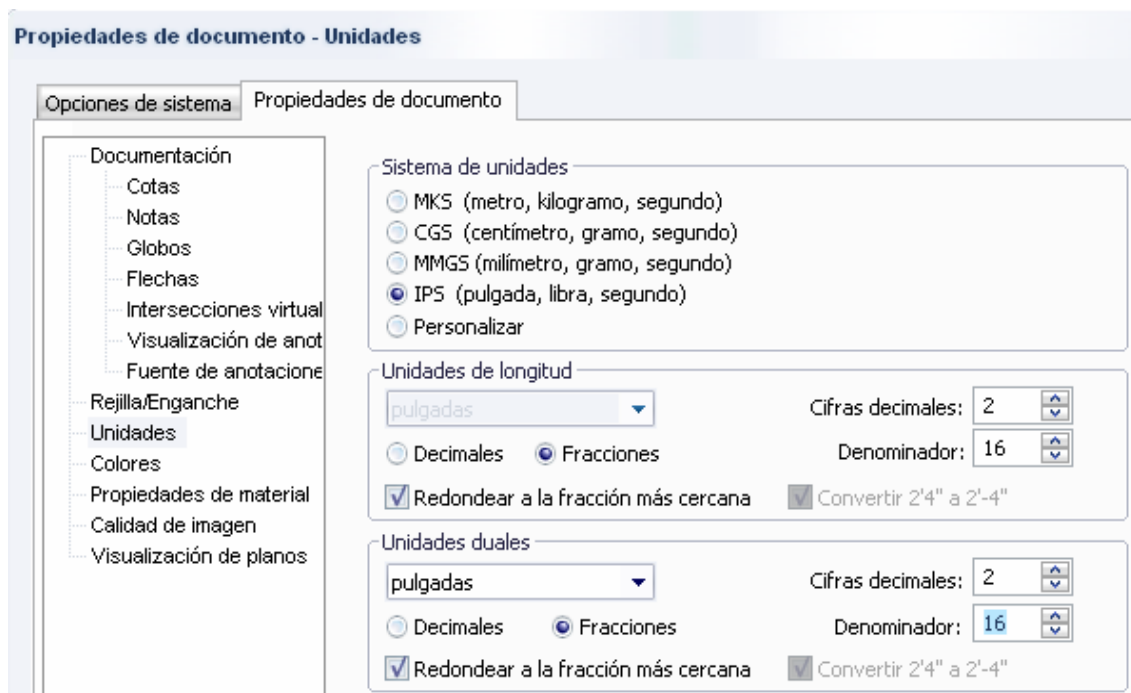
Sobre el árbol de diseño, de clic derecho sobre el icono de "Parte" y seleccione propiedades del documento.

Dentro del menú que se despliega se podrán variar las propiedades principales del documento.

Para este caso se deberá editar las unidades de diseño del documento.

La pieza se trabajara en fracciones de pulgada y con un denominador de 1/16.

Se deberá activar la opción de redondear a la fracción más cercana.

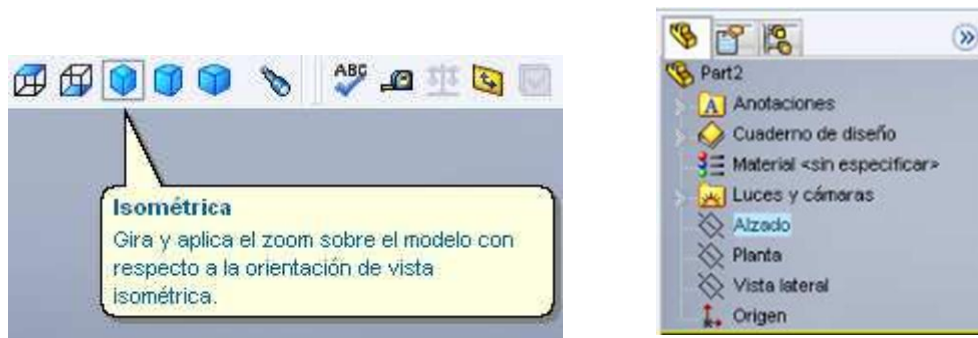


Configurando los parámetros para trabajar la pieza, de clic en el botón aceptar.

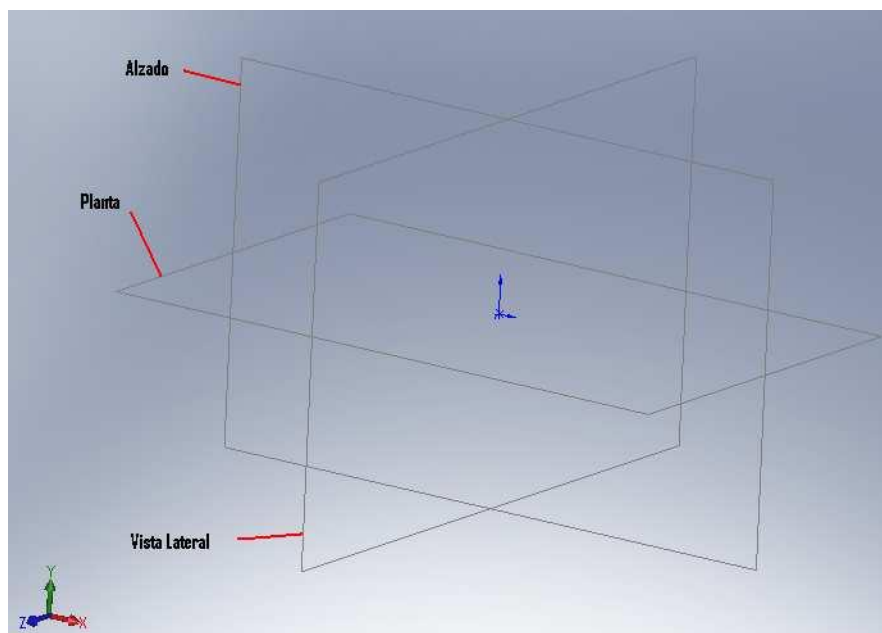


Todas las piezas que se crean en Solidworks tienen un principio básico, el paso inicial es seleccionar un plano de trabajo sobre el cual se dibuja el croquis que se convertirá en un sólido utilizando una operación como protucion extrusión o protucion por revolución.

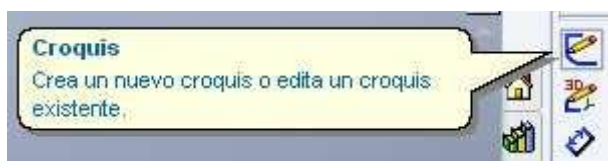
Utilizando el comando de vista isométrica y seleccionado en el árbol de diseño el plano que se quiera trabajar, este aparece seleccionado en color verde.



Seleccione el plano de trabajo según la forma de la figura, una buena elección del plano de trabajo facilitara posteriores operaciones.



Teniendo el plano seleccionado active la opción de croquis que aparecerá en la barra de croquis. Con esto se activaran los demás comandos de la barra croquis.



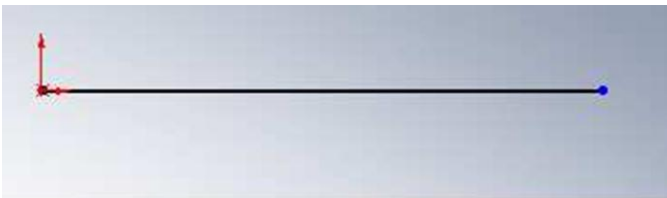


Para esta pieza seleccione el plano de planta para realizar el croquis que posteriormente se utilizara para crear la extrusión.

Al activar el croquis en el árbol de diseño, aparecerá un icono que indica que se esta trabajando en el croquis 1.



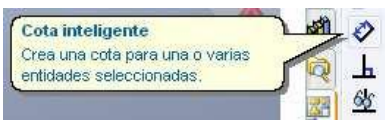
Utilice el comando de línea que aparece en la barra de croquis para dibujar una línea que inicie en el origen y se extienda hacia la derecha.



En la parte inferior de la pantalla de diseño se indicara el estado de la línea con respecto a sus grados de libertad.

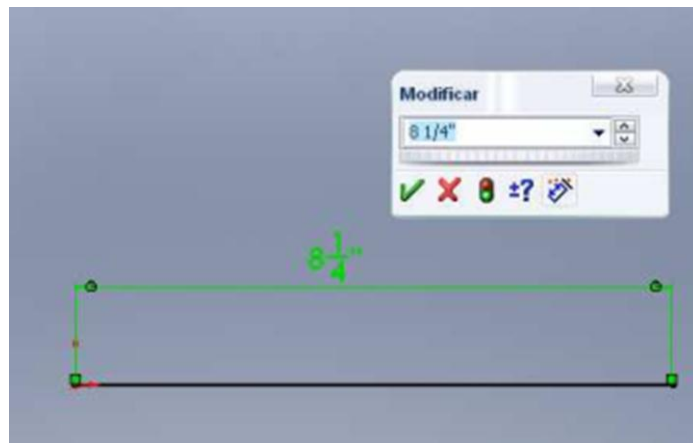
1,16"pulgadas 0"pulgadas Insuficientemente definido Editando Croquis1

En este caso el croquis esta insuficientemente definido debido a que falta acotar su longitud.



Utilice el comando cota inteligente para definir la longitud de la línea.

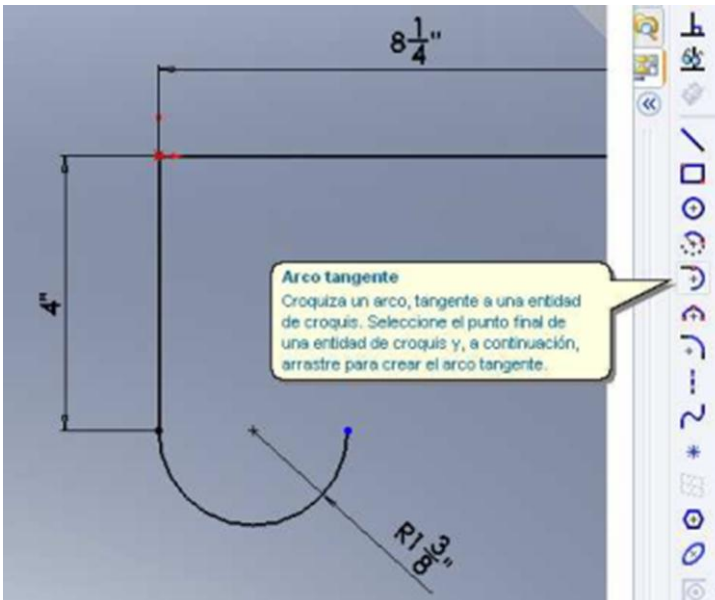
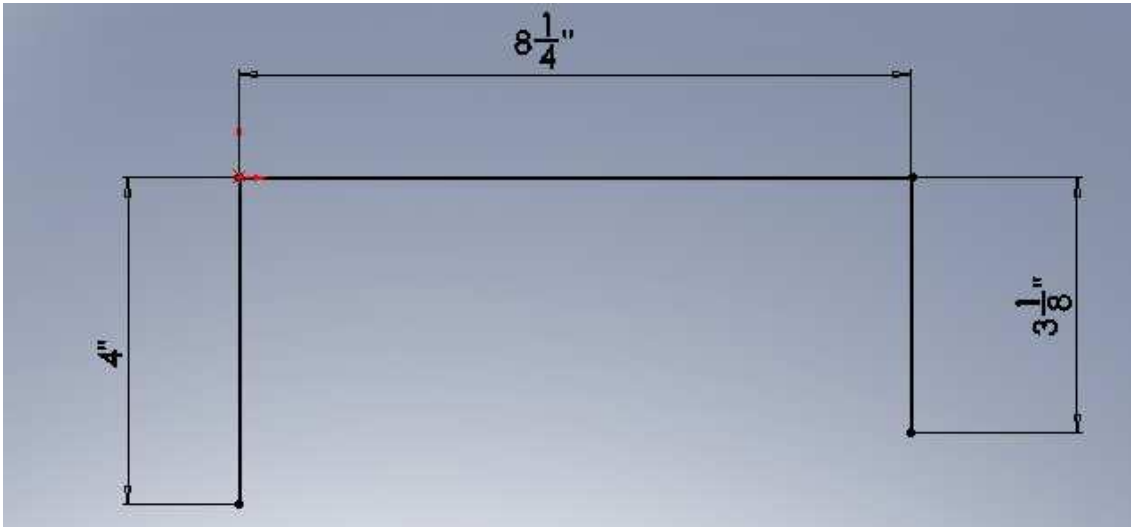
Seleccione primero el comando, después la línea y por ultimo digite la longitud de $8 \frac{1}{4}$ ".



El croquis deberá aparecer ahora como completamente definido.

Dibuje dos líneas verticales, una que parta del extremo derecho de la línea horizontal que tenga una longitud de $3 \frac{1}{8}$ " y se extienda hacia abajo y otra que parta del extremo izquierdo de la línea horizontal que tenga una longitud de 4" y se extienda hacia abajo. Acote todas las entidades para mantener el croquis completamente definido.

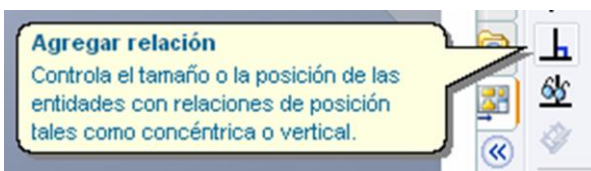




Seleccione el comando arco tangente para dibujar media circunferencia con un radio de $1 \frac{3}{8}$ " , primero seleccione el comando arco tangente, pique el extremo inferior de la línea de 4", mueva el cursor hacia la derecha de la línea y ubíquelo en una posición similar a la mostrada.

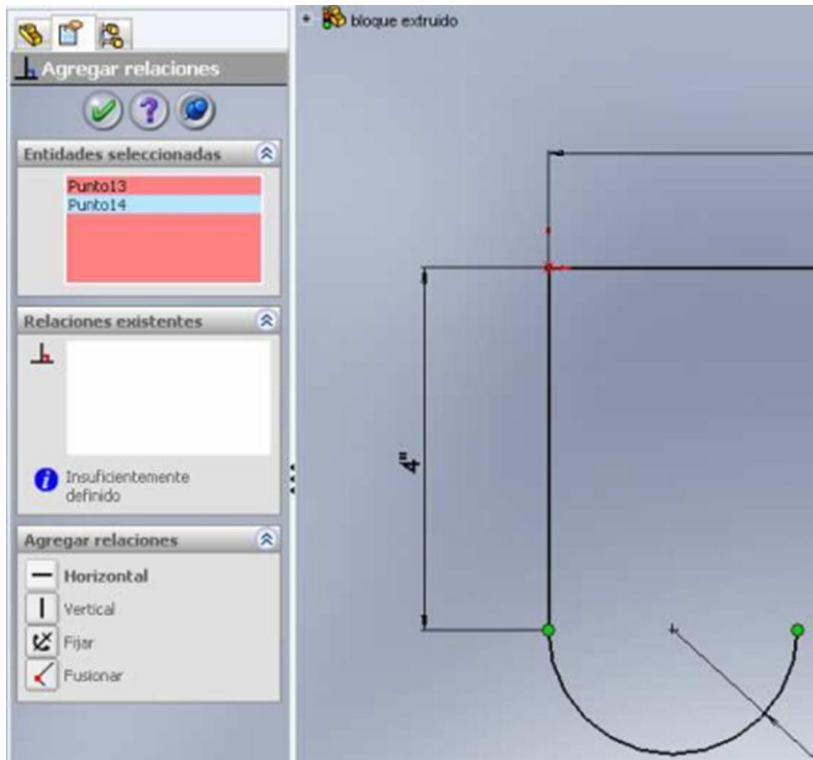
Utilice el comando de cota inteligente para darle el radio deseado.

El croquis aparecerá como insuficientemente definido por que la longitud del arco de la circunferencia no esta definida. El paso siguiente será establecer una relación de horizontalidad entre el extremo inicial y el final de la circunferencia para determinar que esta será un medio círculo.



Utilice el comando de agregar relación para definir completamente la circunferencia.



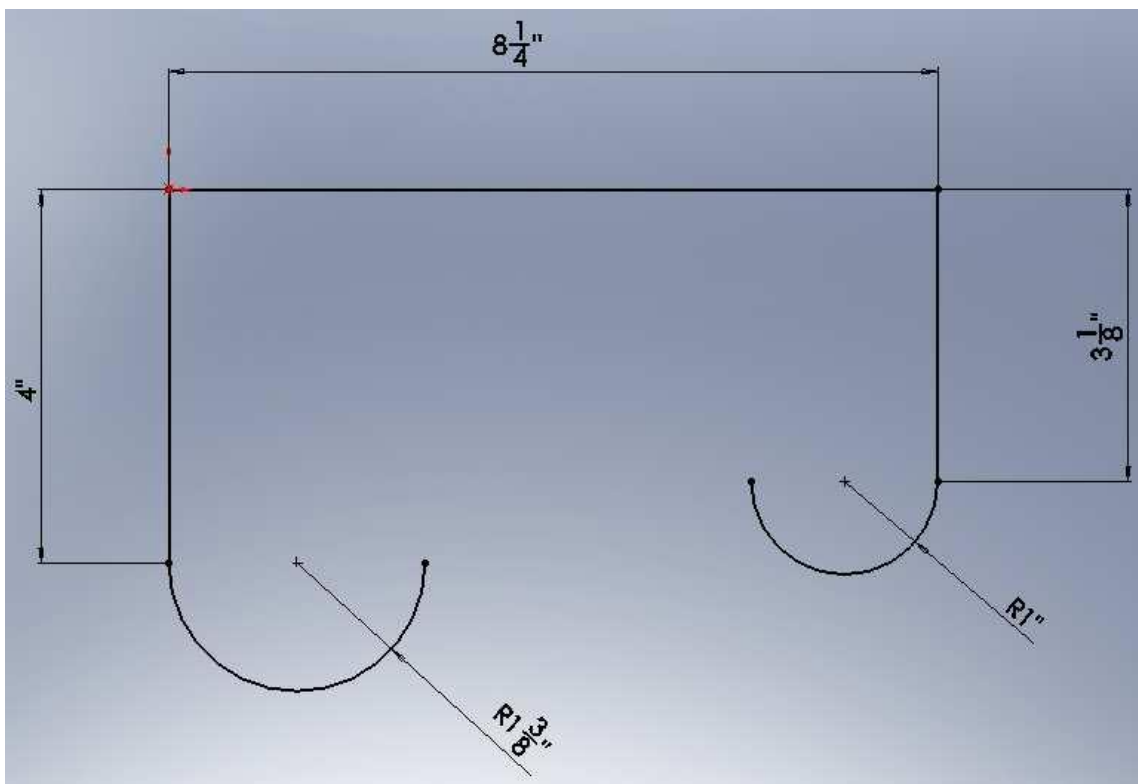


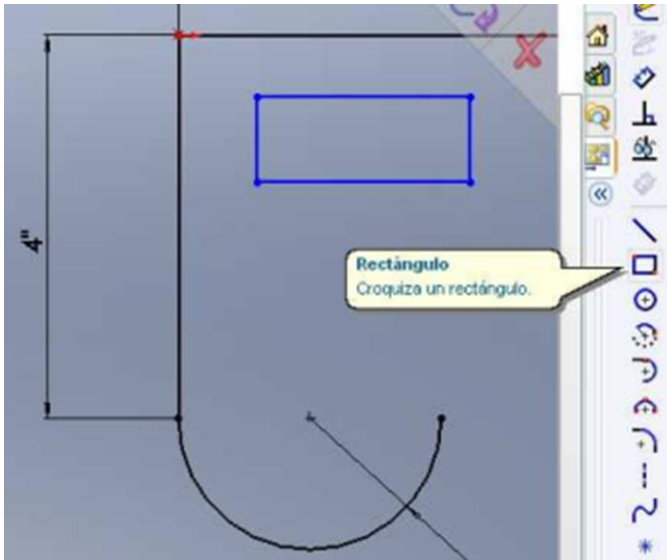
Seleccione el extremo final y el inicial de la circunferencia y seleccione la opción de horizontal en el menú de agregar relaciones que se despliega en la parte izquierda de la pantalla.

El croquis debe quedar completamente definido.

Dibuje otra media circunferencia en el extremo inferior de la línea vertical

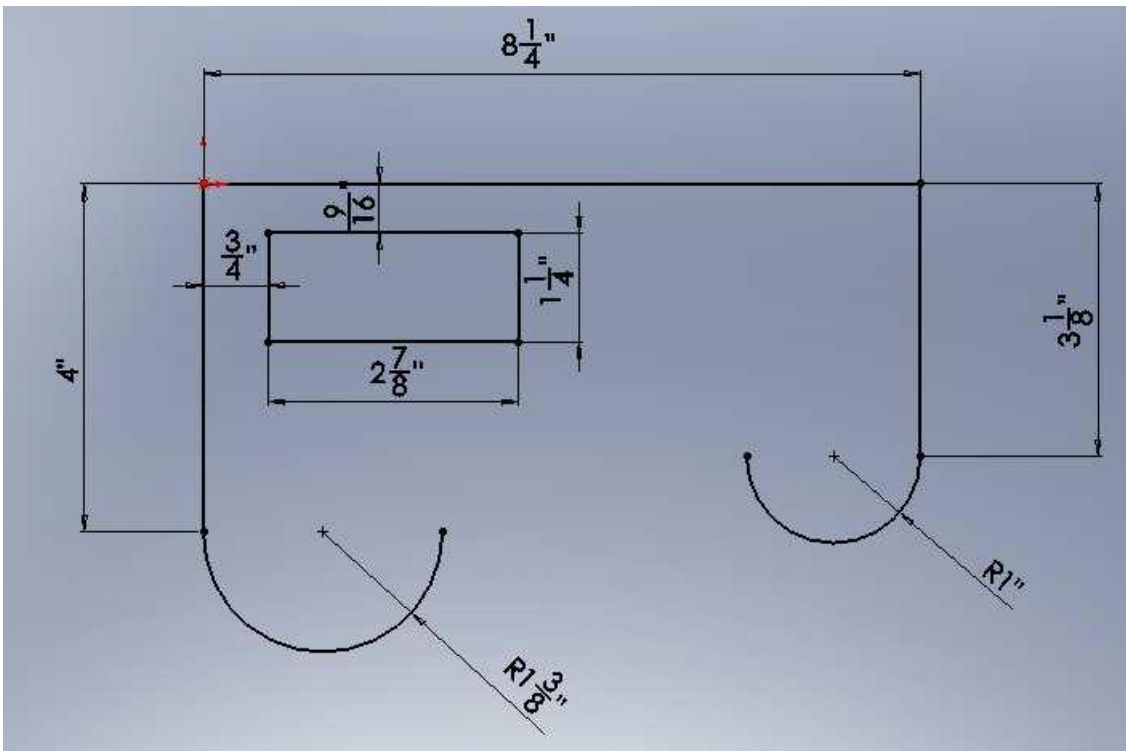
derecha, de una medida de 1" de Radio y establezca otra relación de horizontal para dejar el croquis completamente definido.



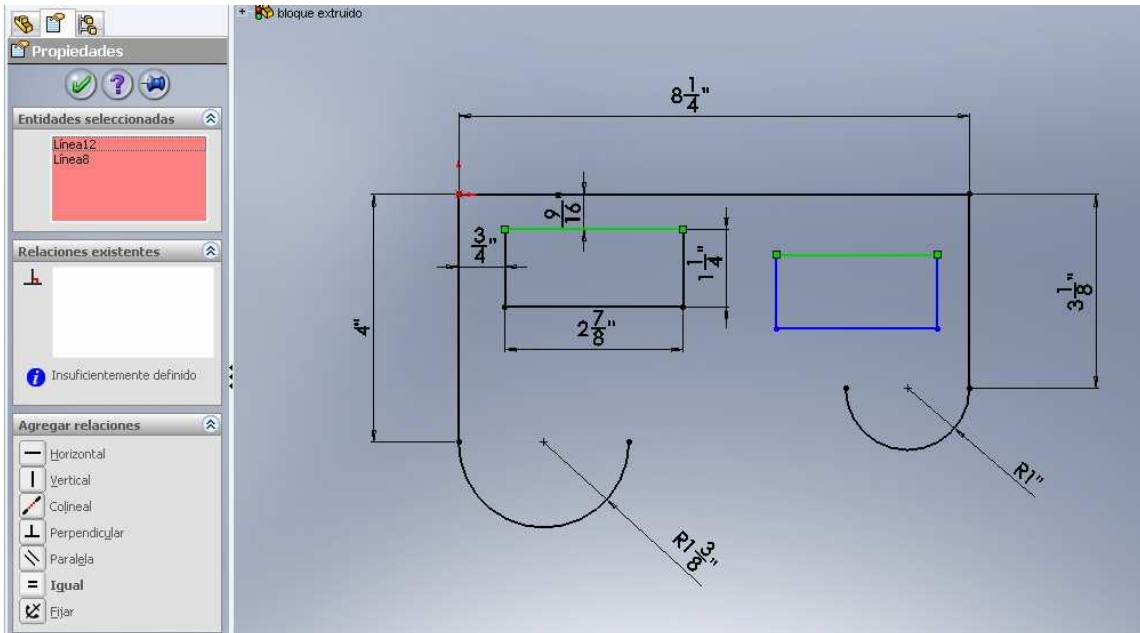


Utilice el comando de rectángulo para dibujar un rectángulo ubicado y con las proporciones que aparecen en el esquema.

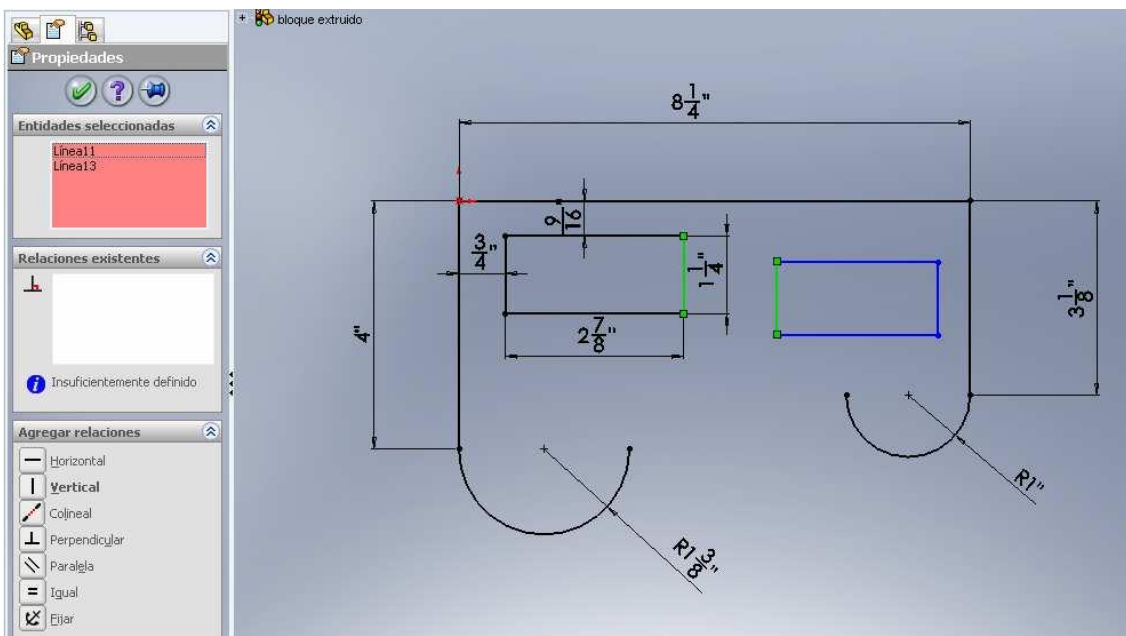
Acote el rectángulo con $2 \frac{7}{8}$ " y $1 \frac{1}{4}$ " de altura. Ubíquelo a $\frac{3}{4}$ " del extremo derecho de la figura y a $\frac{9}{16}$ " del extremo superior.



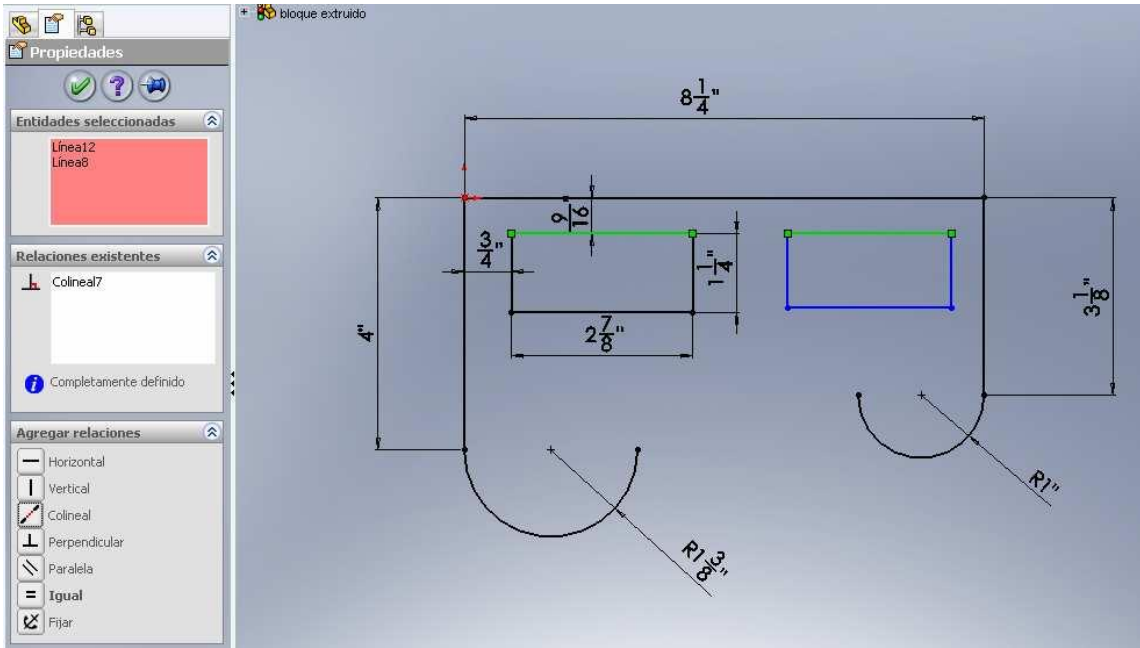
Dibuje otro rectángulo al lado derecho del anterior. Para establecer una relación de igualdad entre la longitud y el alto del rectángulo, utilice el comando agregar relación, seleccione el lado superior del primero y el lado superior del segundo, seleccione la opción de igualdad en el menú de agregar relación.



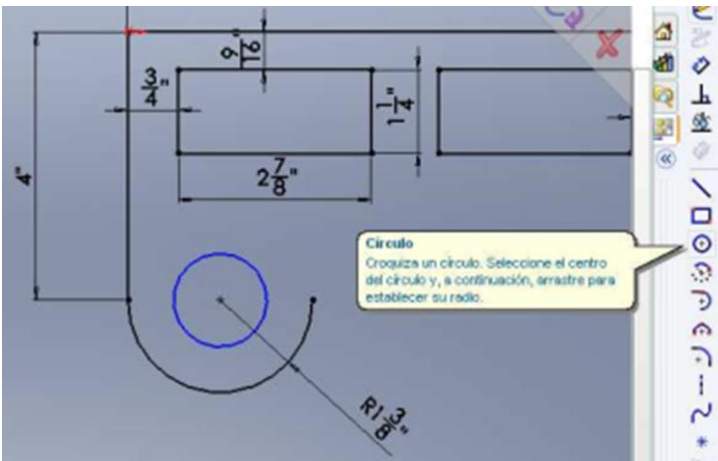
Realice el mismo procedimiento para establecer una relación de igualdad entre los lados verticales de los dos rectángulos.



Seleccione las dos líneas superiores de los dos rectángulos y establezca una relación de colineal.



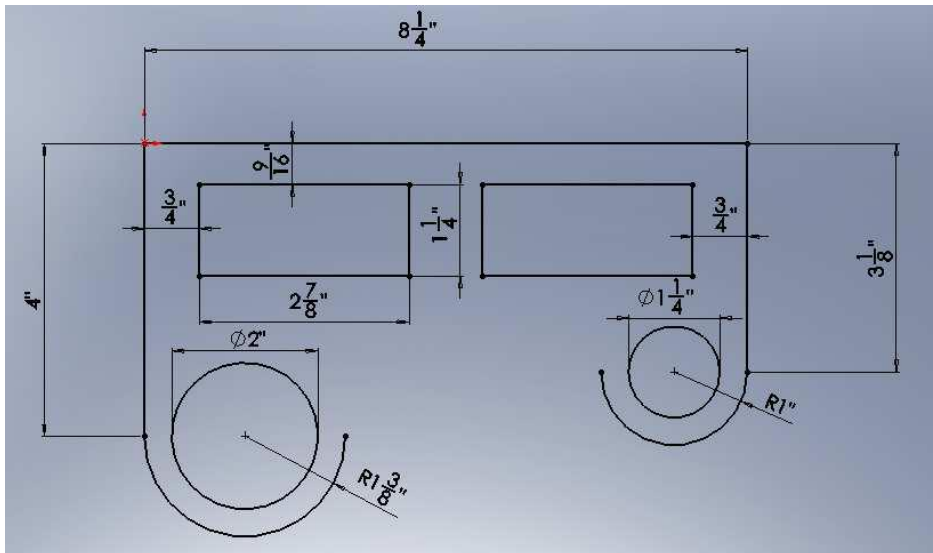
Para terminar de definir el nuevo rectángulo acótelo a 1/4" del borde derecho de la figura.



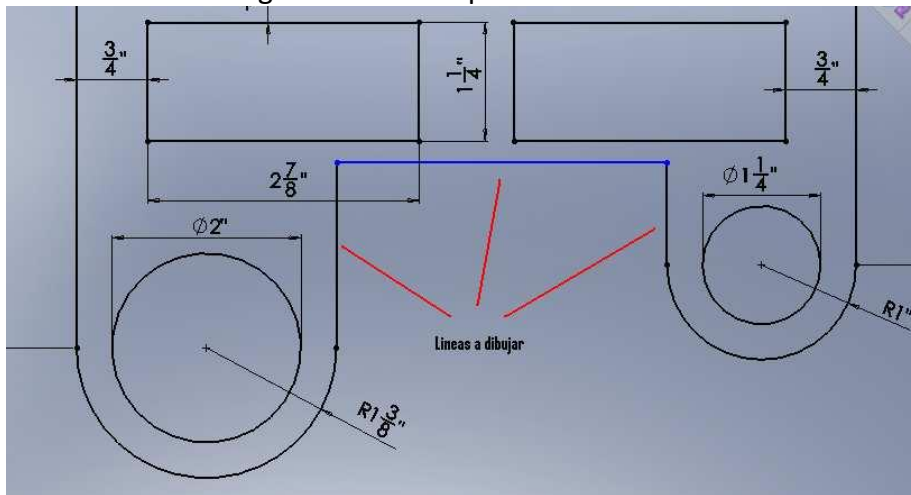
Utilice el comando de dibujar círculo para crear un círculo que tenga como origen el centro de la media circunferencia izquierda y acótelo con un diámetro de 2".

Dibuje otro círculo concéntrico a la media circunferencia derecha y acótelo a 1 1/4".

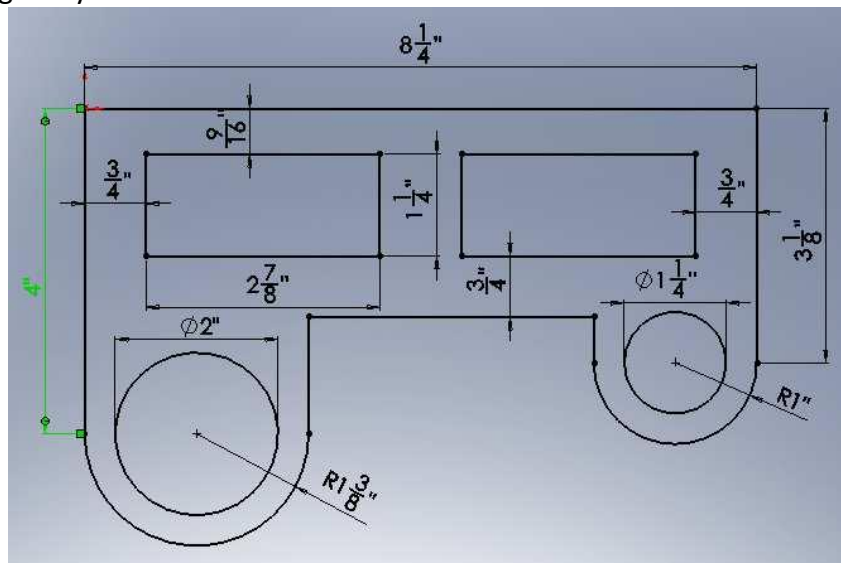




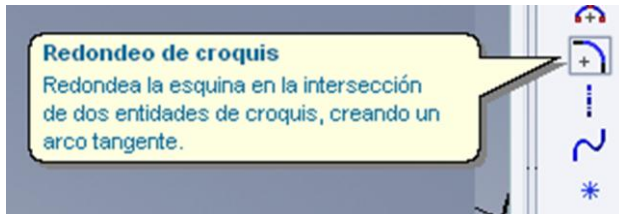
Trace las tres siguientes líneas que se muestran a continuación.



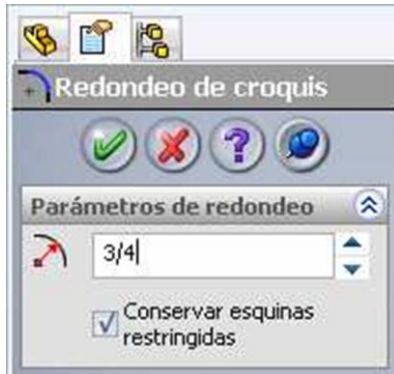
Acote la nueva línea horizontal con uno de los lados inferiores de uno de los dos rectángulos y establezca una medida de 3/4".



Para terminar el boceto se realizara un redondeo en las esquinas generadas por las ultimas tres líneas.



