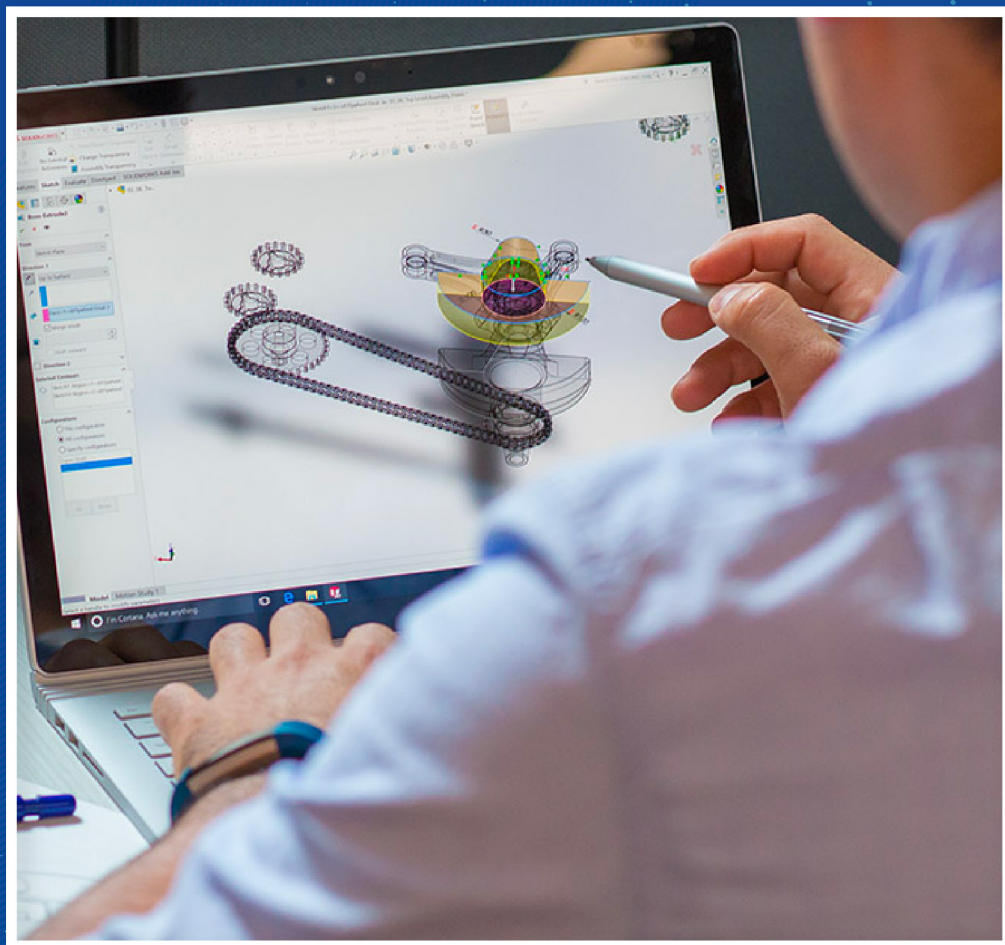


FUNDAMENTOS DE DIBUJO DE INGENIERÍA CON SOLIDWORKS



VIGILADA MINEDUCACIÓN

COLECCIÓN MATERIAL DOCENTE INGENIERÍA



Julio Eduardo Mejía Manzano.
Docente del Programa de
Ingeniería Mecatrónica de
Unicomfauca. Ingeniero
Físico. Magíster (c) en
Ingeniería Física.

FUNDAMENTOS DE DIBUJO DE INGENIERÍA CON SOLIDWORKS



JULIO EDUARDO MEJÍA MANZANO

Julio Eduardo Mejía Manzano
Fundamentos de dibujo de Ingeniería con SolidWorks
Popayán: Corporación Universitaria Comfauca-Unicomfauca.
Sello editorial Unicomfauca 2019.

104 páginas p. Texto.

Incluye referencias bibliográficas: página 103.
Información del autor en solapas.

I. Ingeniería

I. Julio Eduardo Mejía Manzano, Autor.

II. Sello editorial Unicomfauca.

ISBN 978-958-56791-2-2

Hecho el Depósito Legal que marca el decreto 460 de 1995.

© Corporación Universitaria Comfauca UNICOMFAUCA, 2019

© Julio Eduardo Mejía Manzano, 2019.

ISBN: 978-958-56791-2-2

Primera edición en español.

Sello editorial Unicomfauca, noviembre, 2019.

Rectora: Isabel Ramírez Mejía.

Diseño de la Serie: Dirección de Investigaciones Unicomfauca

Diagramación: Centro de información y Comunicaciones Unicomfauca

Corrección de estilo: Centro de información y Comunicaciones Unicomfauca

Diseño de carátula: Centro de información y Comunicaciones Unicomfauca

Sello Editorial Unicomfauca.

Editor General de Publicaciones: Ricardo Adrián González Muñoz,

Director de Investigaciones Unicomfauca

Nombre de la Serie: Material docente Ingeniería

Calle 4 # 8-30. Popayán, Colombia.

Teléfono: 57+(2) 8386000 Ext 148.

www.unicomfauca.edu.co

Texto financiado por la Corporación Universitaria Comfauca-UNICOMFAUCA, en el marco de la convocatoria interna de Publicación de Material Docente, coordinada por la Dirección de Investigaciones

Reservados todos los derechos. No se permite reproducir, almacenar en sistemas de recuperación de información, ni transmitir alguna parte de esta publicación, cualquiera que sea el medio empleado: electrónico, mecánico, fotocopia, etc., sin permiso previo de los titulares de los derechos de la propiedad intelectual.

IMPRESO EN COLOMBIA

PRINTED IN COLOMBIA

Índice de Contenidos

	Pág
RESUMEN	9
INTRODUCCIÓN	9
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	10
FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA	11
FUNDAMENTACIÓN CURRICULAR Y DIDÁCTICA	11
CAPÍTULO 1: Herramientas básicas del entorno de trabajo	12
INTRODUCCIÓN	12
Inicio de un nuevo dibujo	13
Selección del plano de dibujo	15
Colores en SolidWorks	19
Creación de una figura definida completamente	19
Cambio de dimensiones en el croquis	21
Creación de un par de circunferencias completamente definidas	21
Movimientos alrededor de la pantalla de dibujo	23
Guardar la pieza	26
Ejemplo para la medición de ángulos y construcción de pieza	27
Operación de corte a partir de figuras circulares	29
Proyectos del Capítulo	31
CAPÍTULO 2: Croquis y sus herramientas de diseño	34
INTRODUCCIÓN	34
Línea	35
Línea Constructiva	36
Rectángulo	38
Ranura	40
Círculo y Arco	44
Polígono	49
Spline	54
Redondeo de Croquis	57
Proyectos del Capítulo	64
CAPÍTULO 3: Operaciones con SolidWorks	67
INTRODUCCIÓN	67
Revolución Saliente Base	67
Saliente Base Barrido	69
Recubrir	72
Corte Barrido	75
Corte Recubierto	78
Redondeo	82
Nervio	87
Vaciado	92
Proyectos del Capítulo	96
GLOSARIO	101
BIBLIOGRAFÍA	103

RESUMEN

Esta guía práctica para estudiante de ingenierías relacionadas con el diseño mecánico, describe en cada uno de sus capítulos las herramientas básicas de conocimiento para la construcción de piezas en 2D y 3D, comenzando con las herramientas generales del software SolidWorks, pasando por cada una de las herramientas de croquizado y finalizando con las diferentes operaciones que se pueden encontrar para la definición de sólidos en 3D. En el desarrollo de la guía práctica el estudiante encontrará una serie de ejercicios desarrollados paso a paso con el fin de ir construyendo sus habilidades en el dibujo asistido por computadores a través de este software, al finalizar cada uno de los capítulos propuestos el estudiante encontrará una serie de ejercicios que permitirán aplicar todos los conceptos desarrollados durante el capítulo y recopilar los anteriores las condiciones y unidades de trabajo se especifican en cada uno de los ejercicios propuesto para facilidad del desarrollo de las piezas.

Palabras Clave: Croquis, Dibujo, Diseño Asistido por Computadora, SolidWorks, Operaciones.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Durante la década de 1960, hubo muchos intentos de automatizar el proceso de dibujo y, finalmente, el CAD se desarrolló originalmente con el propósito de diseñar automóviles. Tras un gran éxito, la tecnología se extendió a otros sectores de la industria manufacturera y pronto llegó a la industria electrónica y aeroespacial. La capacidad de CAD para redactar diseños fácilmente se convirtió en un gran éxito y pronto las computadoras y el software de CAD se filtraron en toda la industria manufacturera y los ingenieros revolucionaron la forma en que diseñaron las piezas para diversas aplicaciones.

Es seguro decir que el diseño asistido por computadora, o CAD, revolucionó la ingeniería moderna. CAD permite el desarrollo más fácil de productos y la integración de la gestión de productos. ¡También permite un mejor modelado e incluso proporciona una base para redes virtuales!

En el mundo de la ingeniería, el CAD es extremadamente importante y se usa ampliamente para diseñar y desarrollar productos para ser utilizados por los consumidores. Este conocimiento es un producto importante para aquellos que emplean ingenieros, debido a sus beneficios en el lugar de trabajo de ingeniería.

Los dibujos CAD ofrecen la flexibilidad para dibujar y diseñar en una esfera digital, que antes se hacían a mano. El formato digital hace que el manejo de datos sea más fácil, más seguro y más rápido. Los planos anteriores dibujados a mano se pueden escanear y luego se pueden expandir digitalmente. Muchos programas de CAD ahora usan dibujos tridimensionales para maximizar la productividad y proporcionar resultados de productos mejores y más rápidos, lo que permite el desarrollo de los detalles más pequeños.

La excelente capacidad de CAD para una documentación y comunicación integrales permite un entorno de gestión de productos más sencillo. La comunicación en equipo es más simple y menos estresante debido a las propiedades para compartir fácilmente. Los ingenieros que trabajan en equipos en proyectos complejos pueden establecer una biblioteca CAD, lo que permite el almacenamiento y la referencia de ciertos proyectos.

FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA

La guía práctica ofrece al estudiante un desarrollo secuencial de las herramientas del software SolidWorks, partiendo de los conceptos básicos el estudiante aprenderá el manejo paso a paso de cada una de las herramientas para iniciar la construcción de piezas, manejo de unidades de medida, medición de cosas y posterior guardado de las piezas. La guía práctica muestra un incremento en la dificultad de los ejercicios en cada una de las herramientas que se van utilizando teniendo en cuenta siempre los conceptos anteriores de forma que el estudiante vaya reforzando las habilidades adquiridas durante el estudio de cada sección.

La sección de proyectos del capítulo explora cada uno de los conceptos y suministra a estudiante la información necesaria para la construcción de cada una de las piezas mostradas, de igual forma cada una de las piezas va incrementando el nivel de exigencia para que el estudiante vaya mejorando sus capacidades de diseño.

FUNDAMENTACIÓN CURRICULAR Y DIDÁCTICA

El presente material apoya los procesos curriculares de las asignaturas de dibujo de ingeniería y diseño mecatrónico del programa de Ingeniería Mecatrónica de la Corporación Universitaria Comfacauca, siendo una base para el estudio de los elementos fundamentales del dibujo de ingeniería apoyado por el software de moldeamiento CAD SolidWorks, este material desde el punto de vista didáctico permite que los estudiantes de las asignaturas puedan comprender el uso del software SolidWorks en tiempo síncrono haciendo uso de las diferentes procedimientos para la elaboración de piezas en el momento de la clase, por la parte asíncrona la presente guía cuenta con una serie de ejercicios que el estudiante puede resolver por fuera de la asignatura y que permite fortalecer sus habilidades en el uso de la herramienta y la construcción de piezas y diseños orientadas al desarrollo de la Ingeniería Mecatrónica.

Como parte del proceso curricular es necesario que el estudiante tenga un manejo adecuada de las herramientas tecnológicas como el computador y tenga habilidad en el manejo del sistema operativo, se espera que al finalizar el estudio de los fundamentos se potencie las habilidades de diseño CAD por medio de la herramienta SolidWorks, de igual forma favorecer el desarrollo de habilidades en el diseño mecánico de piezas básicas de ingeniería, de igual forma que el estudiante maneje las herramientas de común uso en el proceso de diseño CAD.

CAPITULO 1: Herramientas básicas del entorno de trabajo

Este capítulo se centra en el desarrollo de los elementos básicos de configuración inicial del software SolidWorks con el fin de que el usuario se pueda familiarizar con el entorno de trabajo, el objetivos principal del mismo son: el manejo del entorno, la creación de partes, manejo de unidades, manejo de cota inteligente, selección de planos de trabajo, entre otras. Al finalizar el capítulo se encuentra una sección de ejercicios para aplicación de conocimientos.

Introducción

La herramienta computacional SolidWorks permite realizar el diseño de piezas o productos en tres dimensiones (3D), permitiendo de esta forma a los usuarios facilidades en la edición de piezas solidas mientras se realiza su proceso de construcción. La técnica que generalmente se utiliza es dibujar un esquema o croquis en 2D para posteriormente aplicar algunas operaciones con la finalidad de obtener una pieza solida.

SolidWorks se caracteriza por ser un software de modelado paramétrico el cual permite definir la capacidad de una dimensión para cambiar la forma de la geometría del modelo inmediatamente cuando se modifica el valor de la dimensión. Este proceso de modelado es ideal para proyectos con muchos requisitos de fabricación y que requieren una gran precisión, como los proyectos mecánicos. Por ejemplo, para crear una circunferencia con radio definido, primero se dibuja la circunferencia y posteriormente se agrega la dimensión del radio de la figura. La circunferencia asumirá el radio fijado por el usuario. Si se cambia la dimensión, el radio de la circunferencia cambiará para coincidir con la nueva dimensión.

Este capítulo de la guía muestra los conceptos básicos que permitirán al usuario iniciar la construcción de un dibujo, las características básicas del entorno de trabajo así como el uso de algunas herramientas básicas de dibujo como definir y editar **Líneas y Círculos** así como el manejo de **Cotas** en los dibujos.

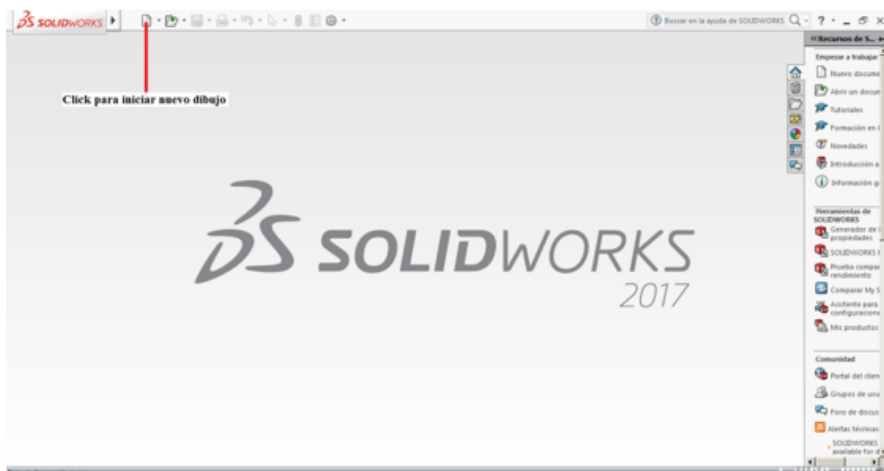


Figura 1-1 pantalla de inicio de Solidworks

Inicio de un nuevo dibujo

1. Se da click sobre el ícono de nuevo, para crear un nuevo espacio de trabajo para el dibujo. En la figura 1-2 se muestra la ventana emergente posterior dar Click en nuevo, donde aparece la venta **Nuevo Documento de SolidWorks**, donde se encuentran tres opciones para crear documentos: **Pieza, Ensamblaje y Dibujo**.

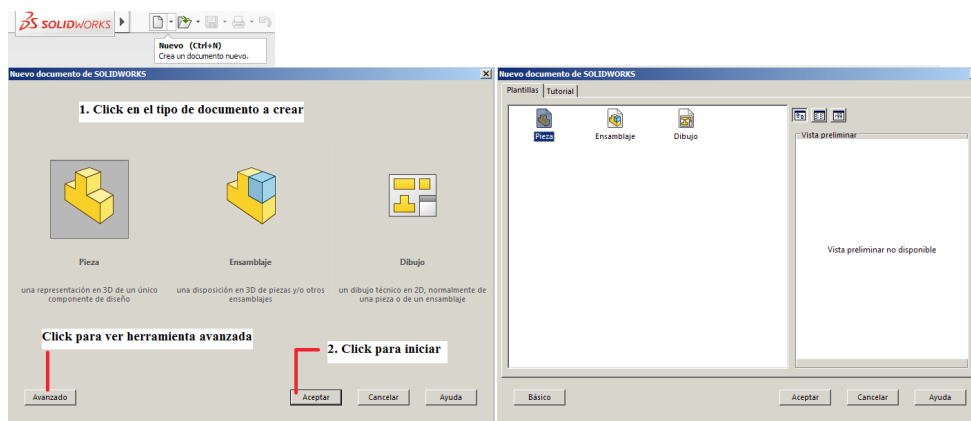


Figura 1-2

Como se puede observar se tiene tres diferentes modos de trabajo los cuales permiten realizar diferentes construcciones de los dibujo que se realizan en **SolidWorks**.

Pieza: esta herramienta del entorno permite la construcción de diferentes tipos de dibujos tanto en 2D como en 3D utilizando las herramientas de dibujo y las operaciones con las que cuenta SolidWorks.

Ensamblaje: este tipo de documento de SolidWorks permite la unión de piezas en 3D realizadas en el modo Pieza con el fin de crear una estructura 3D mucho más compleja, para lo cual se hace uso de diferentes tipos de relaciones de posición entre los objetos.

Dibujo: esta opción de documento permite al dibujante crear vistas ortográficas de las piezas diseñadas permitiendo suministrar las medidas con sus respectivas tolerancias para la construcción de los elementos.

2. Click **Pieza** y se marca en la ventana **Aceptar**

Al realizar este procedimiento se muestra la pantalla de trabajo como se ve en la figura 1-3, donde se muestra la estructura de las diferentes zonas de trabajo, en la pantalla se activan las diferentes herramientas para el diseño de dibujos. Cada una de las herramientas se detallara en el desarrollo de esta guía práctica, en la figura 1-3 se muestra la distribución de los elementos en las zonas de la pantalla.

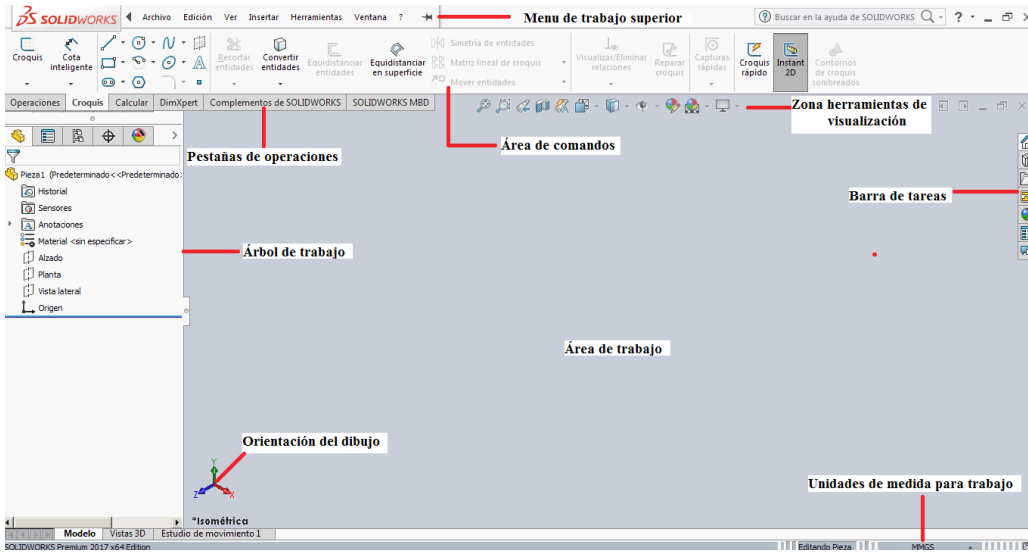


Figura 1-3

Unidades de medida: el software permite trabajar con cuatro tipos de unidades diferentes como configuración predeterminada (**MKS, CGS, MMGS y IPS**), de igual forma permite realizar la edición de las unidades en las propiedades del documento para lo cual se debe seleccionar la opción de Personalizado como se observa en la figura 1-4. Es importante definir la unidad de medida de trabajo para el dibujo antes de comenzar a realizar el trabajo.

Árbol de trabajo: en esta área se tienen diferentes elementos como es el caso del **Historial** que permite visualizar los últimos trabajos realizados, **Sensores** en esta carpeta se pueden tener diferentes elementos para la medición de propiedades físicas de los sistemas cuando son sometidos a procesos de simulación, **Materiales** con esta opción el usuario puede seleccionar de una lista amplia de materiales el que más se ajusta a los requerimientos y que permita realizar procesos de simulación más ajustados a la realidad del comportamiento del sistema diseñado al ser puesto en condiciones reales de trabajo, finalmente se tienen los **Planos de Dibujo** esta herramienta permite al diseñador seleccionar el plano más adecuado y que le brinde la información más detallada para la construcción de su pieza (**Alzado, Planta y Vista Lateral**)

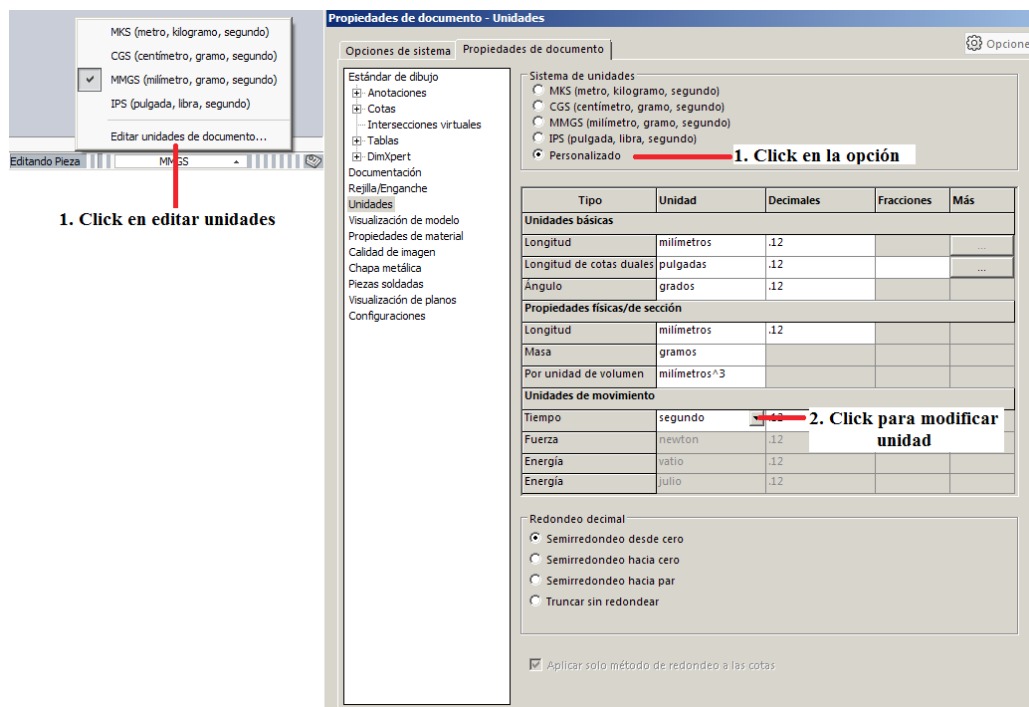


Figura 1-4

Selección del plano de dibujo

SolidWorks define los tres planos de trabajo en función de las vistas ortográficas que se ajustan a las recomendaciones de las diferentes normas técnicas en relación al dibujo. Para comprender el manejo de los planos se trabajara como ejemplo el manejo del plano alzado y se construirá una figura a partir de esta vista.

3. Defina el plano de trabajo para crear la nueva pieza

4. Click sobre el plano de trabajo, es este caso aparecerá una ventana sobre el plano de trabajo en esta ventana se encuentran cuatro opciones como se muestra en la figura 1-5 de izquierda a derecha **Croquis, Mostrar, Ampliar Selección y Normal a**.

5. Se realiza click sobre **Croquis** de esta forma el plano se coloca normal a la pantalla y justo en el centro se coloca el origen de coordenadas que permite tener una orientación del posicionamiento del dibujo.

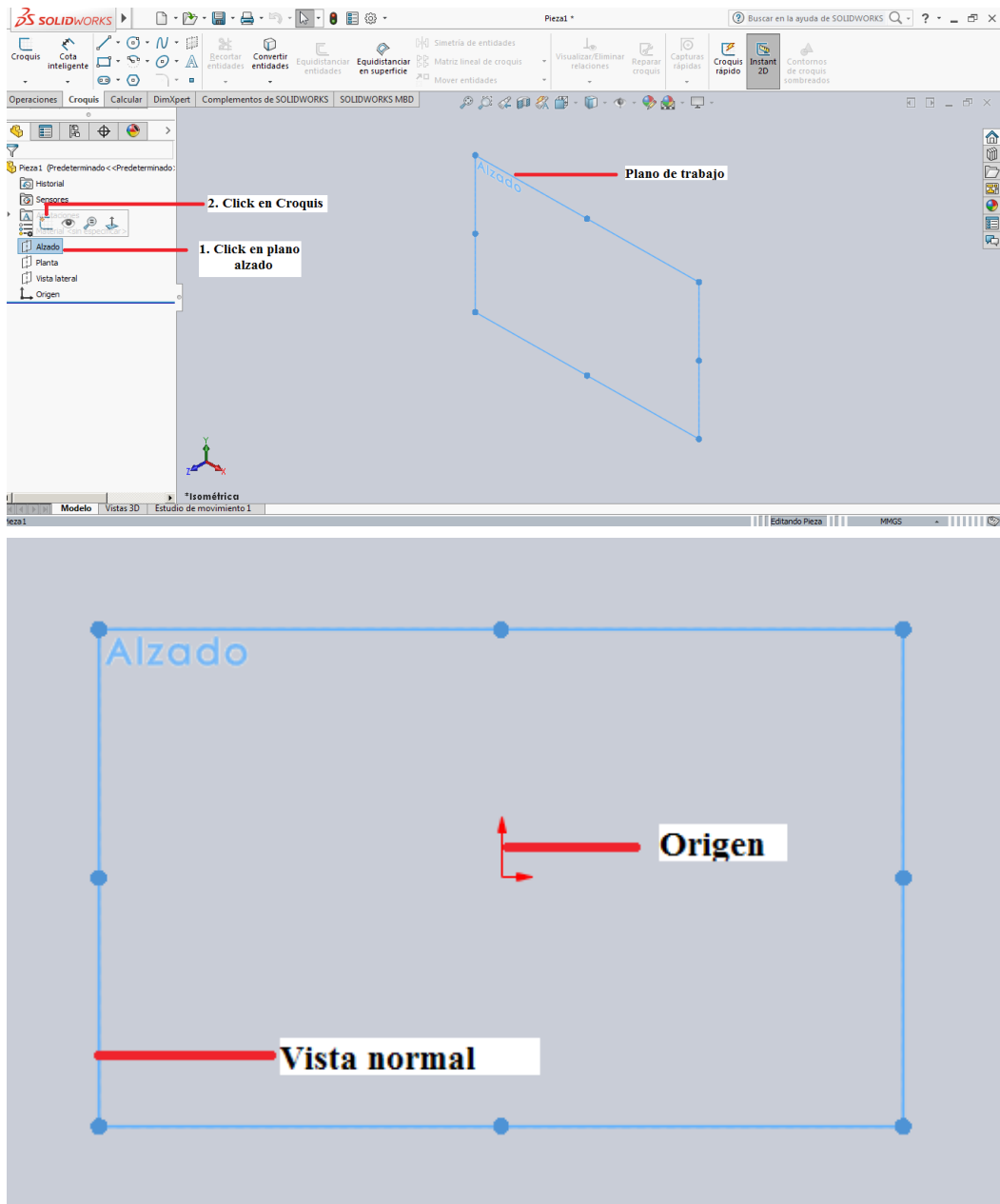


Figura 1-5a y 1-5b

6. En la pestaña de operaciones se selecciona la herramienta **Croquis**, de la lista de herramientas que aparecen en la pestaña se selecciona **Línea**, al trabajar con esta herramienta existen otras dos opciones que es **Línea de Punto Medio** la cual permite realizar una línea simétrica a un punto definido por el diseñador y **Línea Constructiva** esta herramienta permite trazar líneas de referencia con el fin de ser utilizadas con operaciones más avanzadas como es el caso de las simetrías o obtención de volúmenes de referencia. En la figura 1-6 se puede observar el procedimiento

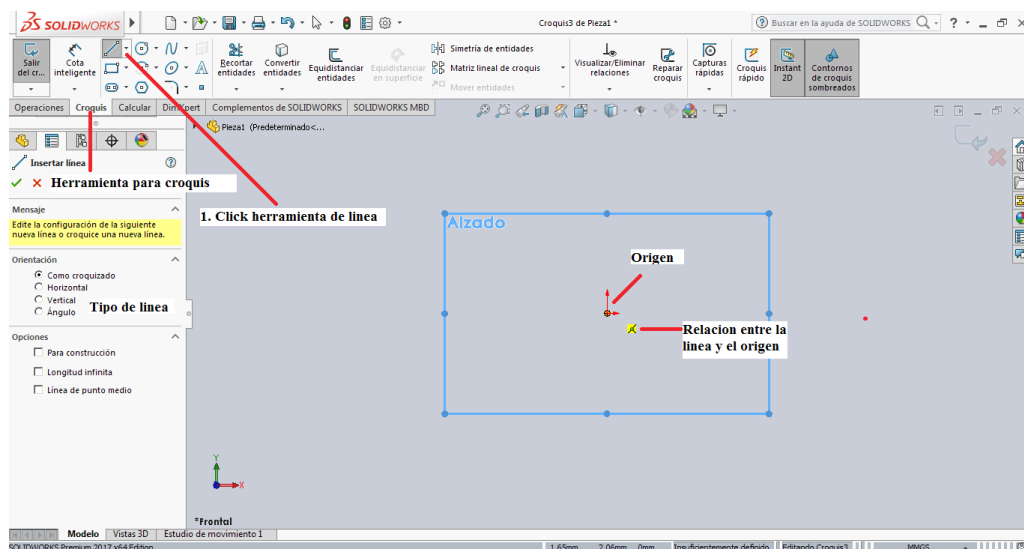


Figura 1-6

Las **Relaciones geométricas** se crean de manera automática al crear entidades de croquis, existen diferentes tipos de relaciones en la figura 1-7 se muestran algunas de las más frecuentes. Al realizar el croquis, el cursor cambiará de forma para indicar las relaciones que pueden crearse. Cuando la opción Relaciones automáticas está activada, se agregan las relaciones.

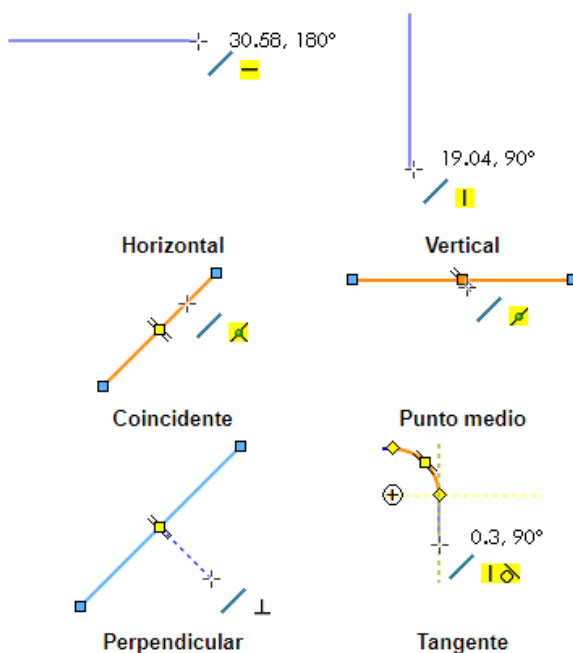


Figura 1-7

7. Se realiza Click sobre cualquier parte del espacio de trabajo para iniciar la construcción de la **Línea**, y se arrastra el cursor hasta el punto final donde se quiere dibujar la línea si se requiere generar un ángulo determinado de la línea se puede mover la misma en la dirección en la cual se desea generar el ángulo de inclinación, terminado el dibujo se presiona la tecla **<ESC>** que permite dar por terminado la realización del dibujo. En la figura 1-8 se puede apreciar la construcción de la Línea

8. Para determinar el tamaño de la línea de realiza Click sobre **Cota Inteligente**. Esta herramienta brinda diferentes posibilidades para la medición de los parámetros del dibujo del **Croquis**, es importante tener en cuenta que para las figuras que se realizaran en esta guía se podrán medir haciendo uso de la cota inteligente, las otras herramientas son de uso más avanzado.

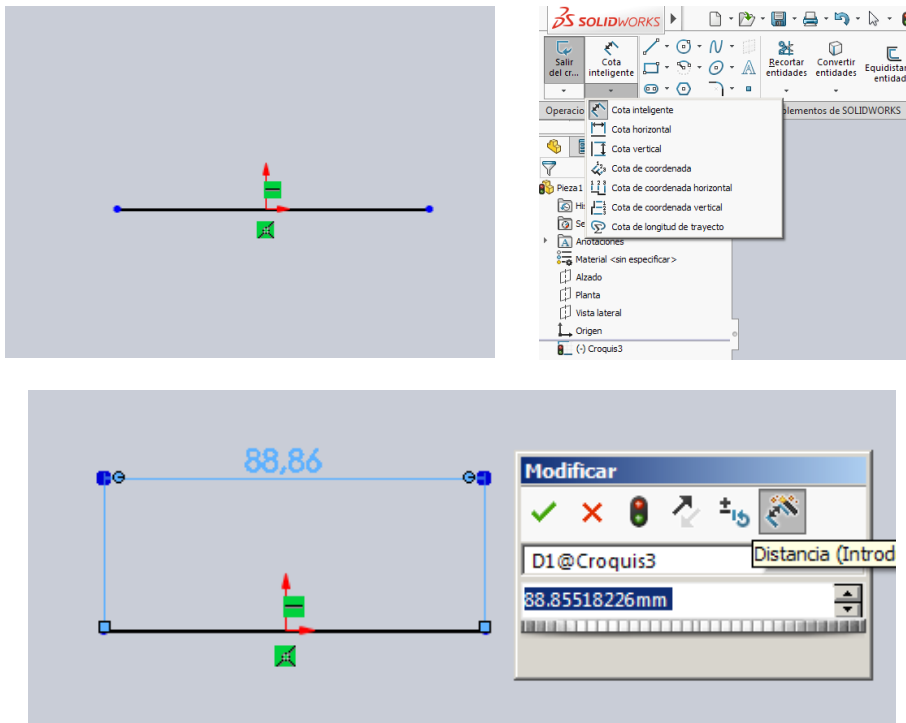


Figura 1-8

9. Posterior a la selección de la herramienta de **Cota Inteligente** se desplaza el cursor sobre la línea y se da click sobre la misma y se desplaza el cursor en alguna de las direcciones esto permite observar la herramienta de medida de dimensiones como se observa en la figura 1-8, al dar nuevamente click aparece la ventana **Modificar** que permite cambiar el tamaño de el croquis que se ha construido.

10. Con la medición finalizada se procede a guardar el croquis en alguno de los diferentes formatos con los cuales cuenta el software **SolidWorks**, el formato de almacenamiento está directamente relacionado con el tipo de desarrollo posterior que se desee realiza con pieza realizada en la figura 1-9 se muestra la ventana de guardado

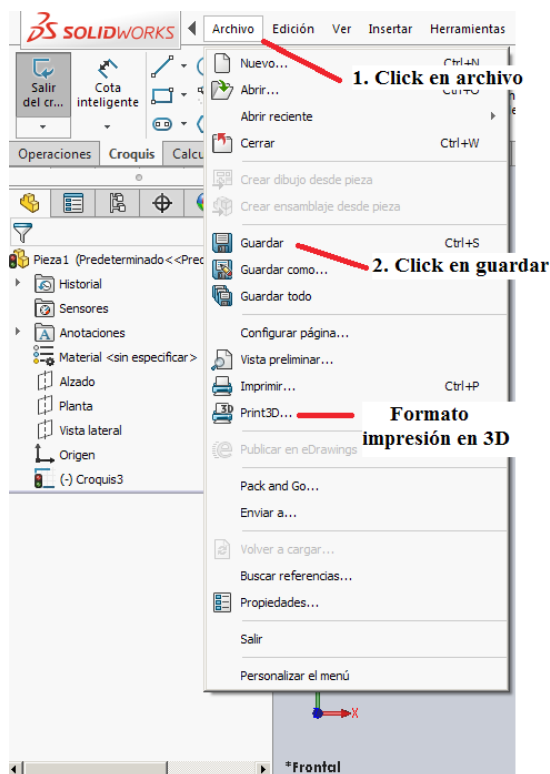


Figura 1-9

Colores en SolidWorks

A medida que trabaje con SolidWorks, notará que las líneas cambian de color. Estos cambios de color le permiten conocer el estado del boceto que se está dibujando. Hay cuatro colores básicos que el diseñador debe tener en cuenta en el momento de realizar sus croquis

NEGRO: significa que el croquis se encuentra completamente definido.

AZUL: significa que el croquis se encuentra indefinido.

ROJO: significa que el croquis se encuentra sobre definido.

AMARILLO: significa que el croquis se encuentra redundante.

Creación de una figura definida completamente

En esta parte de la guía se observará como realizar el proceso de construcción de un rectángulo y una circunferencia, para mostrar los casos en que la figura queda definida completamente e indefinida. Para iniciar se selecciona Nueva Pieza y se define como plano de trabajo el plano Alzado en la figura 1-10 se observa las características del rectángulo construido a partir del uso de líneas.

1 Click en Croquis para activar las funciones de diseño.

2 Click en Línea para seleccionar la herramienta de diseño.

3. Localice el cursor sobre el área de dibujo y presione Click para comenzar a realizar el croquis de un rectángulo alrededor del origen del plano alzado
4. Al finalizar la figura se presiona la herramienta aceptar o se puede presionar <ESC> con el fin de que se inactive la función Línea. Como se puede observar en la figura 1-10 el rectángulo construido se observa de color azul esto se debe a que esta se encuentra indefinida al no agregar ninguna medida.

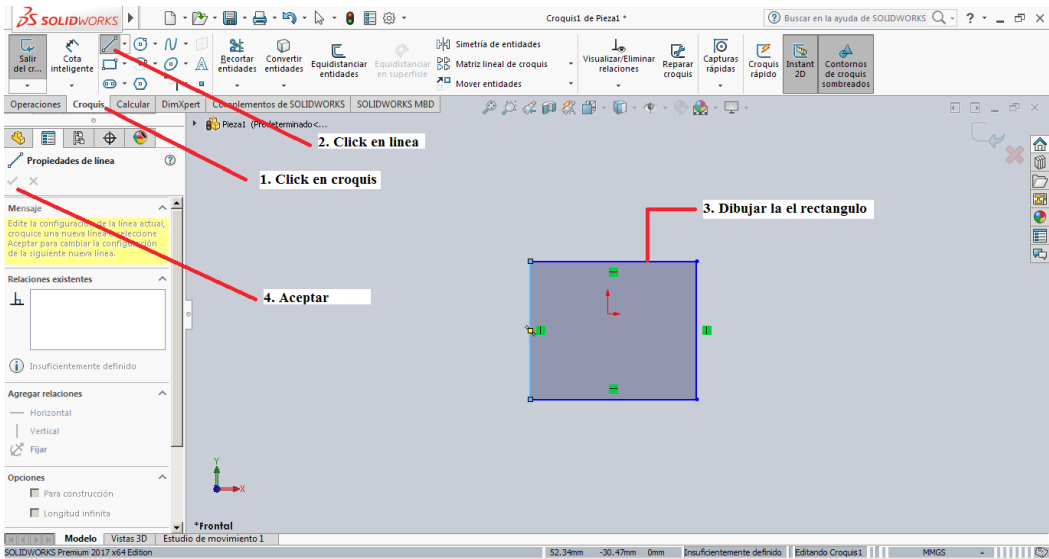


Figura 1-10

En la figura 1-11 se muestran el procedimiento para definir las medidas del corquis diseñado, es importante tener en cuenta que las unidades de trabajo para este ejemplo son MMGS, es importante tener en cuenta que para poder definir bien la figura es necesario fijar las posiciones de las líneas dibujadas y posteriormente definir las medidas utilizando cada una de las cotas.