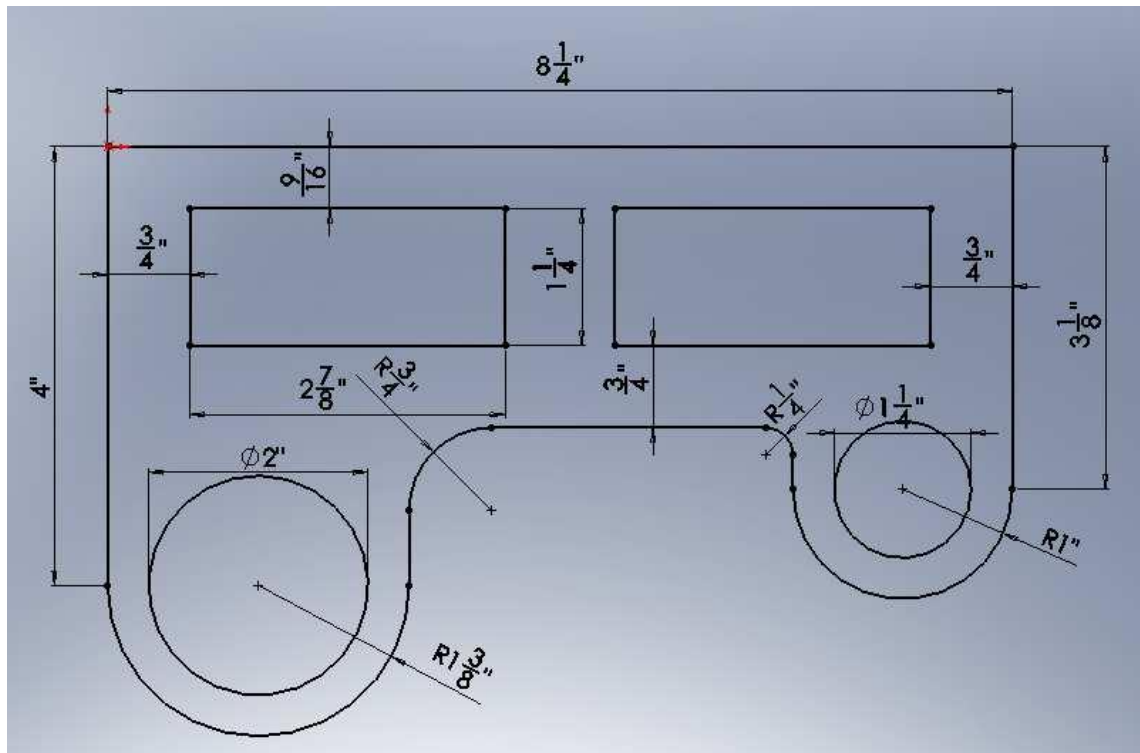
Utilice el comando de redondeo de croquis, en el menú que se despliega en la parte izquierda de la pantalla determine un valor de $\frac{3}{4}$ " como radio de redondeo.



Seleccione las dos líneas que genera la arista izquierda y confirme el redondeo con el comando aceptar.

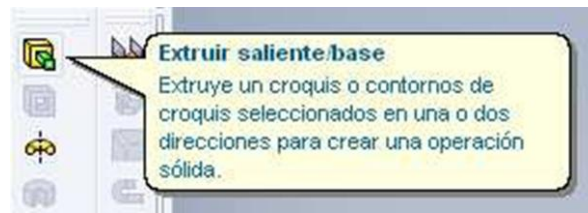
Realice el otro redondeo pero cambiando el valor a $\frac{1}{4}$ ".

El resultado final del boceto deberá ser el siguiente.

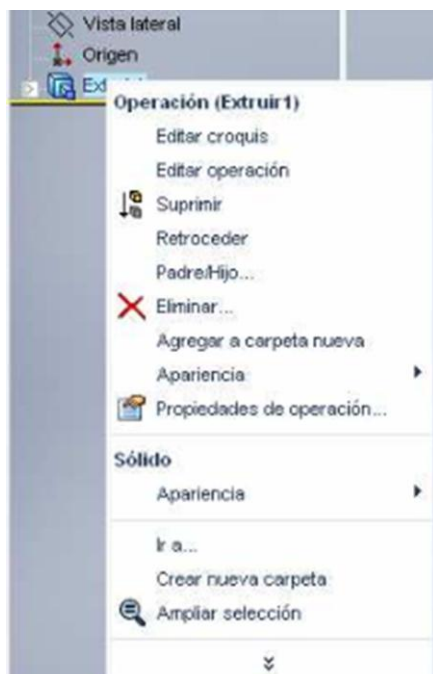
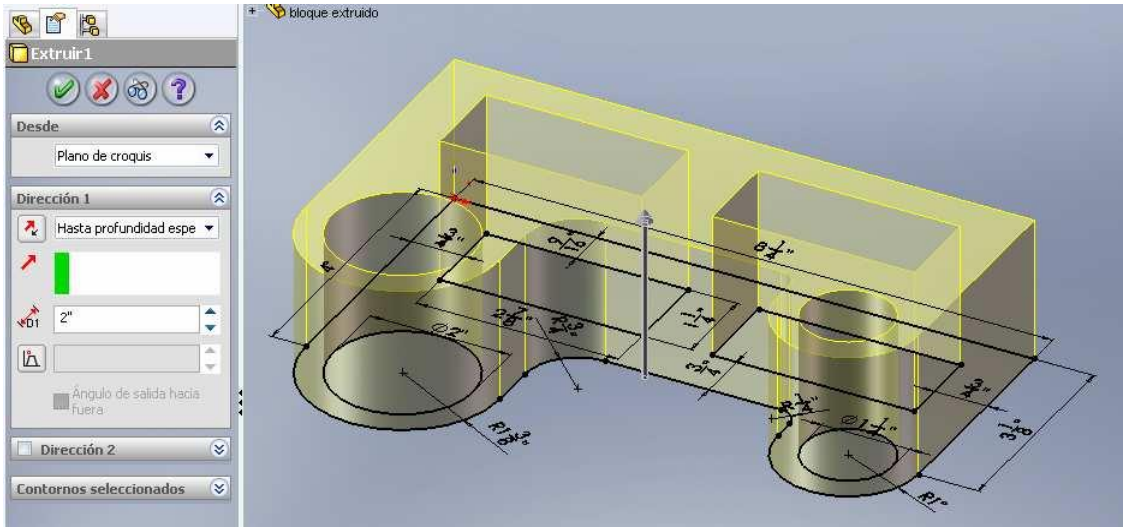


Para terminar la pieza se deberá generar el sólido a partir de una operación de protucion por extrusión.

Teniendo activo el croquis, seleccione el comando **“Extruir saliente/ base”**



Se desplegara un menú en el extremo izquierdo de la pantalla de diseño, establezca 2” en el parámetro de distancia de extrusión. Se visualizara el sólido generado a partir de croquis dibujado.



Para modificar el croquis o la operación haga clic derecho sobre el icono de operación **“extrusión”** que se acaba de generar el árbol de diseño.

Seleccione editar croquis para modificar el croquis o editar operación para modificar la operación.



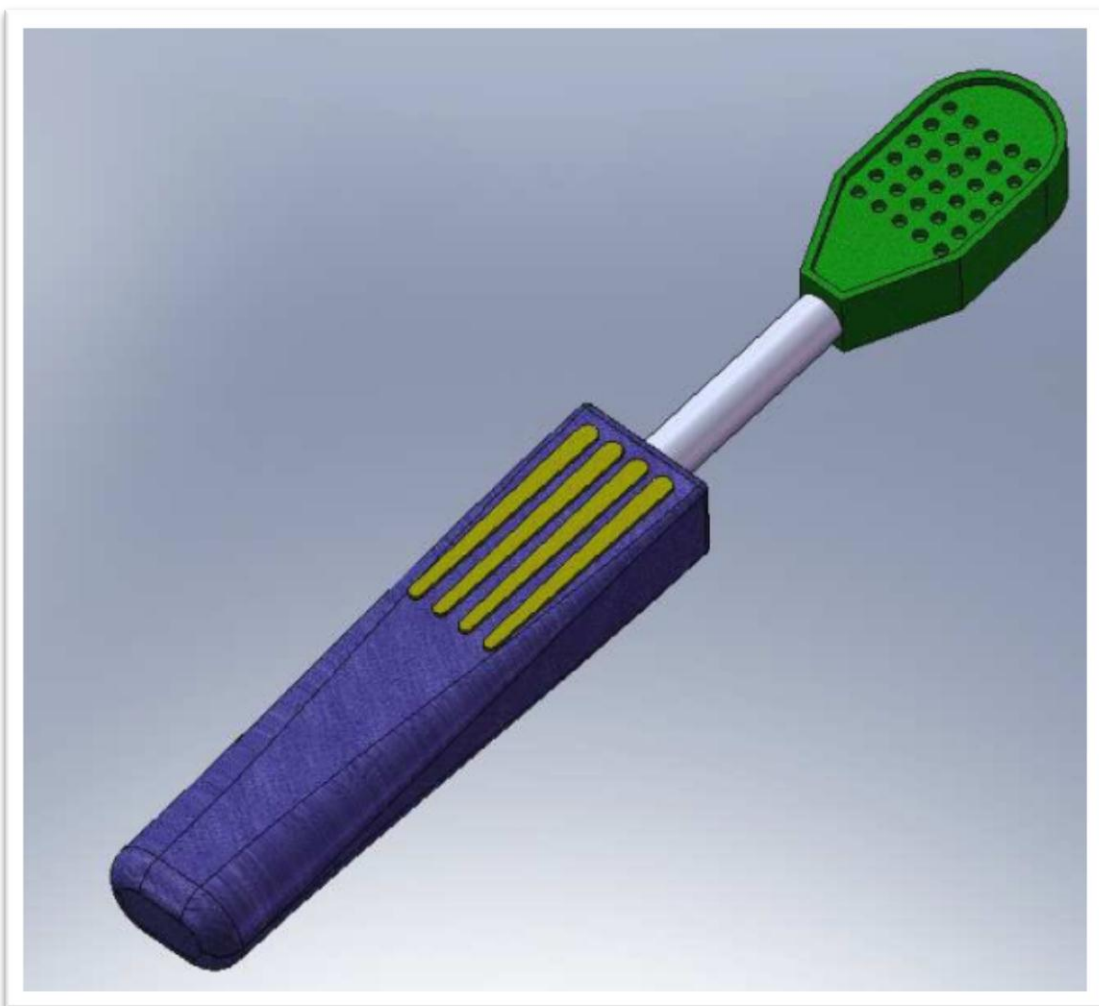
PIEZA NÚMERO 2

El cepillo

En esta se trabajaran los conceptos de:


Boceto: Simetría de entidades, simetría dinámica, convertir línea de boceto a referencia, equidistancia, arreglos lineales y circulares.

Operación: Vaciado por extrusión, Vaciado por cubierta, redondeos, chaflanes, espejo y arreglos de operación.



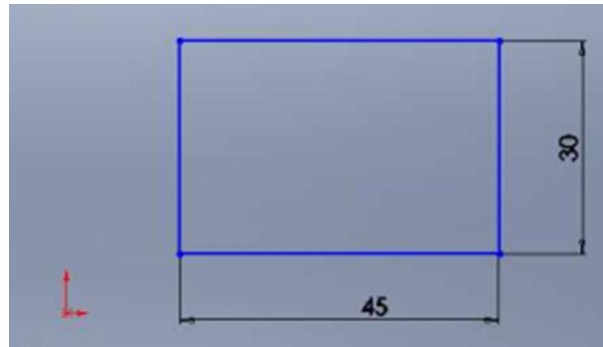
El cepillo

Dibuje un rectángulo de 45 X 30 sobre el plano Vista lateral. Para centrar el rectángulo con respecto al origen deberá establecer referencias entre los puntos medios de una de las líneas verticales y el origen, y entre una de las líneas horizontales y el origen.

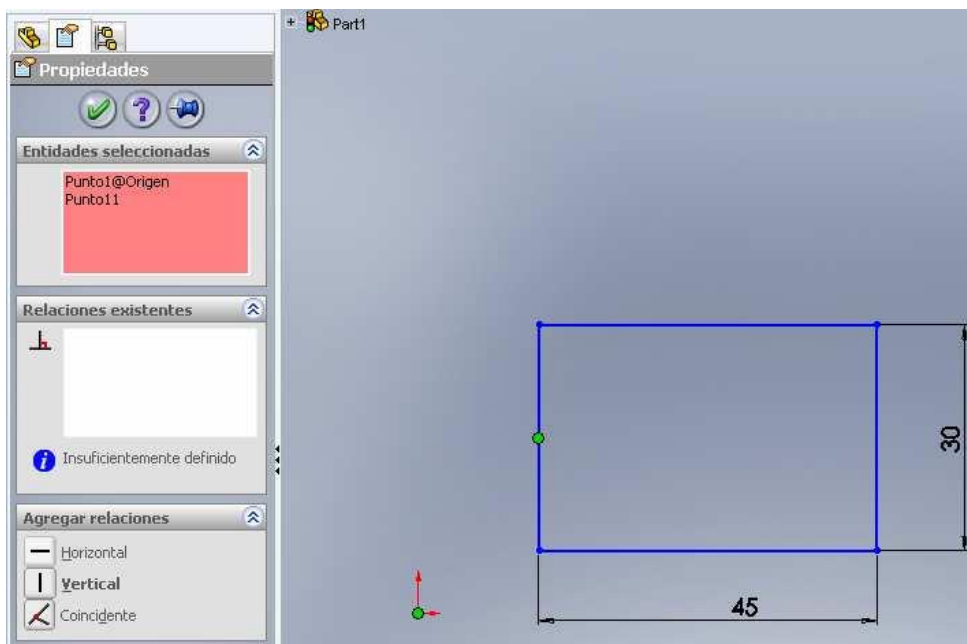
TRUCO: Para establecer relaciones podrá utilizar el icono  o seleccionar las entidades manteniendo presionada la tecla CTRL.

Para este boceto deberá dar clic derecho sobre la línea vertical derecha y seleccionar la opción, **Seleccionar punto medio**, luego mantener presionada la tecla CTRL y hacer clic sobre el origen.

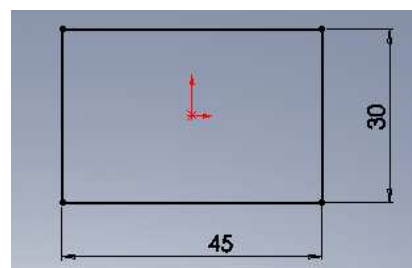
Se desplegará la ventana de establecer relación y se asignará una posición de horizontal entre los dos puntos.



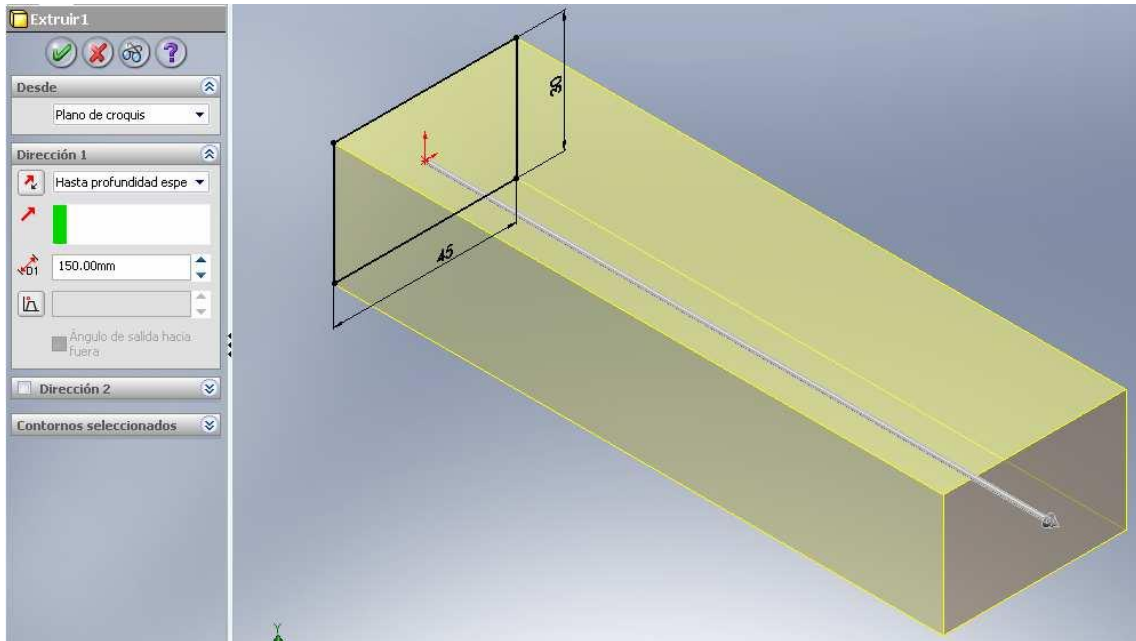
Realice este mismo procedimiento con una de las líneas horizontales del boceto y el origen pero establezca en este caso una relación de verticalidad.




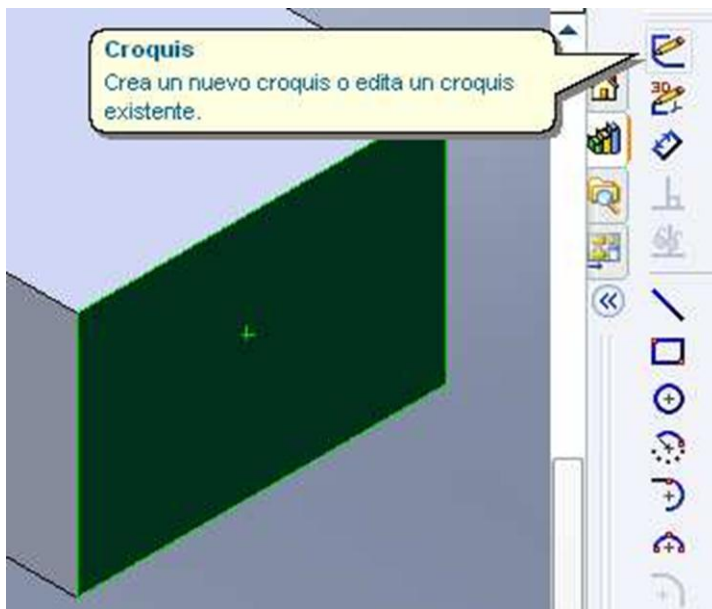
Todas las líneas del boceto deberán quedar en color negro indicando que se encuentran completamente definidos.



Utilizando este boceto realice una extrusión de 200mm. Esta será el mango del cepillo.



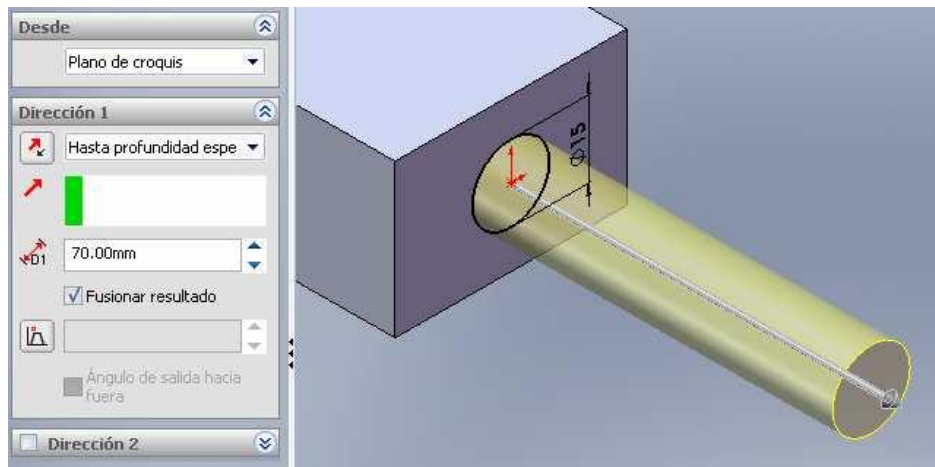
Seleccione la cara de 45 X 30 más alejada del origen y active sobre esta un nuevo croquis utilizando el icono .




Una vez a seleccionada la cara, deberá pasar a la vista **normal a**, la cual encontrara en el menú de vistas estándar.



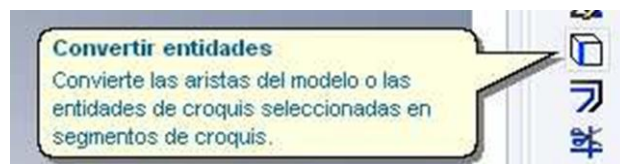
Dibuje un círculo de 15mm de diámetro centrado en esa cara y con este genere una extrusión de 70 para obtener el cilindro que unirá la cabeza del cepillo con el mango.



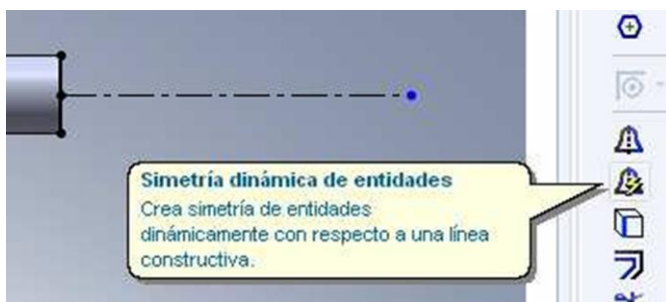
Para generar la cabeza del cepillo seleccione el plano de planta.

Una vez a seleccionado el plano deberá pasar a la vista **normal a**, la cual encontrara en el menú de vistas estándar. Active sobre este plano un nuevo croquis utilizando el icono .

De clic en el comando convertir entidades para hacer que la arista del cilindro que acaba de construir se convierta en una arista de referencia para la construcción de la cabeza del cepillo.

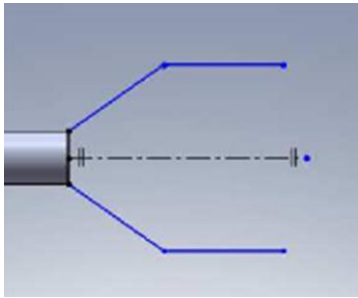



Para dibujar este boceto parta de crear una línea de construcción horizontal que parta del centro de la línea que acaba de crear y se aleje del cuerpo del cepillo.

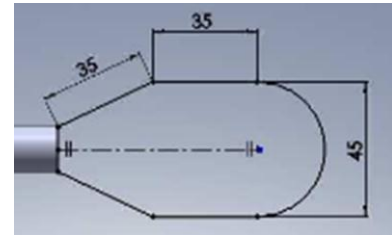


TRUCO: Utilice el comando de simetría dinámica de entidades para hacer que todo lo que dibuje a un lado de la línea de referencia se refleje automáticamente al otro lado.

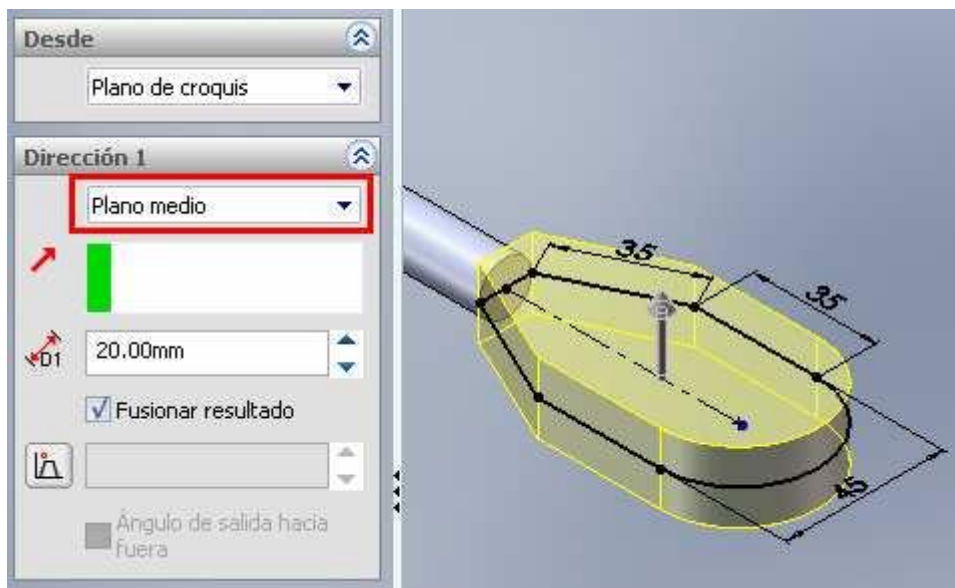




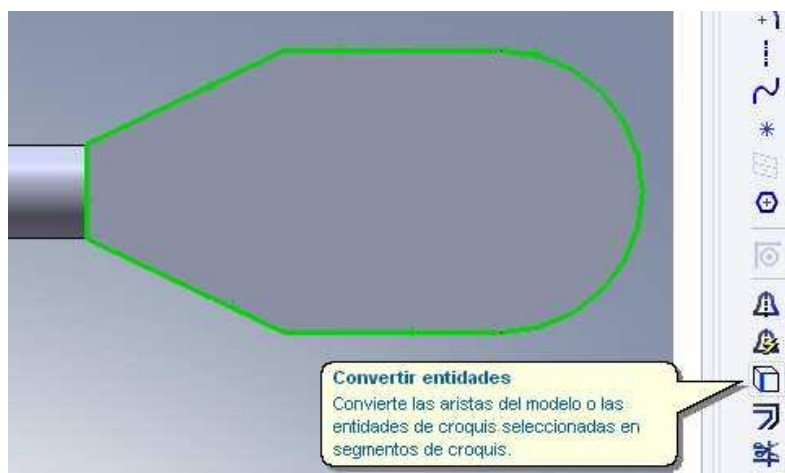
Utilice el comando  **Arco tangente** para cerrar la cabeza del cepillo. Acote todas las entidades de tal forma que el boceto quede totalmente definido.



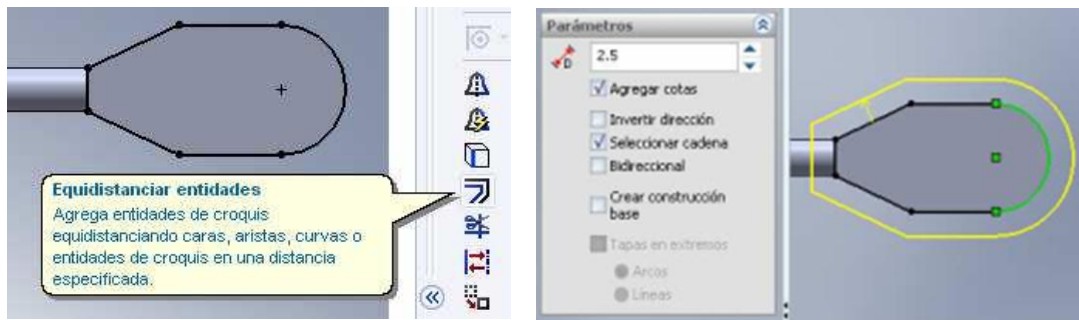
Utilice este boceto para generar una extrusión de 20mm, active la opción de plano medio en la ventana de dirección para lograr que el sólido se cree repartido con respecto al plano donde fue dibujado su boceto.



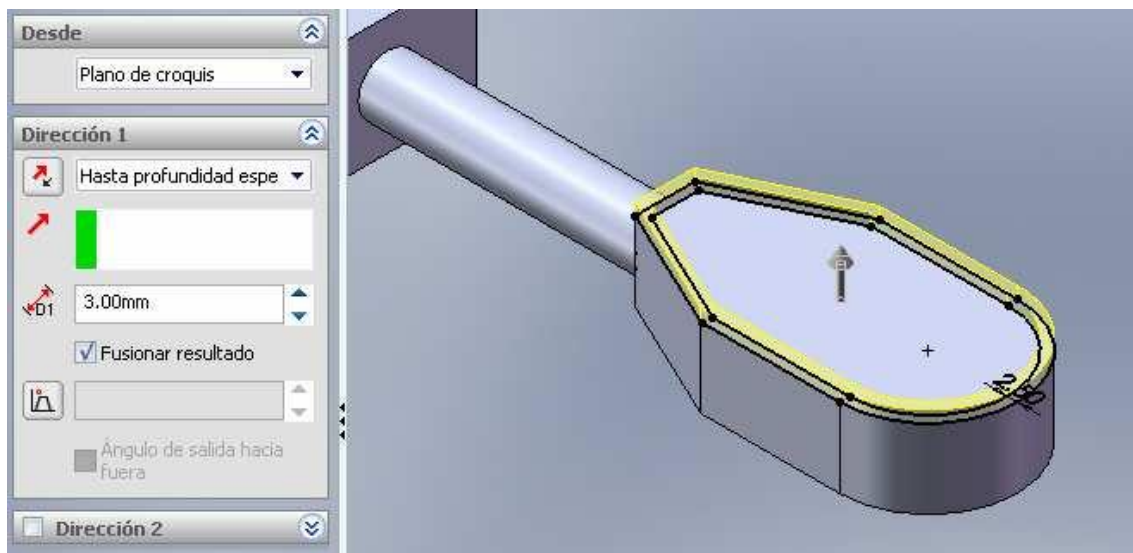
Una vez creada la cabeza del cepillo seleccione la cara superior de la misma para crear sobre esta un nuevo boceto. Seleccione todas las aristas del plano superior de la cabeza del cepillo para convertirlas en parte del nuevo croquis.



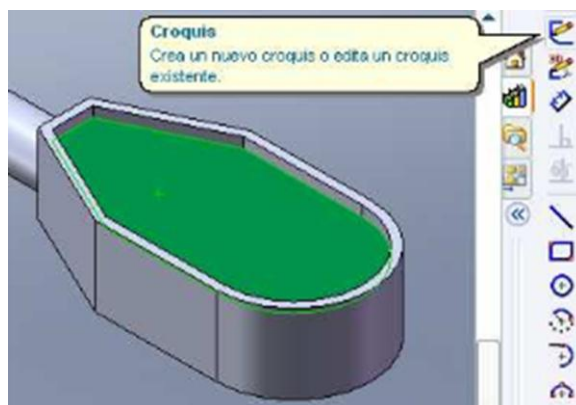
Con las aristas como parte del croquis utilice el comando de equidistancia entidades para generar un juego de líneas que será paralelo al ya existente.





De una distancia de 2.5mm en los parámetros de la equidistancia y pique el interior de la cabeza para indicar la dirección hacia la cual se crean las nuevas líneas del croquis. Genere una extrusión de 3mm utilizando el nuevo croquis.



El siguiente paso será crear los agujeros donde se colocarían las cerdas del cepillo, para esto seleccione la cara superior de la cabeza del cepillo y active un nuevo croquis.



TRUCO: Para generar croquis que sean arreglos circulares o lineales podrá utilizar los comandos:

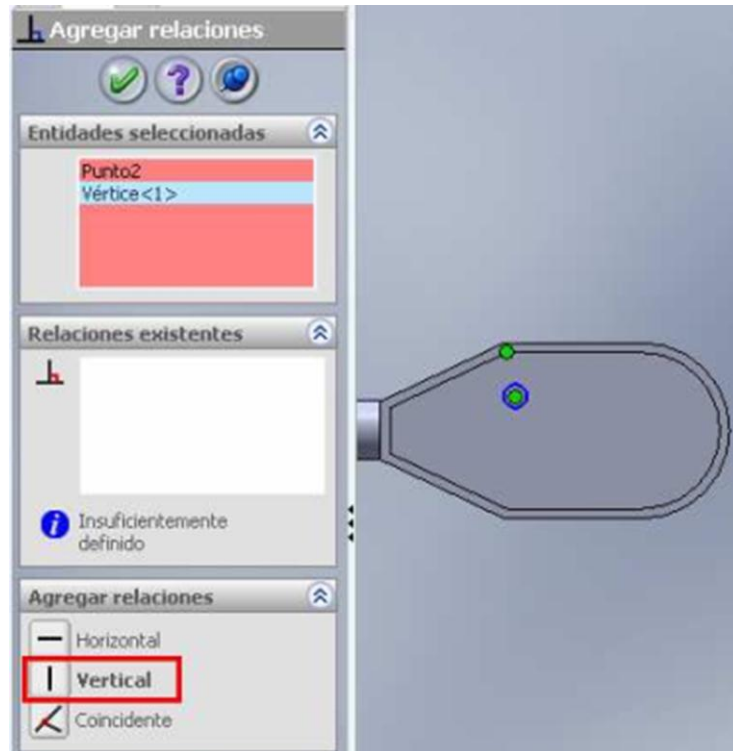
-  Para arreglos circulares.
-  Para arreglos lineales.




Dibuje un círculo sobre el plano seleccionado y establezca una relación de verticalidad entre el centro del círculo y el vértice que se forma en el extremo superior de la cabeza del cepillo.

Acote el círculo para darle un diámetro de 4mm y un distancia de 5mm con el vértice que se forma en el extremo superior de la cabeza del cepillo.

Esto hará que el círculo quede totalmente definido.



Utilice el comando de **matriz lineal de croquis**  para generar el arreglo de todos los demás agujeros.

Para la dirección 1

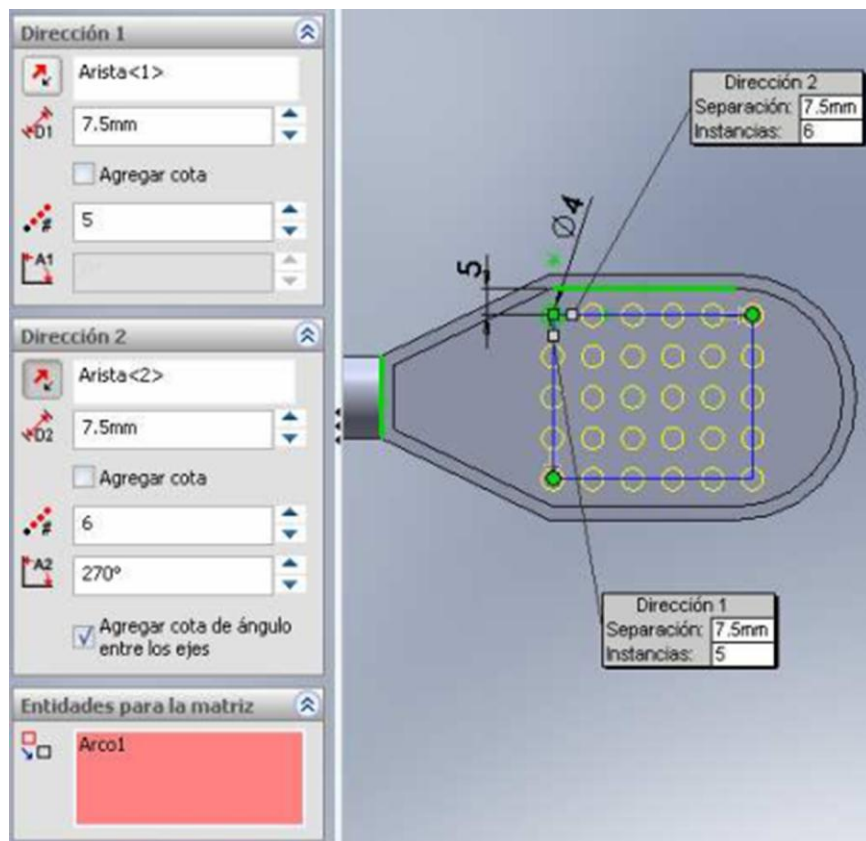
Utilice la arista vertical que forma la Cabeza del cepillo con el cilindro que la une al cuerpo, dele una separación de 7.5mm Y establezca 5 copias.

Para la dirección 2

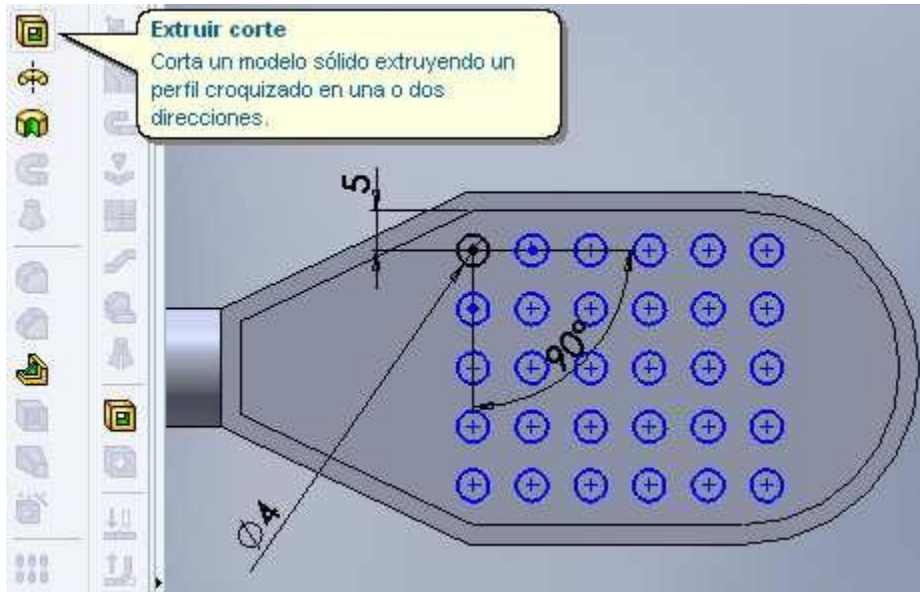
Utilice la arista horizontal superior que forma la cabeza del cepillo, dele una separación de 7.5mm y establezca 6 copias.

Como entidades para la matriz

Seleccione el círculo inicial que dibujo y acoto.



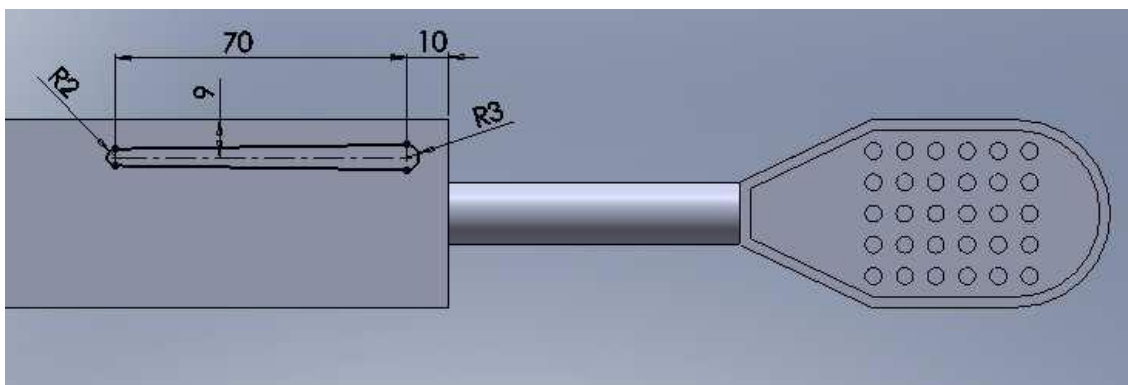
Utilice el comando **extruir corte** para generar la profundidad de 3mm en la matriz de agujeros.



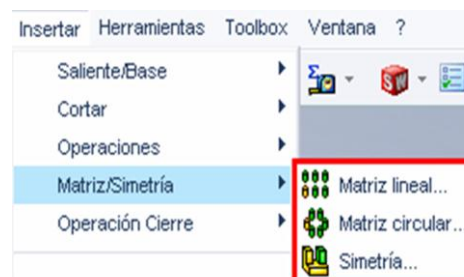
Estos agujeros serán las cavidades para los conjuntos de cerdas que formarían la cabeza del cepillo.