1. Cilck en Fijar dos de las líneas.
2. Click en Cota Inteligente para determinar las dimensiones de cada una de las líneas horizontales y verticales dibujadas.
3. Click sobre la línea y desplazar el puntero hacia abajo para observar la Cota Inteligente.
4. En la ventana Modificar se establece el valor de la longitud de la línea.

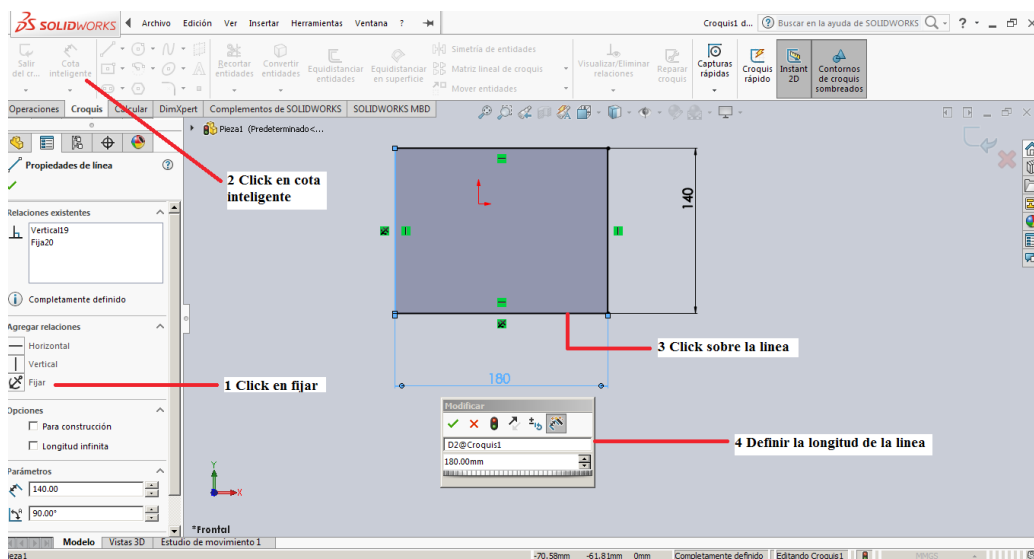


Figura 1-11

Como se observa en la figura al quedar definida completamente la misma el croquis realizado cambia a color negro mostrando que se encuentran las medidas adecuadas para trabajo, para el ejemplo realiza es importante fijar las lienas como se muestra si esto no se hace la figura no quedara bien definida y aparecerá en color azul esto se debe a que el croquis se podría desplazar en cualquiera de las direcciones.

Cambio de dimensiones en el croquis

Si el diseñador requiere realizar cambio en las dimensiones del croquis debe realizar el siguiente procedimiento

1. Doble Click sobre la medida que desea modificar.
2. Se reemplaza el valor y terminado esto se presiona la tecla <Enter> para asignar el nuevo valor.

Creación de un par de circunferencias completamente definidas

Para este ejemplo se construirá un Croquis haciendo uso de la herramienta Círculo, en la figura 1-12 se muestra el procedimiento para la creación del croquis.

1. Se selecciona en la parte inferior las unidades de trabajo para este caso se realizara en IPS (Pulgada, Libra y Segundo).
2. Click para seleccionar el plano de trabajo que para el desarrollo del croquis será el plano Alzado.
3. En las herramientas de Croquis Click en Círculo para seleccionar el tipo de croquis a realizar en el plano de trabajo

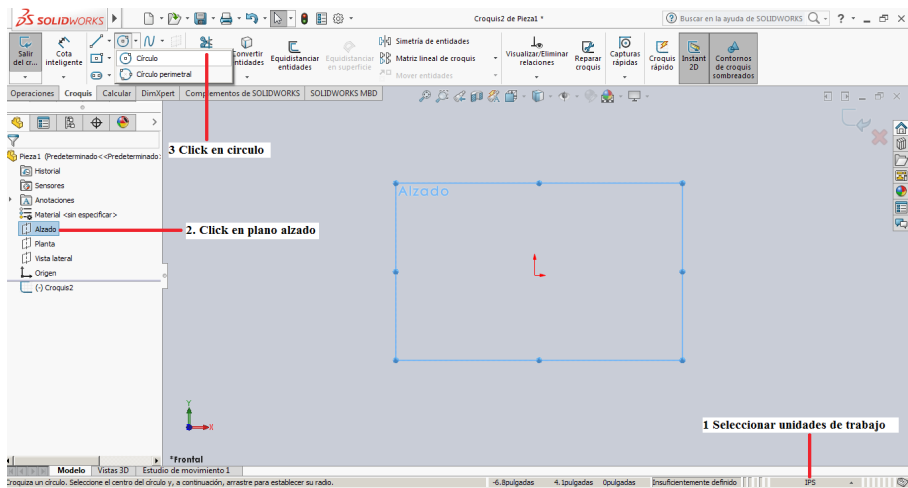


Figura 1-12

En la figura 1-13 se aprecia los círculos dibujado es importante tener en cuenta que el primero de ellos se fijara al origen del plano y el segundo se colocara en cualquiera de las ubicaciones en el espacio de trabajo, esto permite que el sistema quede atado al origen y facilite la definición de la geometría con sus respectivas medias.

1. Se desplaza el cursor hacia el origen del plano de trabajo y se realiza Click y se desplaza el cursor en cualquier dirección y se presiona Click nuevamente.
2. Se desplaza el cursor a cualquier parte de la zona de trabajo se presiona Click para realizar un nuevo Círculo
3. Click sobre aceptar para definir el croquis realizado

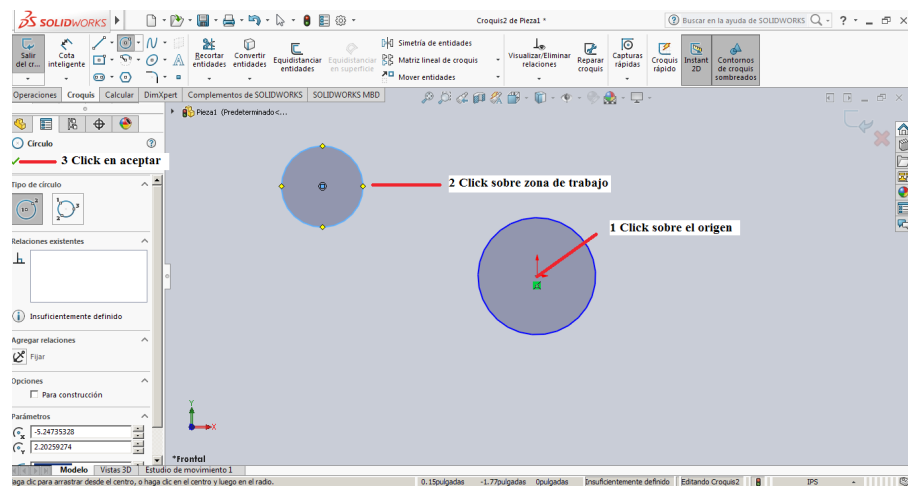


Figura 1-13

A continuación se realiza el procedimiento para realizar la medición de las cotas para el croquis y que este quede completamente definido como se muestra en la figura 1-14

1. Click en Cota Inteligente para activar la herramienta.
2. Se desplaza el cursor sobre cada una de los círculos y de persona Click para realizar la medición de diámetro.
3. Con la herramienta Cota Inteligente se realiza la medición de la distancia en el eje X entre los dos círculos dibujados y se define el valor.
4. Con la herramienta Cota Inteligente se realiza la medición de la distancia en el eje Y entre los dos círculos dibujados y se define el valor.

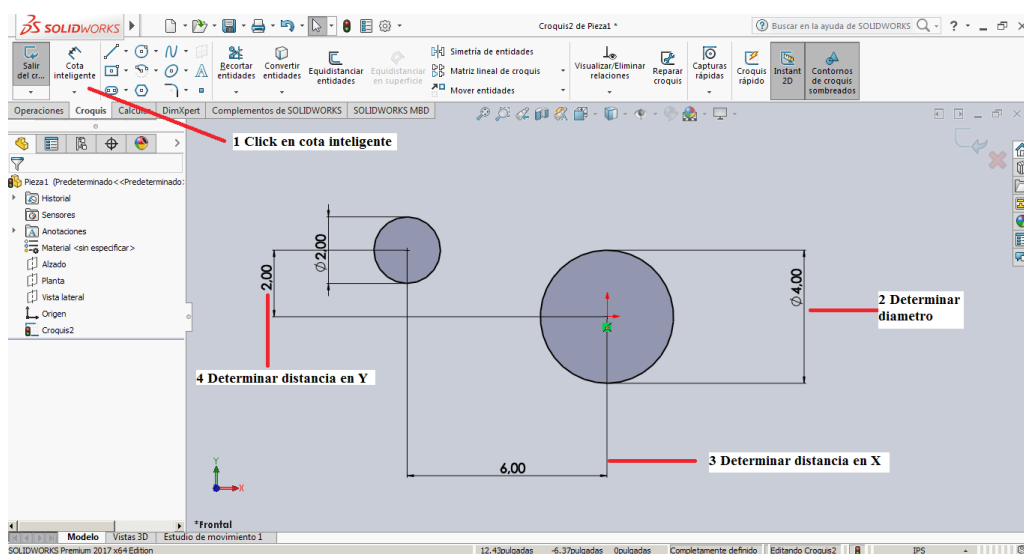


Figura 1-14

Movimientos alrededor de la pantalla de dibujo

SolidWorks incluye varios métodos que le permiten mover entidades sobre la pantalla. Las entidades se pueden mover, ampliar o reorientar teniendo en cuenta un tipo de orientaciones predeterminada por el software. En la figura 1-15 se pueden apreciar algunas de las funciones que existen para movimiento alrededor de la pieza entre ellas:

Ajustar Zoom: esta herramienta permite ajustar automáticamente el Zoom de croquis que se encuentra realizando el diseñador.

Encuadre Zoom: esta herramienta permite que al ser seleccionada el diseñador pueda escoger libremente la zona de trabajo a la cual desea aplicar el Zoom.

Vista de sección: esta herramienta es muy utilizado para la inspección de figuras solidas y permite realizar un corte transversal a la figura para realzar inspecciones al interior de la misma.

Orientación: la herramienta permite al diseñador ubicar en diferentes posiciones (vistas) la figura diseñada ya sea en 3D o 2D, también permite tener múltiples ventanas de trabajo.

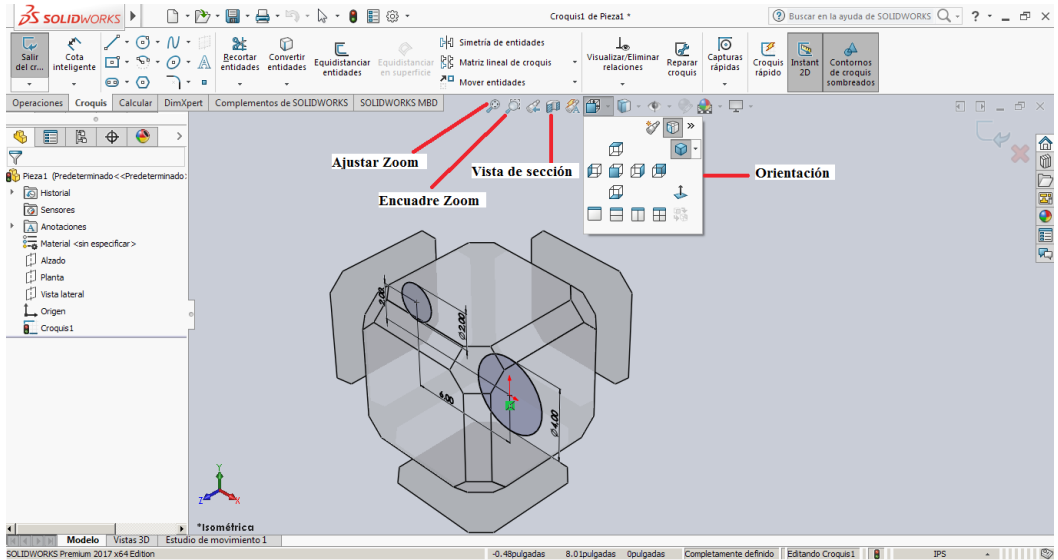
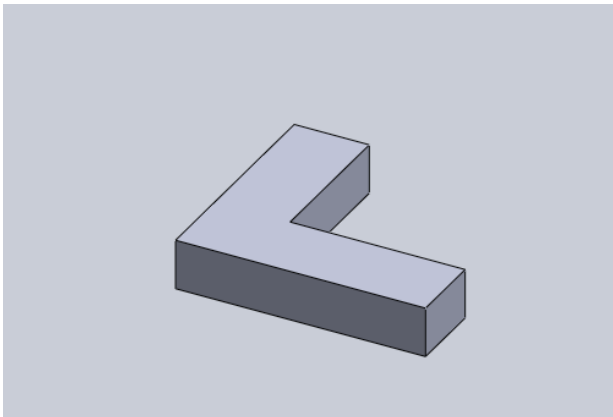


Figura 1-14

Ejercicio de ejemplo

En la figura 1-16 se puede observar la figura a realizar en el desarrollo de este ejercicio práctico de aplicación de los conceptos observados durante el desarrollo de esta sección. A continuación se describen los pasos para la construcción y guardado de la pieza.



1. Inicio nueva Pieza y selecciones el plano de trabajo Planta y seleccionar Croquis como se muestra en la figura 1-17

2. Defina las unidades de medida de trabajo en IPS (Pulgada, Libras y Segundos)

Figura 1-16

3. Click en herramienta de Línea para comenzar la construcción del croquis

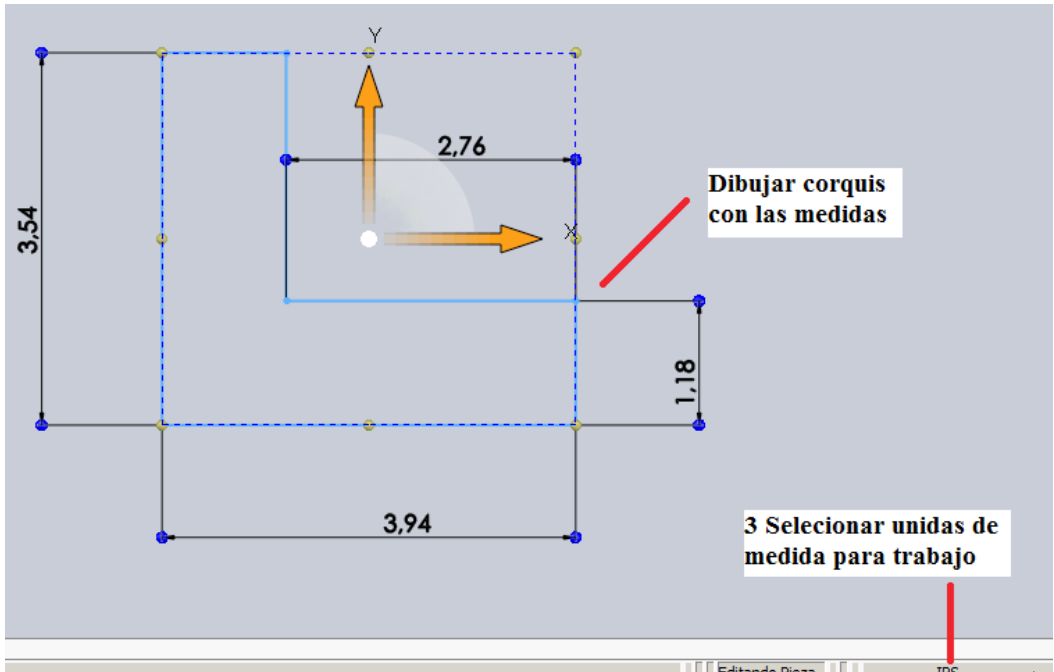
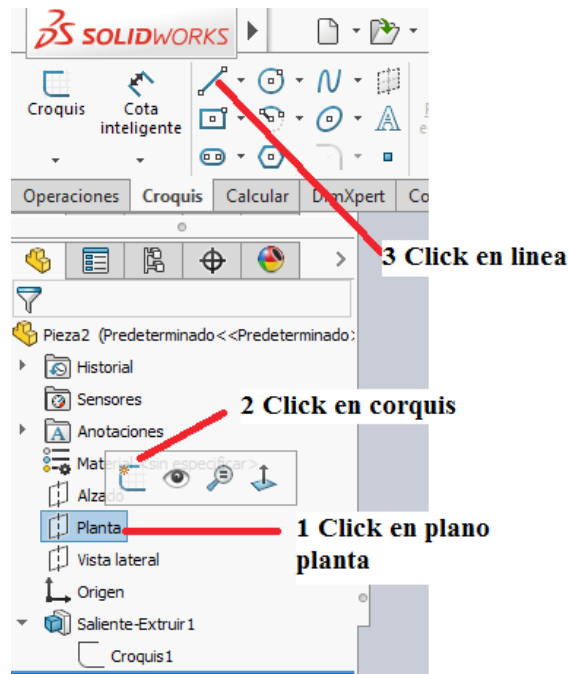


Figura 1-17a y 1-17b

4. Posteriormente se hace uso de la herramienta Operaciones y se da Click Extruir Saliente/Base y se genera un volumen de 1 Pulgada, como se muestra en la figura 1-18

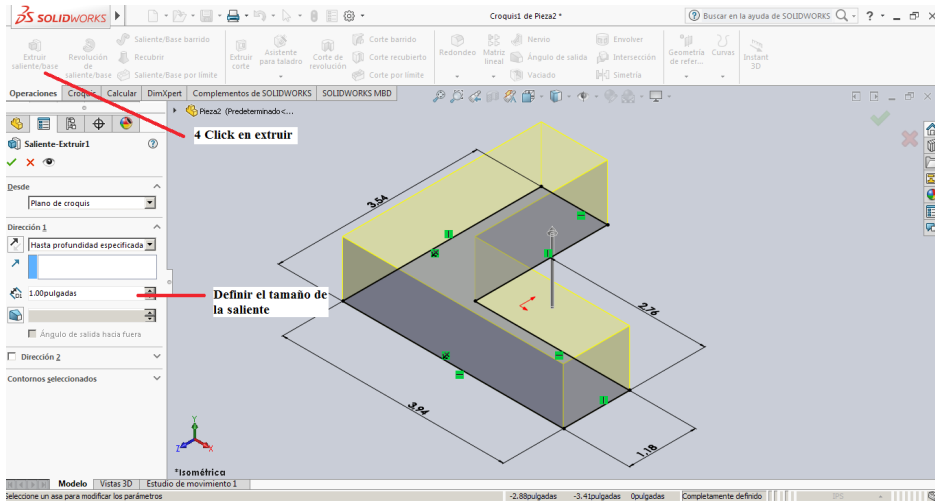


Figura 1-18

Guardar la pieza

Para realizar el proceso de almacenamiento del proyecto realizado se realizan los siguientes pasos

1. Click en Archivo que desplegara una ventana hacia la parte inferior como se muestra en la figura 1-19
2. Click en Guardar Como al realizar esta operación aparecerá una nueva ventana.

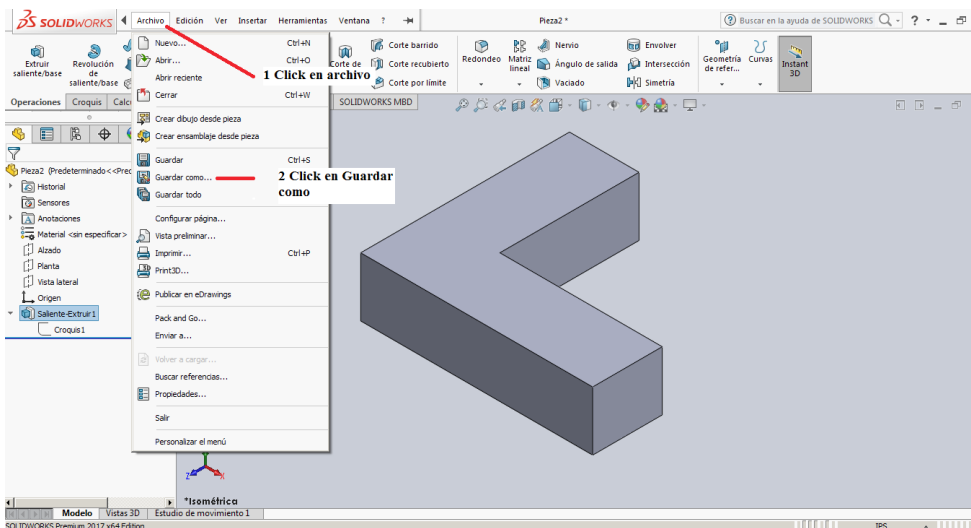


Figura 1-19

3. Click en Nombre, se le asigna un nombre al archivo en la extensión .SLDPRT, SolidWorks permite grabar diferentes archivos dependiendo de las necesidades del usuario.

4. Click en Guardar

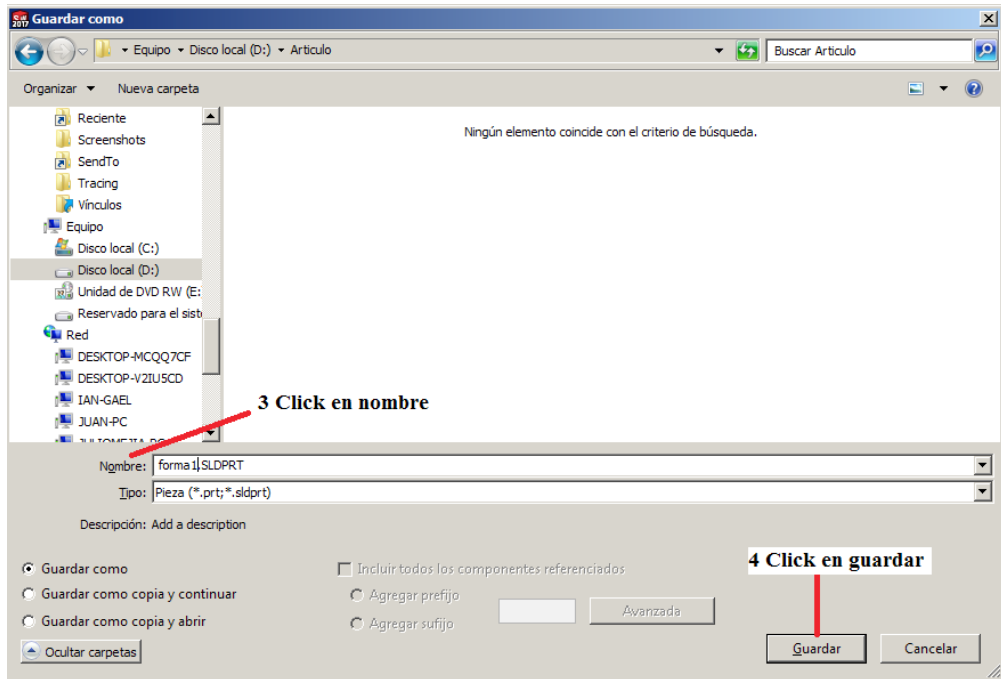


Figura 1-20

Ejemplo para la medición de ángulos y construcción de pieza

En la figura 1-21 se muestra un croquis 2D en el cual se muestra la medición de ángulos y a partir del diseño se creara una figura solida en 3D.

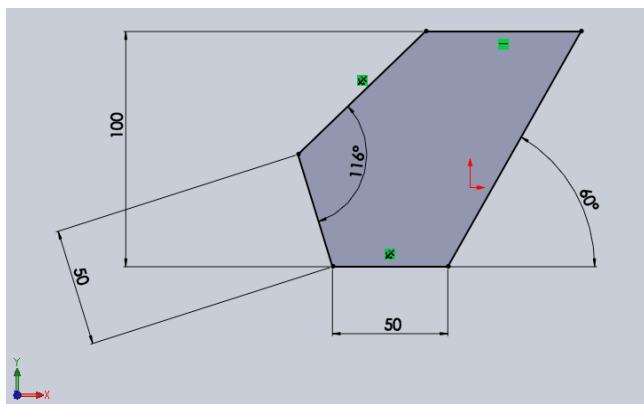


Figura 1-21

1. Inicio nueva Pieza y selecciones el plano de trabajo Alzado y seleccionar Croquis como se muestra en la figura 1-22
2. Se definen las unidades de medida de trabajo en MMS (Milímetros, Gramos y Segundos).
3. Click en herramienta de Línea para comenzar la construcción del croquis.
4. Click en Cota Inteligente, para realizar las mediciones del croquis creado.
5. Haga Click en la línea Horizontal inferior y la línea ubicada en la parte derecha del área de trabajo y mueva el cursor lejos de la forma para crear una dimensión angular.
6. Seleccione una ubicación para la dimensión y haga clic con el mouse.
7. Ingrese el valor del ángulo. En este ejemplo, el valor es 60° .
8. Es importante resaltar que para que la figura quede bien definida se deben fijar dos de las líneas como aparece en la figura 1-22
9. Completa las dimensiones restantes, según los datos que se muestran en la figura 1-22.
10. Asegúrese de que la forma esté completamente definida.

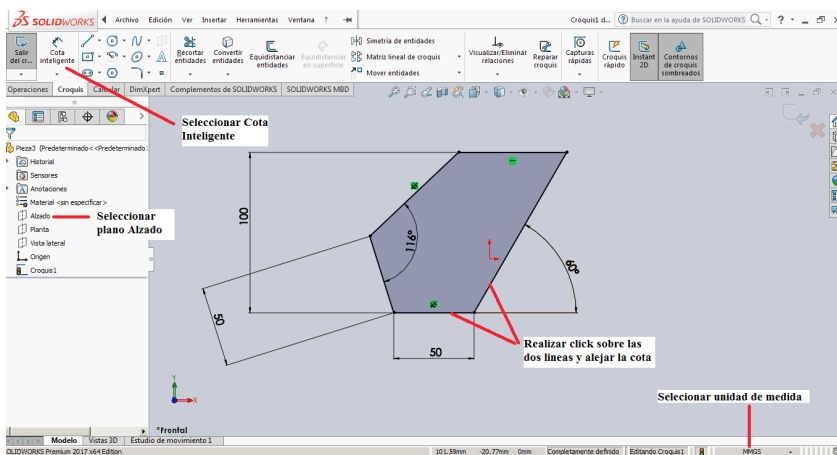


Figura 1-22

11. Haga click en la pestaña de Operaciones, en la herramienta Extruir Saliente/ Base, y defina la profundidad que desea para la figura 3D. En este ejemplo, se ingresó una profundidad de 25 mm como se puede apreciar en la figura 1-23.
12. Haga click en la marca de verificación verde OK y luego haga clic en la pantalla de dibujo. Todas las líneas en la forma deben ser negras para indicar que la forma está completamente definida.

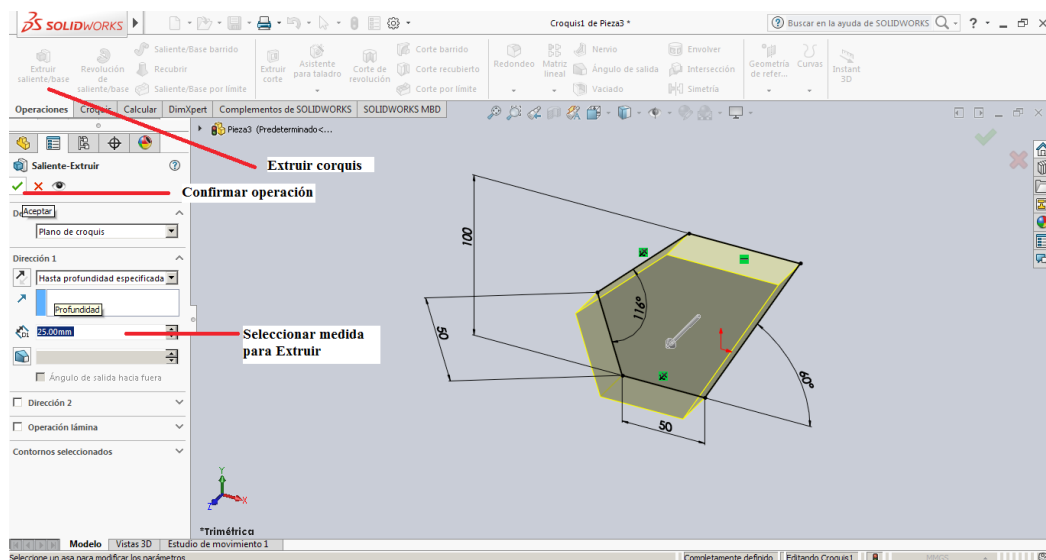


Figura 1-23

Operación de corte a partir de figuras circulares

Existen formas diferentes de crear agujeros con SolidWorks. El software se caracteriza por contar con una herramienta especializada para realizar los agujeros se crean usando la herramienta Asistente para Taladrado. Asistente para Taladrado esta herramienta se explicara en el capítulo relacionado con Operaciones. Para el desarrollo de este capítulo se realizara una introducción, para lo cual se crearán dos agujeros usando las herramientas de Círculo y la operación Extruir Corte. Se creará un círculo y luego cortar a través de las operaciones de forma 3D. Es importante resaltar que para la realización de este tipo de figuras se realizara la edición sobre una de las caras de la figura anterior (Figura 1-23) y se perforara las dos circunferencias dibujadas sobre la cara frontal, en la figura 1-24 se puede apreciar el resultado final del procedimiento a realizar.

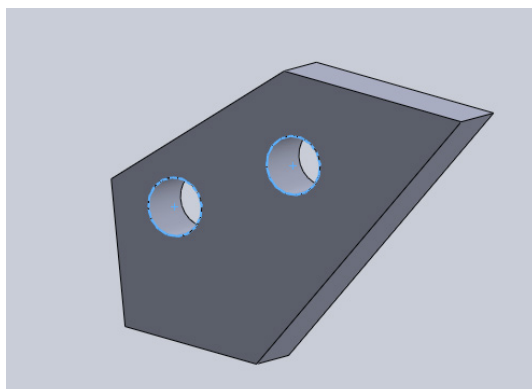


Figura 1-24

1. Realice Click derecho sobre la cara frontal de la figura y seleccione la herramienta Croquis, inmediatamente se activara la vista para realizar un nuevo croquis.

2. Sobre el nuevo croquis creado presione Click y seleccione la función Normal A, esto permitirá que la cara se ubique de forma frontal a la vista de trabajo.
3. Click en Círculo y se realizan las dos circunferencias sobre la cara de la pieza ya diseñada, es importante resaltar que para poder tener bien definida la figura es necesario fijar a una de las circunferencias como aparece en el en la figura 1-25 y posteriormente adecuar cada una de las medidas que se muestran utilizando MMGS (Milímetros, Gramos y Segundos).

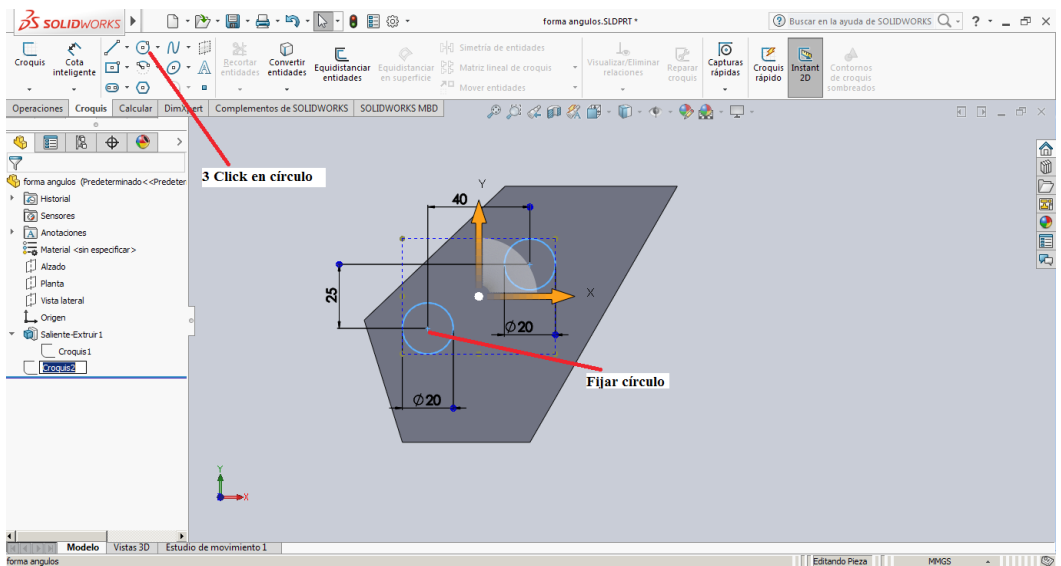
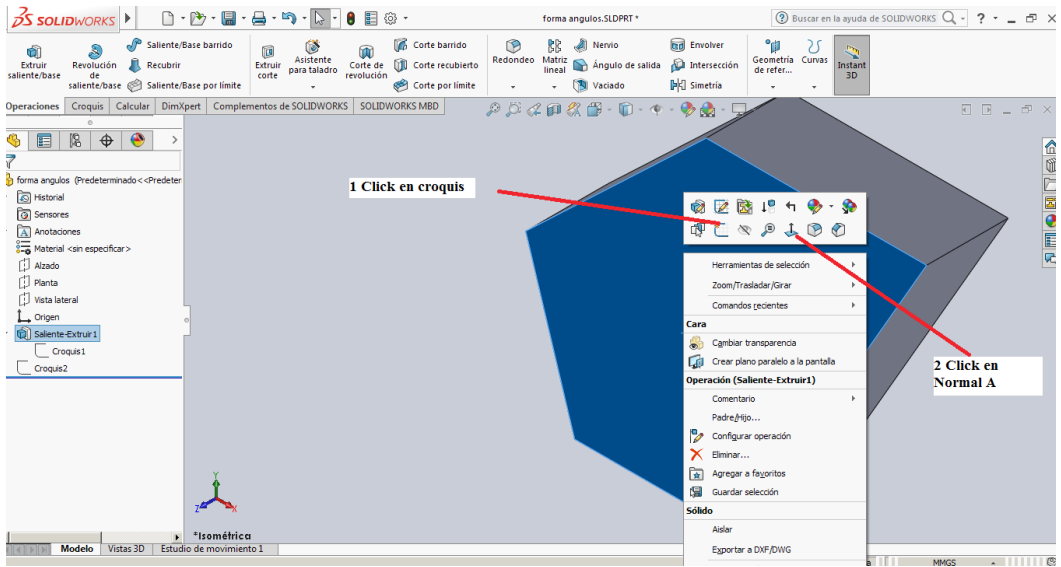


Figura 1-25a y 1-25b

4. Con el croquis diseñado sobre la cara frontal de la pieza realizamos Click sobre la pestaña Operaciones, con el fin de realizar el corte de estas dos circunferencias dibujadas realizando Click sobre la herramienta Extruir corte, en la figura 1-26 se observa el procedimiento.

5. Se procede a especificar las características del corte como es el plano donde se desea realizar, la dirección y la profundidad del mismo y posteriormente se realiza Click en Aceptar.

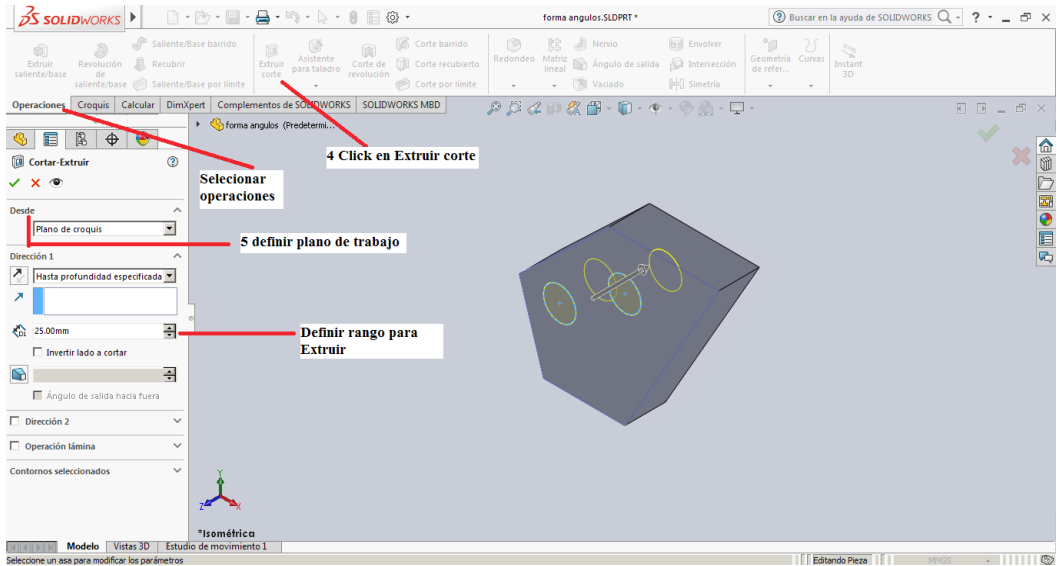


Figura 1-26

Proyectos del Capítulo

Dibuje cada una de las piezas que muestran a continuación en las Figuras P1-1 hasta P1-7. Crea los modelos 3D haciendo uso de los conceptos observados durante este capítulo y respetando cada una de las medidas que se muestran las piezas.

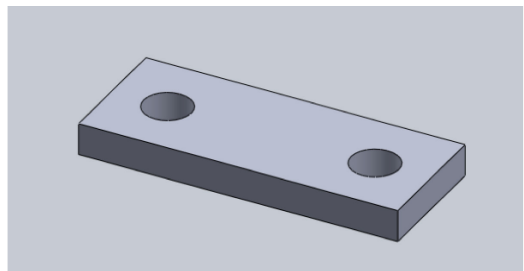
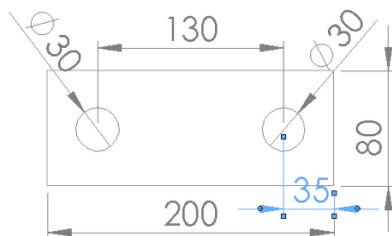


Figura P1-1: la figura debe construirse en MMGS y una Extrusión de 20 mm

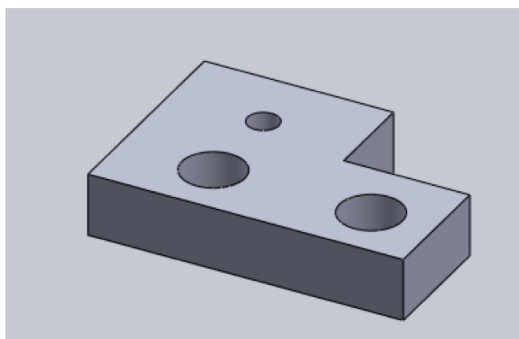
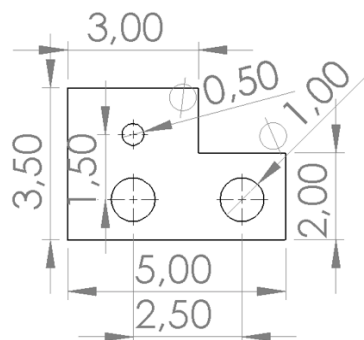


Figura P1-2: la figura debe construirse en IPS y una Extrusión de 1 Pulg

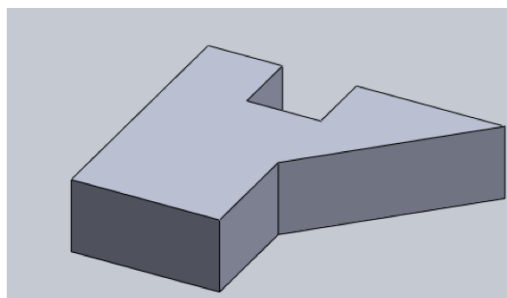
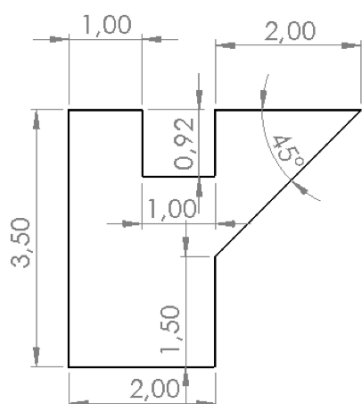


Figura P1-3: la figura debe construirse en IPS y una Extrusión de 1 Pulg.