Las siguientes operaciones formaran el labrado del cuerpo para facilitar su utilización. Para esto seleccione la cara superior del cuerpo del cepillo y active un nuevo croquis.

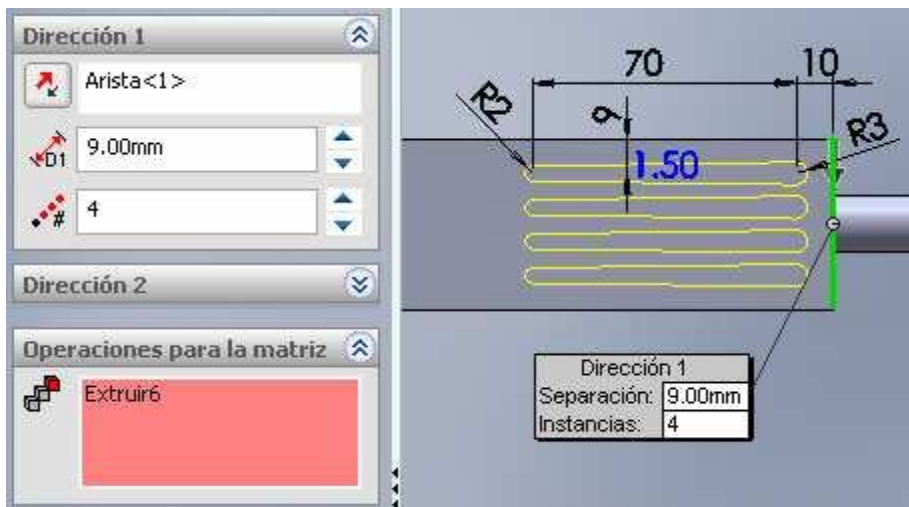
Dibuje el siguiente boceto haciendo que todas sus entidades queden completamente definidas. Utilice todas las relaciones necesarias para restringir todos grados de libertad de las entidades del croquis.




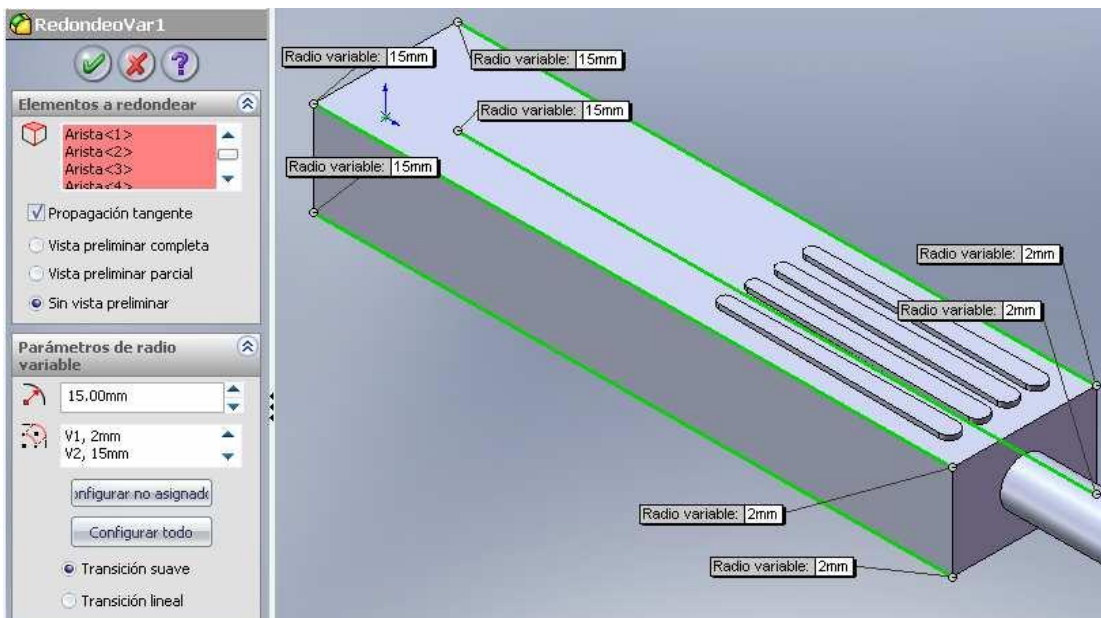
TRUCO: Así como utilizo el comando matriz lineal de croquis para generar un arreglo lineal de entidades dentro del croquis puede utilizar el comando Matriz lineal o Matriz circular o Simetría para insertar nuevos patrones de las operaciones creadas.



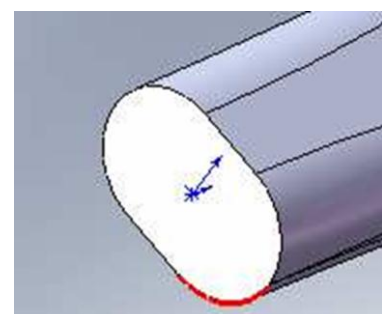
Utilizando la matriz lineal de operaciones, genere un patrón de 4 repeticiones, separadas 9 mm y utilizando como dirección la arista vertical que se forma en el extremo derecho del cuerpo.



Para generar una forma más agradable en el mango del cepillo se utilizará el comando de **redondeo** . Utilice la opción de redondeo variable para generar un cambio de radio de redondeo. Seleccione las cuatro aristas laterales del cuerpo del cepillo y establezca un radio de 2mm para los puntos más próximos a la cabeza del cepillo y de 15mm para los más distantes.



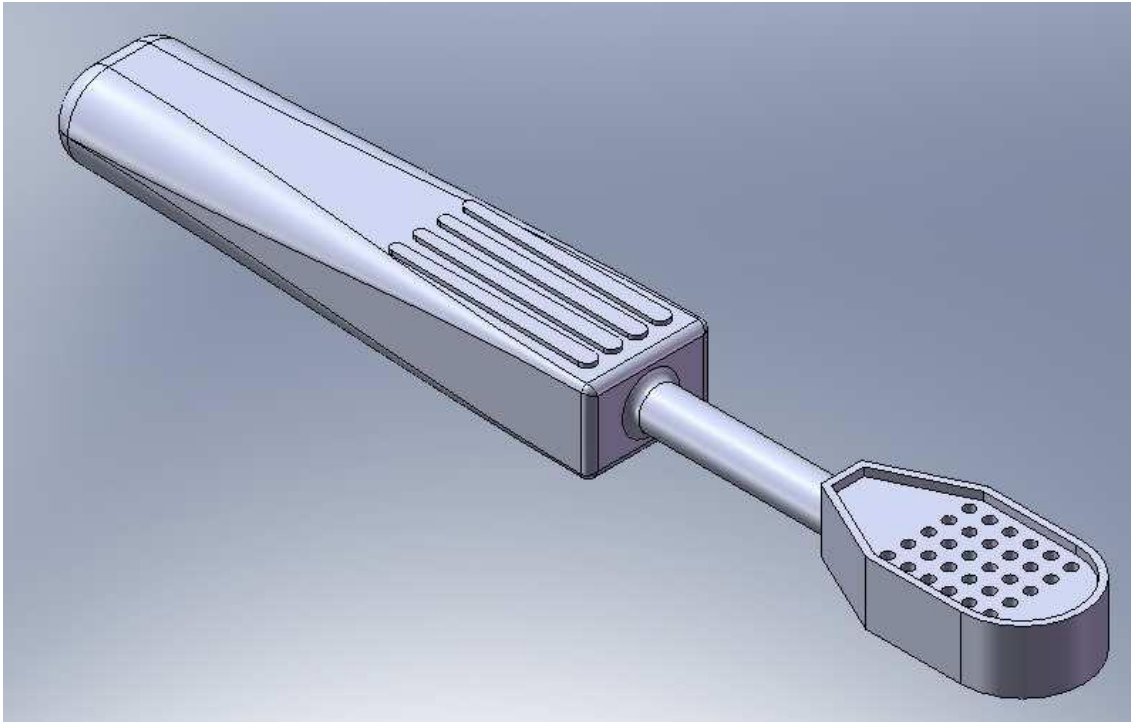
Seleccione la arista inferior del cepillo para realizar otra operación de redondeo, en este caso con un radio 8mm constante de y con la opción de propagar por la tangente.



Para terminar el modelo, seleccione la cara donde dibujó inicialmente el círculo que formó el cuello del cepillo y seleccione el icono de redondeo de nuevo y active ahora un redondeo de cara con un radio de 3mm.

Esta operación hará un redondeo de todas las aristas que se relacionan con la cara seleccionada.

La apariencia final del cepillo será la siguiente.



PIEZA NÚMERO 3

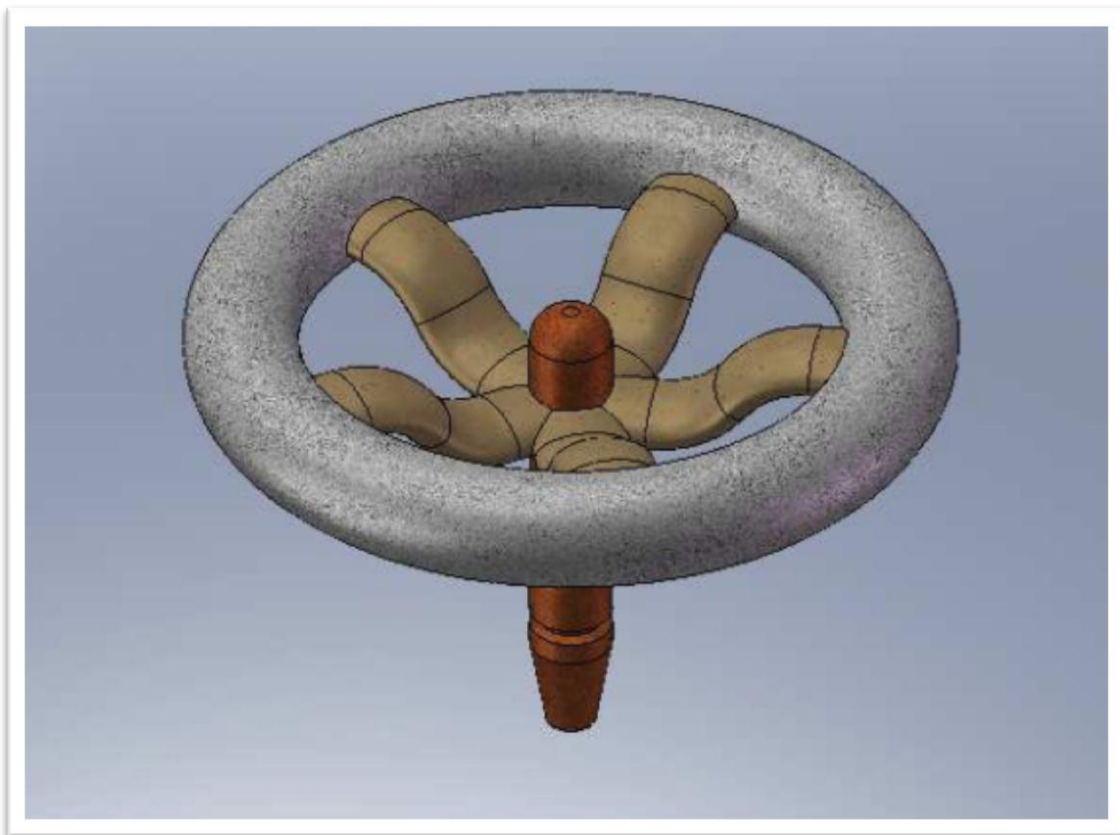
El timón

En esta se trabajaran los conceptos de:

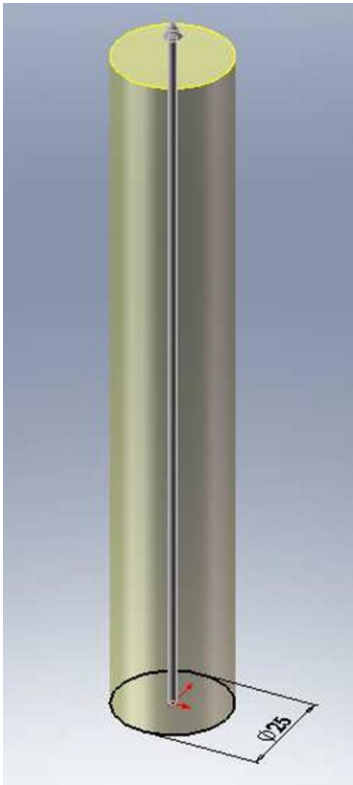
Operación: Protucion por revolución, Protucion por barrido. Vaciado por revolución.

Herramientas: Definición de material, Medición, propiedades físicas.

NOTA: Para este ejercicio será de gran importancia el manejo adecuado de los planos.



El timón

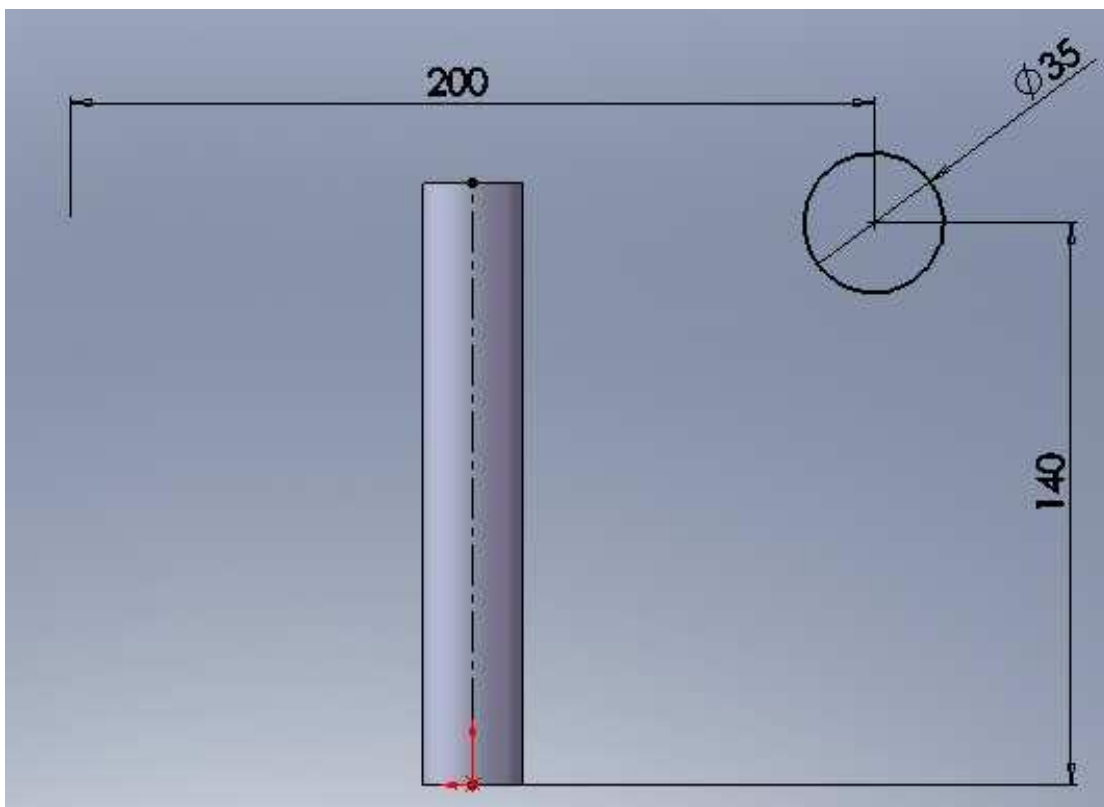



Para iniciar con esta pieza se deberá dibujar un círculo de 25mm de diámetro sobre el plano de planta y generar una extrusión de 150mm, el círculo deberá estar centrado sobre el origen para poder usar este como referencia para operaciones posteriores.

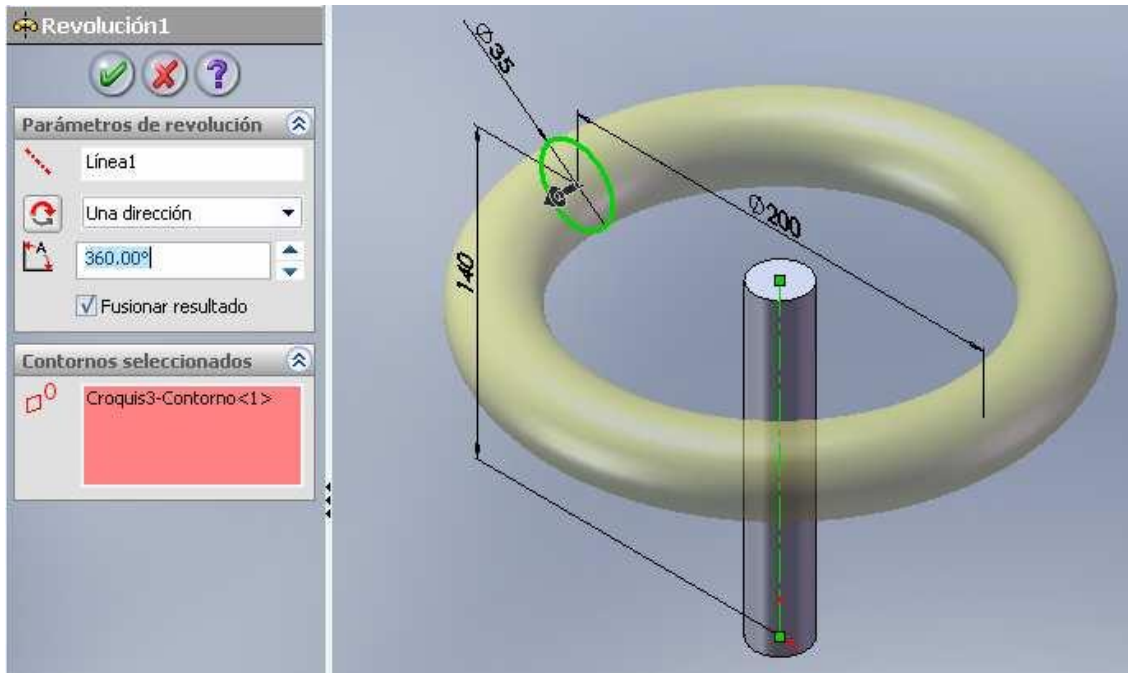
Hecha esta operación seleccione el plano de Alzado para dibujar una línea de referencia que salga del origen y sea paralela al vector director de la operación de extrusión anterior.

Dibuje un círculo de 35mm de diámetro y a 140mm de altura con respecto al origen. Acote la distancia del círculo a la línea de referencia indicando una distancia de 200mm como muestra el siguiente gráfico.

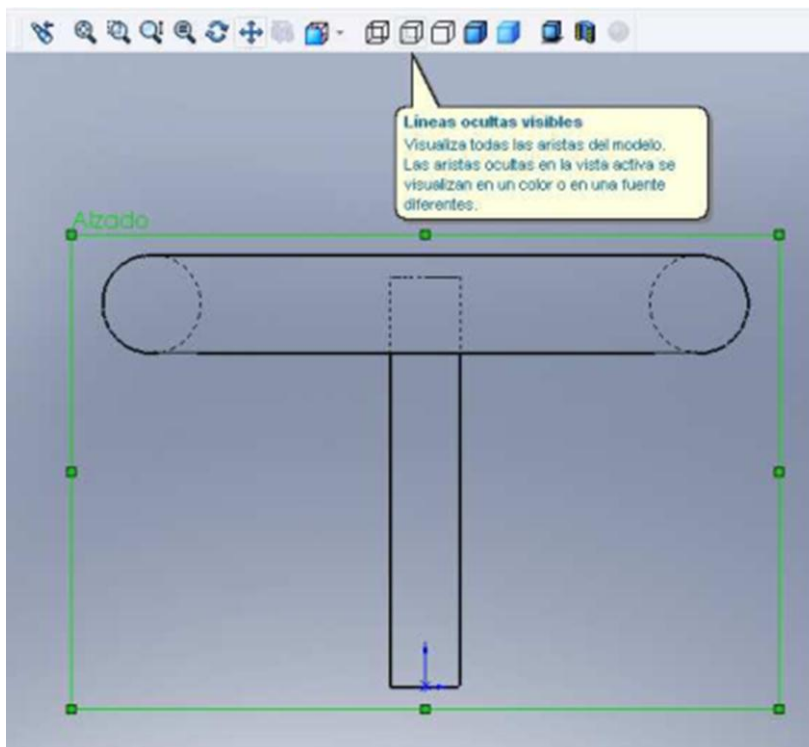
TRUCO: Para piezas generadas por revolución puede ser muy útil acotar el diámetro de la figura y no el radio, para esto al realizar el proceso de acotado seleccione las dos entidades a acotar, pero desplace el cursor al lado de la línea de referencia en el cual se despliegue la cota de diámetro.



Utilice la operación  **Revolución de saliente /base** para generar un sólido de revolución utilizando como eje la línea de referencia y como contorno de operación el círculo de 35mm.



Para el resto de este ejercicio será de gran importancia revisar que se este trabajando en los planos adecuados.



Seleccione el plano de alzada para dibujar la línea guía de la operación de saliente base/barrido.

Cambie la visualización del sólido a líneas ocultas visibles para poder tener claridad al dibujar los croquis siguientes.



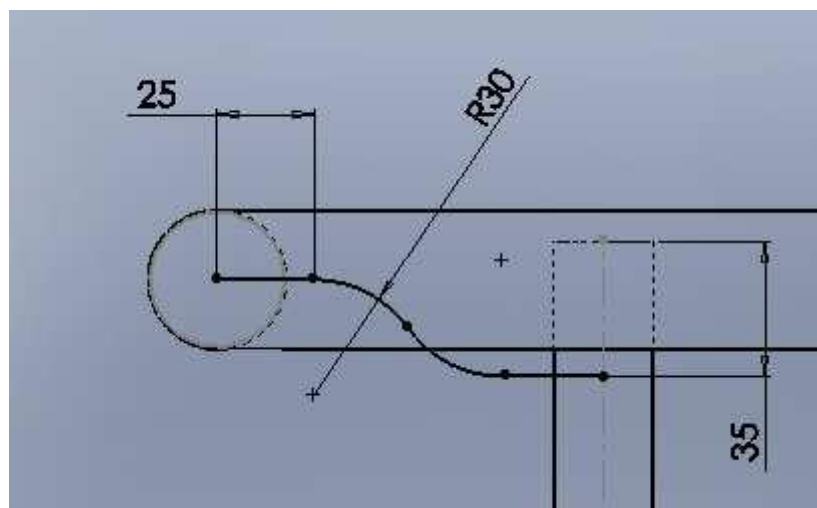
Teniendo activo el plano de Alzada, hacer clic para desplegar los elementos de la operación de revolución anterior.



Sobre el icono que se despliega de croquis, de clic derecho y seleccione la opción de visualizar, esto permitirá ver el boceto de la operación de revolución y utilizarlo como Referencia para los siguientes croquis.



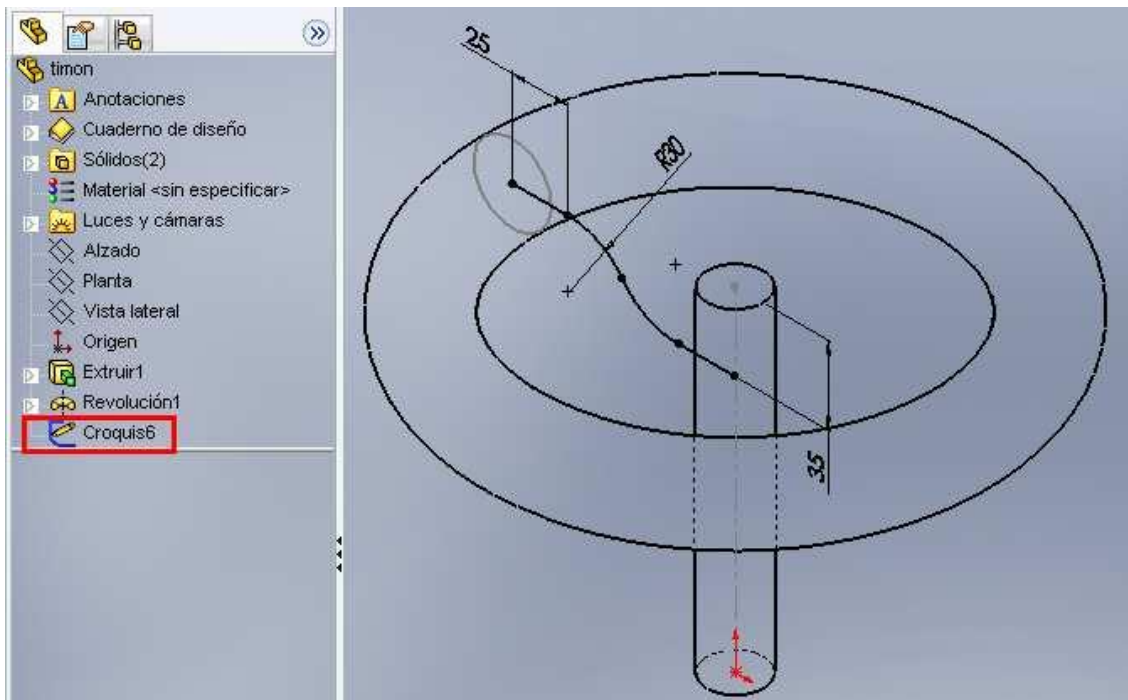
Dibuje una línea horizontal de 25mm que parta del centro del círculo que origina la operación de revolución. Dibuje dos arcos de circunferencias tangentes de 30mm de radio, dibuje una línea que parta del extremo final del ultimo arco y termine coincidente con la línea de referencia de sirve como centro de la operación de revolución. Esta última línea debe estar a 35mm de la cara superior del cilindro central del timón. Establezca una relación de igualdad entre las dos circunferencias y entre las dos líneas para minimizar el número de cotas en el boceto.



Utilice el icono de salir de croquis que se encuentra en la esquina superior derecha de la ventana de diseño para finalizar con el dibujo del boceto.



Al pasar a vista isométrica podrá identificar claramente como se dibujo el boceto sobre uno de los planos, aparecerá en el árbol de diseño el nuevo croquis.



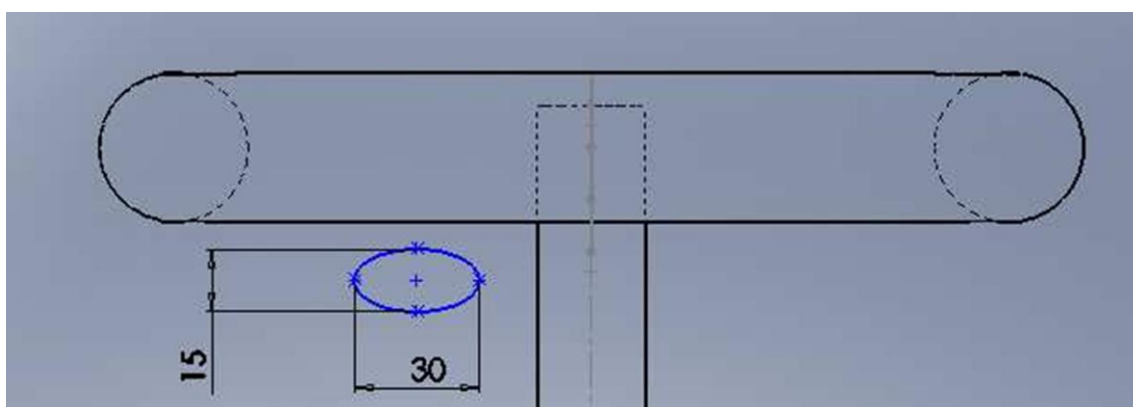
El siguiente paso será dibujar una elipse con centro en el extremo final del croquis anterior, sobre la línea de referencia para la operación de revolución.

La elipse deberá ser dibujada sobre el plano adecuado teniendo cuidado que la línea final del croquis anterior sea normal al plano seleccionado.

En este caso el plano adecuado será el de Vista Lateral seleccione el plano y dibuje, la siguiente elipse utilizando en comando Elipse.

Elipse

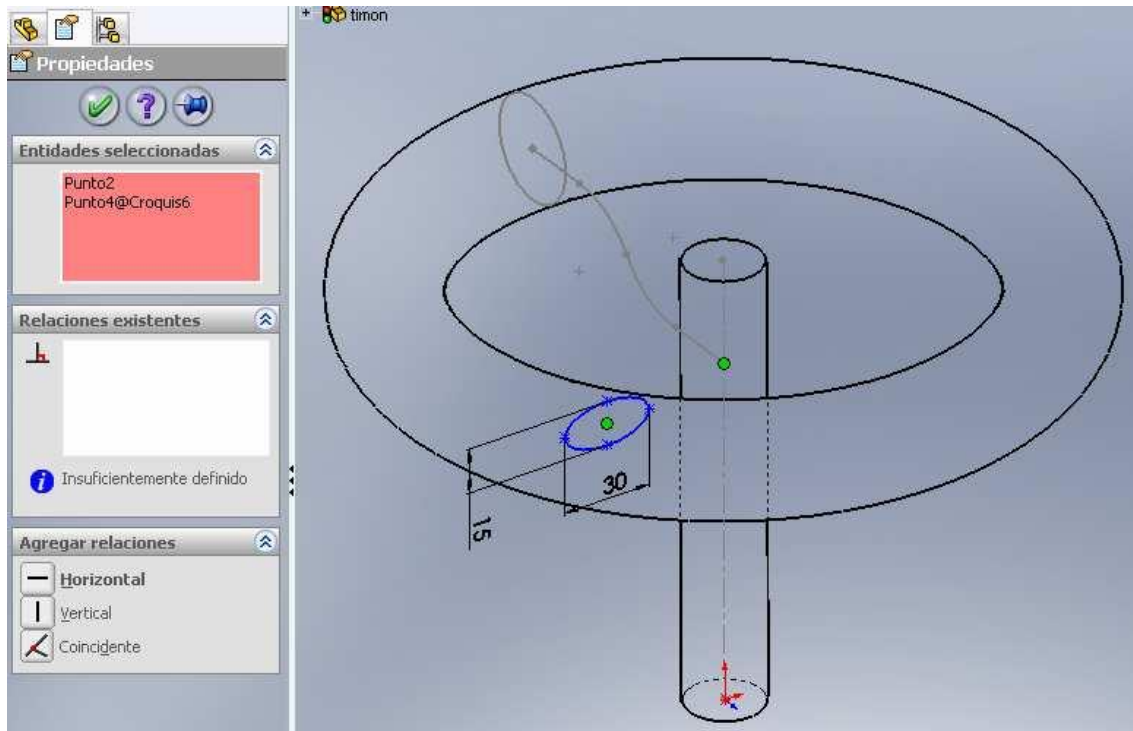
Croquiza una elipse completa. Seleccione el centro de la elipse y, a continuación, arrastre para configurar los ejes mayor y menor.



Establezca relaciones de vertical y horizontal entre los extremos de la elipse y acótela de la manera mostrada.



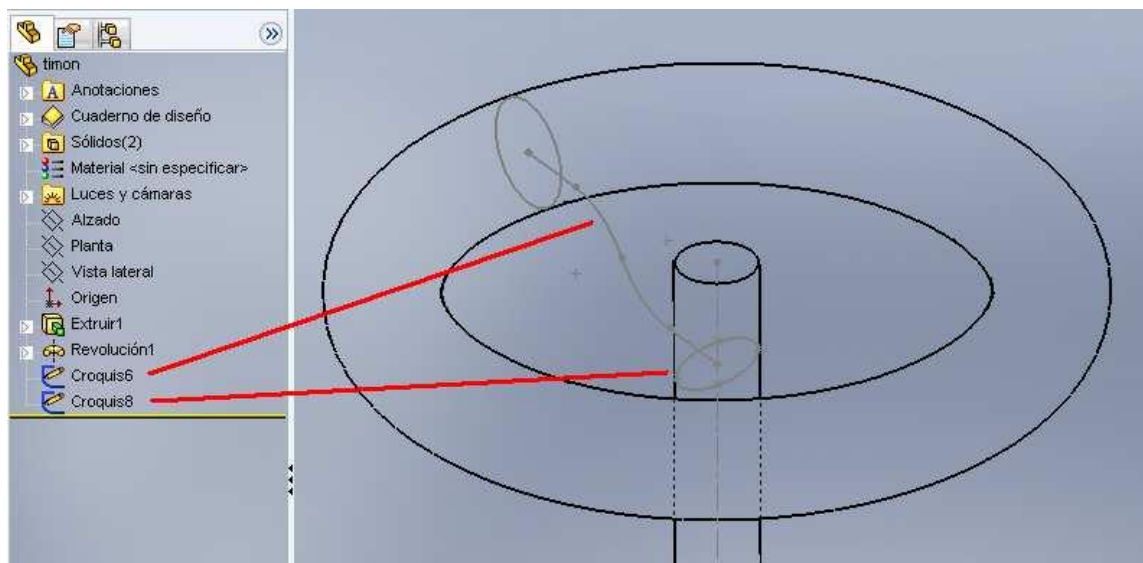
Gire un poco la figura para poder visualizar simultáneamente el extremo final del primer croquis y el centro de la elipse, seleccione los dos puntos y establezca una relación de coincidencia.




Utilice el icono de salir de croquis que encuentra en la esquina superior derecha de la ventana de diseño para finalizar con el dibujo del boceto.

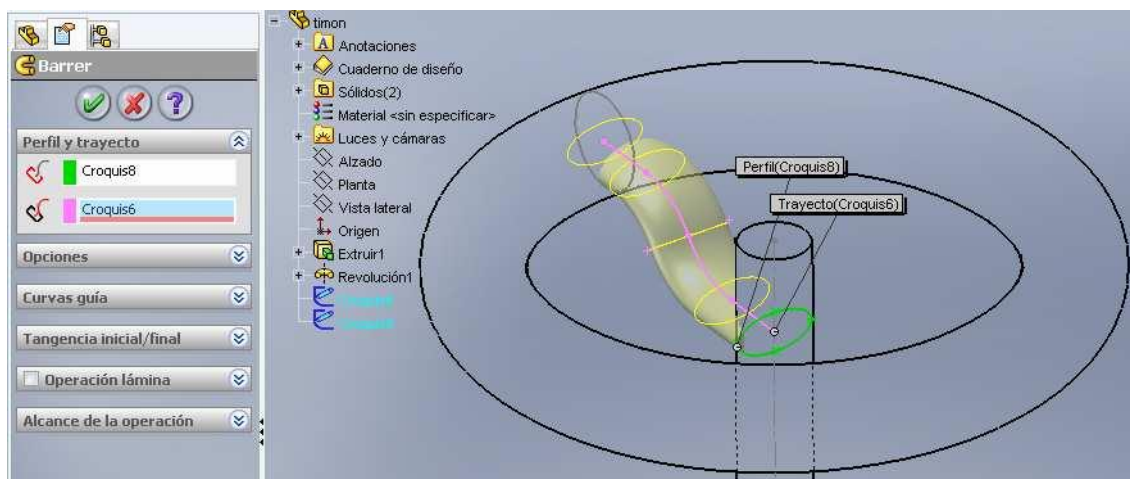
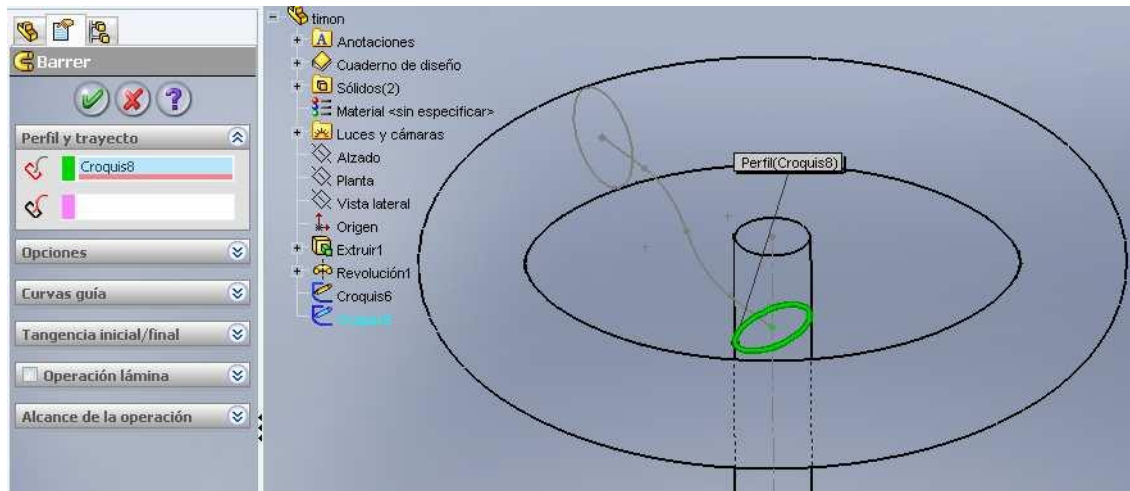


En el árbol de operaciones, aparecerán ahora dos croquis, el primero será el de la línea guía para la operación de barrido y el segundo será la elipse que generara la forma del sólido.



Revise que esté fuera de todos los croquis y utilice el comando  **Saliente/Base Barrido** para formar los sólidos que unirán el eje central del timón con el toroide externo.

Utilice el árbol de operaciones que se despliega sobre la esquina izquierda superior de la ventana de diseño para seleccionar el perfil (Elipse) y el trayecto (Croquis inicial)



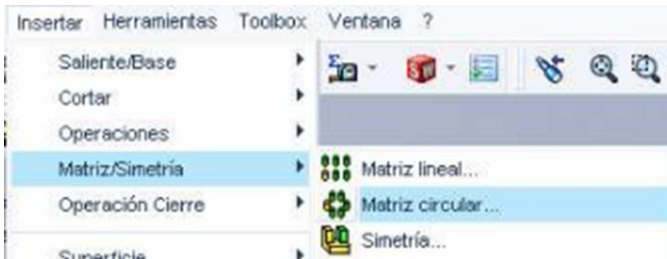
Creado este sólido se deberá generar una matriz circular para crear otros 4 brazos repartidos de forma simétrica dentro de todo el conjunto.



En el menú **VER** active la opción ejes temporales para poder visualizar el eje central del timón.

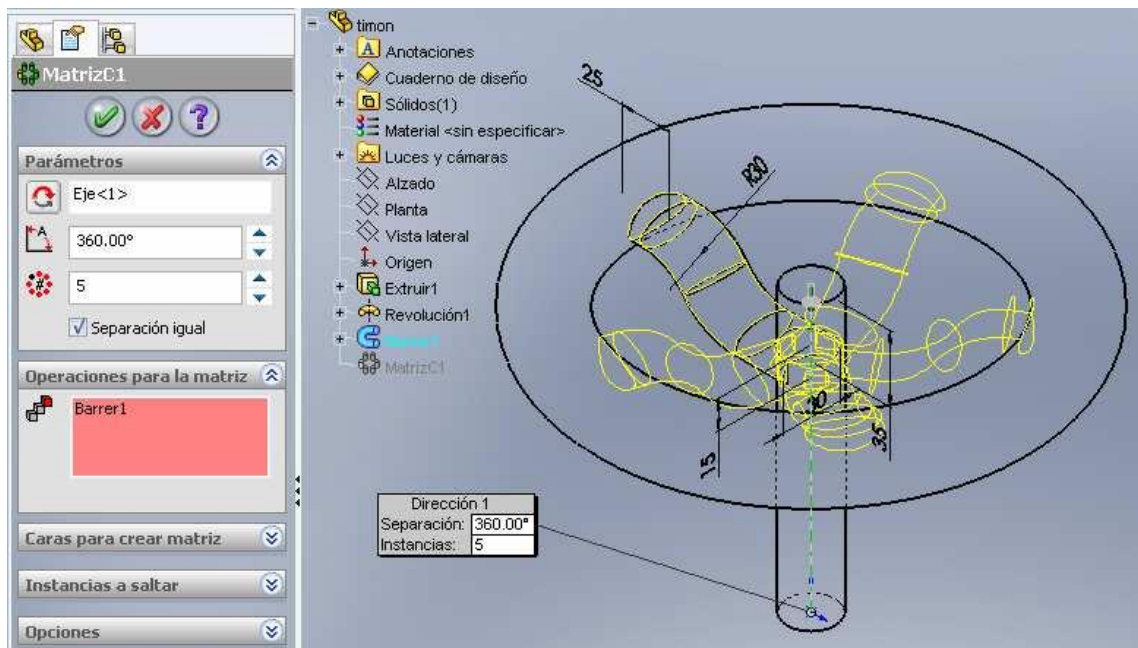
Este eje será necesario para poder crear la matriz circular.





En el menú insertar seleccione opción de matriz circular.

El eje para la simetría será el eje central del timón, se realizarán 5 copias de la operación de barrido anteriormente generada. Active la opción de separación igual para lograr hacer que las copias se repartan simétricamente.

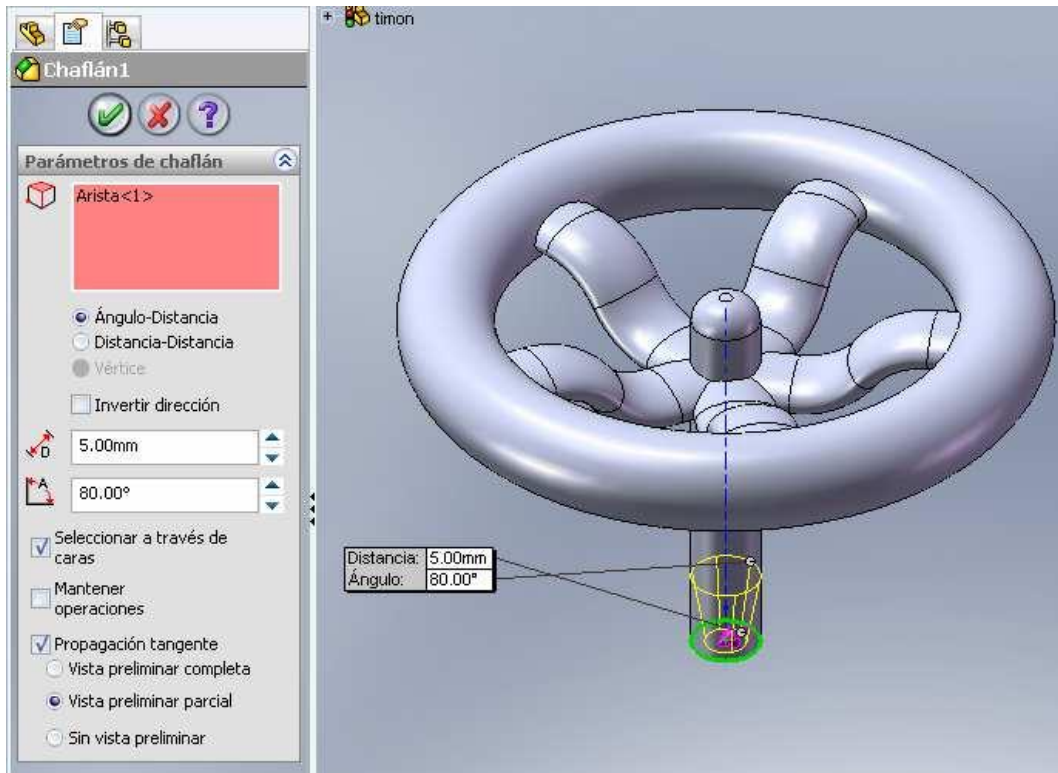



Seleccione la cara superior del eje central del timón para realizar un redondeo de cara con un radio de 10mm.

Seleccione la arista inferior del eje del timón para generar una operación de chaflán.



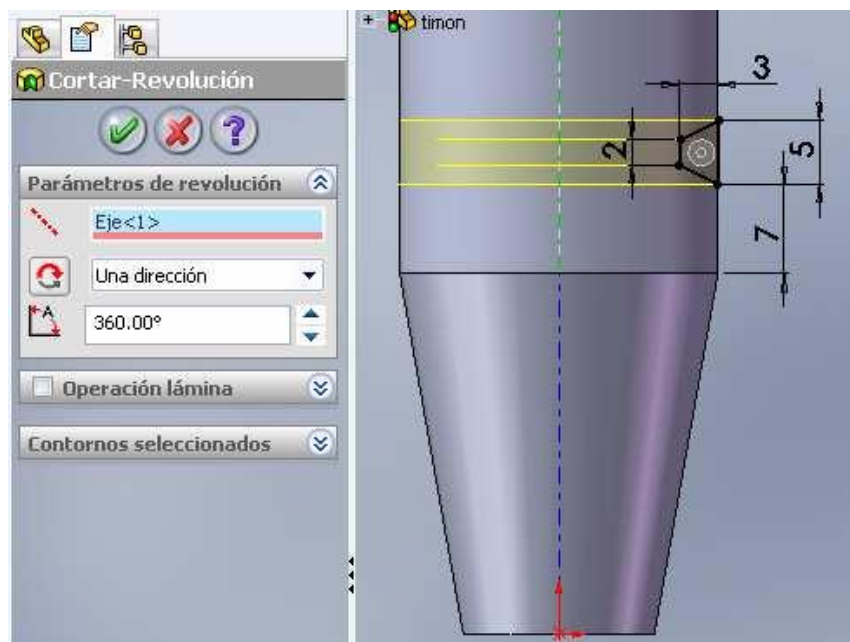
En la operación de chaflán seleccione la opción Angulo-Distancia, de una distancia de 5mm y un ángulo de 80 grados.



Active un croquis sobre el plano Alzada y dibuje el siguiente boceto en el extremo inferior del eje del timón. Seleccione el comando de corte por revolución 

Para el eje de la operación tome el eje central del timón.

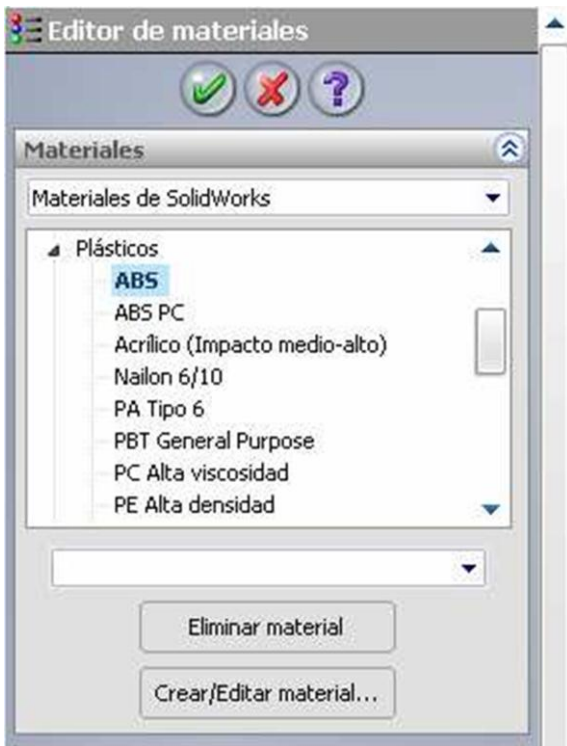
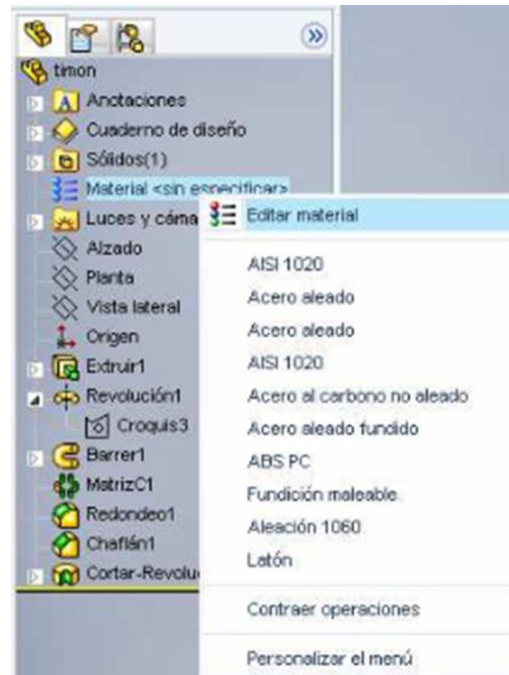
Esta operación quitara material utilizando una revolución, similar a lo que se realizaría en el proceso de torneado.



Otra herramienta muy útil es la medición de propiedades físicas.

Para esto el primer paso es establecer el material de la pieza.

En el árbol de operaciones de clic derecho sobre el icono de material, y continuación en editar material.



Dentro de los menús que se despliegan se pueden seleccionar gran número de materiales típicos de productos.

En la opción crear editar material pueden ver los valores de modulo elástico, conductividad, calor específico, limite de tracción etc.



Al configurar el material se podrán calcular las propiedades físicas del sólido modelado.

En el menú herramienta seleccione la opción propiedades físicas. Y se desplegara un ventana que mostrara la información física referente al solidó.

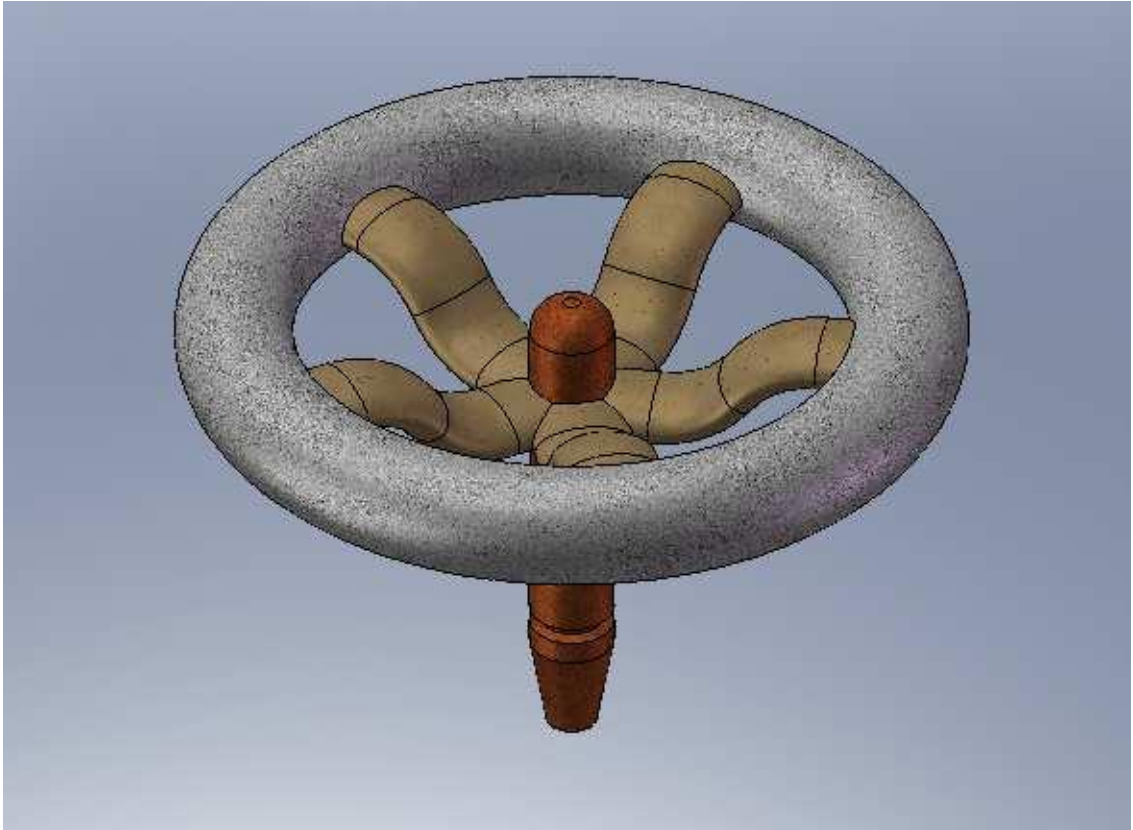
Los resultados entregados

serán:

- Densidad del material.
- Peso.
- Volumen.
- Área superficial.
- Centro de masa.



La apariencia final del timón será la siguiente:



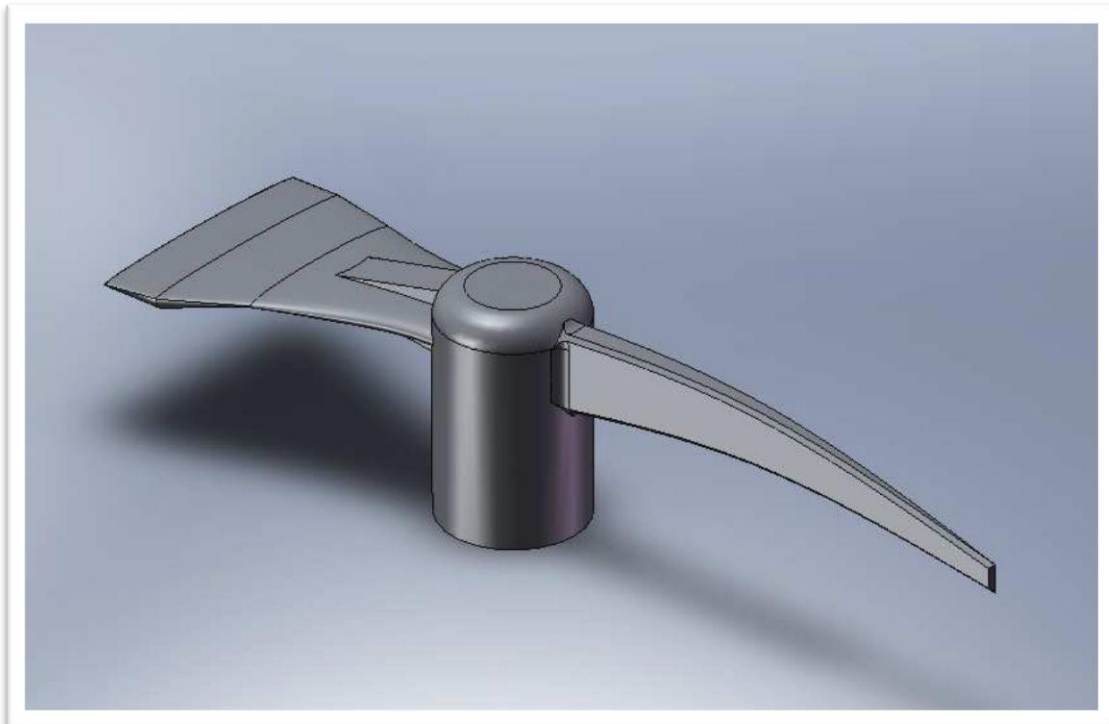
PIEZA NÚMERO 4

El piolet

En esta se trabajaran los conceptos de:

Boceto: Insertar planos.

Operación: Protucion entre secciones, nervios.

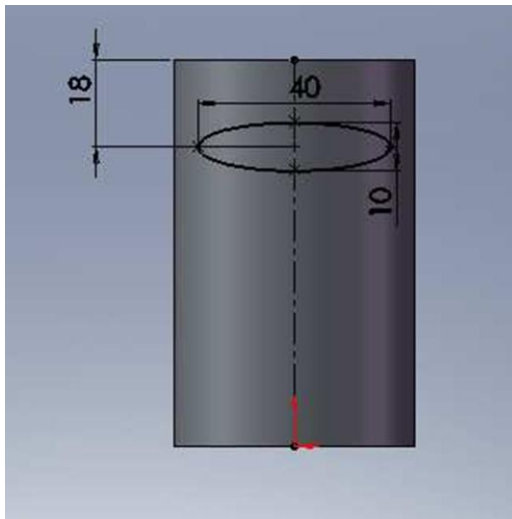
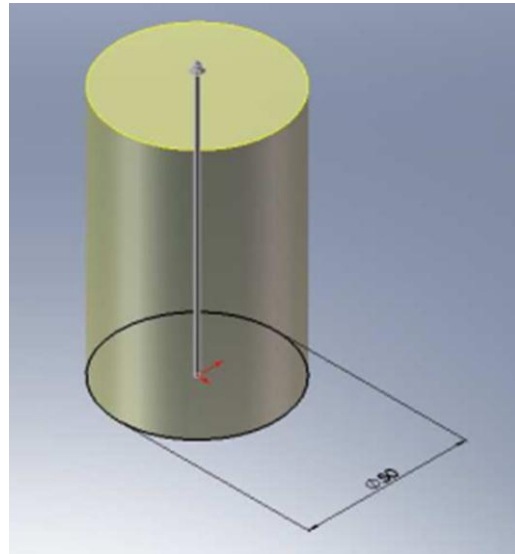


El piolet

Para iniciar con esta pieza seleccione la vista de planta y dibuje un círculo de 50mm de diámetro centrado en el origen.

Con este boceto genere una extrusión de 80mm.

Seleccione el plano de vista lateral y dibuje una línea de referencia que coincida con el eje central del cilindro que se acaba de extruir.

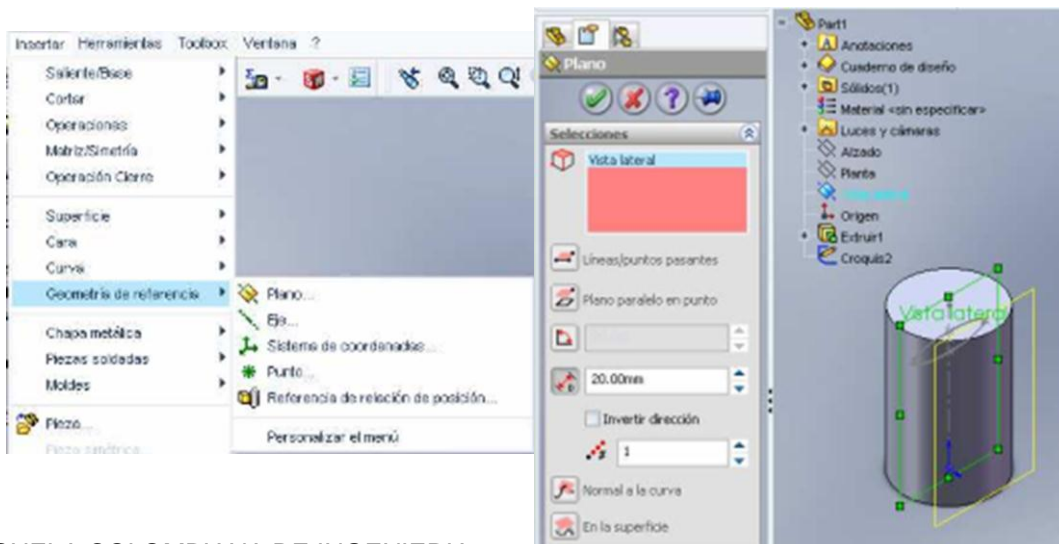


Dibuje una elipse tal como se muestra en el boceto, agregue una relación de coincidencia entre el centro de la elipse y el eje central del cilindro.

Coloque todas las relaciones necesarias para lograr que el croquis quede totalmente definido.

Para esta pieza será necesario insertar planos que posteriormente se utilizarán para dibujar bocetos guías.

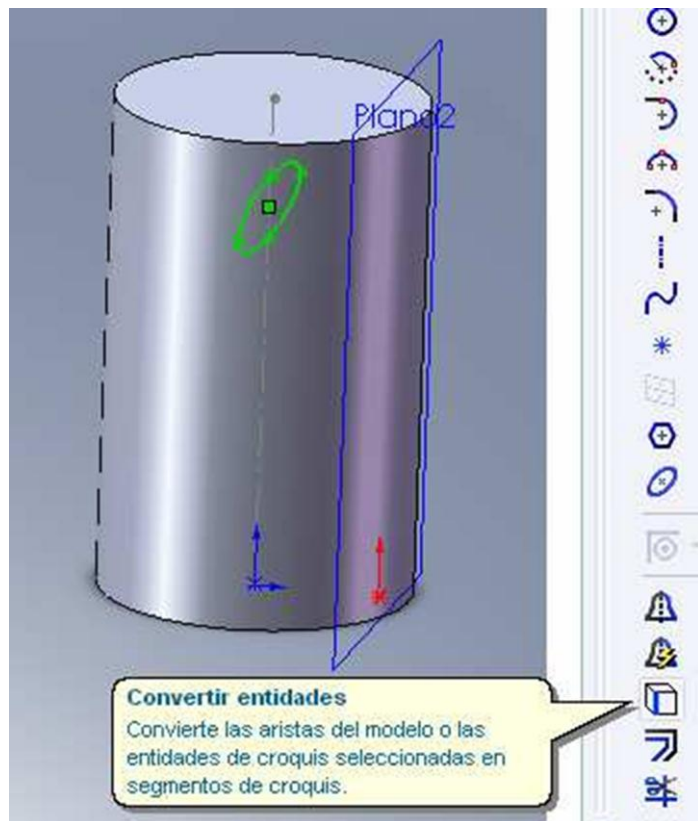
En el menú insertar, seleccione la opción geometría de referencia y en esta, el icono de plano, se desplegará un menú en el cual deberá especificar el plano de vista lateral como plano de referencia y digite una distancia de 20mm para la creación del nuevo plano.



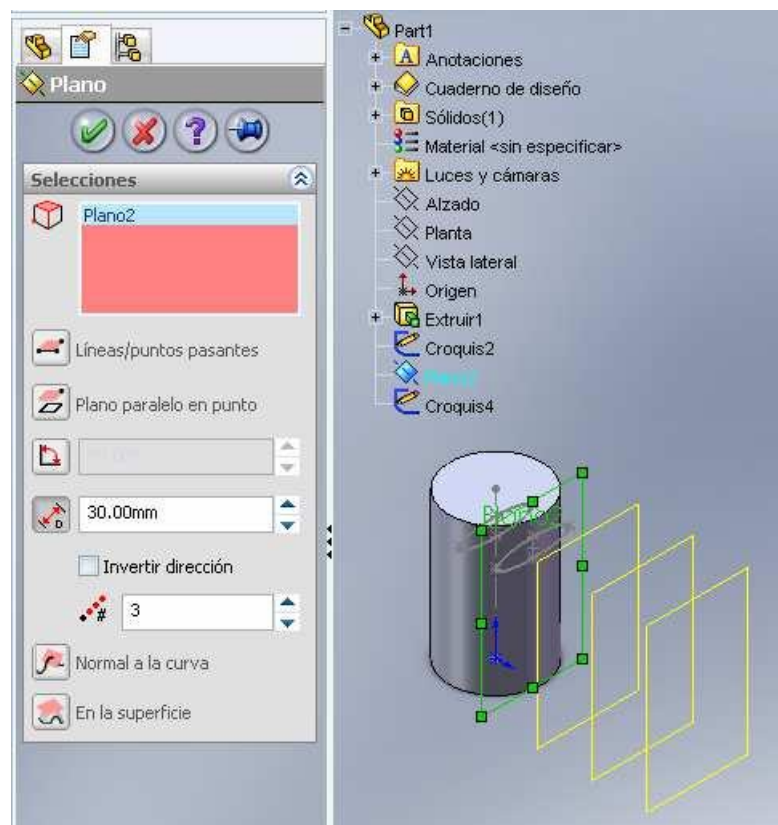
Seleccione el nuevo plano que acaba de crear para generar un nuevo croquis utilice el boceto de la elipse inicial para pasar esta al nuevo plano utilice el comando de convertir entidades.

Esto deberá haber creado la segunda elipse que deberá ser exactamente igual a la inicial pero dibujada en el segundo plano a 20mm del inicial.

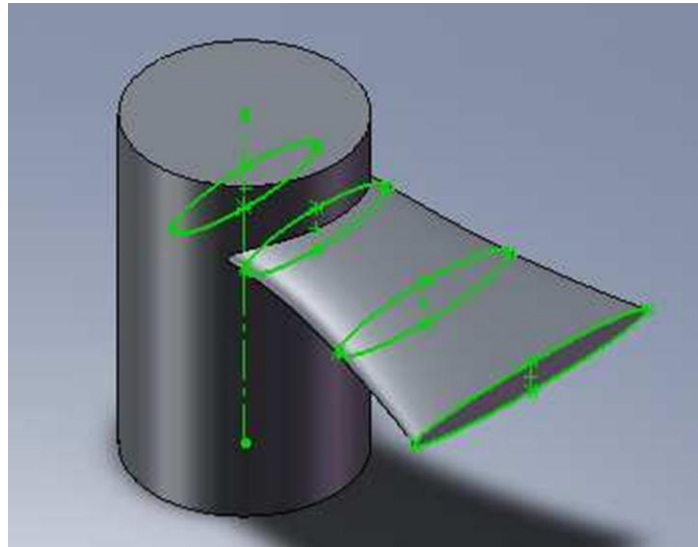
En este ejercicio se necesitan mas planos de referencia, para lo cual se deberá seleccionar de nuevo la opción de insertar planos pero en esta ocasión se generaran 3 copias separadas 30mm cada una.



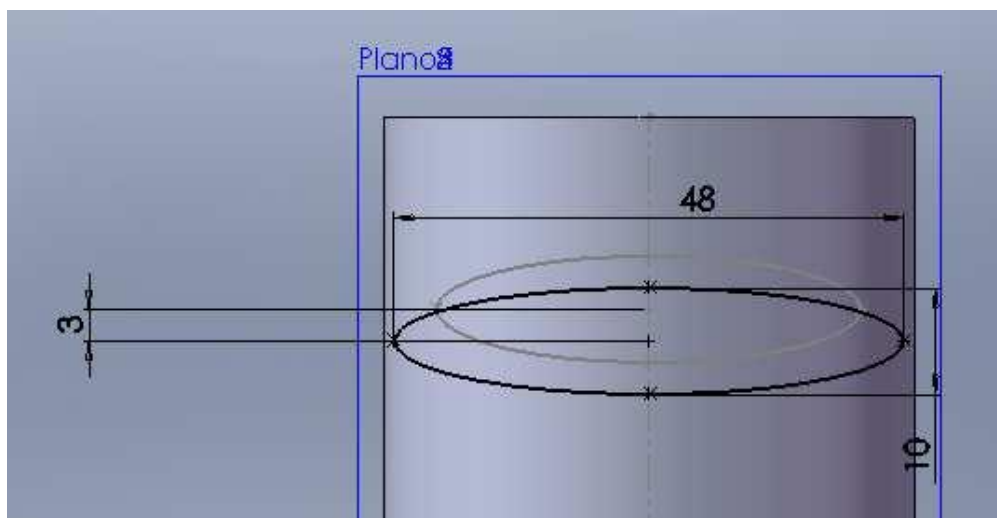
El plano de referencia para esta operación será el primer plano creado, sobre el que se dibujo la segunda elipse.



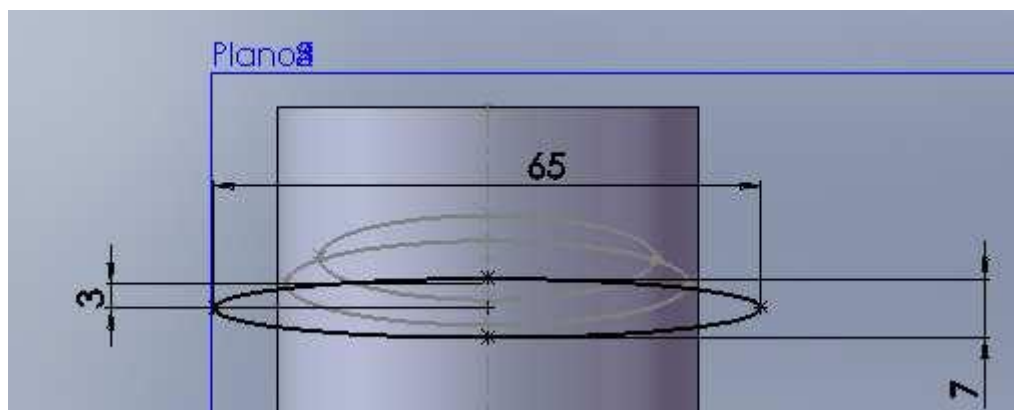
Sobre los planos que inserto deberá dibujar los croquis siguientes para obtener la siguiente configuración.



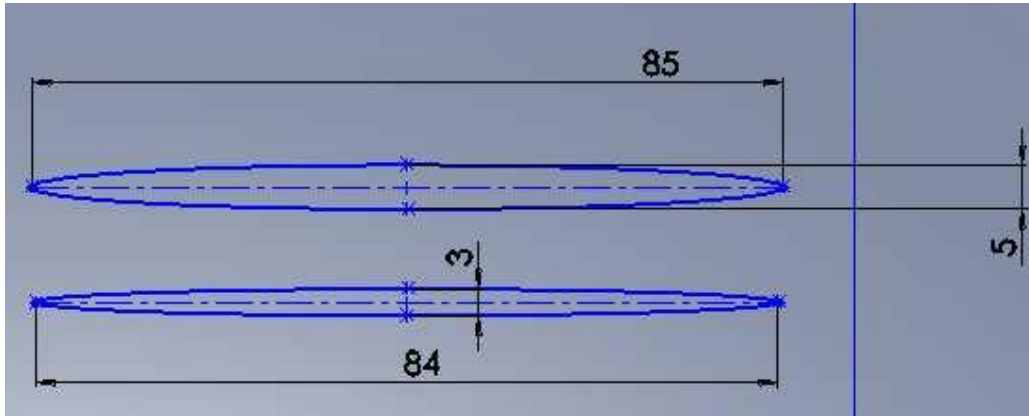
Del juego de nuevos planos seleccione el plano mas próximo al cuerpo aquí dibuje la siguiente elipse. La distancia vertical entre los centros de la elipse es de 3 mm como se muestra en la siguiente grafica.




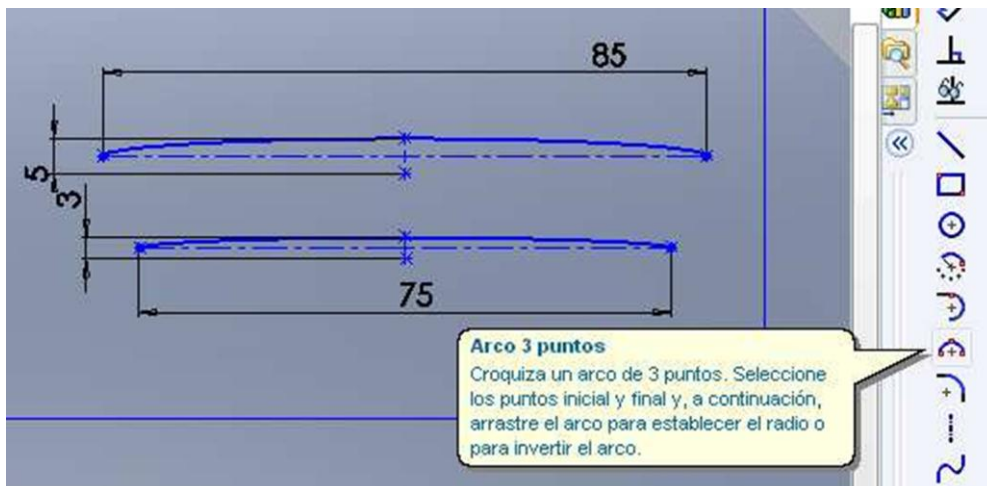
Seleccione el plano siguiente que se aleja del cuerpo de la pieza para dibujar el siguiente croquis.



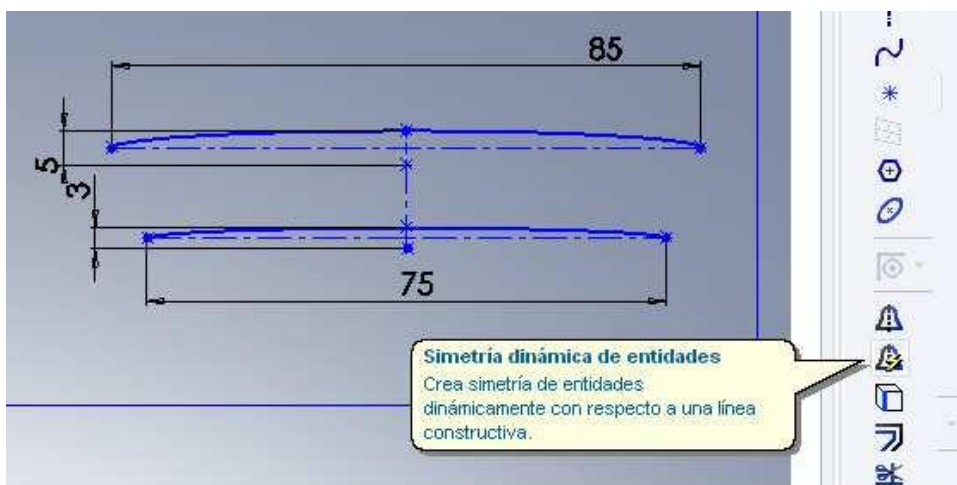
En el plano más lejano del cuerpo dibuje el siguiente croquis. Para facilidad durante el dibujo realice el boceto a un lado que le permita visualizar claramente lo que esta dibujando, lo ultimo que deberá hacer es establecer la relación de coincidencia entre uno de los centros de las elipses y la línea de eje del cuerpo.




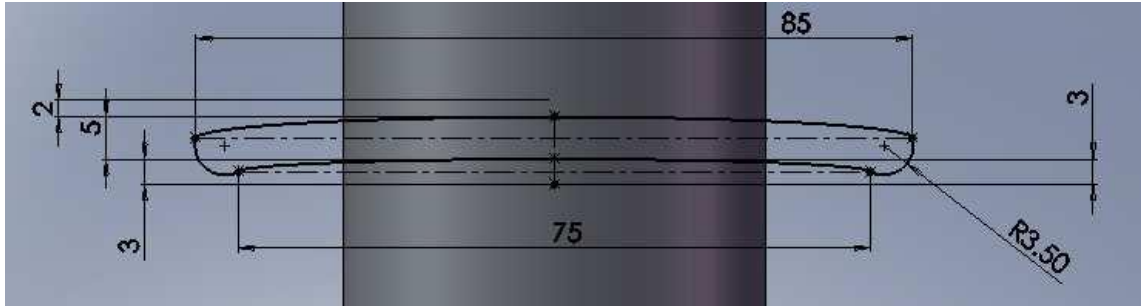
Cambie la cota de 84mm a 75mm y utilizando el comando de  **recortar entidades** modifique el croquis para darle la siguiente forma.



Dibuje una línea de referencia vertical que pase por los centros de los dos tramos de elipses que dibujó. Active el comando de simetría dinámica de entidades.

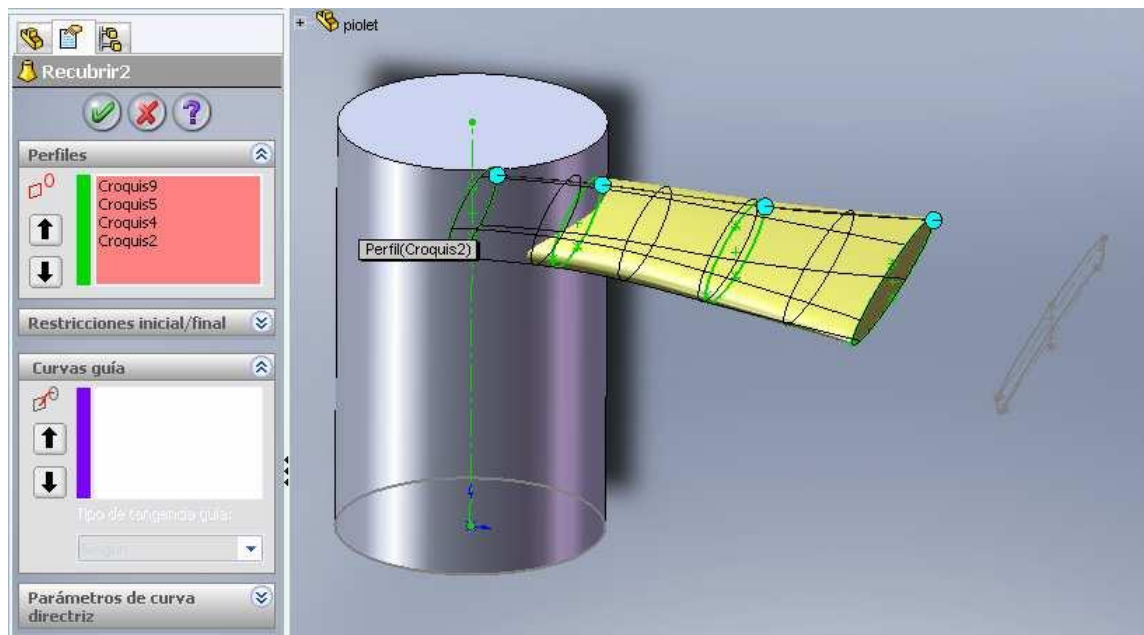


Acote el extremo mas bajo de la elipse superior y el extremo más bajo de la elipse inferior y dele una medida de 3mm. Utilice la herramienta de  arco por tres puntos para generar los extremos redondos del boceto. Deles un radio de 3.5mm.



Al terminar este croquis seleccione la opción de recubrir para generar el sólido.