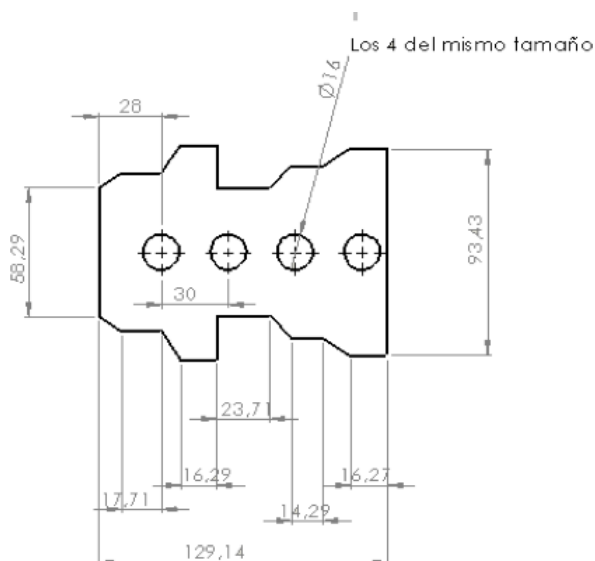


Figura P1-4: la figura debe construirse en MMGS y una Extrusión de 10 MM.

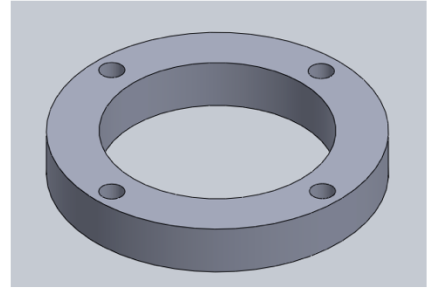
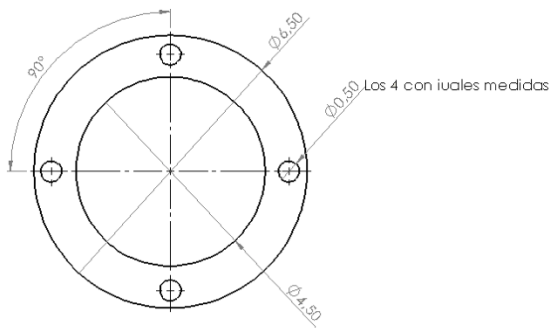


Figura P1-5: la figura debe construirse en IPS y una Extrusión de 1 Pulg.

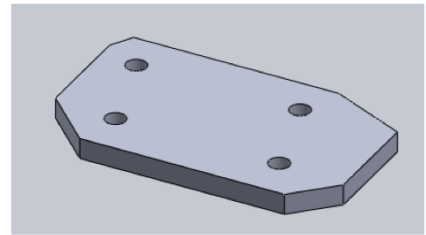
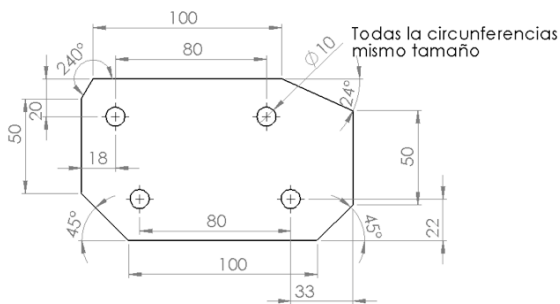


Figura P1-6: la figura debe construirse en MMGS y una Extrusión de 10 MM.

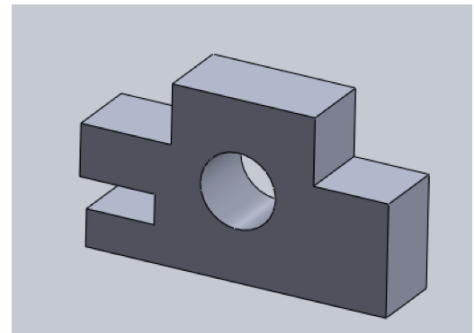
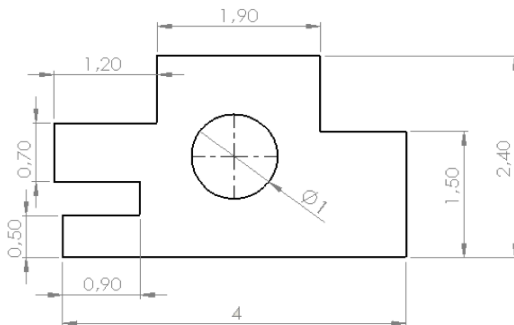


Figura P1-7: la figura debe construirse en MKS y una Extrusión de 1 M.

CAPITULO 2: Croquis y sus herramientas de diseño

Este capítulo se centra en el desarrollo de los de croquis del software SolidWorks con el fin de que el usuario se pueda familiarizar con estos elementos de trabajo para el desarrollo de elementos en 2D, los objetivos principales del mismo son: el manejo de las herramientas de croquis, la creación de partes en 2D, manejo de operaciones básicas en 3D, entre otras. Al finalizar el capítulo se encuentra una sección de ejercicios para aplicación de conocimientos.

Introducción

En este capítulo de la guía práctica se estudiara un poco más en detalle cada una de las herramientas que contiene la realización de un croquis. La barra de herramientas Croquis controla todos los aspectos de la creación de croquis, a excepción de las Splines y los bloques, que tienen su barra de herramientas propia. La mayoría de las herramientas de croquis son inicialmente explicadas y demostradas individualmente. Luego se combinan en Ejemplos de problemas para mostrar cómo se pueden usar juntos para crear más bocetos complicados. En la figura 2-1 se pueden apreciar cada una de las herramientas con las cuales cuenta el Software SolidWorks para el trabajo de los croquis.

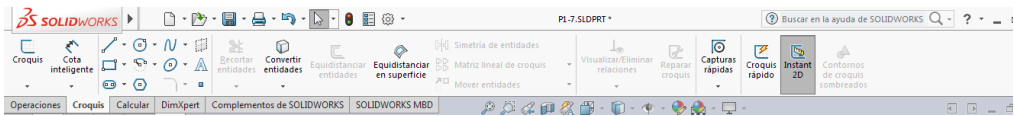


Figura 2-1

Como se puede observar existen diferentes herramientas que permiten generar piezas de acuerdo a las necesidades del diseñador, veamos cada una las diferentes características de las herramientas de trabajo para la construcción de Croquis. La herramienta línea consta de diferentes elementos para la creación de croquis que brindan diferentes características de usabilidad.

Línea  : esta herramienta permite realizar un procedimiento rápido de coquizado al usuario permite definir puntos iniciales y finales, también permite la construcción de líneas con un grado de inclinación que posteriormente pueda ser definido haciendo uso de la herramienta Cota Inteligente

Línea Constructiva  : este tipo de líneas se utilizan para crear elementos de croquis simétricos y operaciones de revolución, o como geometría constructiva. Este tipo de línea no es una línea real de su croquis solo se utiliza de base para la construcción de los elementos anteriormente mencionados.

Línea de Punto Medio  : esta herramienta de línea es muy importante ya que permite crear una línea simétrica desde el punto medio de la línea. Tomando como punto de referencia algún elemento en la pantalla de trabajo.

A continuación se desarrollará un ejemplo práctico de la utilización de estas tres herramientas y algunas otras como es el caso de Simetría para obtención de la pieza que se muestra en la figura 2-2

Ejemplo Líneas y Simetría

1. Click en Plano Planta para realizar el croquis de dibujo
2. Click en punto de Línea de Punto Medio y se realiza el croquis sobre el origen con el fin de realizar la línea que se muestra en la figura 2-2 que se muestra a continuación. Las unidades de trabajo que se utilizarán es IPS

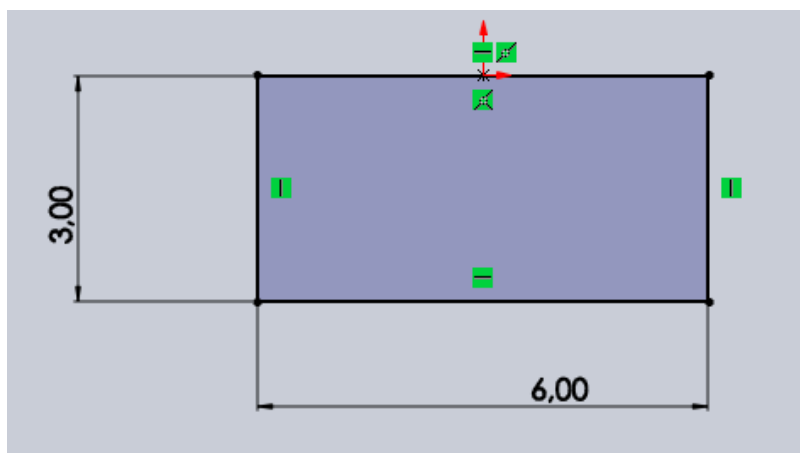
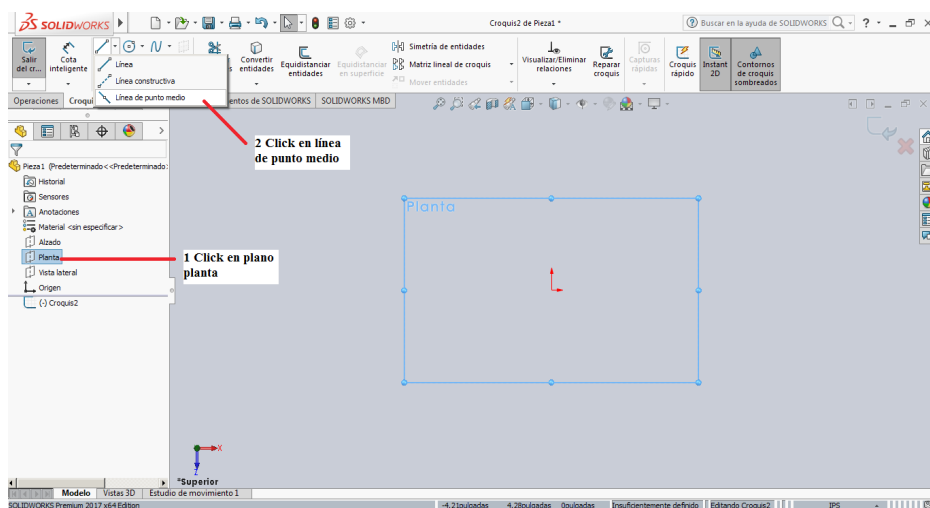


Figura 2-2

3. Realizar Click sobre la herramienta de línea Línea Constructiva y se coloca la línea sobre la posición que se muestra en la figura 2-3, teniendo en cuenta la distancia que se muestra
4. Posterior al paso 3 se da click sobre la herramienta Simetría, en donde se definen las características de las simetría que se desea realizar, como se muestra en la figura 2-4 esta herramienta permitirá duplicar la geometría realizada inicialmente a uno lado del eje de referencia construido a partir de la

Línea Constructiva

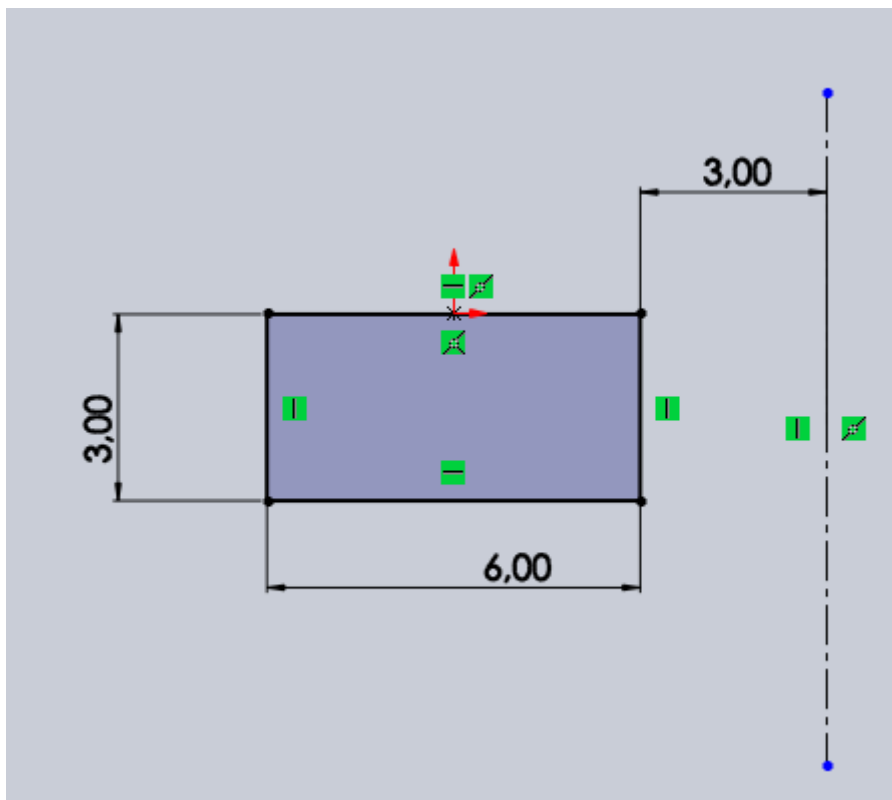
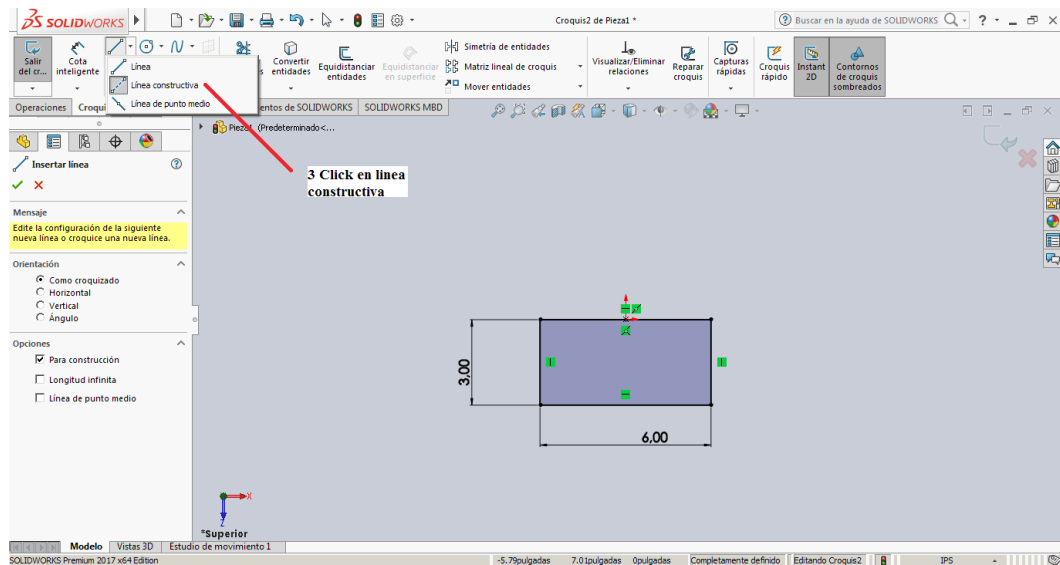
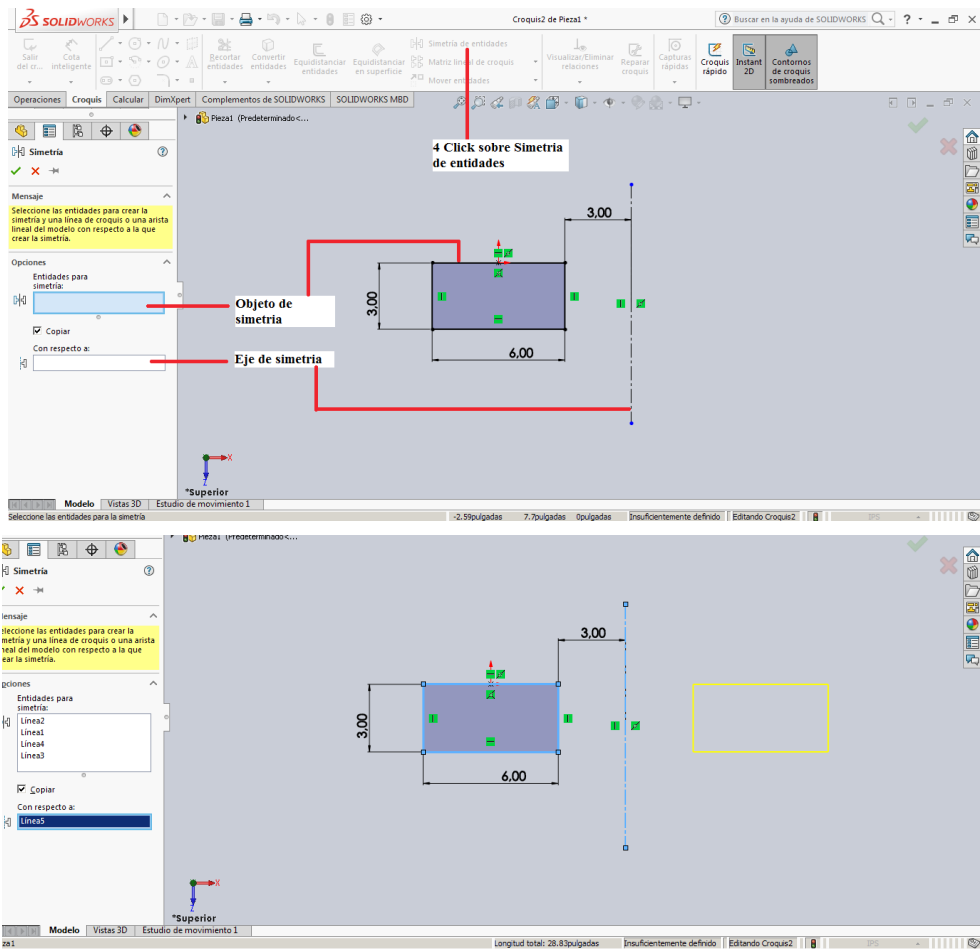


Figura 2-3



5. Al obtener la figura simétrica se utilizara una de las herramientas con las que se cuenta en pestaña de Operaciones como es Revolución de Saliente, esta herramienta permite que el usuario genere un sólido revolución (FIGURA 3D), para el uso de la herramienta se debe definir el eje de revolución y el Angulo de barrido como se muestra en la figura 2-5

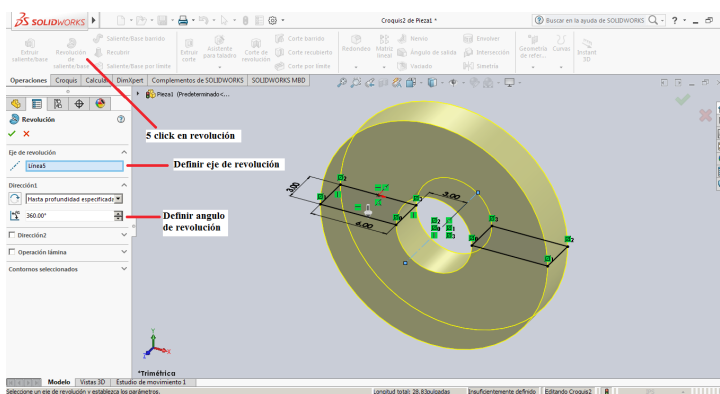


Figura 2-5

Rectángulo

Esta herramienta consta de diferentes elementos para la creación de croquis que brindan diferentes características de usabilidad, permitiendo realizar diferentes tipos de dibujo de rectángulos bajo condiciones definidas por el usuario.

Rectángulo  : esta herramienta permite realizar un rectángulo normal teniendo un una esquina como inicial y la opuesta como final.

Rectángulo de Centro  : este tipo de rectángulo al igual que el anterior utiliza dos punto para su dibujo, en este caso se utiliza un punto central y una de las esquinas.

Rectángulo tres puntos esquina  : esta herramienta permite dibujar rectángulos con cierto grado de inclinación debido a que para su construcción se deben definir tres esquinas de trabajo en cualquier posición.