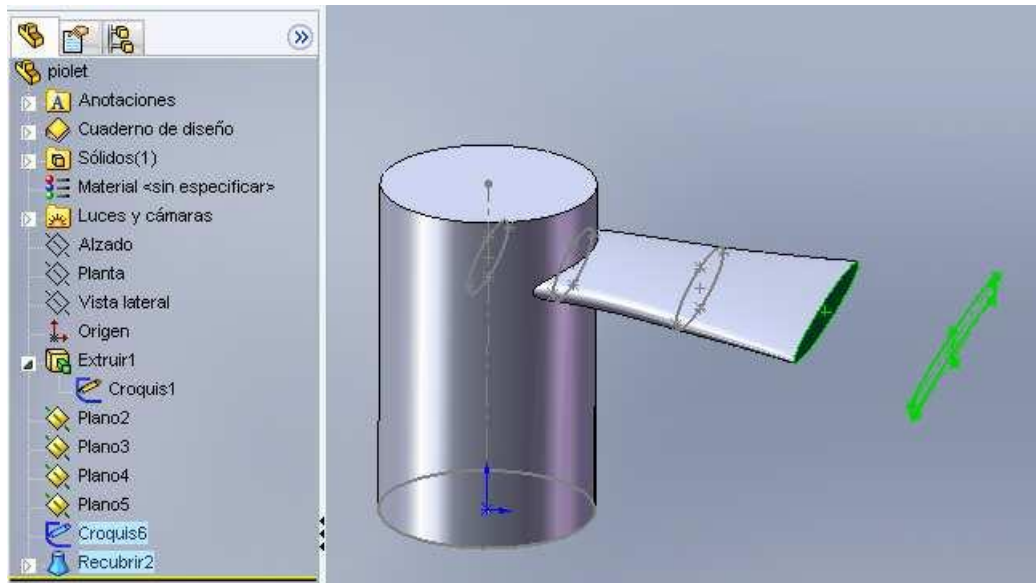
En el menú que se despliega seleccione todos los croquis que dibujo anteriormente. No seleccione el último boceto, este se utilizara para una operación siguiente.



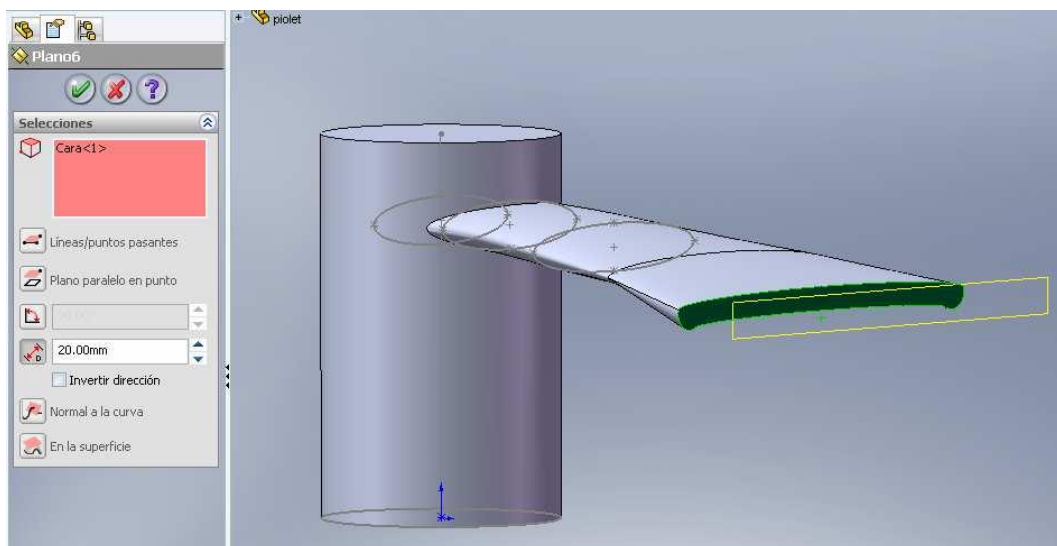
Luego de visualizar el sólido que se genera acepte la operación de recubrir.

Seleccione de nuevo la opción de recubrir pero ahora en la opción de perfiles seleccione la cara mas alejada del cuerpo que acaba de generar el sólido creado y el ultimo croquis que dibujo.





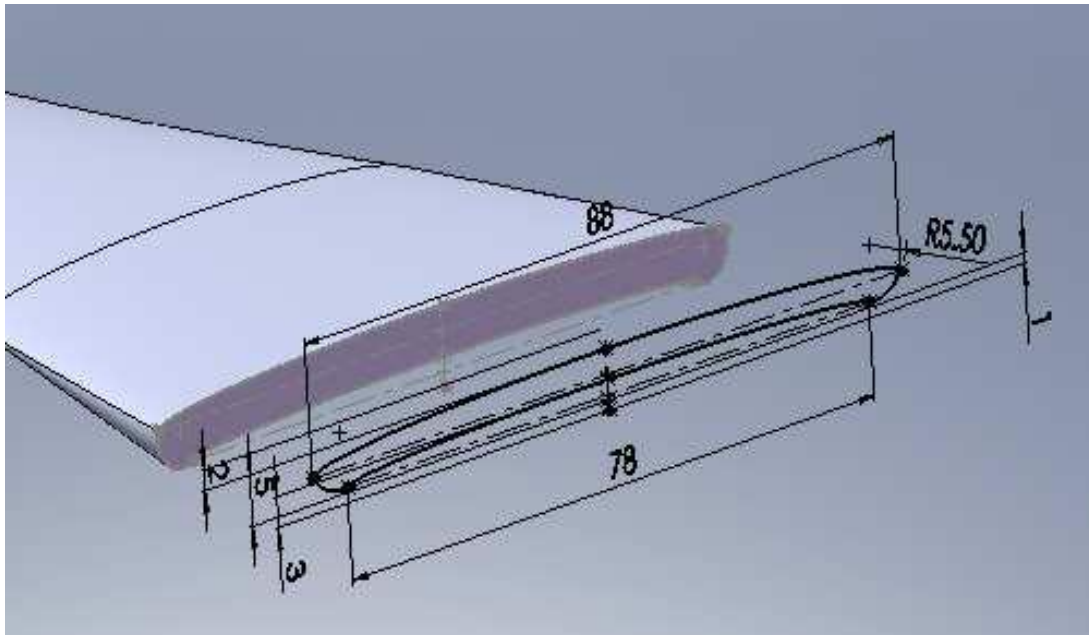
Inserte un plano de referencia paralelo a la cara que se acaba de generar, la distancia de este plano será de 20mm.



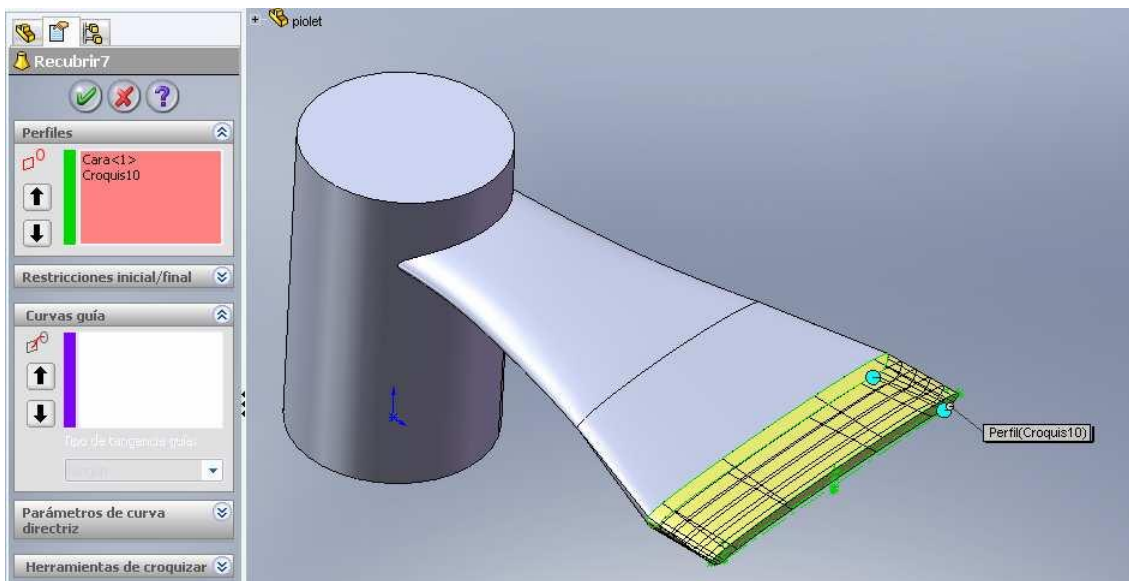
Active el croquis de la operación anterior y cópielo utilizando del comando **CTRL C**.

Seleccione el último plano que creó y pegue el croquis que copió. Modifique las medidas de este croquis para darle las siguientes dimensiones. Coloque una cota de 2mm entre el extremo superior de la elipse modificada y el extremo superior de la elipse original que está sobre la cara distante de la pieza.

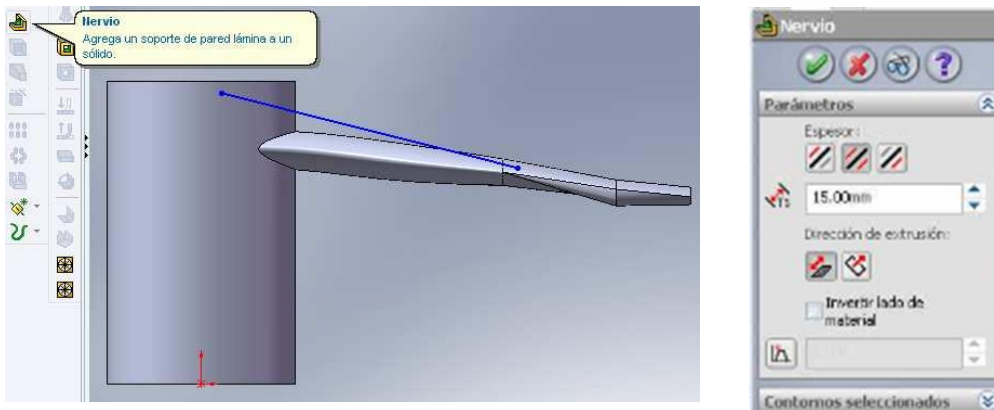




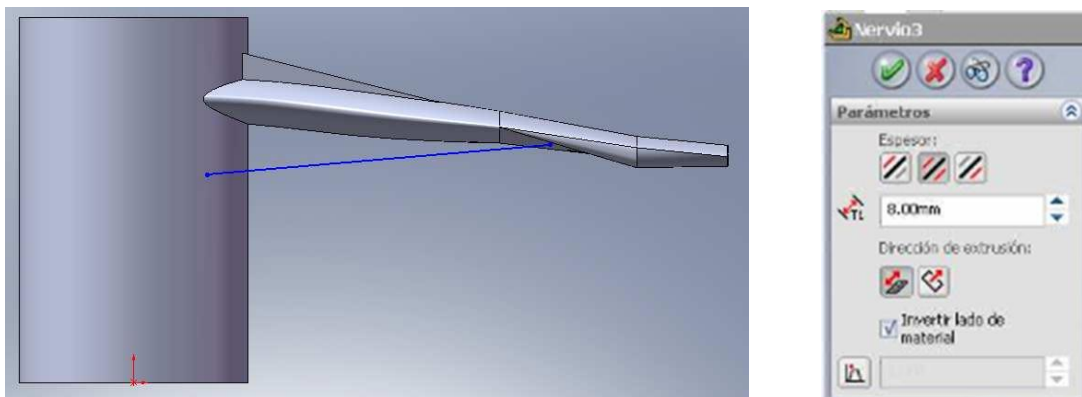
Utilice la cara más lejana del sólido que esta creado y el último croquis que se creó para generar otra operación de recubrir.



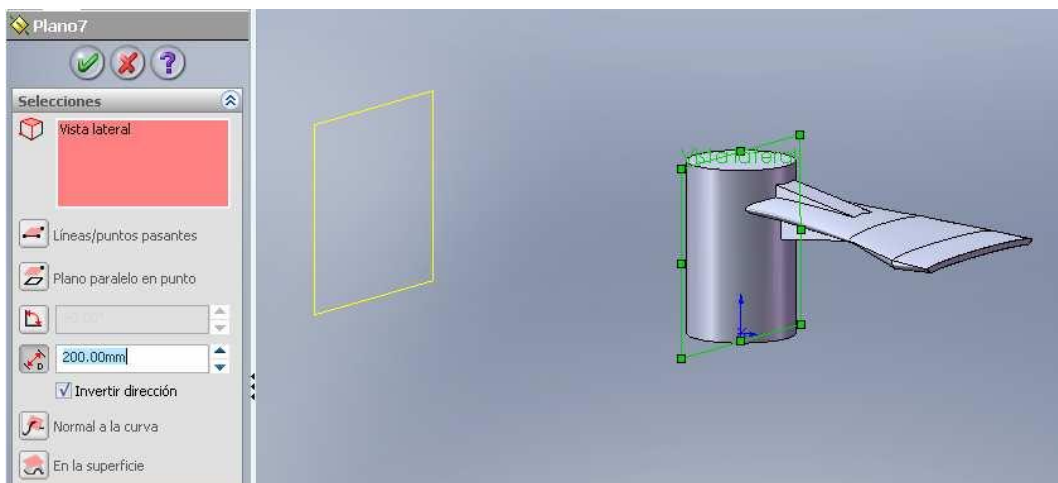
Seleccione el plano de Alzada para dibujar una línea en posición similar a la siguiente, seleccione el comando de nervio. Dele un espesor de 15mm.



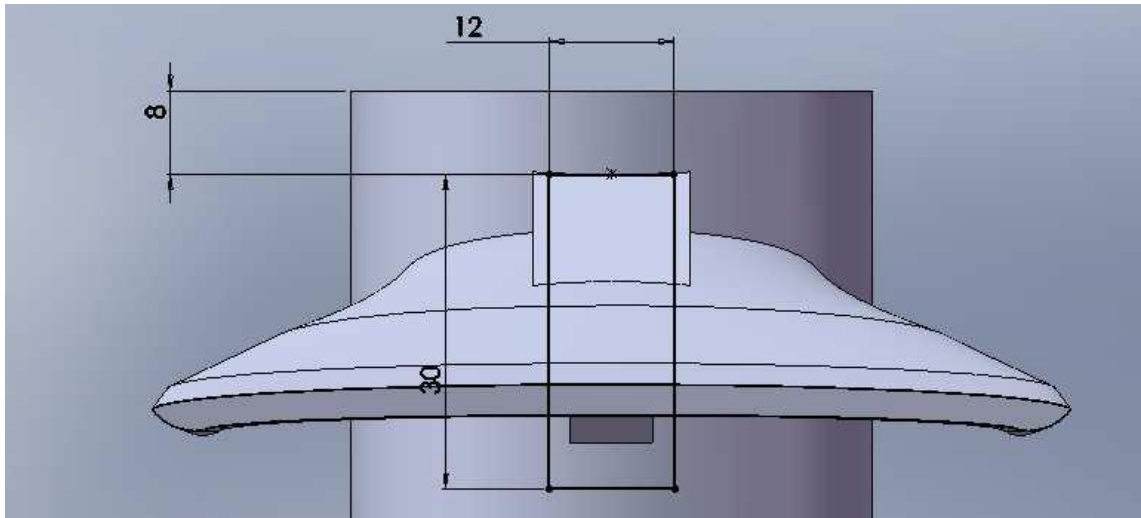
Seleccione de nuevo el plano de Alzada para dibujar una línea en posición similar a la siguiente, seleccione el comando de nervio. Dele un espesor de 8mm y active la opción de invertir lado de material.



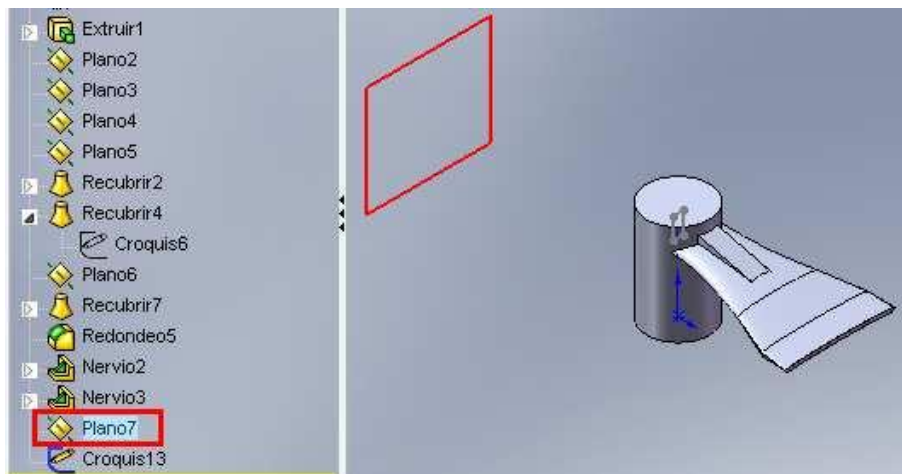
Una vez estén generados los nervios de la pieza inserte un nuevo plano de referencia utilizando como referencia la vista lateral, dele una distancia de 200mm. Como se indica a continuación.



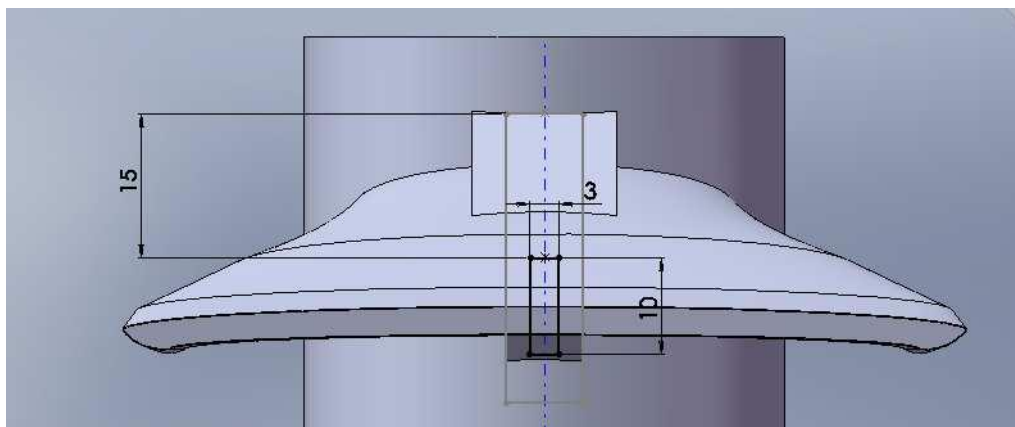
Seleccione el plano de vista lateral y realice el siguiente croquis. Agregue un punto sobre el punto medio de la línea horizontal superior del rectángulo de 12X30mm.



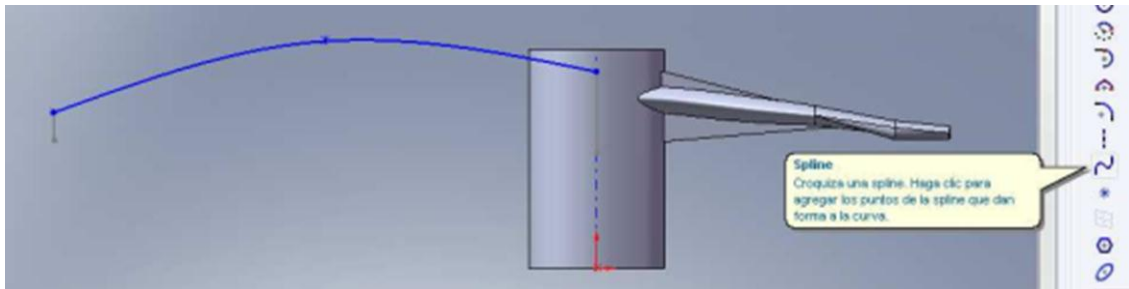
Active el último plano creado y realice el siguiente croquis.



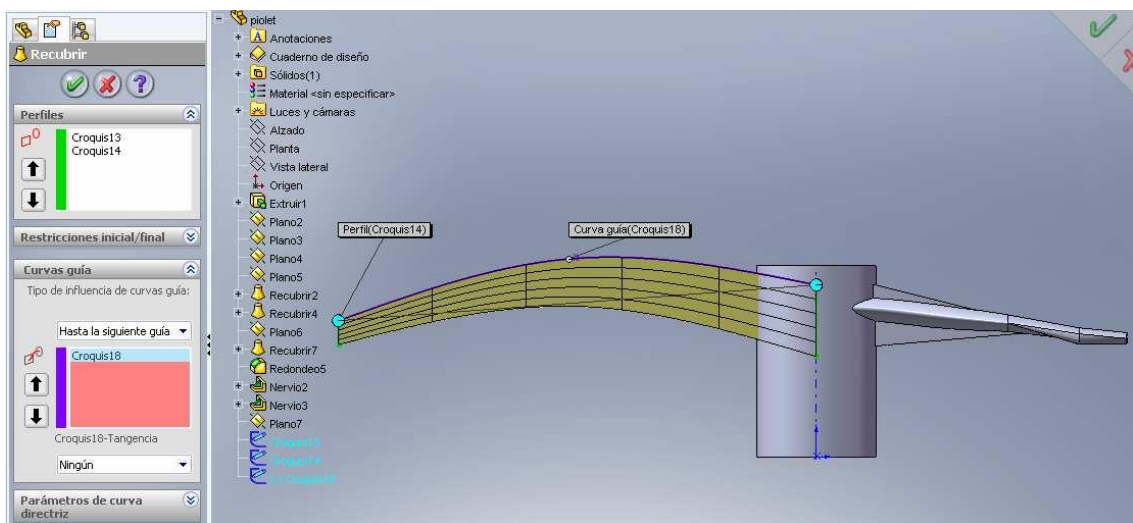
Inserte también en este croquis un punto sobre el punto medio de la línea horizontal superior del rectángulo de 3X10mm. Inserte una cota de 15mm entre la arista superior de este croquis y la arista superior del croquis anterior.



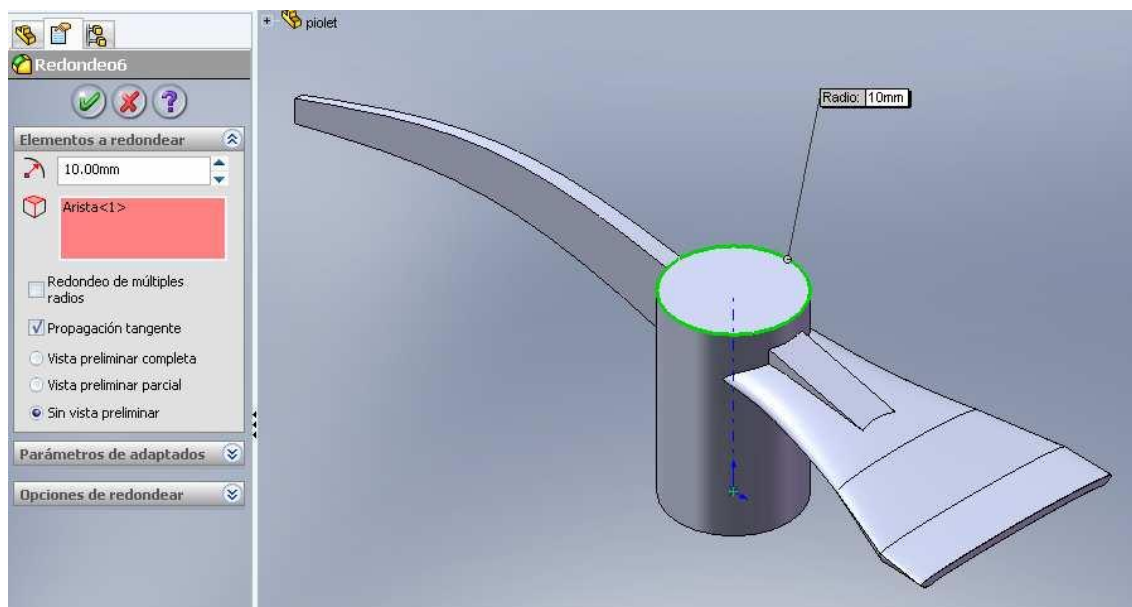
Sobre el plano de Alzada y con el comando de **spline** una los puntos que inserto en los dos últimos croquis anteriores estos serán un línea guía para la operación siguiente de recubrir.



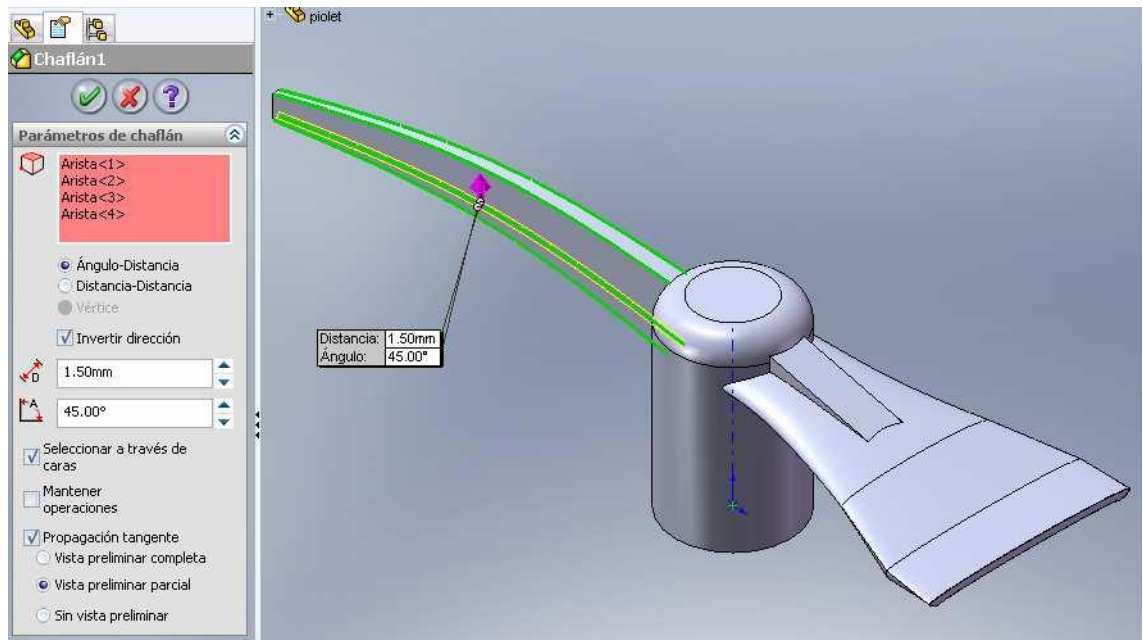
Utilice el comando de recubrir, en la ventana de perfiles seleccione los croquis de rectangulares que creo, seleccione la spline como línea guía de la operación.



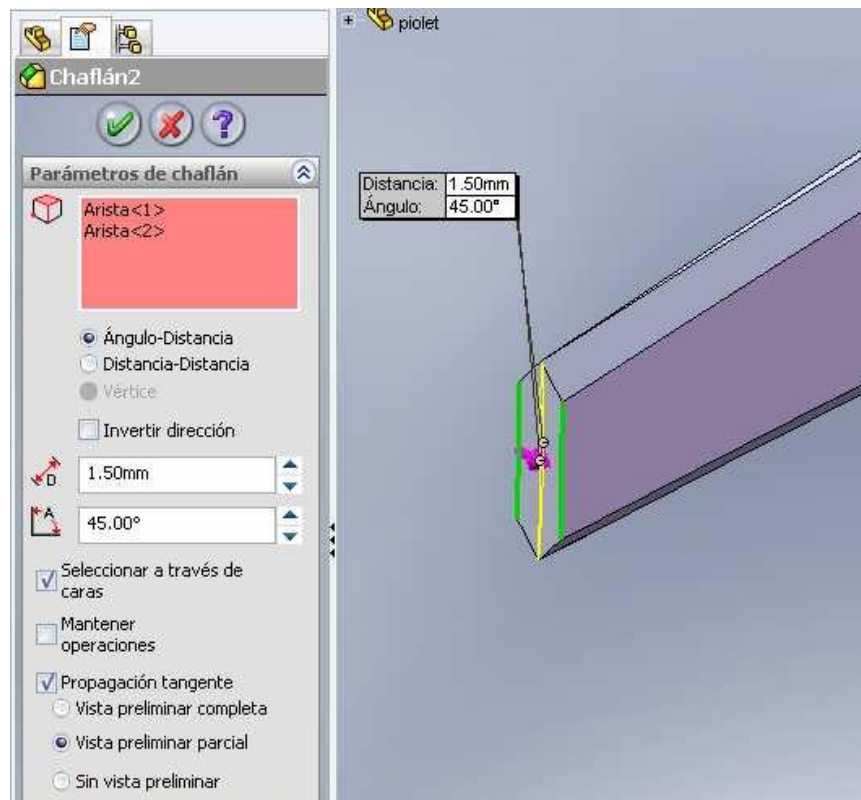
Inserte una operación de redondeo sobre la arista superior del cuerpo central. El radio de redondeo será de 10mm.

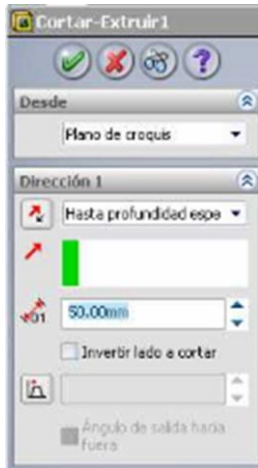


Inserte un chablán sobre las aristas de la punta del piolet. Utilice la opción de chablán por ángulo y distancia, el ángulo será de 45 grados y la distancia de 1.5mm.

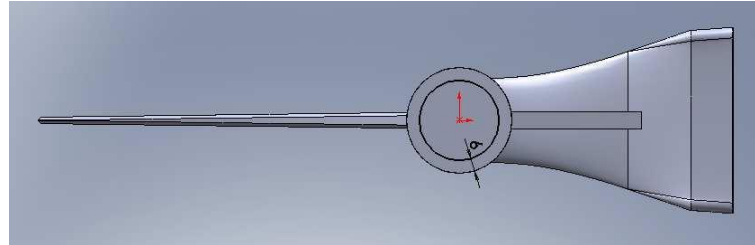


Haga otro chablán Angulo distancia sobre las aristas horizontales de la punta del piolet. Las medidas de ángulo y distancia son de 45 grados y 1.5mm respectivamente.

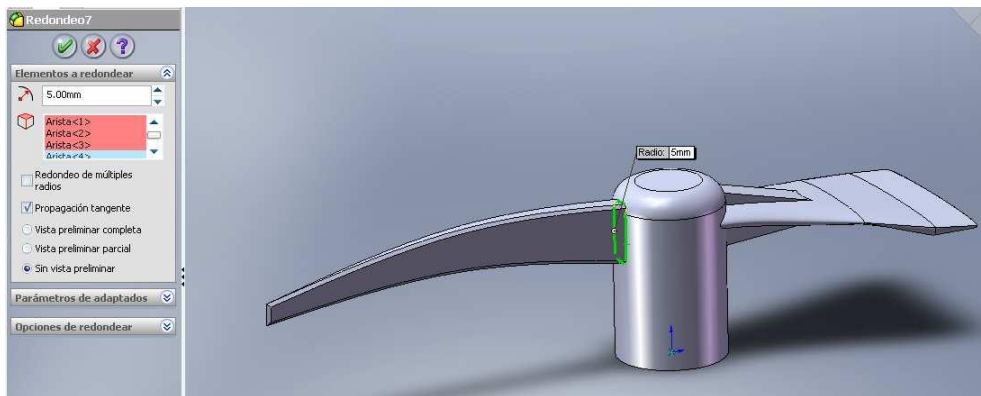




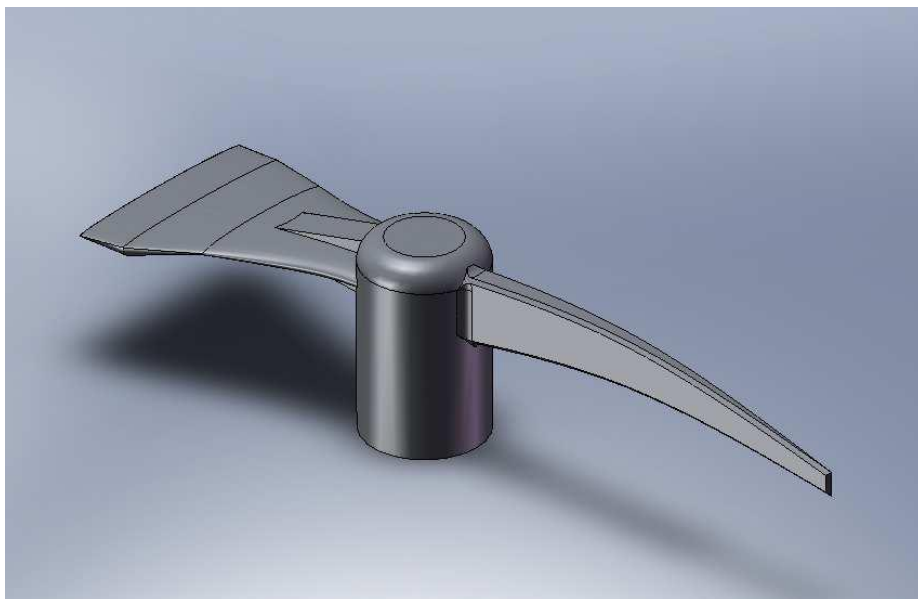
Seleccione la cara inferior del cuerpo cilíndrico central para realizar una operación de Extruir corte. La distancia del corte será de 50mm.



Para terminar el piolet haga una operación de redondeo sobre las aristas que forma el pico con el cuerpo central. El radio de redondeo será de 5mm



La apariencia final del piolet será la siguiente.

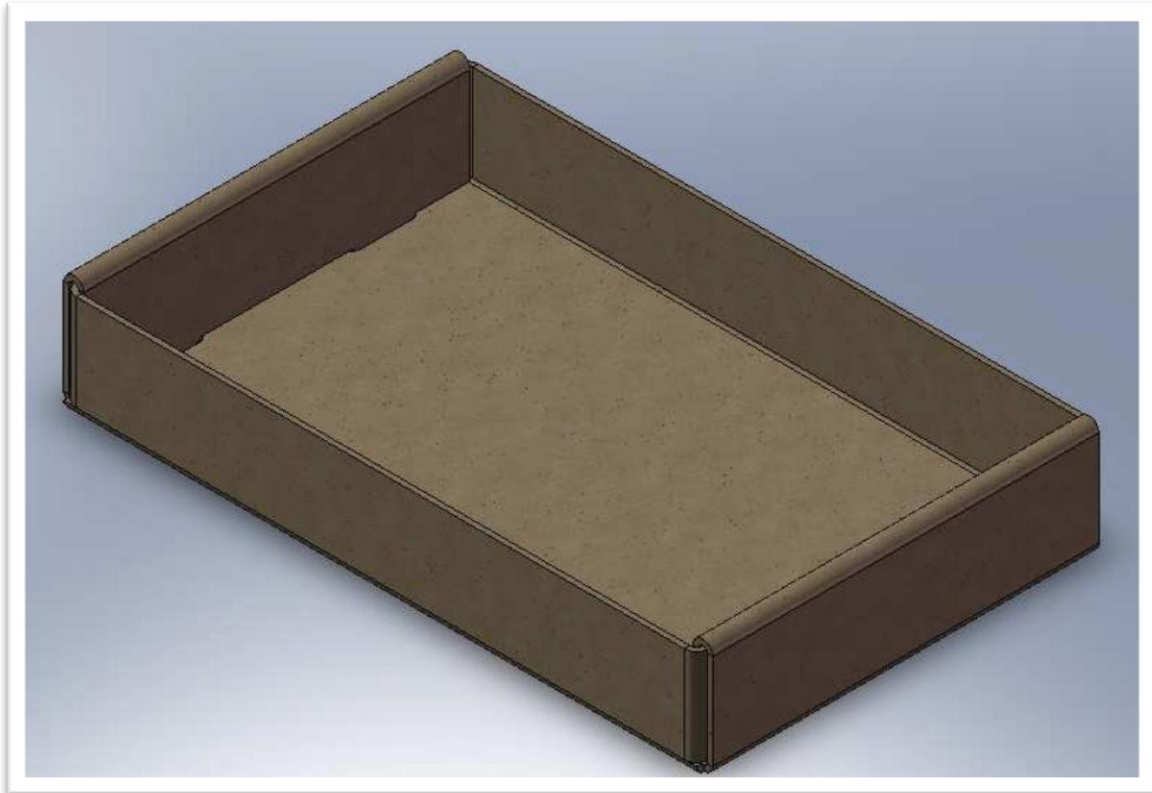


PIEZA NÚMERO 5

La caja

En esta se trabajaran los conceptos de:

Operación: Chapa base, pestañas, desahogos, sierre de aristas, desarrollo de chapa y troquelado.

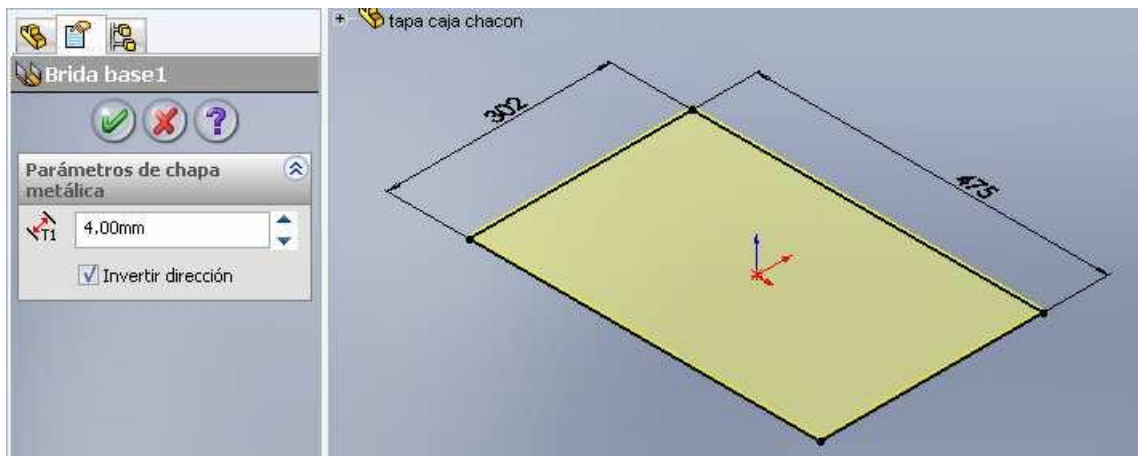


La caja

Para esta pieza será necesario tener activo la barra de herramientas de chapa metálica, la podrá activar dando clic derecho sobre una de las barras actuales y seleccionar el icono de chapa metálica esto hará que se despliegue una barra con todas las herramientas necesarias para esta pieza.

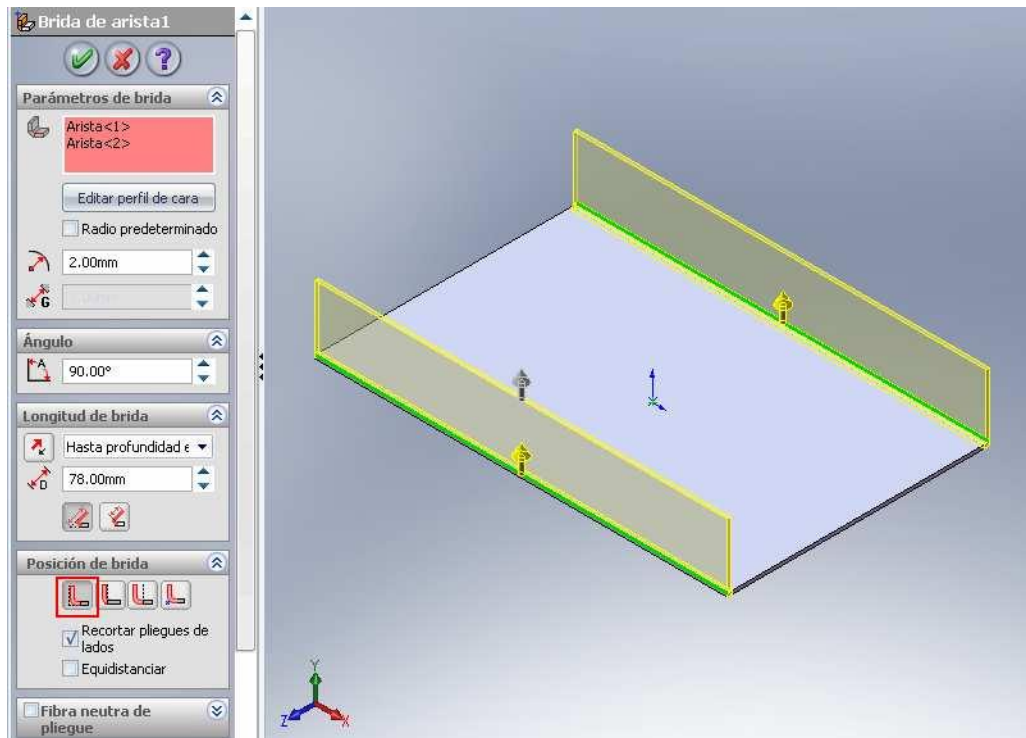


Seleccione el plano de planta para dibujar un croquis de 302mm X 475mm **centrado en el origen** y seleccione el icono de Brida/base, dele una configuración de 4mm de espesor a toda la chapa metálica que trabajará.

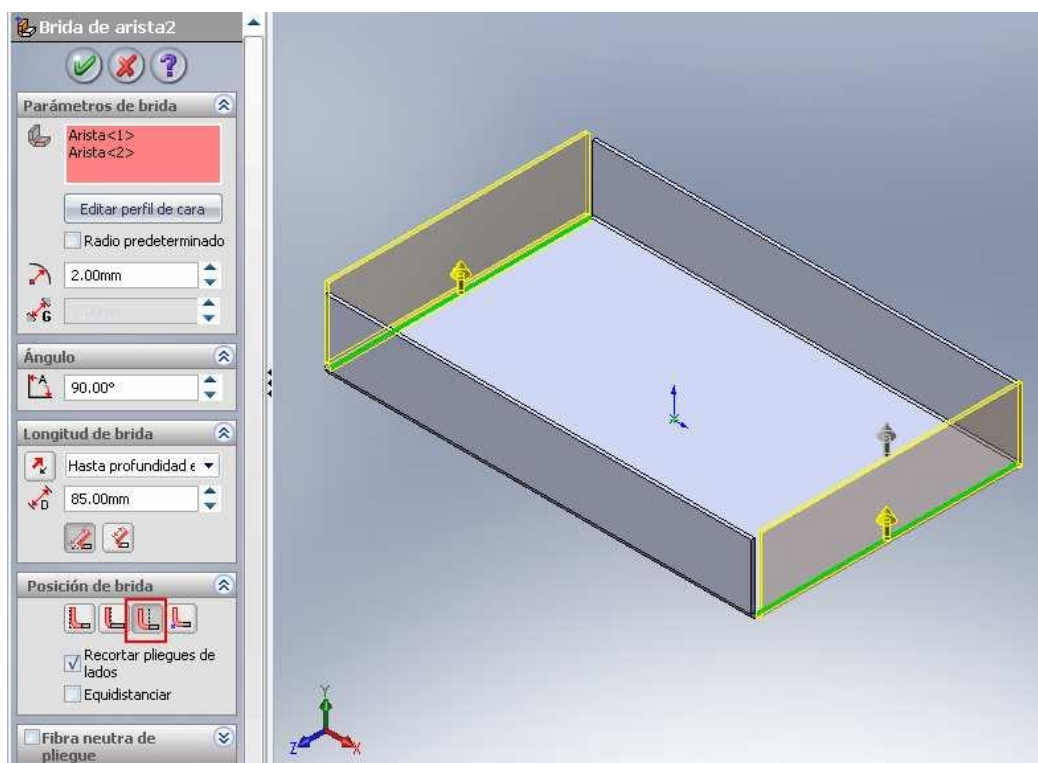


Con la chapa base creada, se comenzará a crear las pestañas que darán forma a la caja para esto seleccione las dos aristas laterales mas largas y utilizando el comando de Brida de arista, darles un radio de doblado de 2mm un ángulo de 90 grados y una longitud de 78mm. En la configuración de posición de brida seleccione la opción de material interior lo cual hará que la pestaña creada se proyecte dentro de la chapa base.





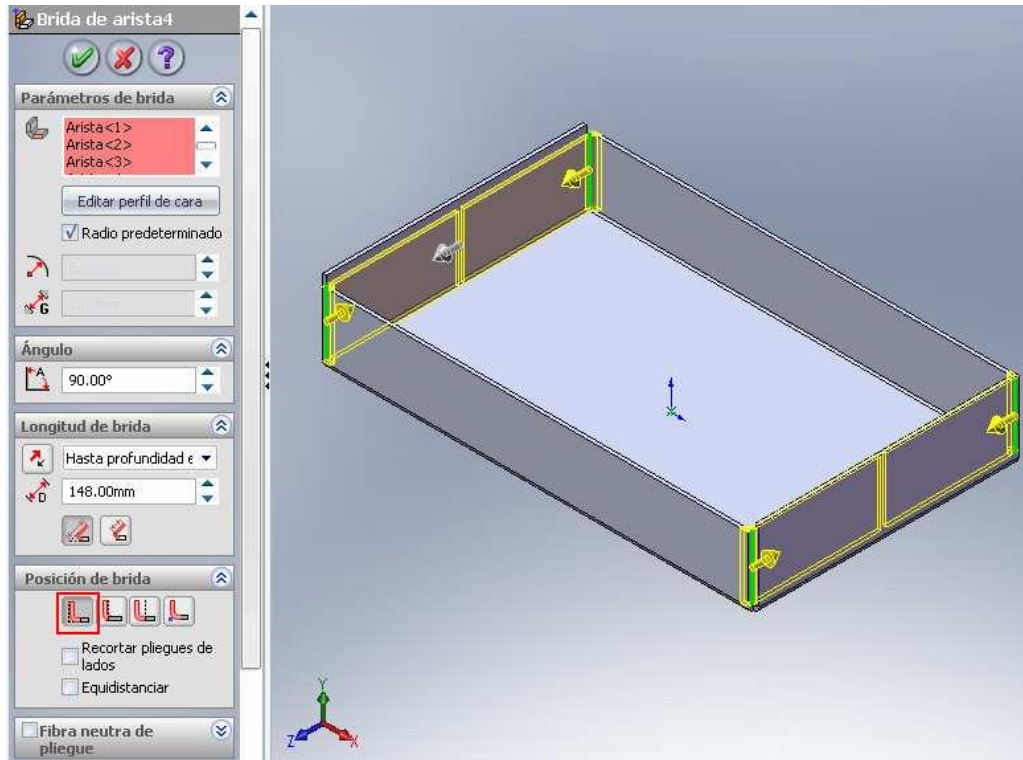
Con estas dos pestañas creadas genera las dos pestañas laterales que hacen falta utilizando el mismo comando pero con la siguiente configuración. Coloque un radio de curvatura de 2mm.



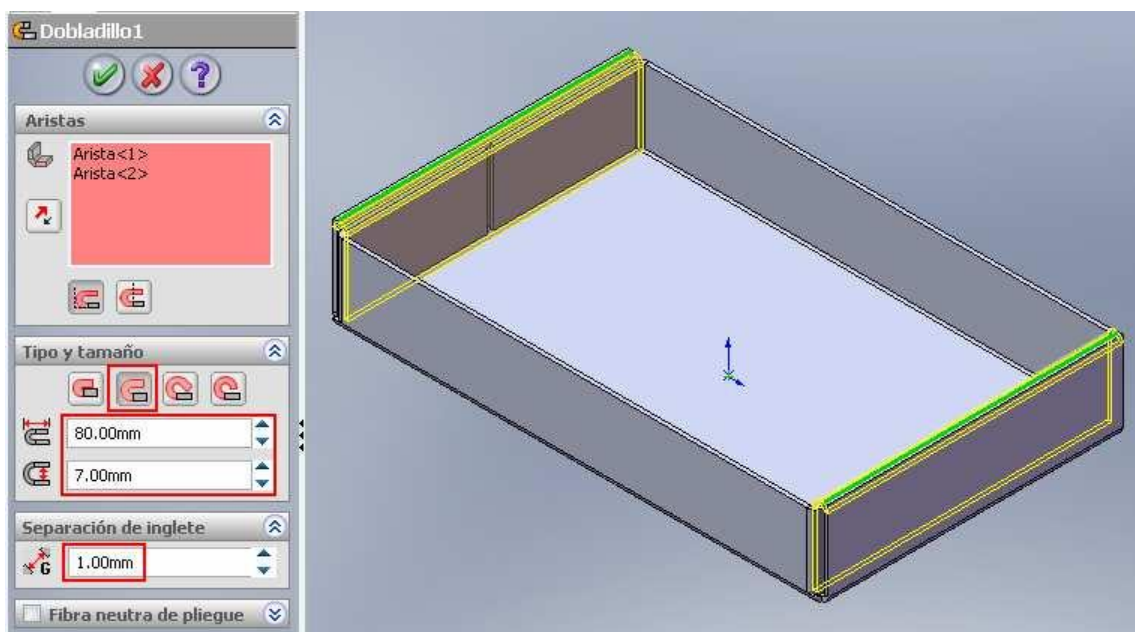
Para estas dos pestañas seleccione la opción de pliegue exterior en la categoría de posición de brida.



Para realizar las cuatro pestañas interiores de la caja seleccione las aristas finales de las dos pestañas creadas inicialmente. En la ventana de brida de arista ingrese los siguientes parámetros. Cerciórese de activar la opción de material interior en la categoría de posición de brida.

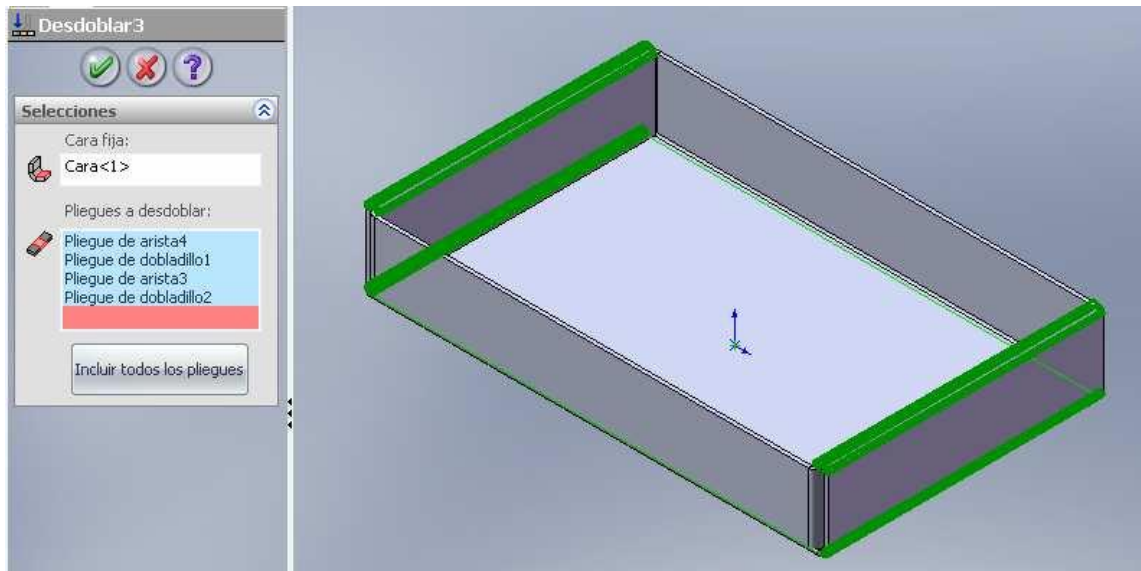


Para generar un dobles en forma de U seleccione el comando Doblado en la barra de chapa metálica. Seleccione las dos aristas exteriores de las pestañas laterales y entre los parámetros siguientes longitud de dobles de 80mm separación entre caras interiores del dobles de 7mm.

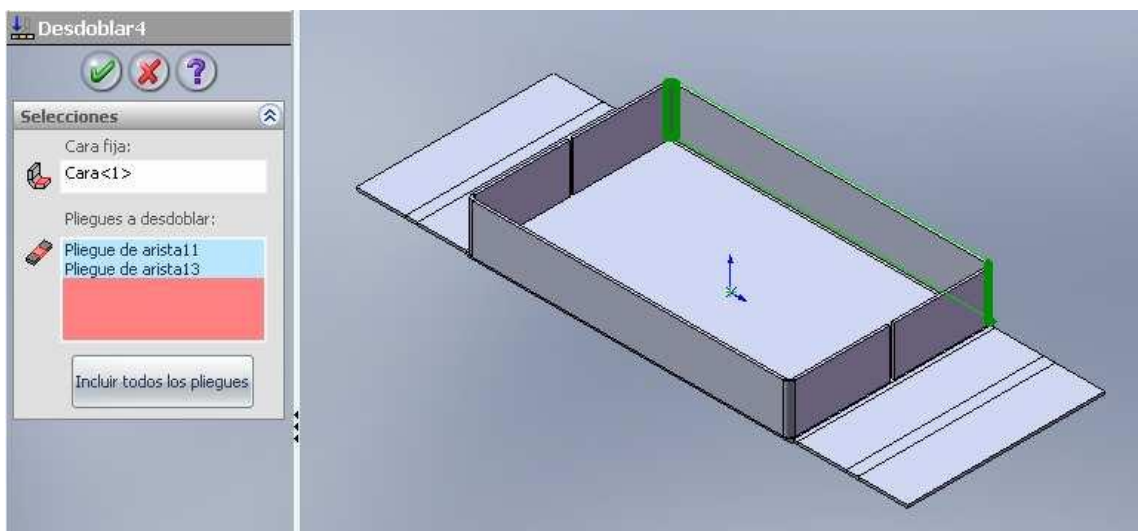


Para continuar con el desarrollo de la caja será necesario realizar una operación de desdoblar las pestañas laterales y los dobladillos que se generar a través de estas. Seleccione el comando desdoblar en la barra de chapa metálica.

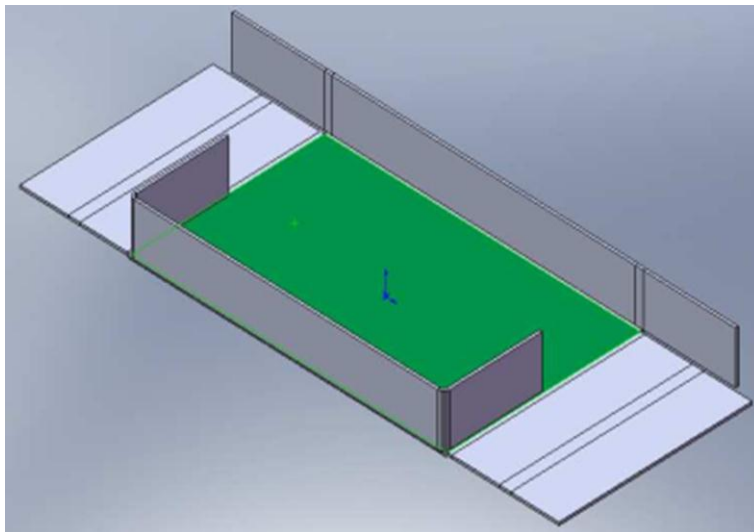
Como cara fija seleccione la cara inferior de la caja y ventana pliegues por desdoblar seleccione los dos dobladillos y los dobleces que generan las pestañas laterales que se unen a los mismos dobladillos.



Genere otra operación de desdoblar pero ahora tome como cara fija el extremo exterior de una de las pestañas creadas en la primera operación, y seleccione las dos aristas que forman las pestañas interiores.



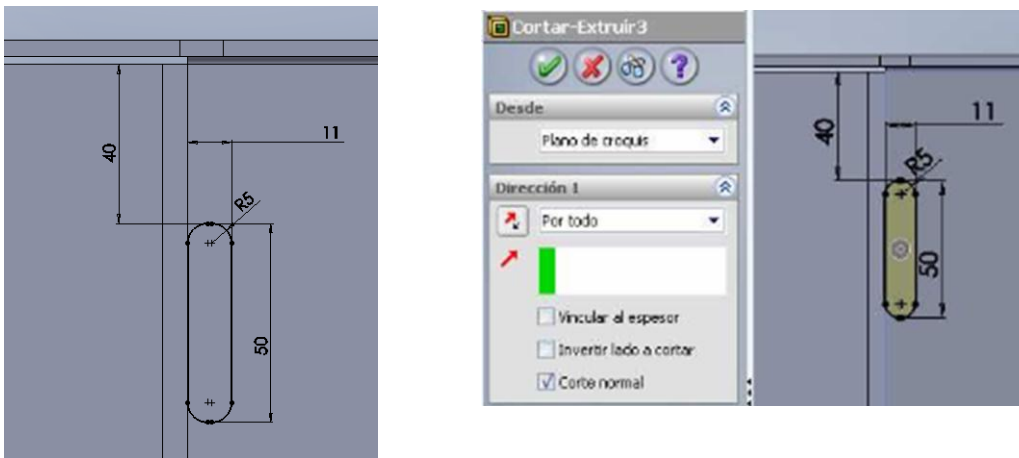
Con parte de la caja desdoblada seleccione la cara inferior central para dibujar un croquis que será guía de una posterior operación de corte.



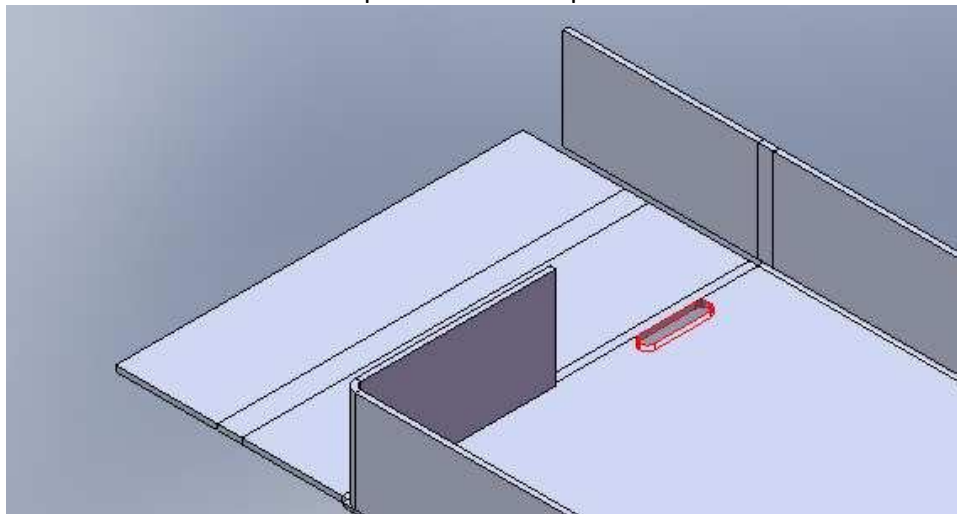
En el extremo superior izquierdo de esta cara dibuje el siguiente croquis.

Puede iniciar dibujado un cuadrado para posteriormente realizar operaciones de redondeos en cada una de las cuatro esquinas del croquis.

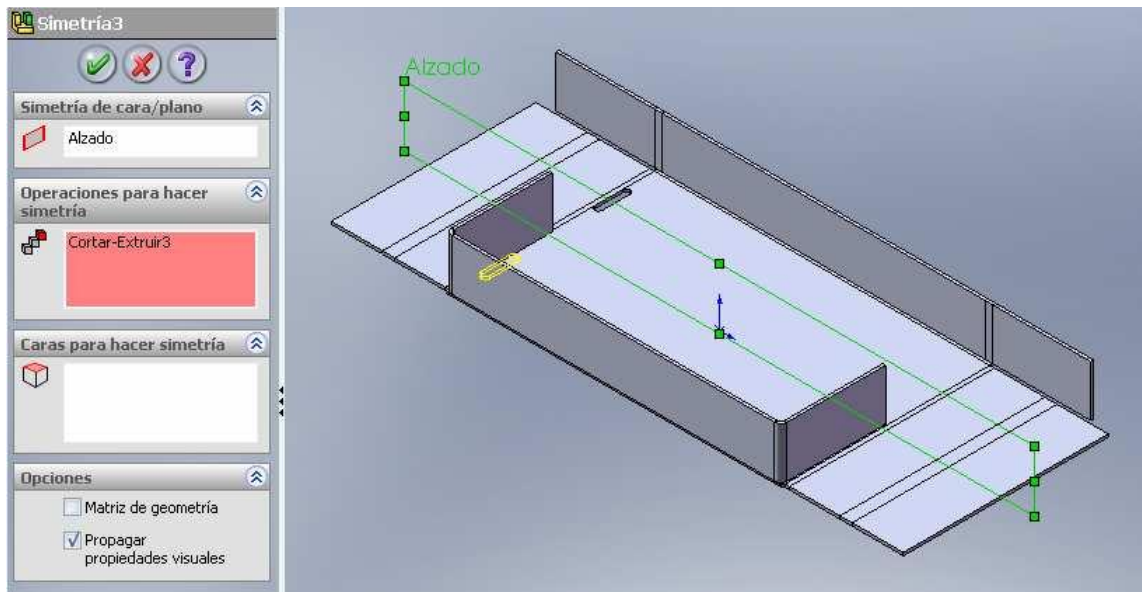
Con este croquis totalmente definido realice una operación de corte a través de todo.



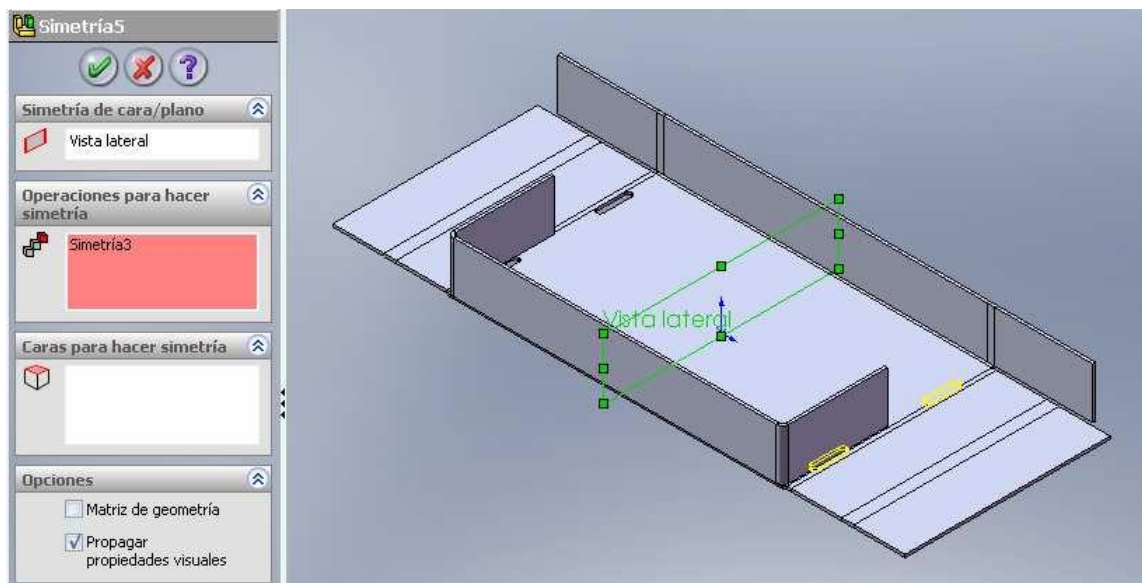
Esto generara un corte sobre la lámina inicial que posteriormente se utilizara para cerrar la tapa.



Con el menú de insertar matriz/simetría active la operación de simetría, seleccione el plano alzado como plano de simetría y seleccione la operación de corte como operación para hacer simetría. Esto generara una copia del corte inicial.



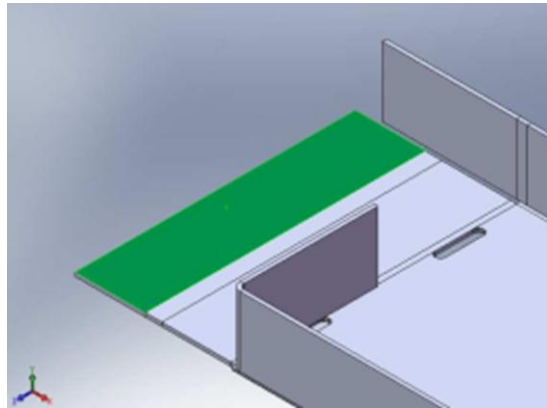
De nuevo seleccione el comando de insertar simetría para copiar la simetría que genera los dos cortes pero ahora utilizando como plano de referencia el plano de Vista lateral.



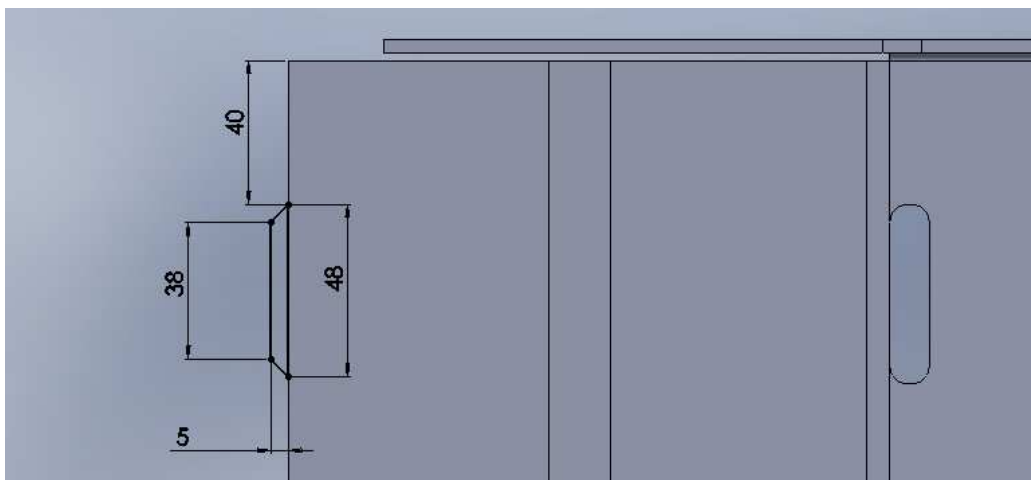
Una vez realizada esta simetría tendrá cuatro cortes ovalados sobre la cara inferior de la caja, estos cuatro cortes servirán de alojamiento para cuatro pestañas que se crearán posteriormente.



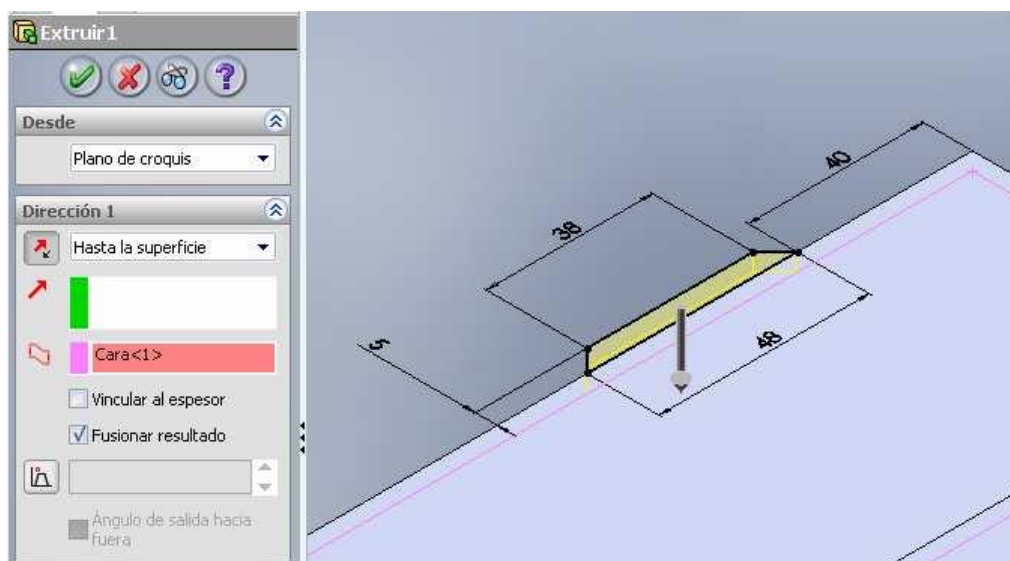
Seleccione la cara que se muestra a continuación para activar un croquis que servirá para generar las pestañas que entraran en los cuatro orificios creados.



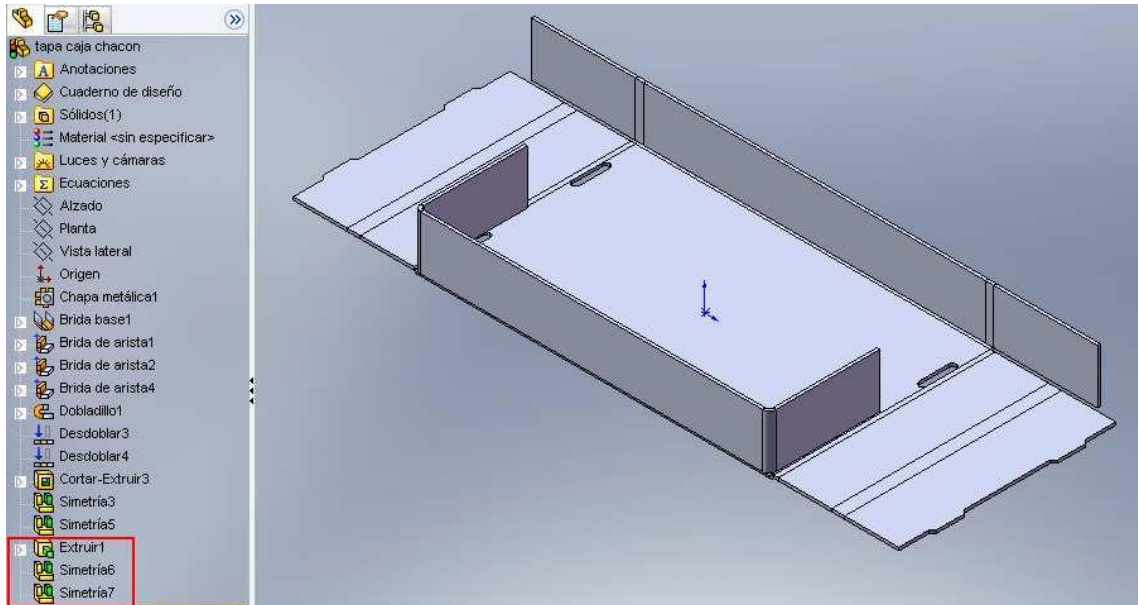
Sobre esta cara realice el siguiente croquis.



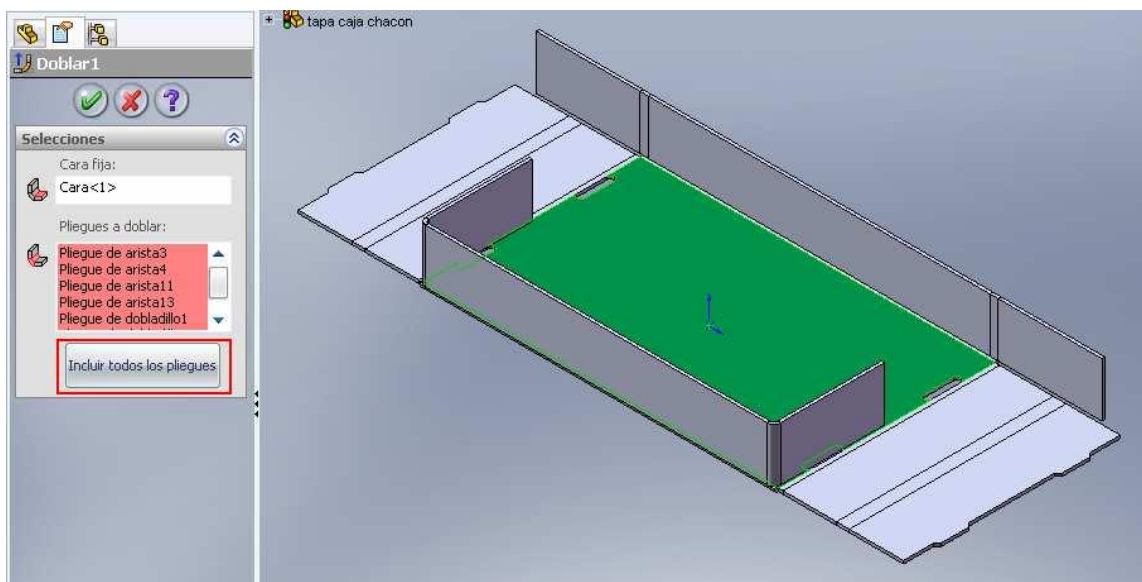
Con este croquis genere una operación de extruir hasta la superficie, utilizando como cara de referencia el respaldo de la chapa sobre la cual dibujo el croquis. Esto hará que la pequeña pestaña creada tenga el mismo espesor de toda la pieza.



Con esta pestaña creada genere otras dos operaciones de simetría que permitan reproducir esta operación en un patrón igual al de los cortes creados inicialmente.

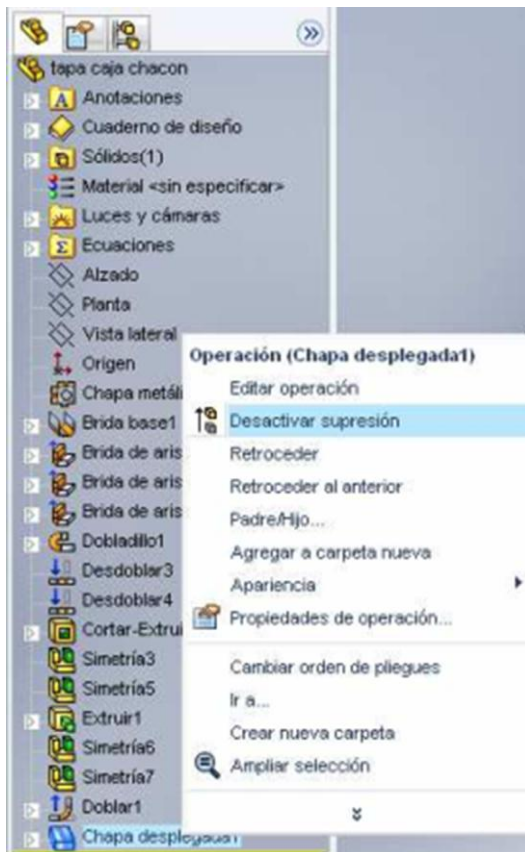


Teniendo todas estas operaciones listas seleccione el comando de doblar para restaurar los dobleces creados desde el inicio del ejercicio, como cara fija utilice la cara inferior central y utilice la opción de incluir todos los pliegues.



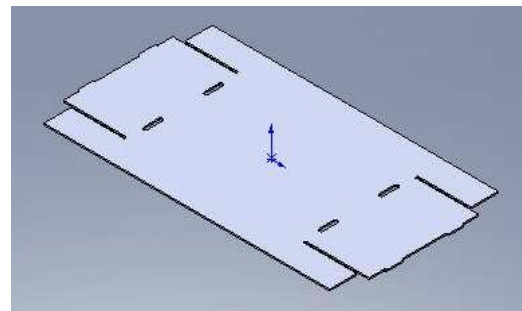
Esto doblara todas las pestañas que fueron desdobladas inicialmente.





Si se desea ver el patrón de desarrollo de toda la chapa metálica de clic derecho sobre la última operación del árbol de diseño (Chapa desplegada) y utilice la opción de desactivar supresión.

Esto mostrara cual seria el desarrollo de la chapa metálica antes de ser doblada.