Rectángulo tres puntos centro  : esta herramienta permite utilizar un punto fijo en el centro del rectángulo y otros dos para definir la orientación del mismo.

Paralelogramo  : la herramienta permite definir un paralelogramo haciendo uso de tres puntos de referencia.

A continuación se desarrollará un ejemplo práctico de la utilización las herramientas correspondientes a rectángulo y otras funciones como es el caso de Extruir Saliente Base y Matriz Lineal de Croquis para obtención de la pieza que se muestra en la figura 2-6.

Ejemplo práctico Croquis, Extruir Saliente Base y Matriz lineal de Croquis.

1. Realizar Click para seleccionar el plano Planta como sistema de trabajo para la construcción del croquis
2. Click en rectángulo de tres puntos esquina y realizar el croquis que se muestra en la figura 2-6, tener en cuenta que el sistema de unidades a trabajar es MMGS (Mili-metros, Gramos y Segundos)
3. Click en Cota Inteligente para realizar las mediciones de cada uno de los lados del rectángulo, por otra parte es importante conocer la inclinación es necesario agregar una línea constructiva de referencia en la base para medir el ángulo.

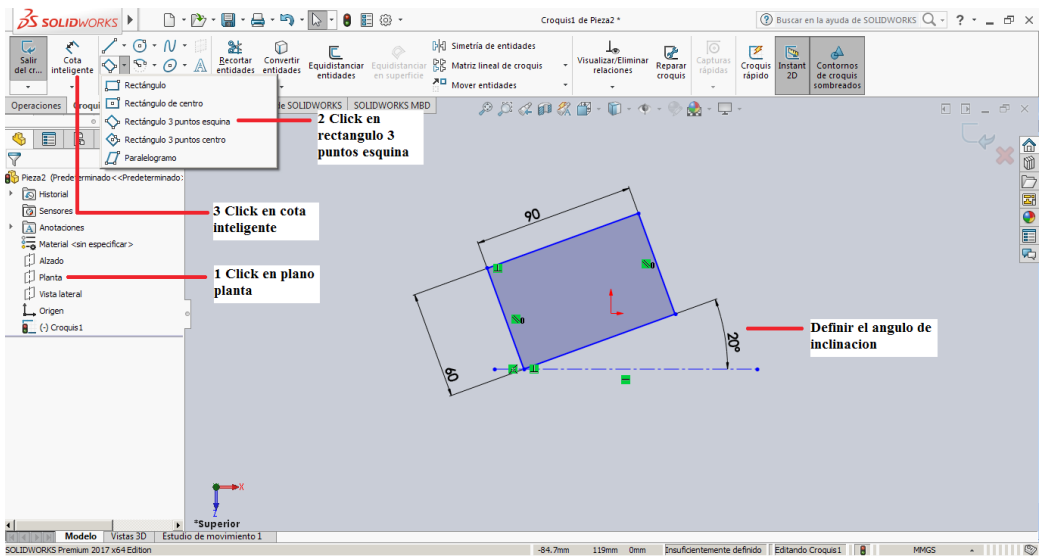


Figura 2-6

4. Posteriormente se realiza Click sobre la herramienta matriz Lineal de Croquis esta herramienta de SolidWorks permite seleccionar una entidad (2D) y replicarla en número de veces que el usuario lo desee en los ejes X y Y teniendo en cuenta algunos parámetros como los que se muestran en la figura 2-7 y se realiza finalmente click en aceptar para reproducir el patrón.

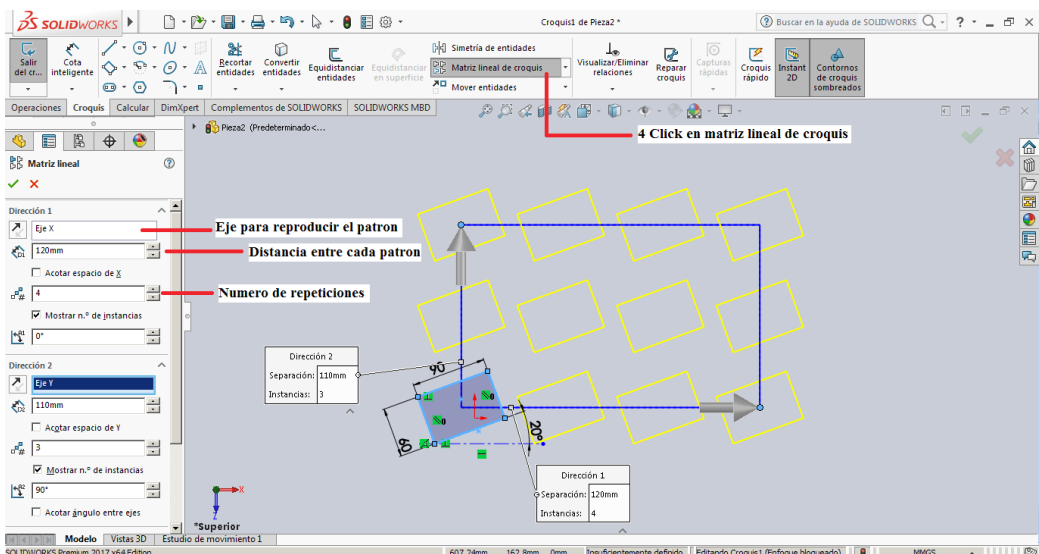


Figura 2-7

5. Con el patrón obtenido se va a la pestaña de operaciones y se realiza Click sobre la herramienta Extruir Saliente Base, esto con el fin de observar como es el comportamiento del patrón en un sólido 3D la extrusión a realizar es de 40 mm como se puede observar en la figura 2-8.

Para este caso se seleccionara como dirección de la extrusión plano medio en el menú se puede apreciar diferentes direcciones para realizar el proceso y se realiza click en aceptar para obtener el patrón 3D.

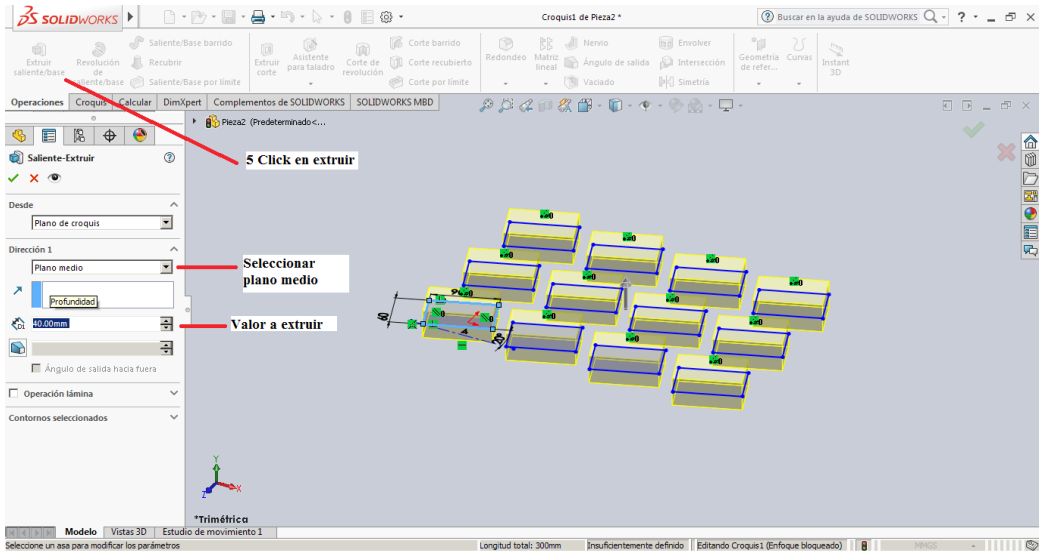


Figura 2-8

Ranura

SolidWorks cuenta con la herramienta Ranura, la cual permite realizar operaciones con algunas formas definidas sobre una pieza, permitiendo realizar diferentes tipos de dibujo de ranuras bajo condiciones definidas por el usuario.

Ranura Recta  : este tipo de ranura se caracteriza por contar con dos puntos de referencia los cuales corresponden a la circunferencia que componen la ranura.

Ranura Centro Extremo  : en este caso la herramienta permite realizar la ranura con dos puntos de referencia tomando un punto central de la ranura y uno de los extremos perteneciente a la circunferencia que permite generar la ranura.

Ranura de Arco 3 Puntos  : esta herramienta de ranura permite realizar las mismas con cierto grado de inclinación tomando tres puntos de referencia los cuales son los extremos y el punto central.

Ranura de Arco Centro Extremo  : para este caso la ranura se define con tres puntos pero uno de ellos se coloca fuera de la misma con el fin de definir el radio de curvatura de la ranura.

A continuación se desarrollará un ejemplo práctico de la utilización las herramientas correspondientes a ranura haciendo uso de otras funciones como es el caso de Extruir Saliente Base y Extruir Corte para obtención de la pieza 3D.

1. Click en plano Planta para la construcción del croquis de la figura
2. Click en la pestaña de Croquis y se presiona Click sobre la herramienta Rectángulo de Centro y se realiza la figura que se muestra en la figura 2-9. Las unidades de trabajo para realizar este caso práctico serán IPS (Pulgadas, Libras y Segundos).
3. Click en Cota Inteligente y se realizan las medidas que se muestran en la figura 2-9

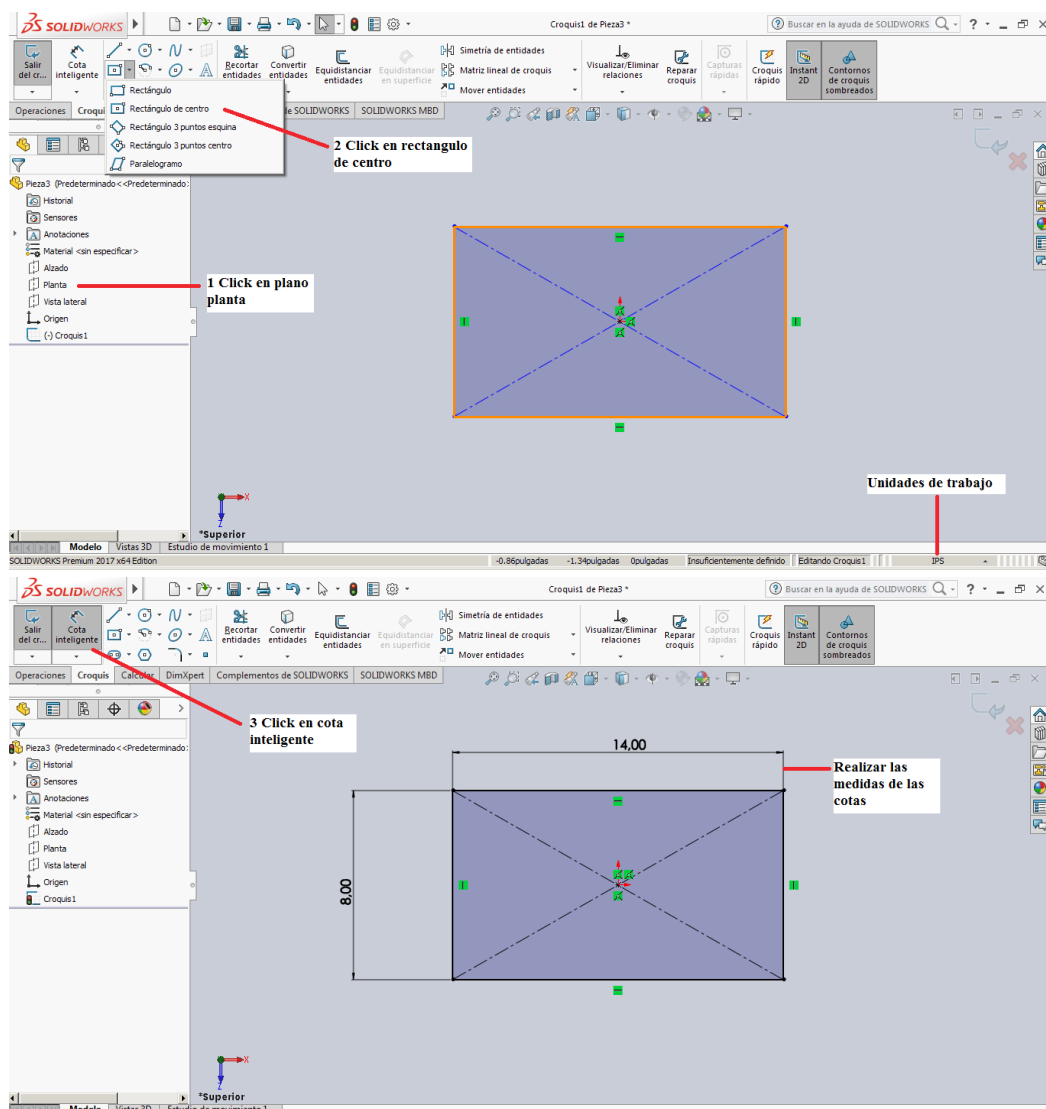


Figura 2-9A y 2-9b

4. Posterior a la obtención del croquis 2D, se selecciona la pestaña de operaciones y se realiza click sobre la herramienta Extruir Saliente Base y se especifican los parámetros de la extrusión para este caso será de un valor de 2 Pulgadas como se muestra en la figura 2-10.
5. Click en aceptar.

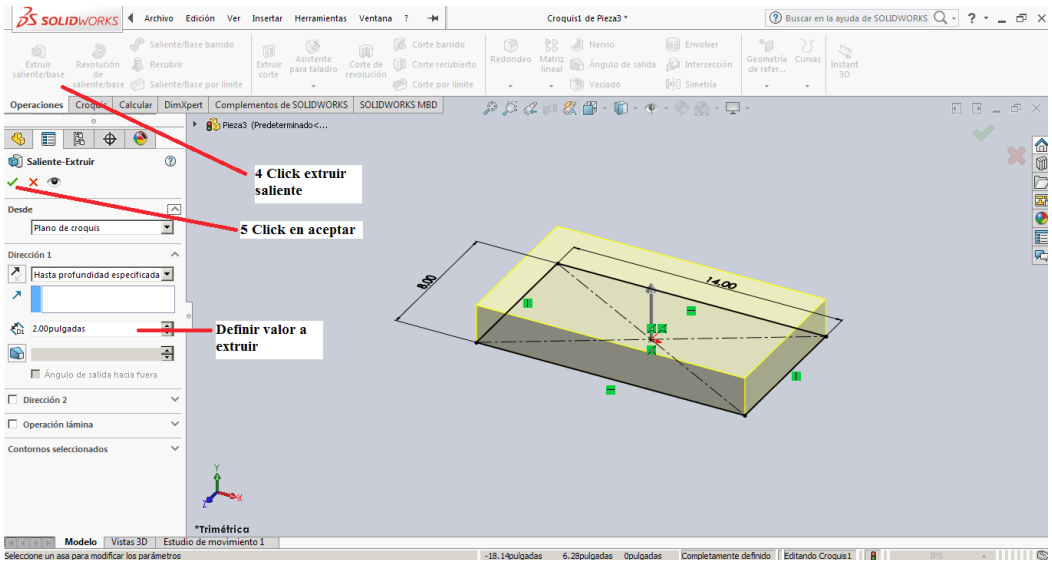


Figura 2-10

6. Con la pieza en 3D obtenida en el paso anterior se selecciona la cara superior dando click derecho sobre ella y seleccionando croquis y se coloca la cara normal a la pantalla de trabajo como se muestra en la figura 2-11

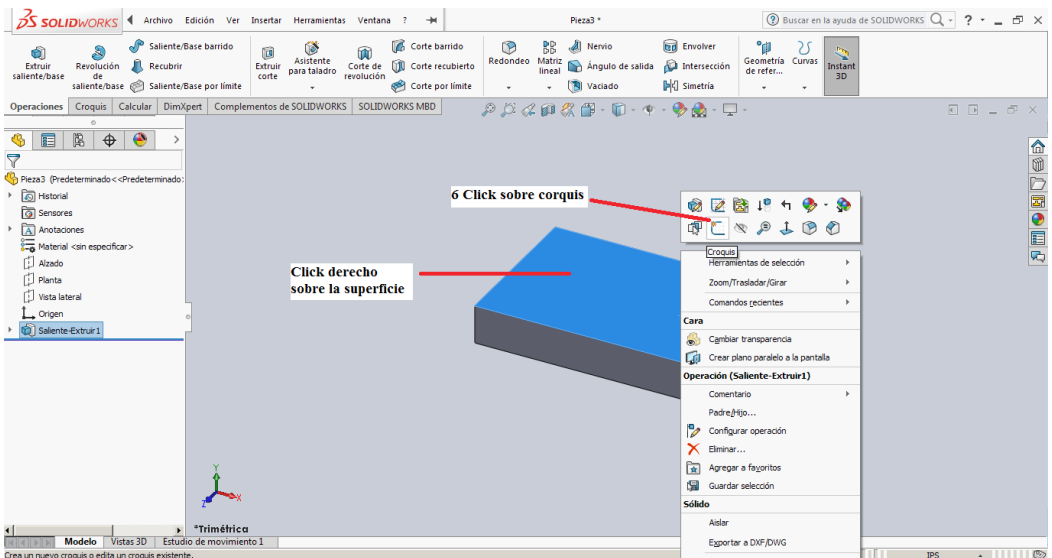


Figura 2-11

7. Con la superficie seleccionada en la pestaña de croquis se procede a seleccionar la herramienta Ranura Recta y se dibuja sobre la superficie la ranura con las características definidas en la figura 2-12. Con cota inteligente se realizan las medidas que se muestran.

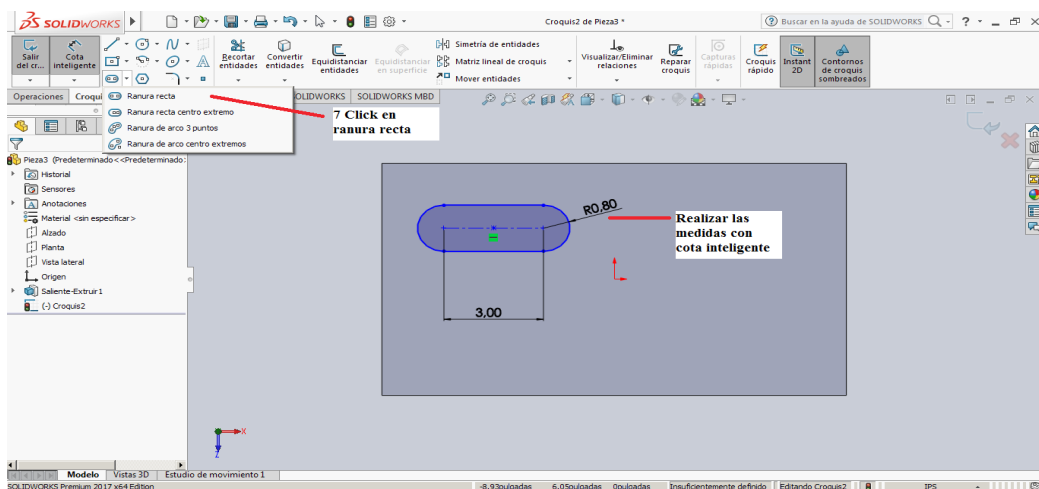


Figura 2-12

8. Sobre la misma superficie se realiza otra ranura para este caso se da Click sobre Ranura de arco 3 puntos y se realiza el dibujo como se muestra en la figura 2-13, teniendo en cuenta las medidas que se muestran en la misma. Haciendo que las dos ranuras sean coincidentes con el origen del plano de trabajo.