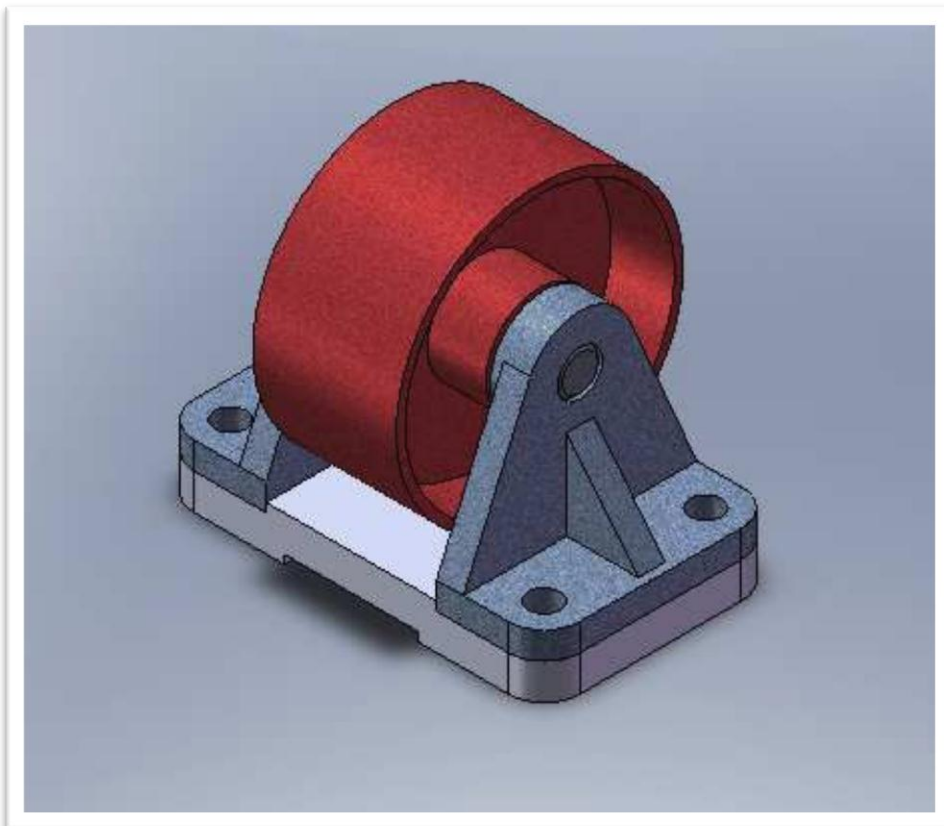
ENSAMBLE

La rueda

En esta se trabajaran los conceptos de:

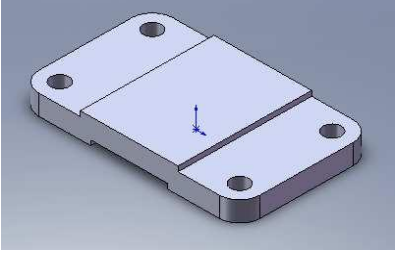
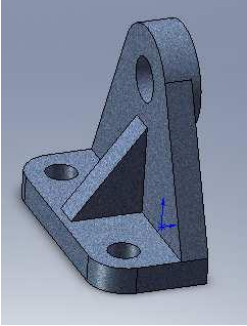
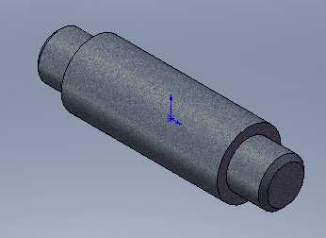
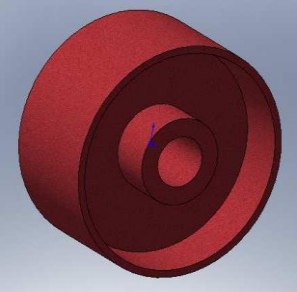
Operación: Insertar piezas, Relaciones de ensamble, vistas en explosivos, visualización de piezas.

Herramientas: Detección de interferencia, simulación de movimiento básico.



ENSAMBLE

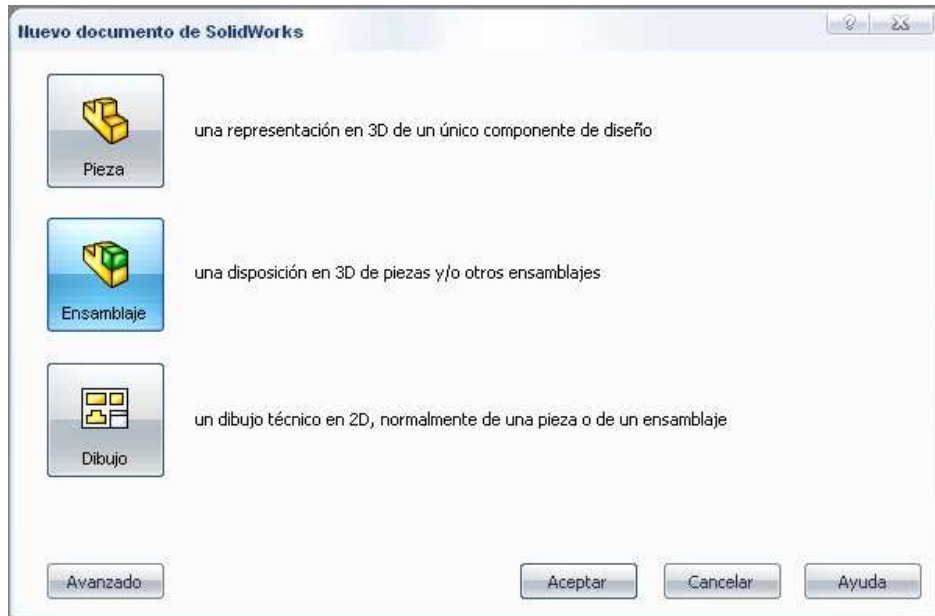
Para iniciar con el ensamble debe tener ya modeladas las siguientes piezas:

<p>1. Base</p>	
<p>2. Soporte Eje</p>	
<p>3. Eje</p>	
<p>4. Rueda</p>	

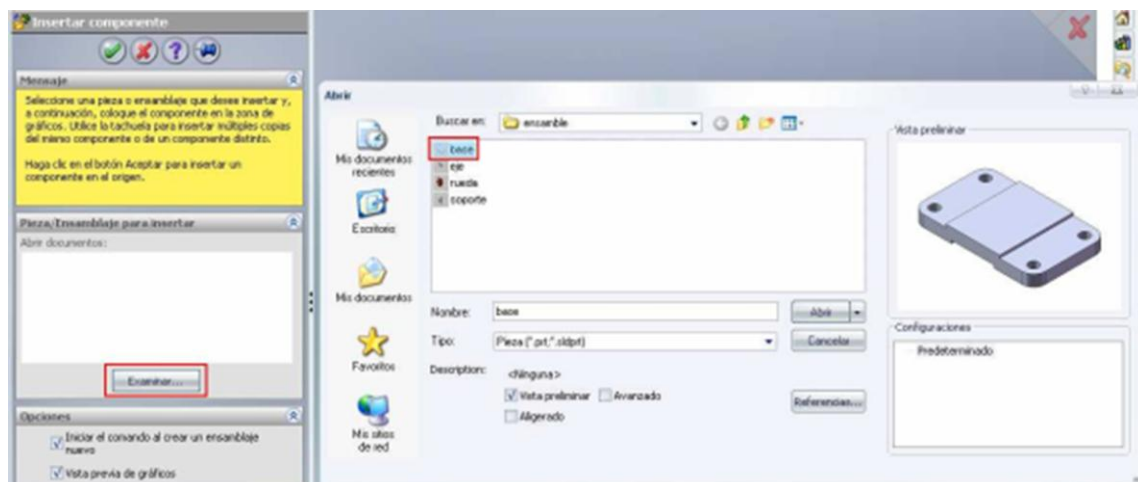
Los planos de cada una de las piezas están a continuación.



Al iniciar el programa, busque el comando nuevo archivo. Con este se desplegara una nueva ventana donde deberá seleccionar la opción de ensamble.



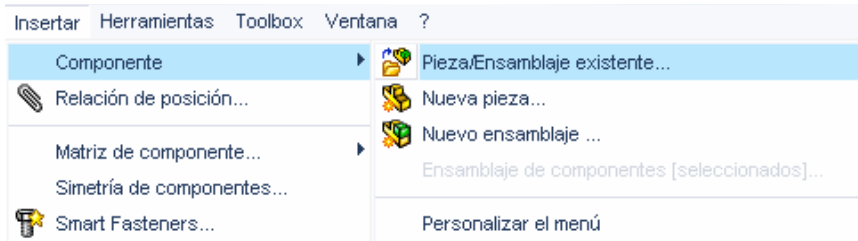
Al entrar al ambiente de ensamble lo primero que deberá hacer es seleccionar la pieza que será la base para relacionar la posición de las otras piezas, en este caso la pieza inicial será la Base. Para seleccionarla utilice el botón de examinar e indique la ubicación del archivo que desea abrir.



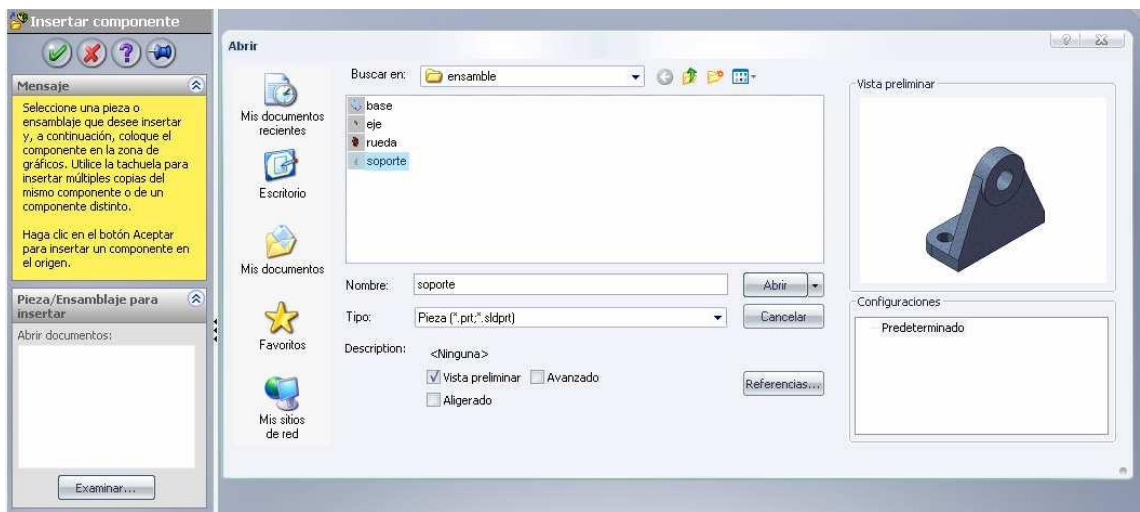
Luego de seleccionar la pieza de un clic dentro de la ventana de trabajo para ubicar la pieza inicial.



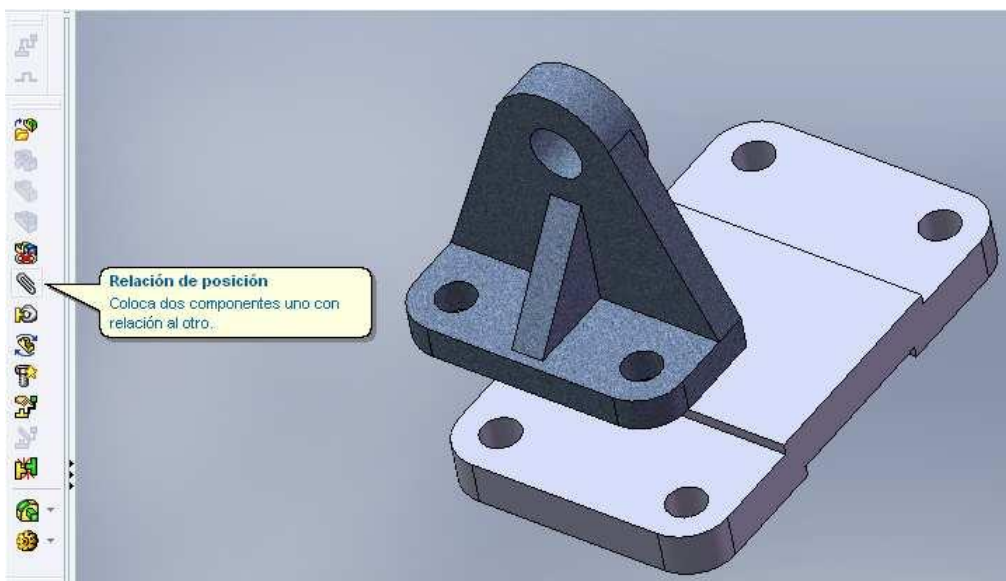
Teniendo la pieza en la ventana de diseño seleccione en el menú de **insertar, componente, pieza/Ensamble existente.**



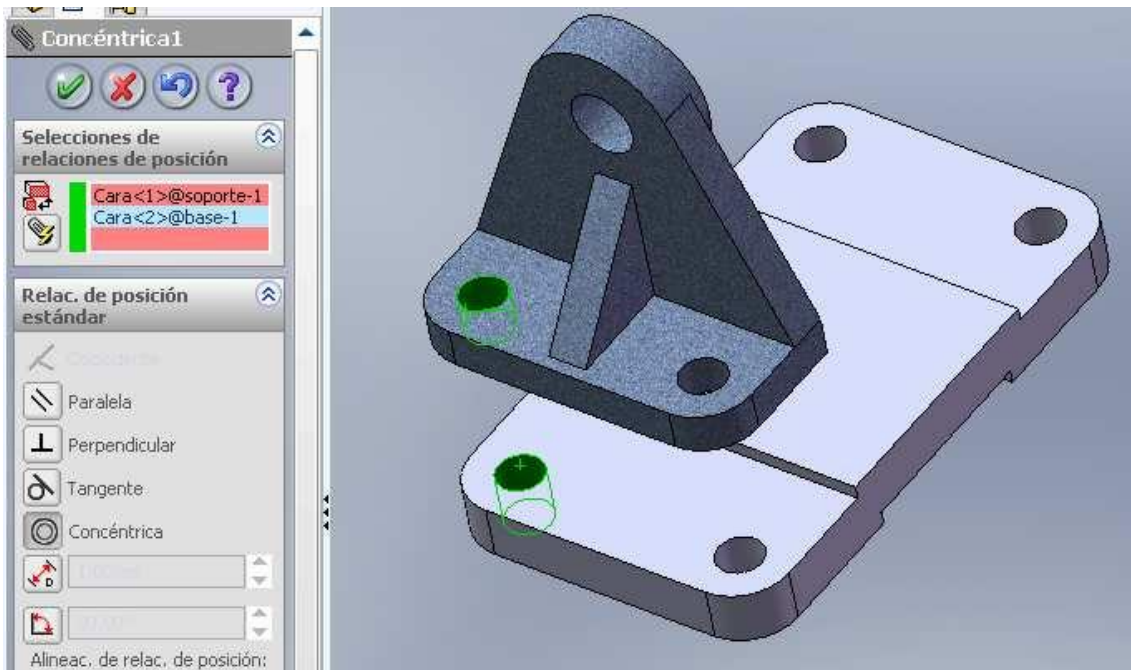
Seleccione el link examinar y busque la pieza Soporte Eje para insertarlo en la ventana de trabajo, de un clic dentro de la ventana de trabajo para ubicar la pieza seleccionada.



Ubique las piezas en una posición similar a la siguiente, y seleccione el link de relación de posición.

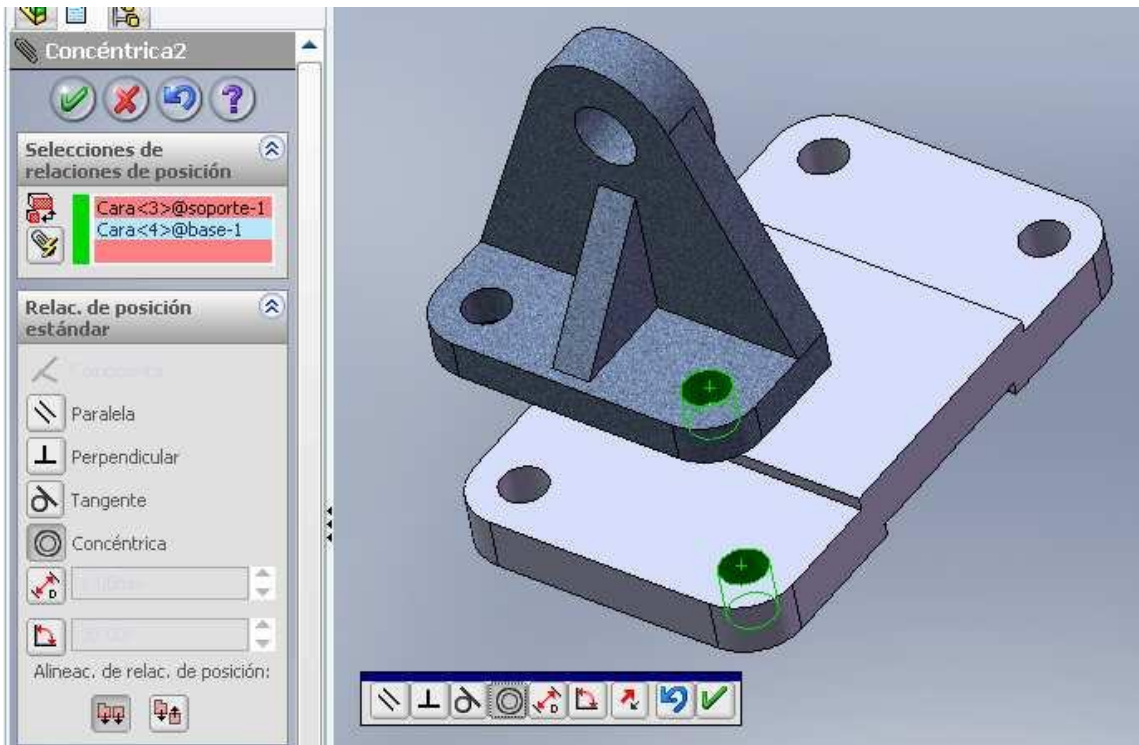


Seleccione las dos caras interiores de los orificios que servirán para realizar la unión de la base con la del soporte y establezca entre ellas una relación de concetricidad.

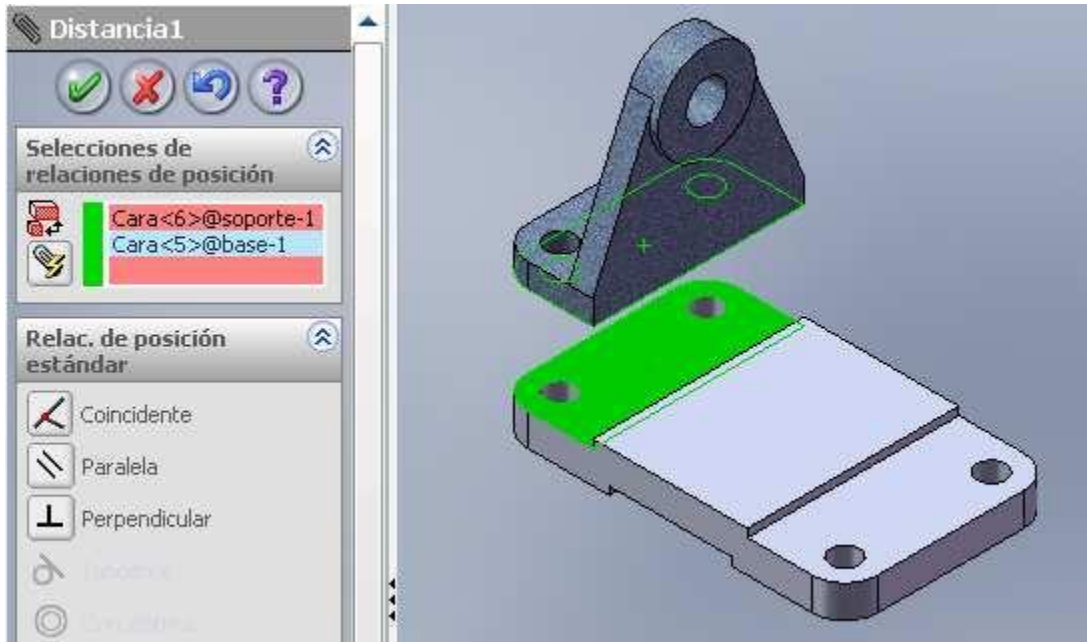


El soporte se desplazara para lograr hacer que los dos agujeros coincidan.

Seleccione las descaras internas de los otros dos agujeros para lograr hacer que la pieza quede total mente alineada para que todos los agujeros coincida.

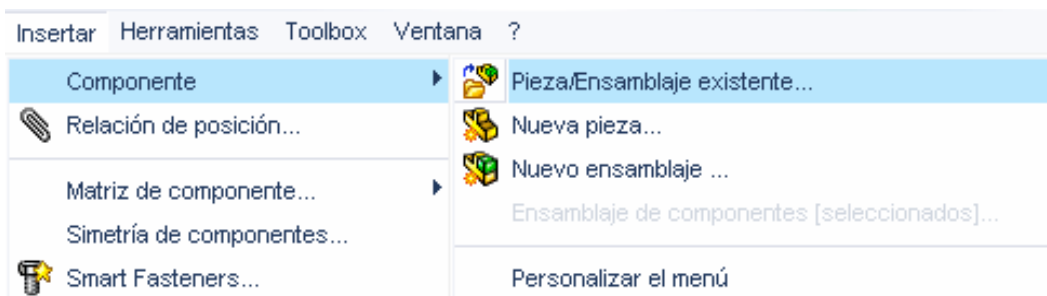


Seleccione la cara superior de la base y la cara inferior del soporte establezca una relación de coincidencia para lograr hacer que la posición del soporte quede totalmente definida.



Con el primer soporte ensamblado inserte otro soporte para realizar la operación simétrica.

Teniendo la pieza en la ventana de diseño seleccione en el menú de **insertar, componente, pieza/Ensamble existente**.



Seleccione el link examinar y busque la pieza Soporte Eje para insertarlo en la ventana de trabajo, de un clic dentro de la ventana de trabajo para ubicar la pieza seleccionada.

Insértelo en una posición que le permita visualizar cómodamente las dos partes ya ensamblada y el nuevo soporte a ensamblar.

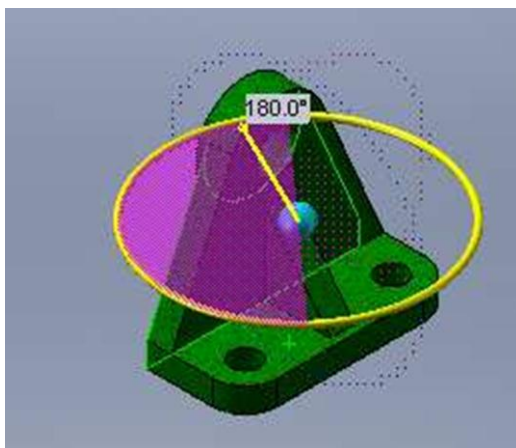
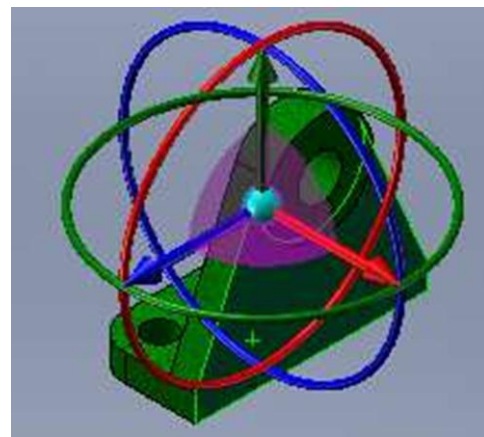


Con el segundo soporte insertado en la ventana de diseño de clic derecho sobre el nuevo soporte y seleccione la opción de mover con sistema de referencia esto permitirá visualizar los posibles movimientos a realizar con el nuevo soporte.



Esta opción mostrara tres circunferencias que funcionaran para rotar la pieza con relación a los tres planos ortogonales de diseño.

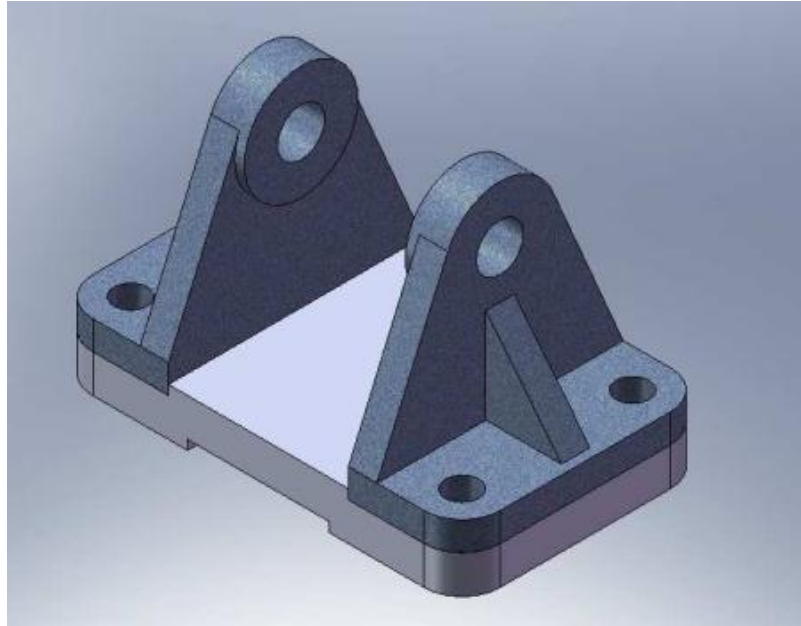
Los tres vectores que aparecen permitirán desplazar la pieza con relación a los ejes de diseño.



Para lograr ubicar el soporte en una posición adecuada seleccione en círculo verde y rótelas pieza 180 grados.



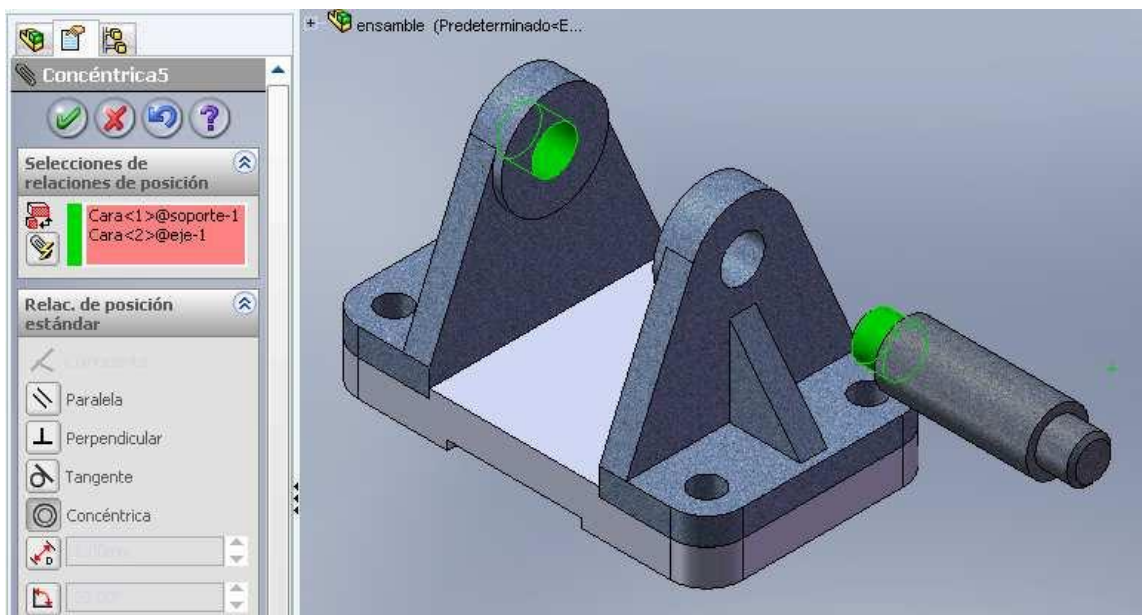
Con la pieza ubicada en la posición adecuada establezca las relaciones de concetricidad entre las cara interiores de los agujeros de la misma forma en que se realizo con el primer soporte insertado.



Luego establezca la relación coincidencia entre la cara superior de la base y la cara inferior del soporte para dejar totalmente fijo en segundo soporte.

Inserte ahora el eje teniendo cuidado que la posición permita visualizar todas las piezas, el lograr posicionarlo sin que se superponga a las piezas ya ensambladas facilitara el proceso de establecer nuevas restricciones.

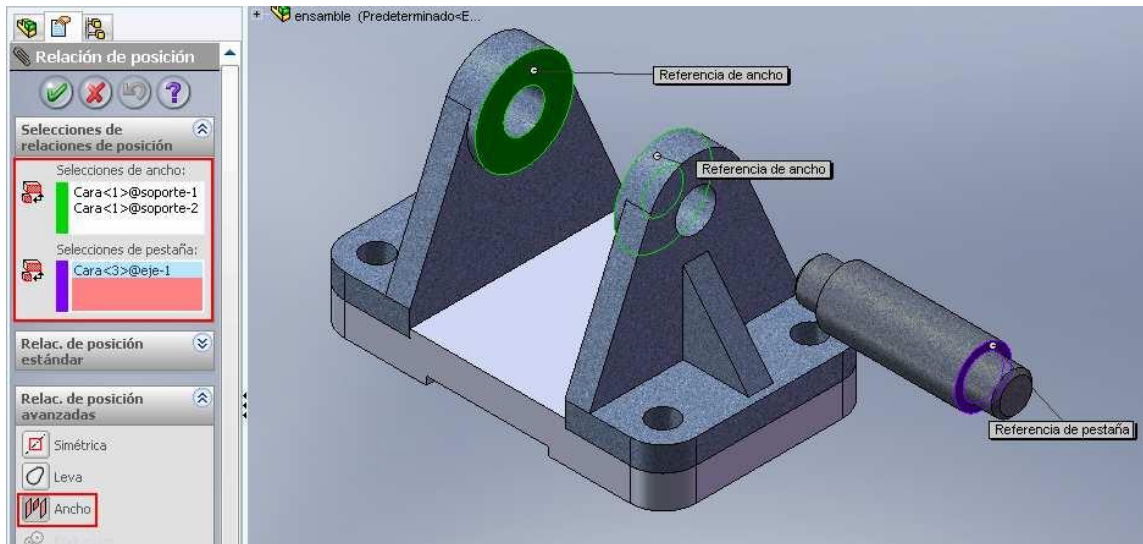
Seleccione la cara interior de uno de los soportes y la cara exterior de uno de los extremos del eje, establezca entre ellos una relación de concetricidad.



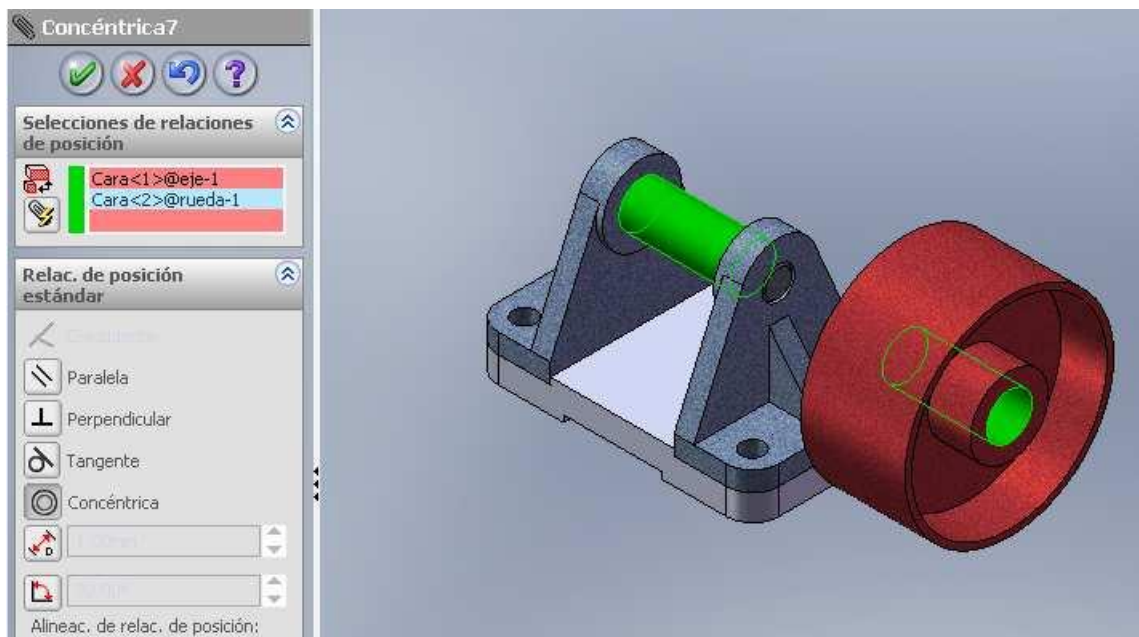
Para lograr centrar el eje entre los dos soportes seleccione en el menú de relaciones la opción de relaciones avanzadas. Seleccione la opción de ancho.

En la primera casilla se indicaran las selecciones que darán el ancho mayor, para esto seleccione las dos cara interiores de los soportes.

En el segundo recuadro deberán aparecer las caras externas del cilindro que serán las que indiquen la longitud a ubicar entre las caras interiores de los soportes.

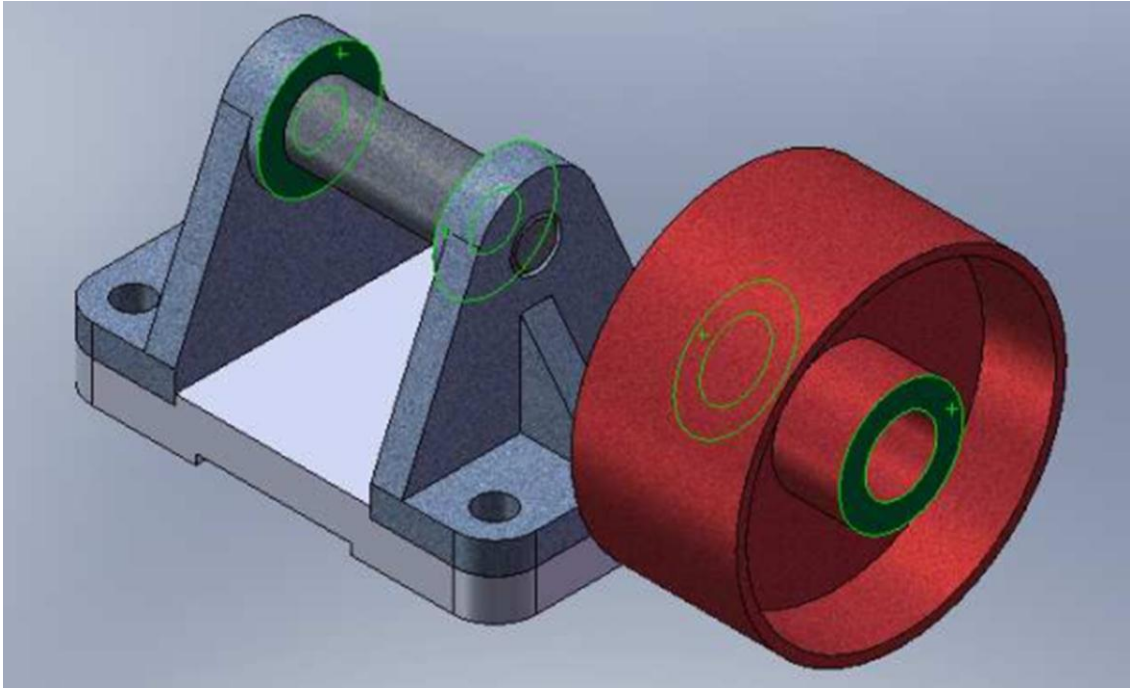


Con este eje ubicado definitivamente inserte la rueda y establezca una relación de concéntrica entre la cara exterior del eje y la cara interior de la rueda.



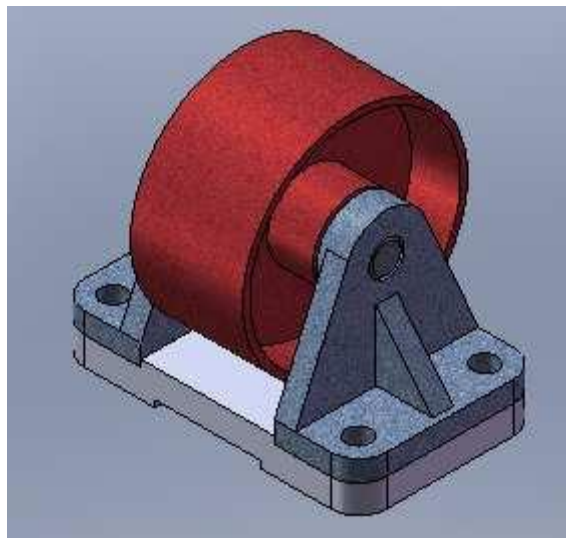
Con la rueda pre ubicada se deberá establecer una restricción final al ancho pero para ver una nueva forma de establecerla salga del menú de establecer restricciones y revise que ninguna cara esta seleccionada.

Seleccione las caras exteriores de la rueda y las caras interiores de cada uno de los soportes manteniendo presionada la tecla CTRL.

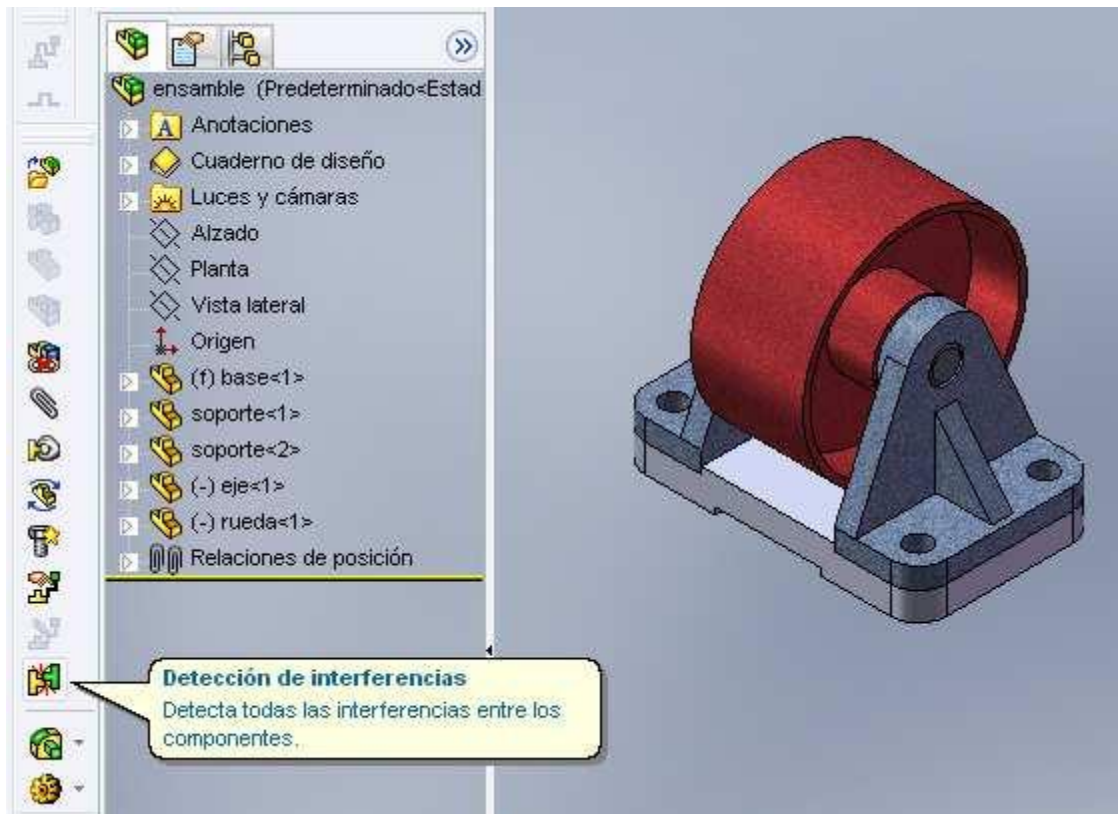


Con las cuatro caras seleccionadas de clic ahora en el icono de establecer restricciones y el software establecerá por defecto que es una restricción de repartir el ancho entre las caras seleccionadas.