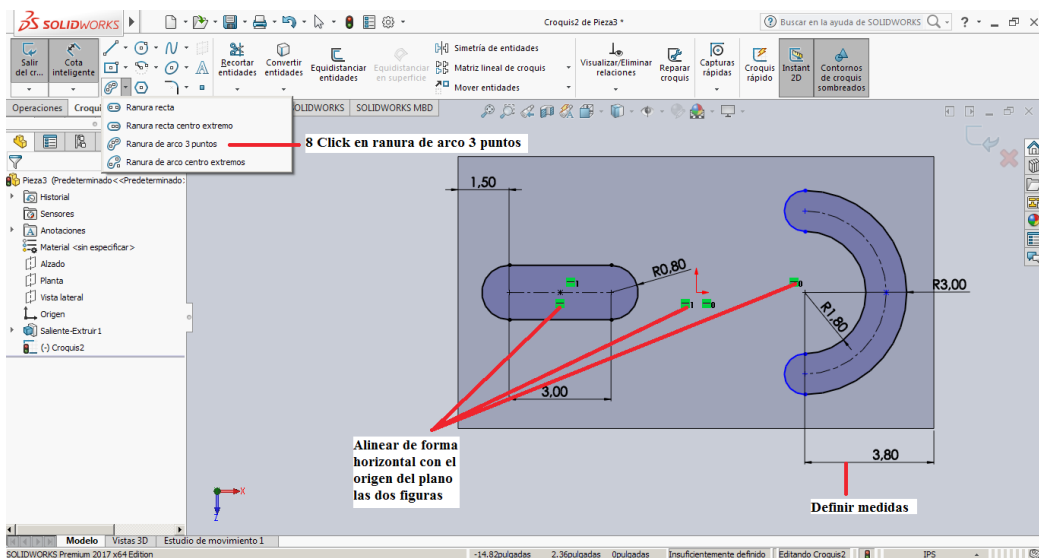
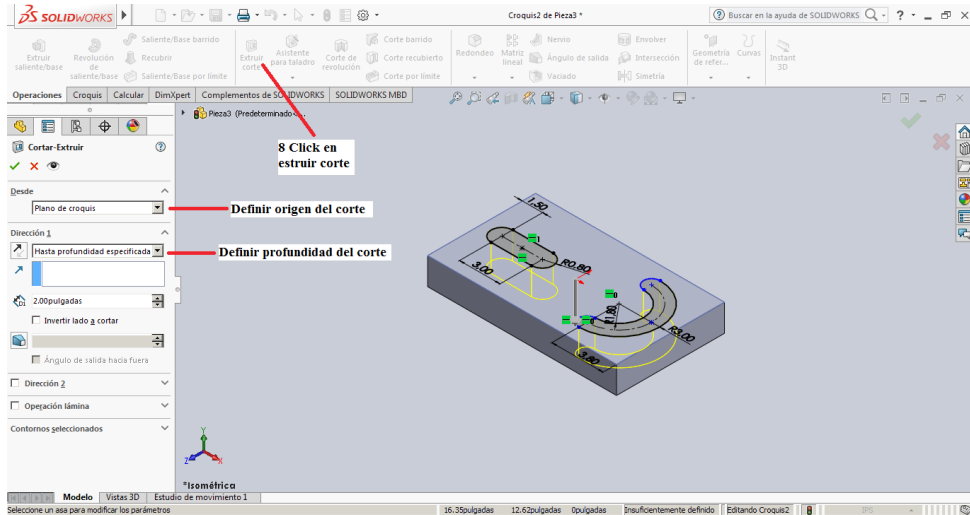
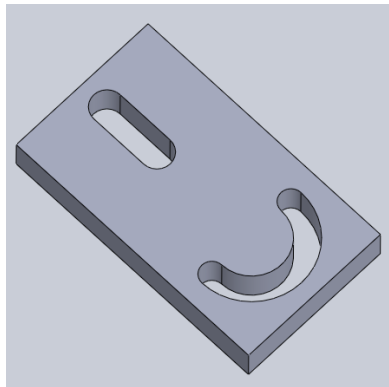


Figura 2-13

9. Con los croquis definidos sobre el plano de trabajo se realiza Clic sobre la pestaña Operaciones y se selecciona la herramienta Extruir Corte, la cual permite generar un corte sobre la figura ya creada teniendo en cuenta los croquis que se han realizado a partir de la herramienta Ranura. En la figura 2-14 se puede observar el resultado obtenido es importante definir las características del corte en especial que este sea por toda la figura es decir hasta la profundidad determinada y en la dirección de la pieza de base.



Figuras 2-14 y 2-14a



Círculo y Arco

En esta sección del capítulo se observaran en conjunto dos herramientas para el diseño de piezas que tienen relación como es el caso de círculo y arco, esto facilitara a diseñador la implementación de este tipo de figuras dentro de los procesos de construcción de piezas.

Círculo : esta herramienta permite que el diseñador fijando dos puntos el centro y un punto de la circunferencia pueda dibujar la pieza.

Círculo Perimetral  : para el uso de esta herramienta el diseñador debe definir tres puntos de referencia que permiten la definición de la circunferencia, esta forma de construcción de circunferencia permite mayor flexibilidad al usuario en su construcción.

Arco de Centro Extremos  : esta herramienta permite que el usuario genere segmentos de circunferencia utilizando un punto central y dos puntos extremos que se encuentran a una distancia igual al radio de la circunferencia que genera el arco.

Arco Tangente  : para el uso de esta herramienta es necesario antes la construcción de una figura o utilizarla sobre una figura prediseñada ya que en este caso el arco es tangente a uno de los puntos de la figura que se está utilizando como base.

Arco de 3 Puntos  : esta herramienta permite que el diseñador construya arcos teniendo en cuenta tres puntos de la circunferencia y de esta manera se fijara el radio de la misma.

A continuación se desarrollará un ejemplo práctico de la utilización las herramientas correspondientes a Círculo y Arco complementado con el uso de otras funciones que permitan la elaboración de una figura 3D

1. Click sobre el plano **Alzado** como superficie de trabajo del croquis, para este caso se utilizaran medidas del sistema MMGS (Milímetros, Gramos y Segundos)
2. Click sobre **Línea Constructiva**, esta herramienta permitirá fijar algunos elementos de la geometría de referencia que se pretende construir, es importante en el desarrollo del procedimiento que se realicen las relaciones entre las líneas y el origen mostradas en la figura 2-15
3. Click en cota inteligente y se realiza la medición de las cotas conforme se muestra en la figura 2-15

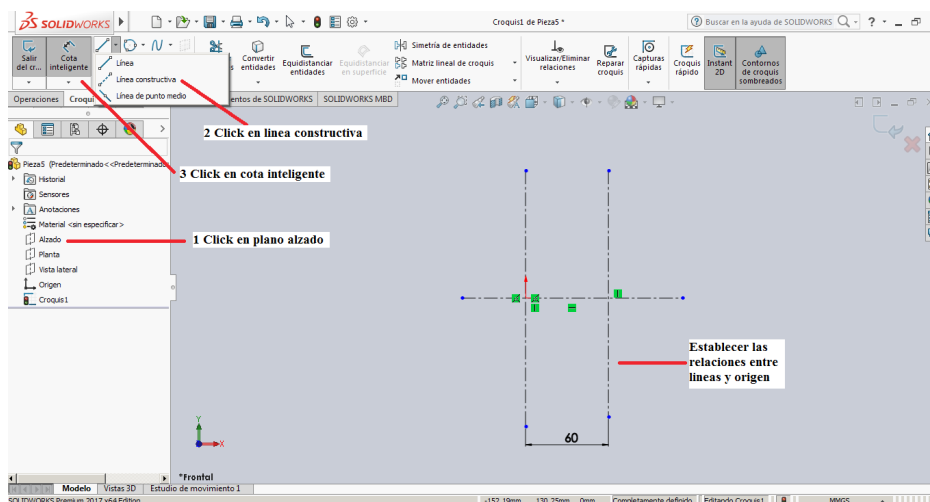


Figura 2-15

4. Click en **Círculo** y se establecen los cuatro croquis con las medias que se muestran en la figura 2-16.

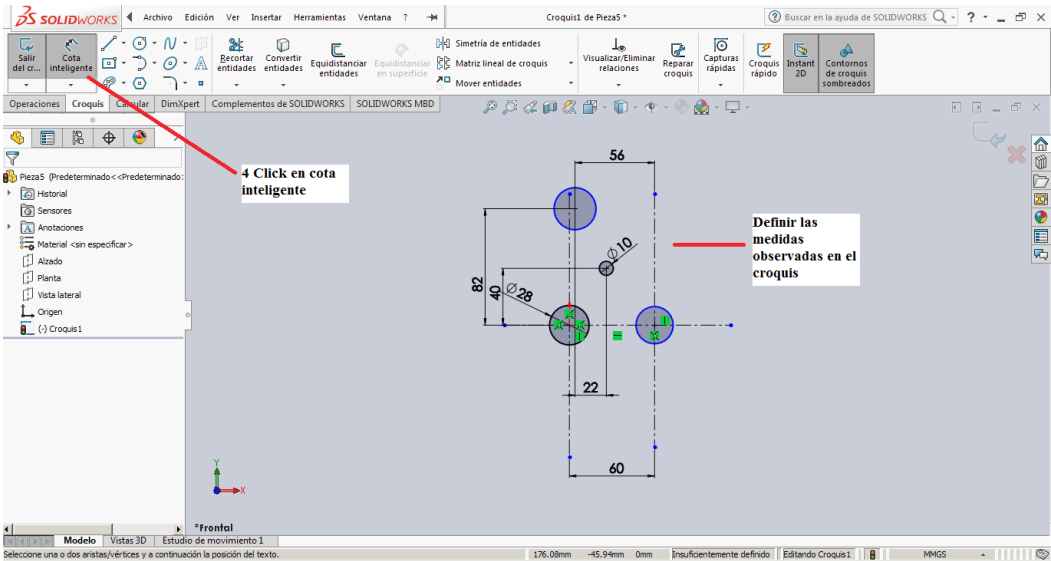


Figura 2-16

5. Click en **Arco de Centro Extremos** con el fin de construir tres arcos alrededor de las circunferencias generadas inicialmente con un radio de 27 mm cada una de las tres inicialmente se realizara de forma arbitraria y posteriormente se acotara con la finalidad de encuadrar cada una de ellas, en la figura 2-17 se pueden observar las cotas y la creación de los elementos mencionados anteriormente.

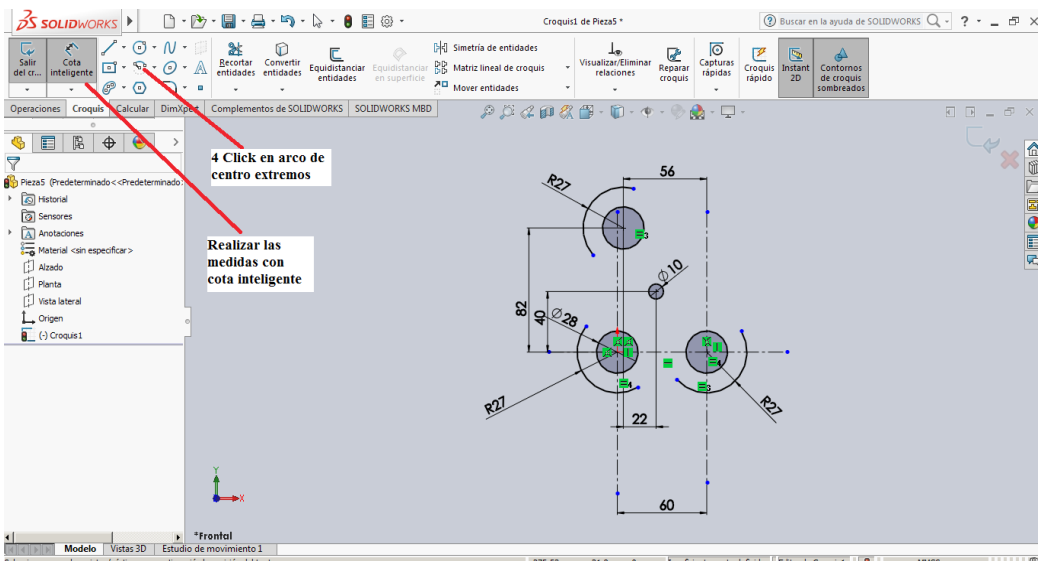


Figura 2-17

6. Con el croquis obtenido realizamos Click sobre **Arco Tangente**, esta herramienta permitirá la construcción de arcos tangentes donde el punto 1 es el punto inicial y el punto 2 de la herramienta es el punto final, el centro no es necesario posicionarlo ya que de acuerdo a los anteriores puntos él se acomodara de forma el resultado se puede observar en la figura 2-18. Es importante mencionar que para poder definir de forma adecuada el arco creado es necesario establecer ciertas relaciones de tangencia que también se observan en la figura

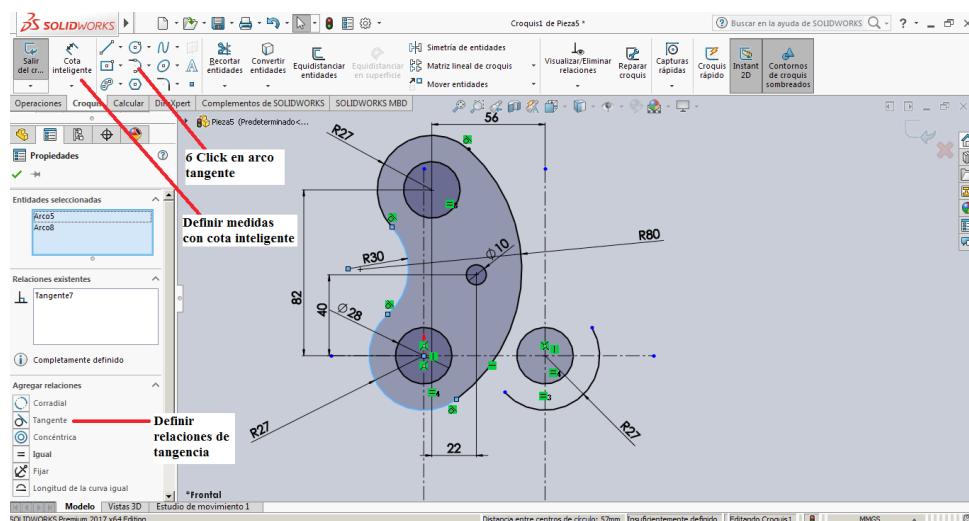


Figura 2-18

7. Para completar la construcción del croquis es necesario definir el mismo para el arco de la derecha para este caso se realiza Click sobre la herramienta **Arco de Centro Extremos** y se definen los parámetros como se muestra en la figura 2-19. Para la construcción adecuada de esta parte es necesario definir las relaciones de tangencia entre los arcos como se muestra en la figura.

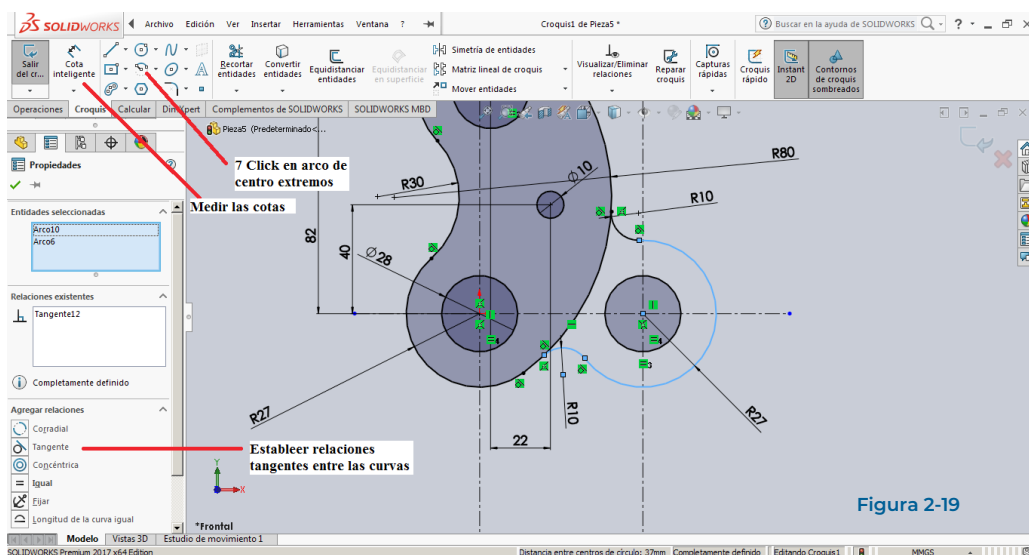


Figura 2-19

8. Para finalizar la construcción de croquis se realiza Click en **Línea** la cual debe ser tangente a los elementos que se muestran en la figura 2-20

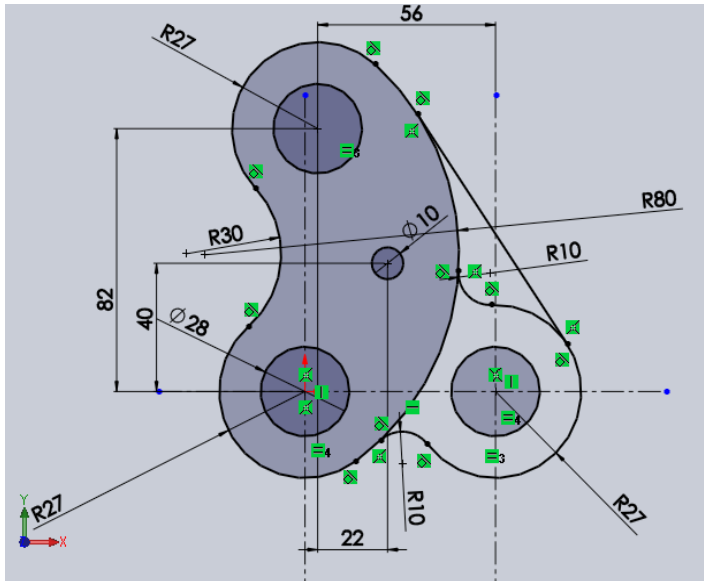


Figura 2-20

9. Para la obtención de la figura 3D se realiza Click sobre la pestaña de operaciones y se van a realizar diferentes Extrusiones Saliente Base esto relacionada con la medida de la misma, en la figura 2-21 se puede observar el detalle de las mismas.