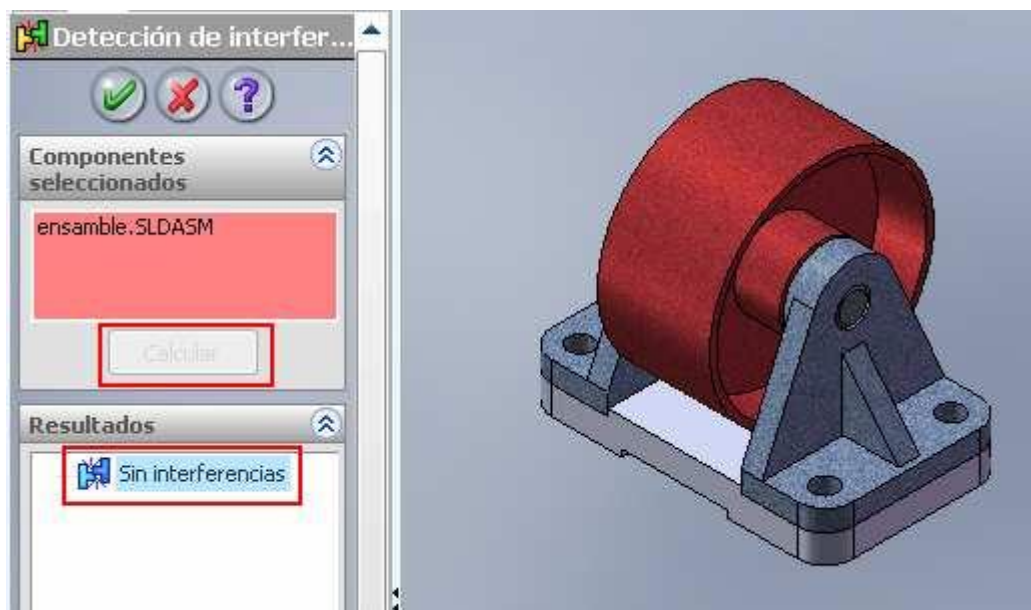
Con esta relación el ensamblaje está totalmente definido y todas las piezas quedan en su lugar.

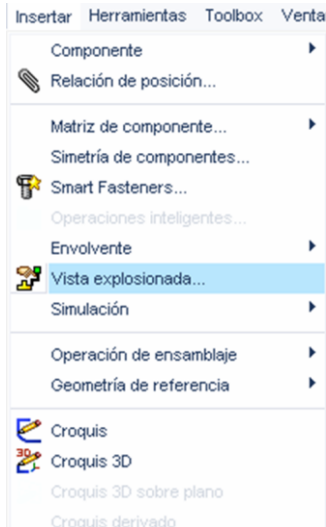


Una herramienta que puede ser útil es determinar si existe una interferencia entre alguna de las partes del ensamble para esto seleccione el icono de detección de interferencias.



Al desplegarse una nueva ventana de clic en el menú calcular y revise que no existe ninguna interferencia entre las partes.





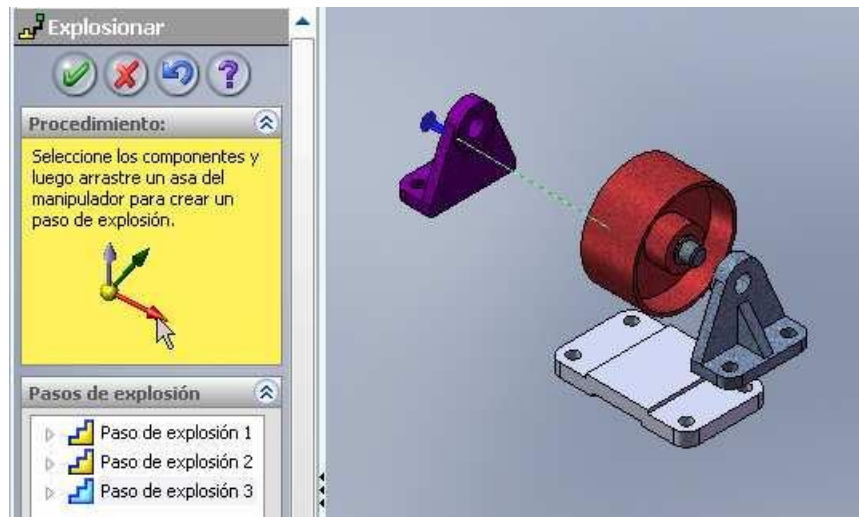
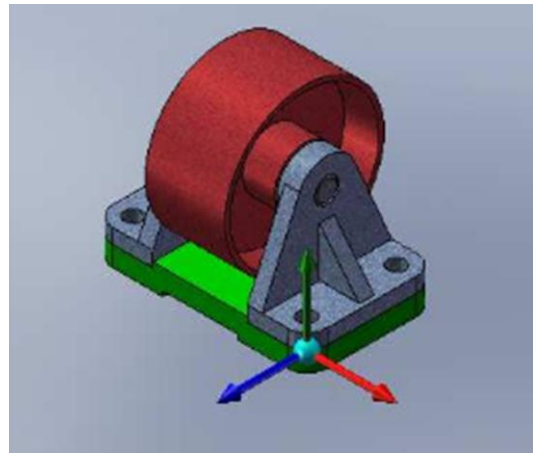
Otra herramienta dentro del ambiente de ensamblaje es la vista en explosivo, para generar una de esta debe buscar la opción de vista explosionada dentro del menú de insertar.

Al desplegarse la nueva ventana se podrán ir visualizando cada uno de los pasos de la explosión, la primera pieza a mover será la base.

De clic sobre la base y seleccione el vector vertical para manipular la base. Desplácela hacia abajo para separarla del resto de las piezas.

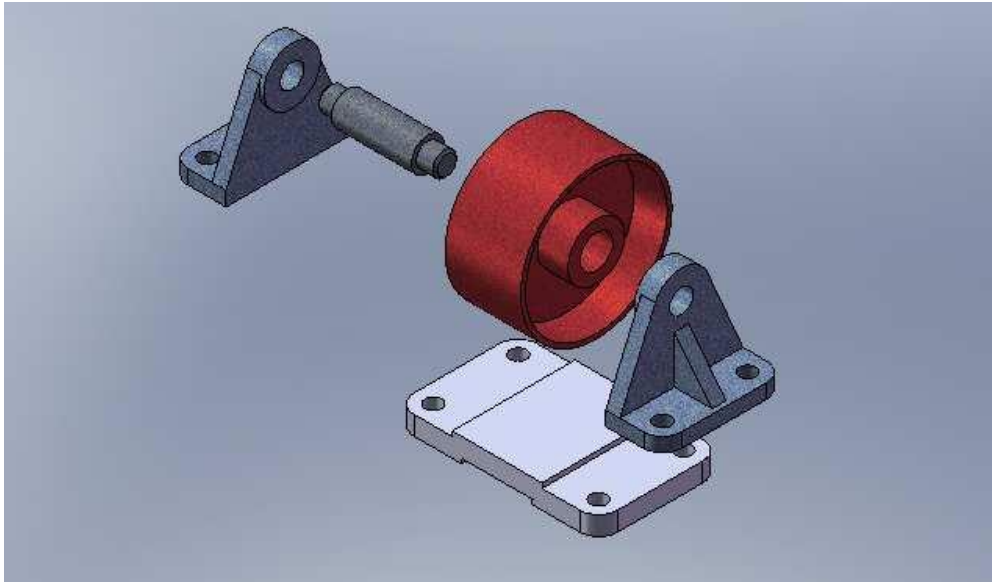
Desplace ahora los soportes hacia cada uno de los lados logrando de esta manera visualizar todas las piezas por separado.

Cada uno de los pasos de la explosión aparecerá en la ventana emergente a la izquierda de la ventana de diseño.



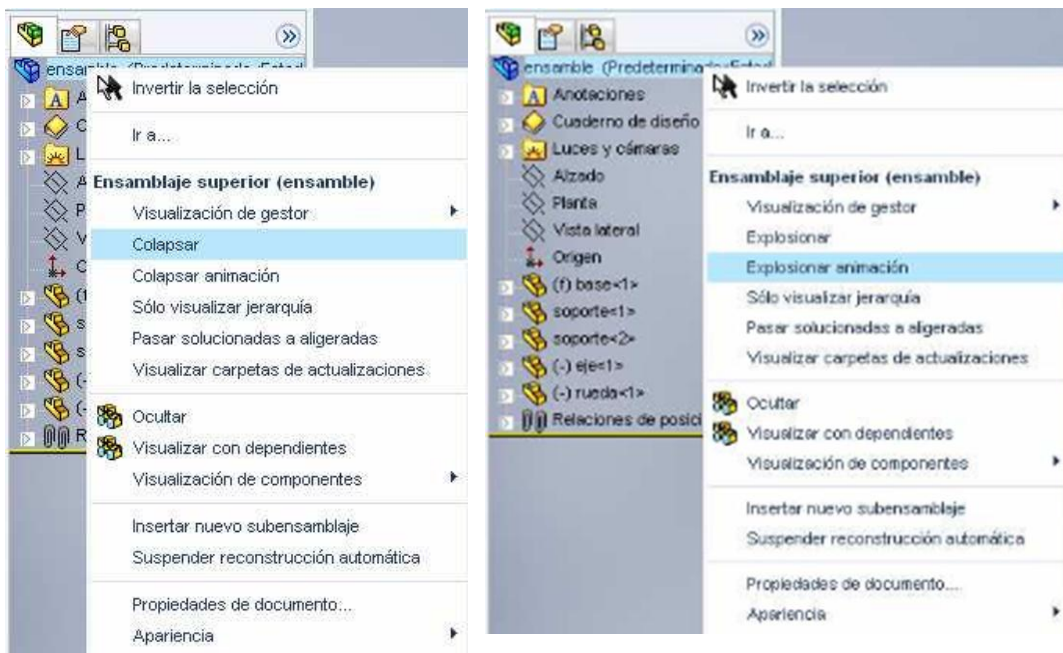
Para finalizar desplace el eje a una posición que permita verlo fuera de la rueda.

La vista en explosivo podrá ser útil para mostrar secuencias de ensambles o para visualizar mejor todas las piezas que conforman un ensamble.



Para regresar a la vista inicial del ensamble deberá dar clic derecho sobre el icono de ensamble en el árbol de diseño y aquí seleccionar la opción de colapsar.

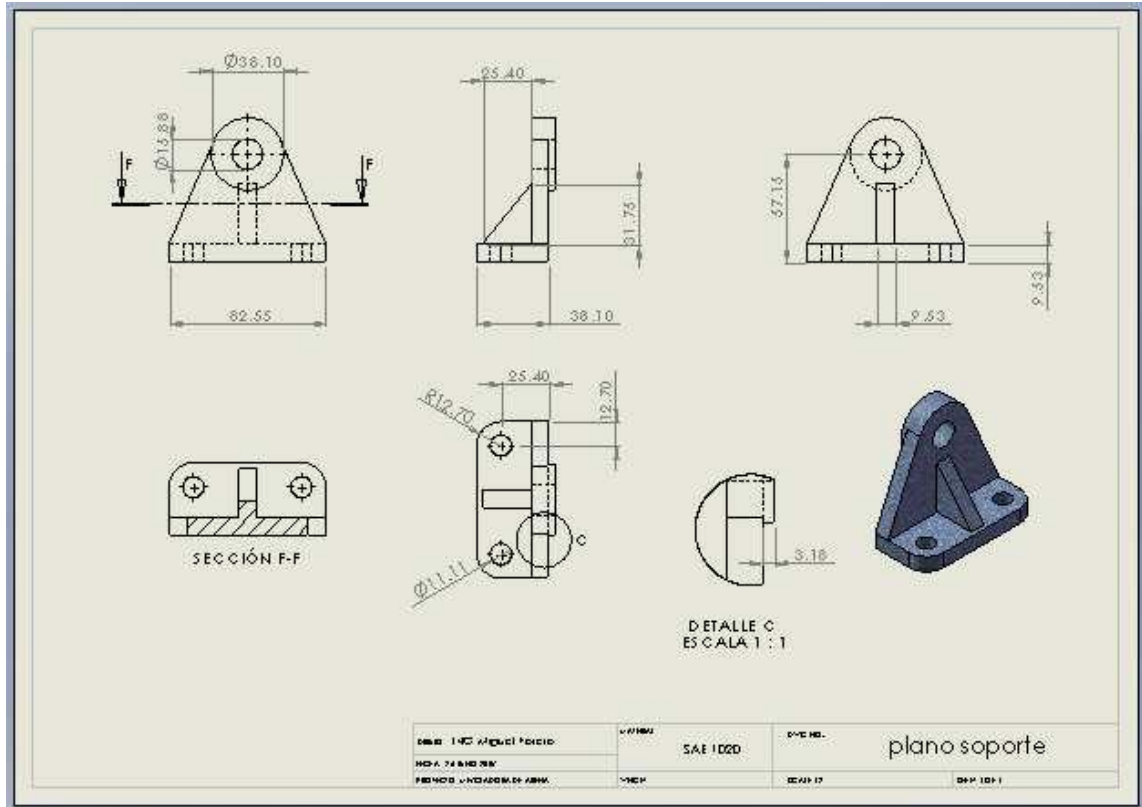
Para lograr visualizar una simulación de la animación del ensamble seleccione la opción de colapsar animación o si esta ya colapsada visualizar la explosión.



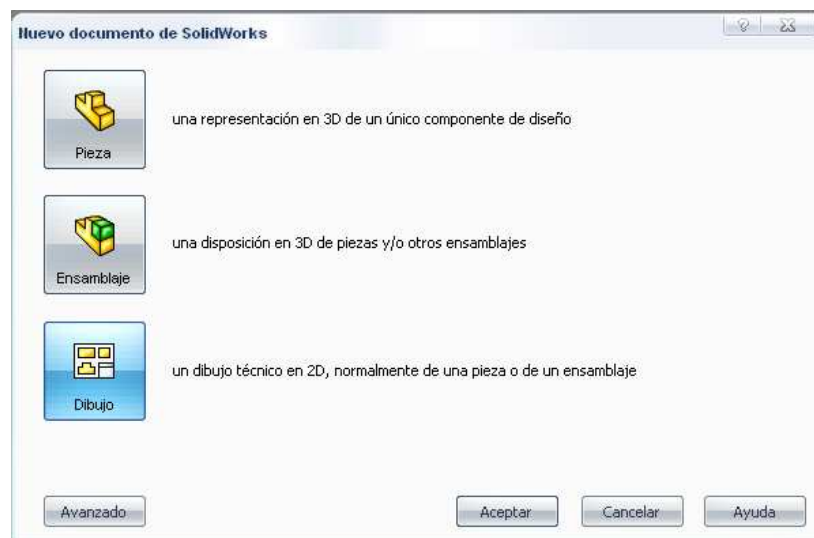
PLANOS TÉCNICOS

Operación: Vistas estándar, Vista proyectada, Vista de detalle, Vista de sección, Cotas, Cambios de escala, Vista de explosivos, anotaciones.

Herramientas: Edición de formato, BOM.

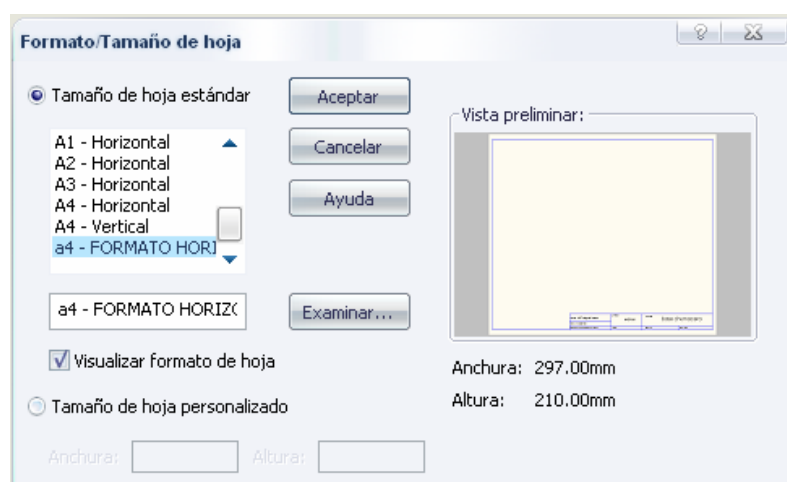


Al iniciar el programa busque el comando crear un nuevo archivo. Con este se desplegará una nueva ventana donde deberá seleccionar la opción de un dibujo 2D.

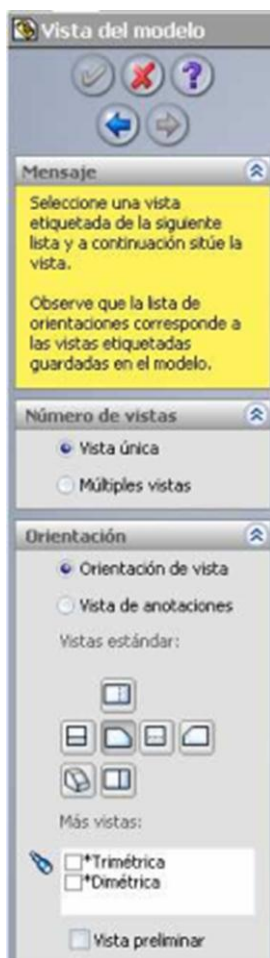
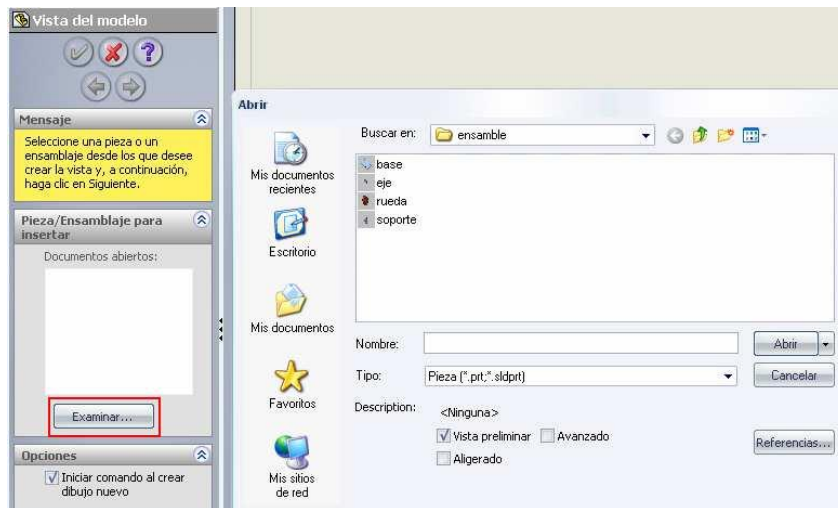


En la nueva ventana que se despegó seleccione el formato y el tamaño de la hoja para realizar el plano técnico.

Para el ejemplo se utilizó un formato A4 horizontal.



Para insertar las vistas de la pieza a la que se le quiere hacer el plano seleccione en la parte izquierda de la ventana de trabajo la opción de Examinar. Busque el archivo de la pieza o ensamble que requiera. En este caso el plano 2D se realizara para la pieza soporte del ensamble que se realizo anteriormente.



Al seleccionar el archivo del solidó se deberá establecer si se quiere importar una vista única o múltiples vistas.

Para este ejercicio seleccione vista única, las demás vistas se generaran a partir de esta.

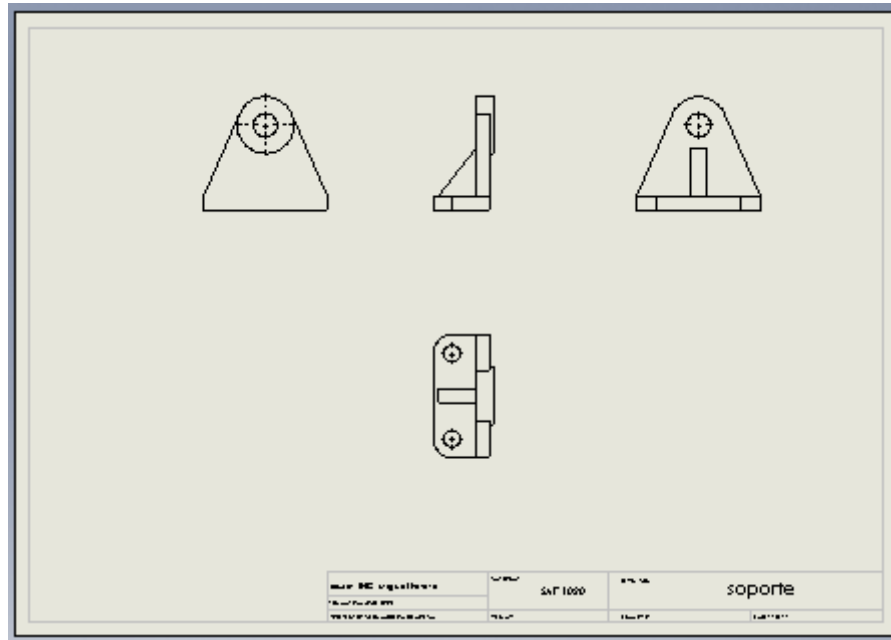
Si la selección es de múltiples vistas seleccione cuales son las vistas del diseño que quiere importar.

Teniendo seleccionada la vista frontal en el espacio de plano aparecerá un cuadrado que representara la posición de la vista dentro del plano ubíquela en la parte central del espacio de trabajo. Ubicada la primera vista cuando cambie el cursor de posición aparecerán las vistas relativas a esta primera ya importada.

Realice este procedimiento para obtener las vistas que se muestran a continuación.

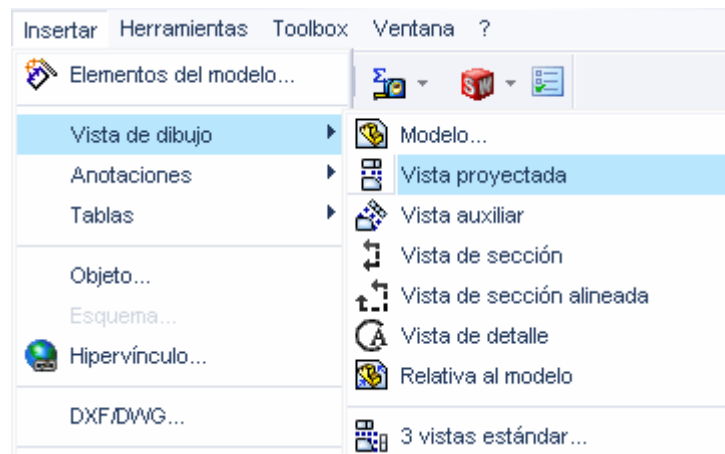
Arrastre las vistas para ubicarlas de la mejor manera dentro del plano.



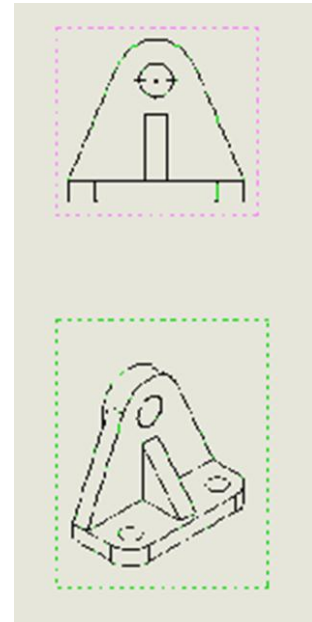
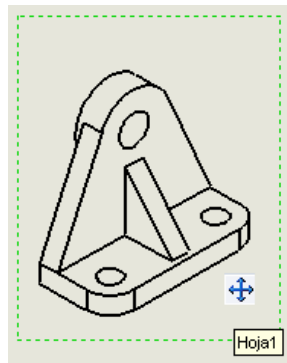


Para insertar otras vistas de la pieza seleccione el menú de Insertar Vista de dibujo y seleccione el tipo de vista que quiera utilizar.

Seleccione la opción vista proyectada, seleccione la vista derecha y desplace el cursor hasta encontrar una vista isométrica similar a la que se muestra a continuación.



Para reubicar una vista pase el cursor sobre la vista hasta ver que aparece el indicador de mover vista. Arrástrelo hasta la parte inferior de la vista derecha.



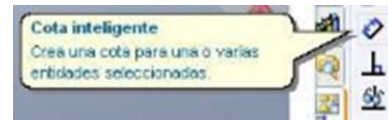
Teniendo seleccionada la vista ubique en el menú de la izquierda la opción de estilo de visualización sombreado con aristas.



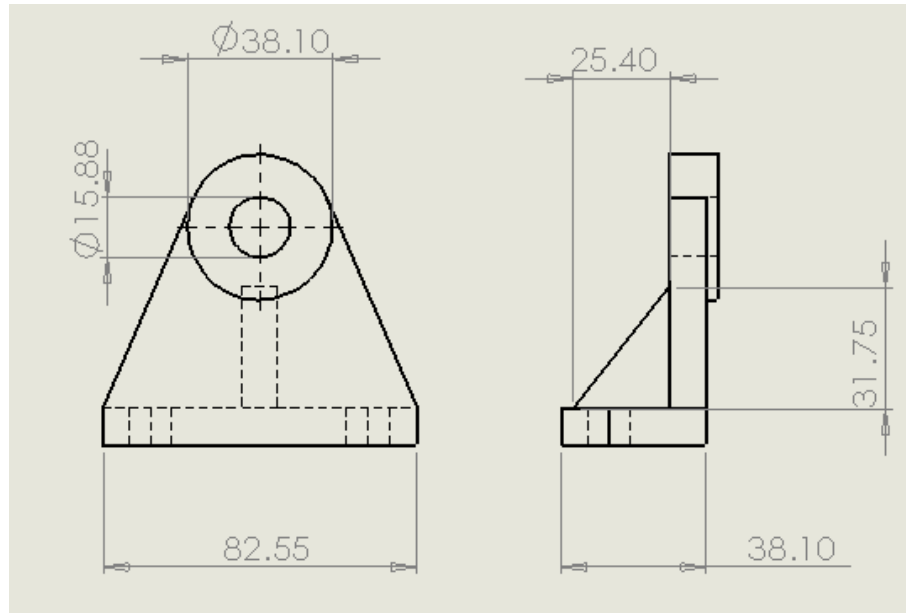
Para visualizar líneas ocultas seleccione la vista que quiere afectar y en el menú estilo de visualización active líneas ocultas visibles. Seleccione todas las caras y deje las aristas visibles de cada una.



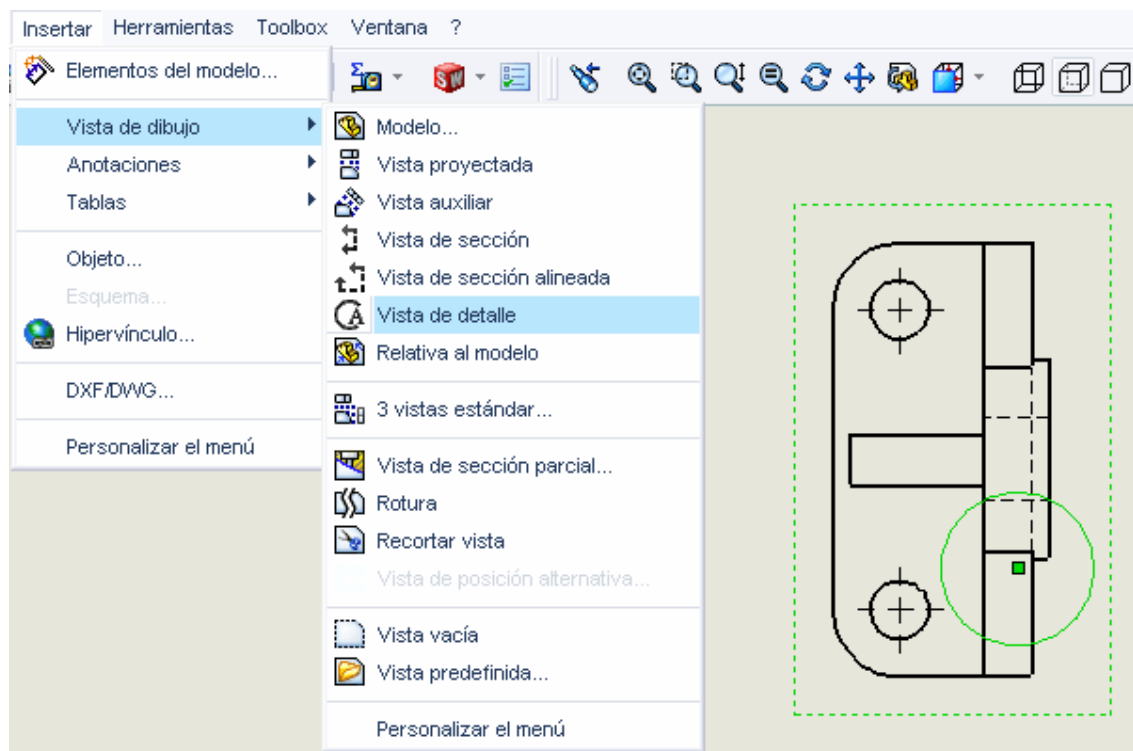
En la barra de croquis seleccione el icono de cota inteligente que le permitirá acotar las dimensiones de la vista que se necesiten.



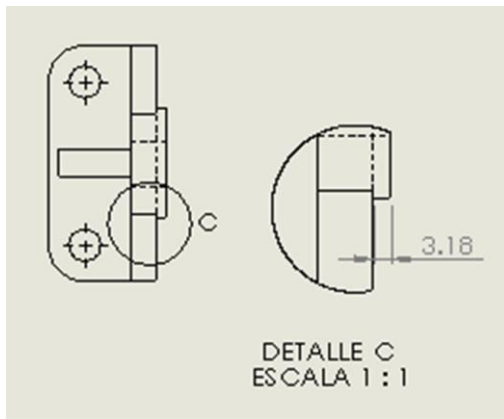
Inserte las cotas que sean necesarias en las vistas que tiene activas.



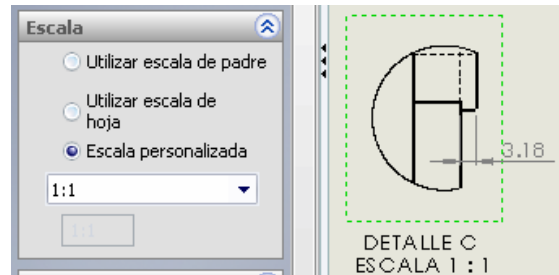
Para insertar una vista de detalle seleccione la cara que quiere detallar y dibuje un círculo en la zona del detalle seleccione en el menú insertar, Vista de dibujo, vista de detalle.



Dibuje el círculo en la posición mostrada para lograr acotar en este detalle el cambio de profundidad de la circunferencia superior.

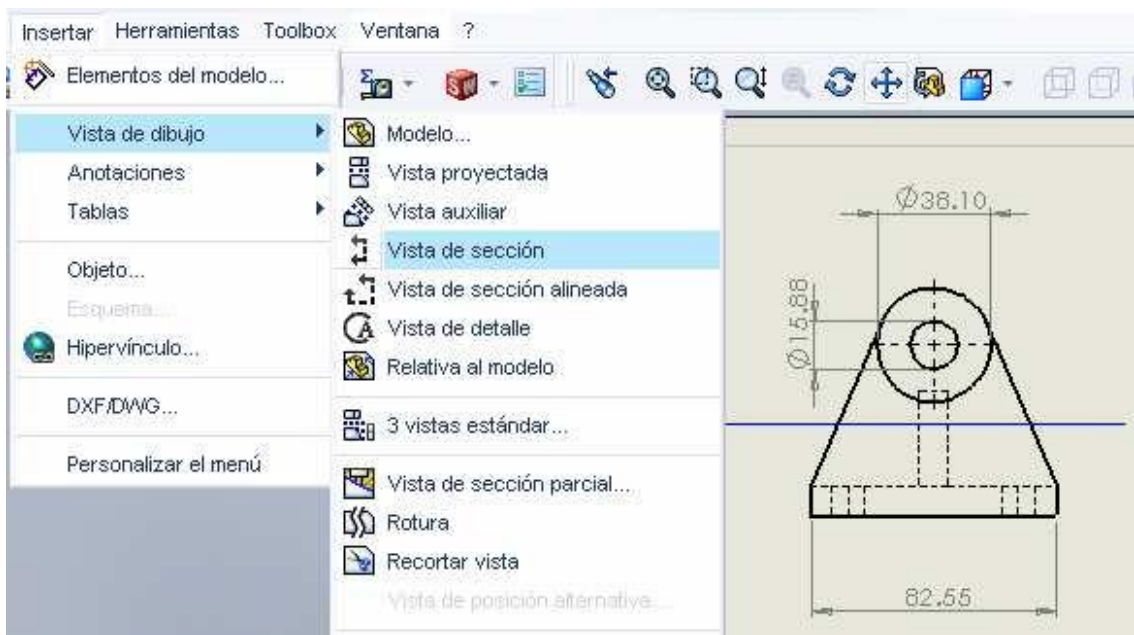


Para cambiar la escala de la vista de detalle o cualquier otra vista seleccione la vista y en el menú de la izquierda busque la opción escala.



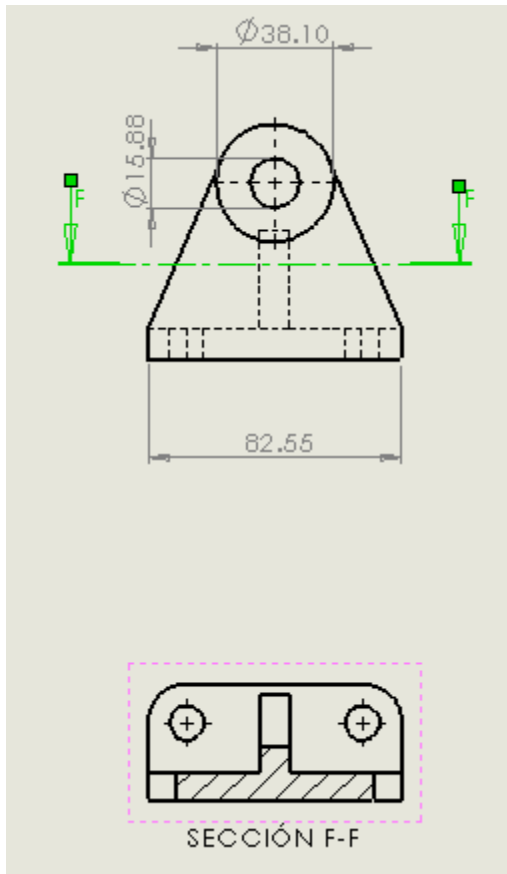
Active el modo de escala personalizada y seleccione la escala que requiera.

Para insertar una vista de sección, seleccione la cara que quiere detallar y dibuje una línea sobre la zona que quiera seccionar. Teniendo la línea activada seleccione en el menú insertar, Vista de dibujo, vista de sección.



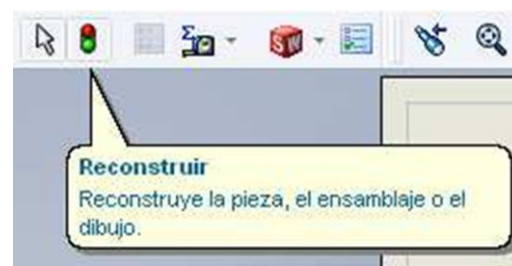
Desplace el cursor para ubicar la vista en la posición que desee.





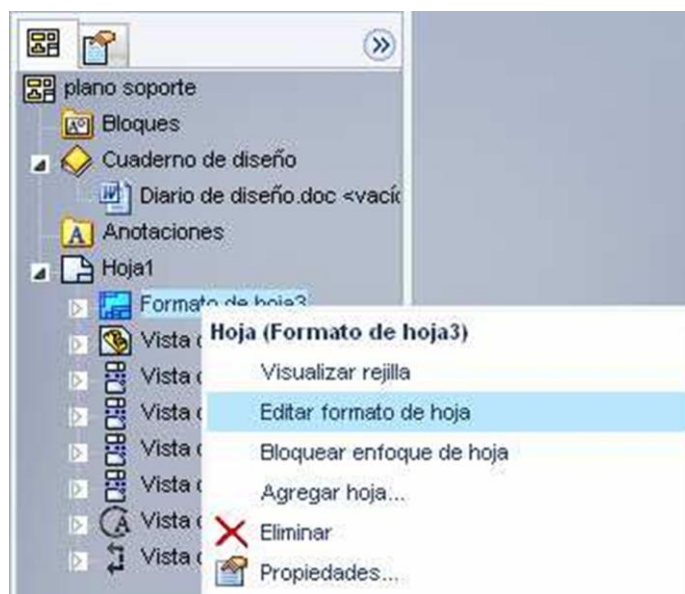
La dirección de la flecha indica la dirección en la que se observa el corte para cambiar la dirección de doble clic sobre el extremo de la flecha.

Se puede desplazar la línea para modificar el corte pero se debe actualizar la vista utilizando el icono reconstruir.

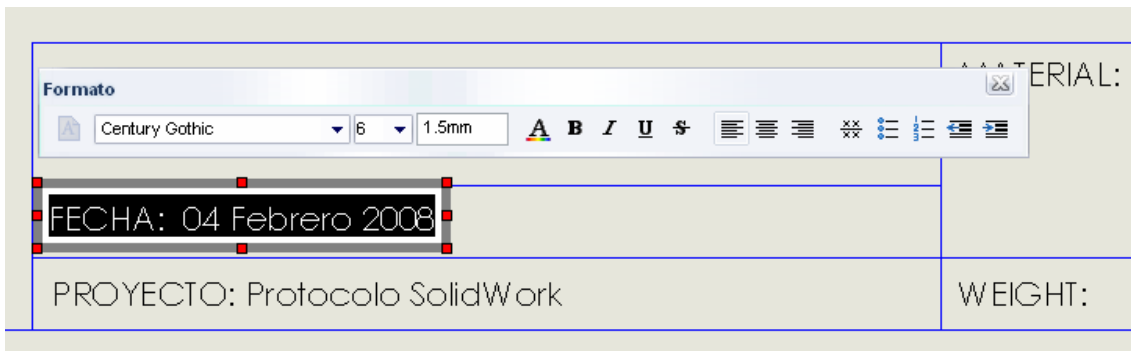


En el gestor de diseño aparecerá un árbol con todos los elementos que componen el plano, cualquiera de estos se puede modificar dando clic derecho sobre el mismo.

Para editar el formato de la hoja de trabajo de clic derecho sobre Formato de hoja y Editar formato de hoja.



Todo el formato de la hoja se pondrá en color azul y los campos se podrán editar. Seleccione el campo de fecha y actualice a la fecha del día actual.



Para regresar al plano de trabajo de clic derecho sobre el icono de formato de hoja y en la opción editar hoja que esta en el gestor de diseño.