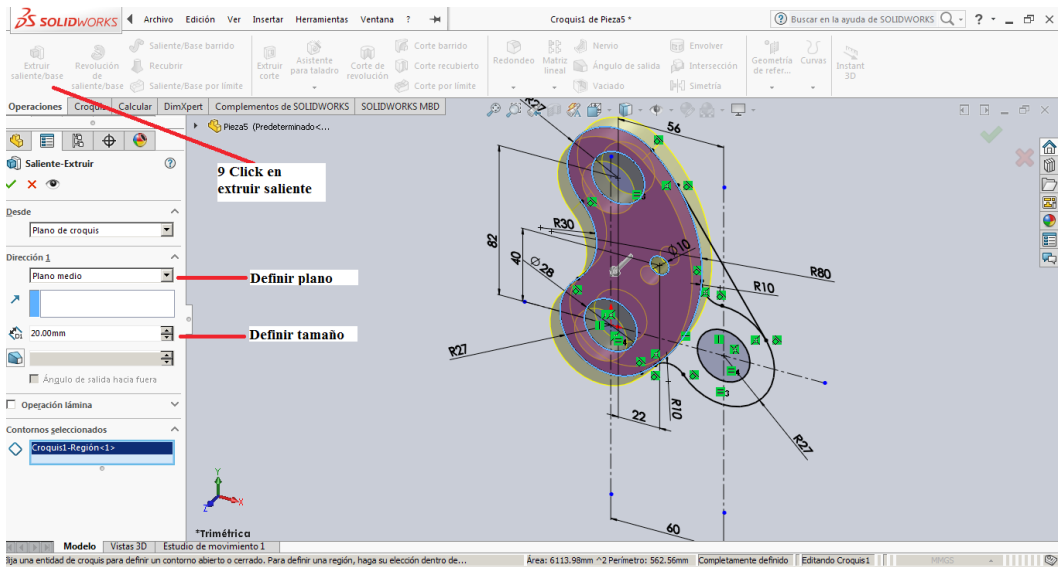


Figura 2-21

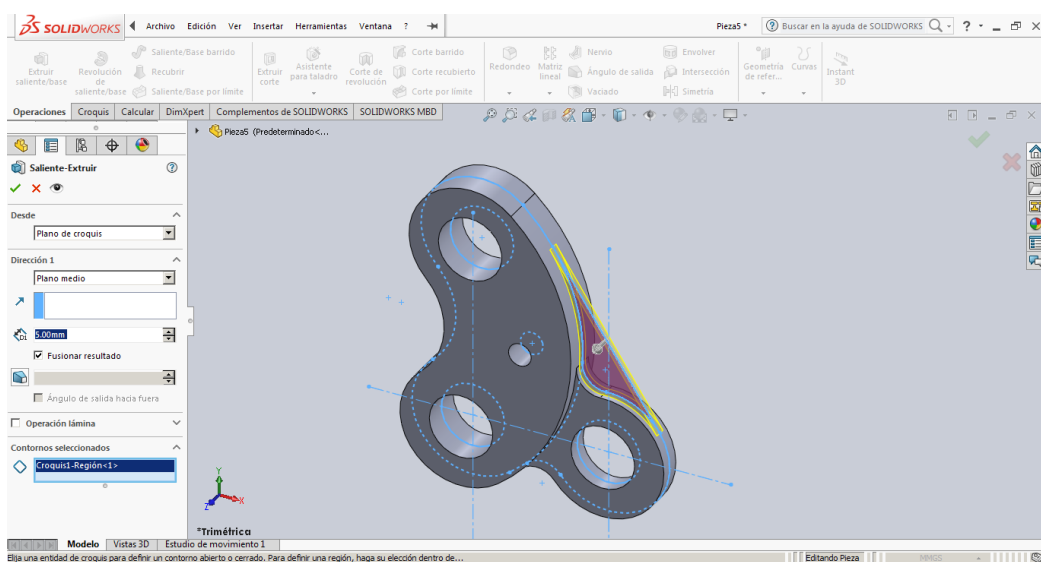
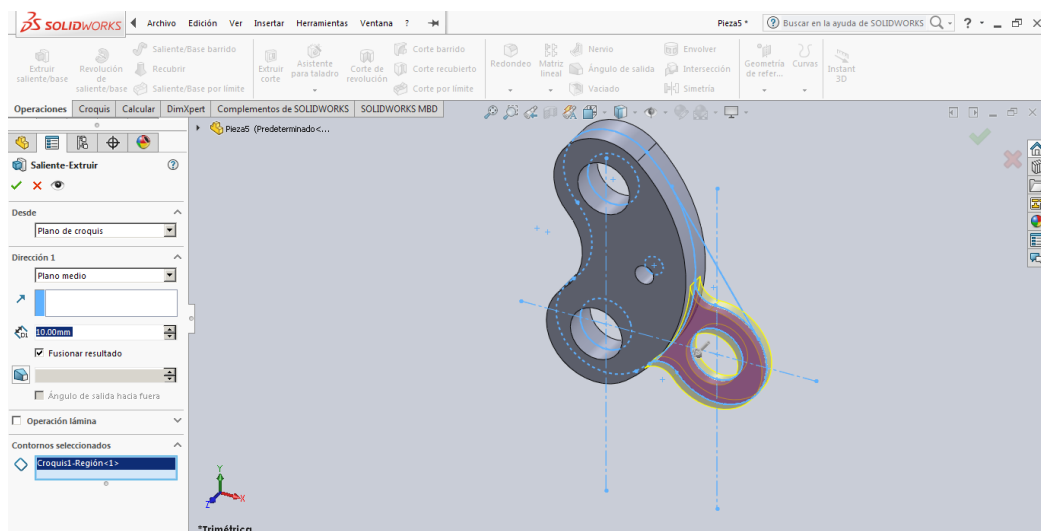


Figura 2-2b a y 2-22c

Polígono

Esta función permite la construcción de polígonos regulares equiláteros con cualquier número de lados entre 3 y 40, en este capítulo se observará el estudio de esta función por medio de la realización de un ejemplo práctico utilizando otras funciones del programa SolidWorks.

Polígono : esta herramienta permite la construcción de un polígono regular a partir de un punto central y definiendo un número de lados determinado, para este caso es importante definir el radio de la circunferencia en el cual se encuentra inscrito el polígono.

A continuación se muestra un ejemplo práctico para la construcción de una turca haciendo uso de la herramienta Polígono y otras herramientas como Círculo y Saliente Base Barrido.

1. Click en plano **Planta** para trabajar en el diseño de la pieza, en este caso se trabaja en unidades IPS (Pulgadas, Libras y Segundo).
2. Click en **Círculo** se fija al origen del plano y se realiza la medida utilizando Cota Inteligente.
3. Posteriormente se realiza Click sobre la herramienta **Polígono** y se suscribe teniendo como punto el origen del plano al igual que en el paso 2, se determinan el numero de lados y el tamaño del mismo haciendo uso de la herramienta **Cota Inteligente**. En la figura 2-21 se muestran los pasos para la realización del mismo.

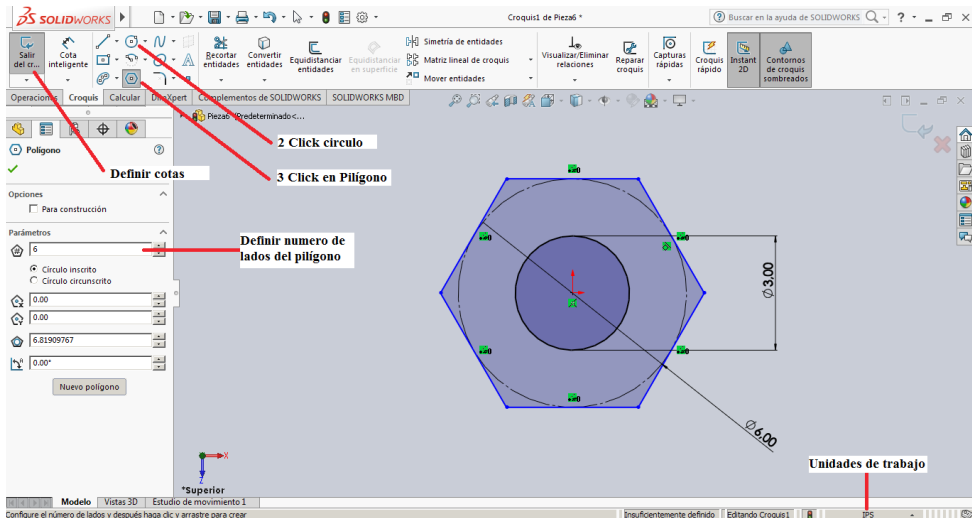


Figura 2-22

4. Posterior a la construcción del croquis se realiza Click sobre la pestaña de operaciones y se selecciona la herramienta **Extruir Saliente Base** y se realiza una extrusión desde plano medio con un valor de 2 pulgadas. Como se muestra en la figura 2-23.

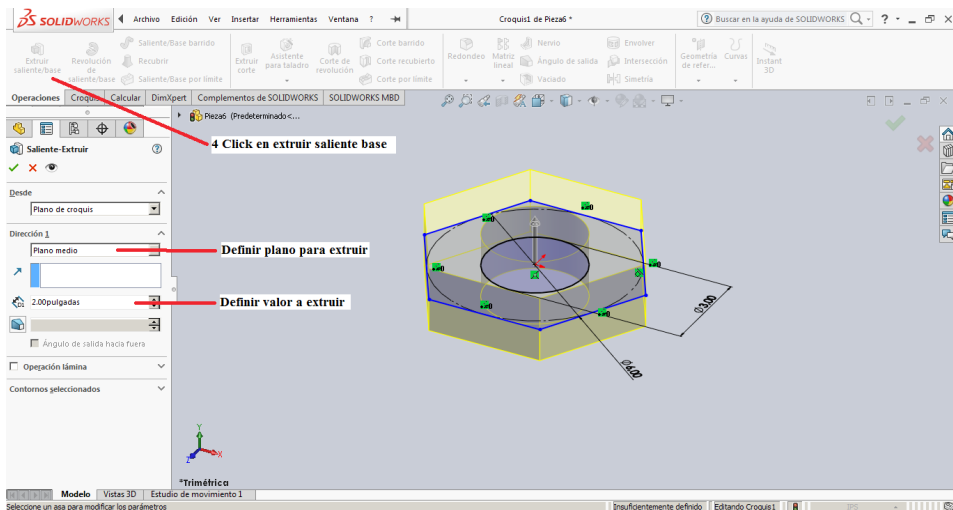


Figura 2-23

5. Para continuar con el procedimiento se selecciona el plano **Alzado** y se orienta la figura de forma normal a la pantalla de trabajo

6. Posteriormente se retorna a la pestaña de croquis y se selecciona la herramienta **Línea** con el fin de dibujar un triángulo sobre el plano de trabajo, como se muestra en la figura 2-24

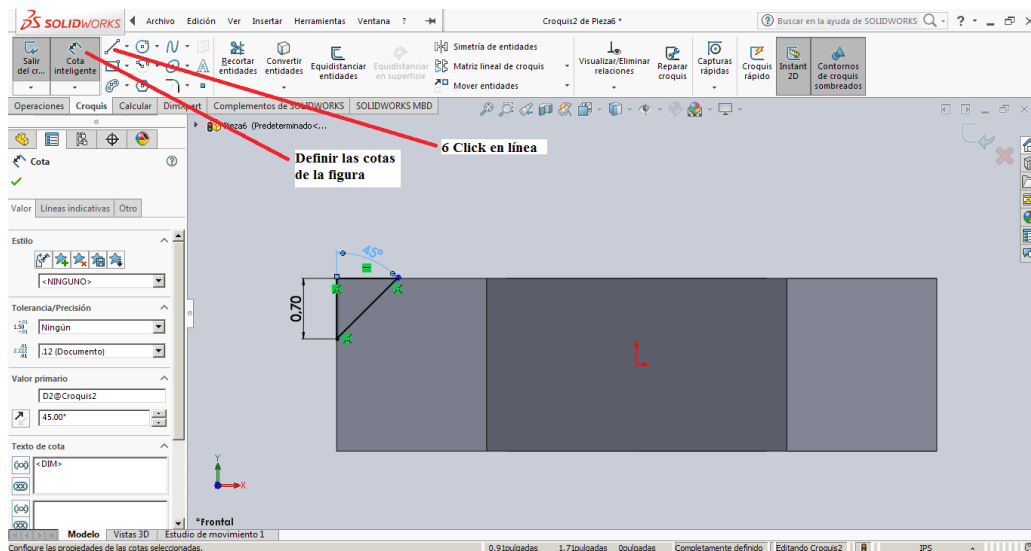


Figura 2-24

7. Se realiza Click en **Línea Constructiva** y se coloca como eje central atado al origen del plano esta línea permitirá realizar un Corte de Revolución para formar la figura en 3D que se necesita, como se muestra en la figura 2-25

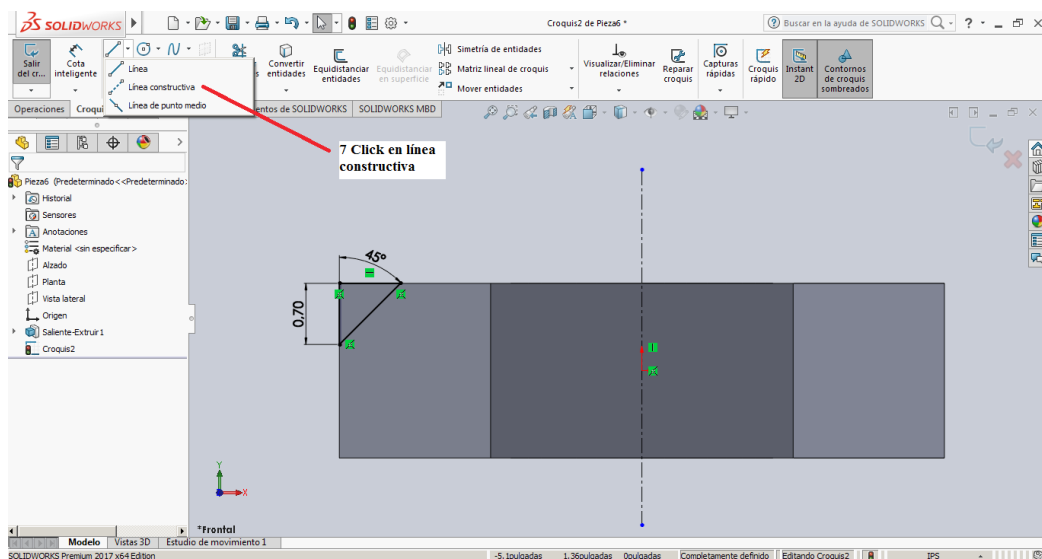


Figura 2-25

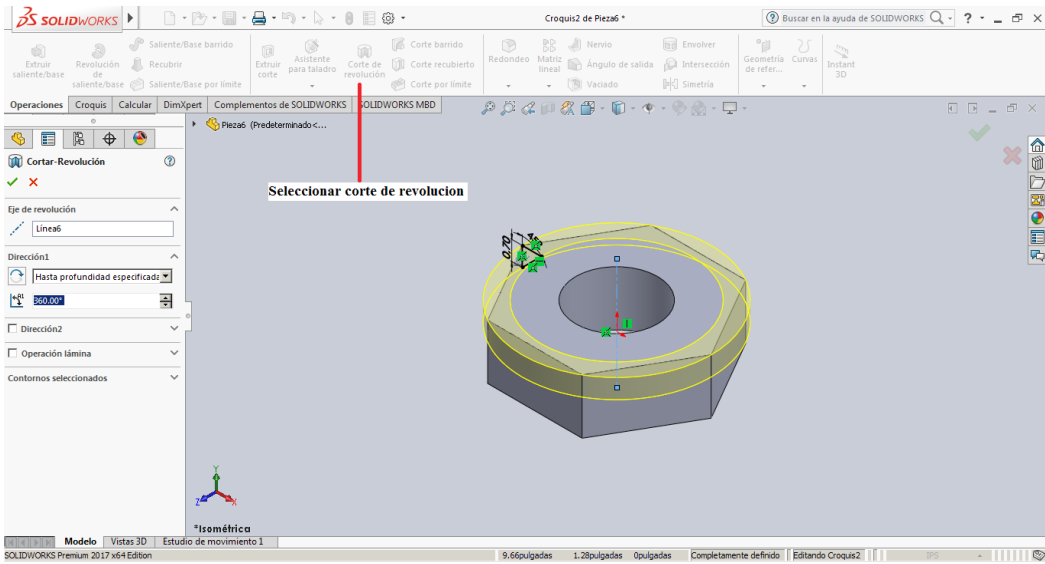


Figura 2-25b

8. Para replicar la operación realizada en la parte superior en la inferior se realiza utilizando la herramienta **Simetría** con respecto al plano de extrusión como se muestra en la figura 2-26

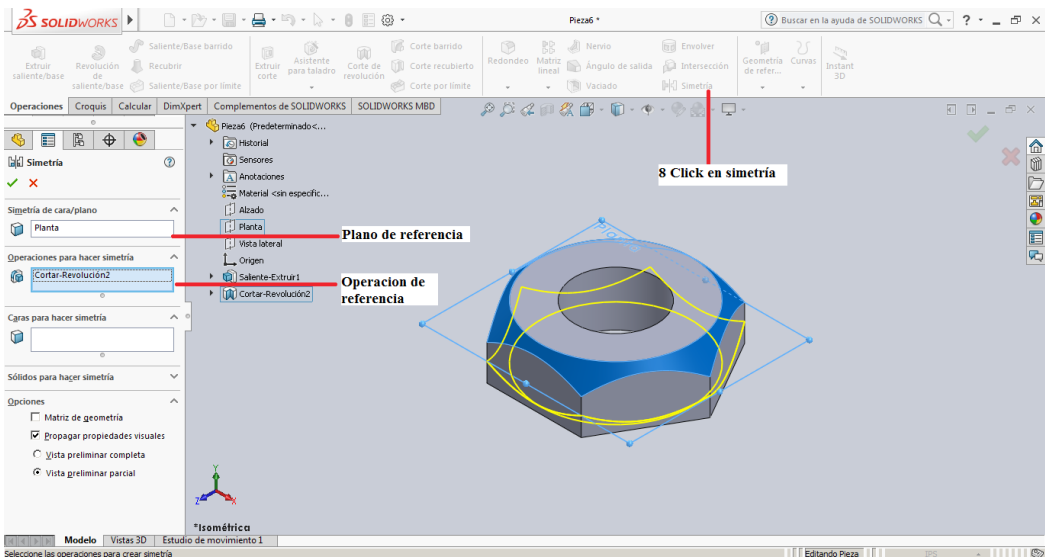


Figura 2-26

9. Se realiza Click sobre el plano **Alzado**, con el fin de dibujar una geometría que permita realizar la rosca de la tuerca que se está construyendo para ello se selecciona la herramienta **Polígono** y se genera uno de 3 lados, como se muestra en la figura 2-27

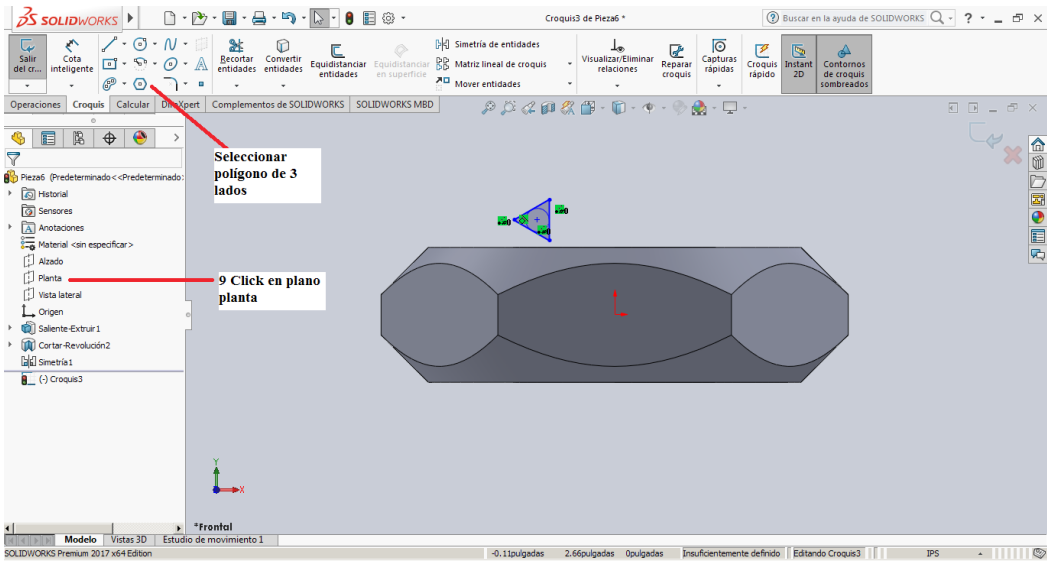


Figura 2-27

10. Click en cota inteligente y se realiza el proceso de medición que se muestran en la figura 2-28

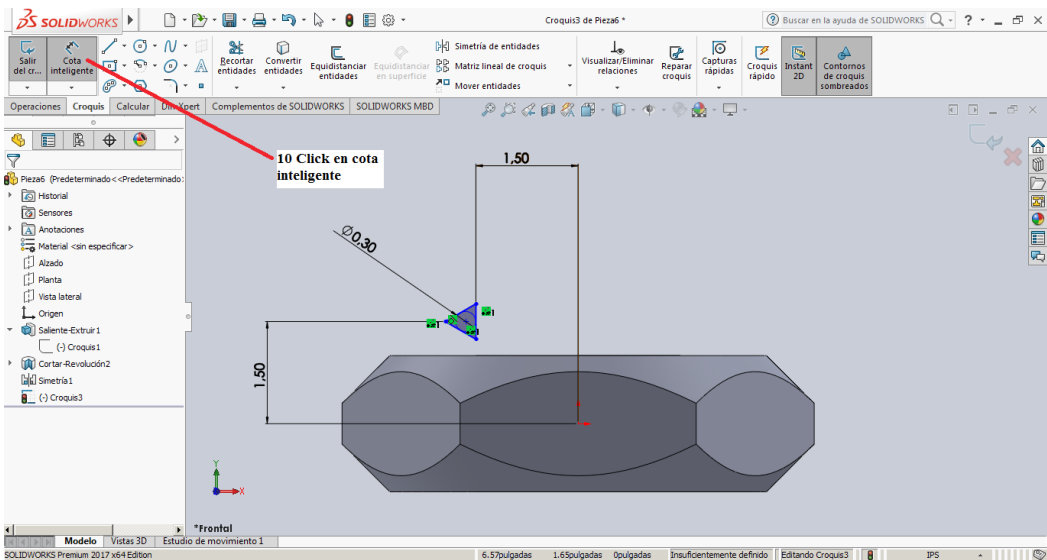


Figura 2-28

11. Con las cotas definidas se procede a realizar Click sobre la parte superior y seleccionar la cara para sobre ella dibujar un **Círculo** y se utiliza la función **Curva** y seleccionamos **Hélice** y **Espiral**, se procede a generar una espiral con los parámetros que se muestran en la figura 2-28

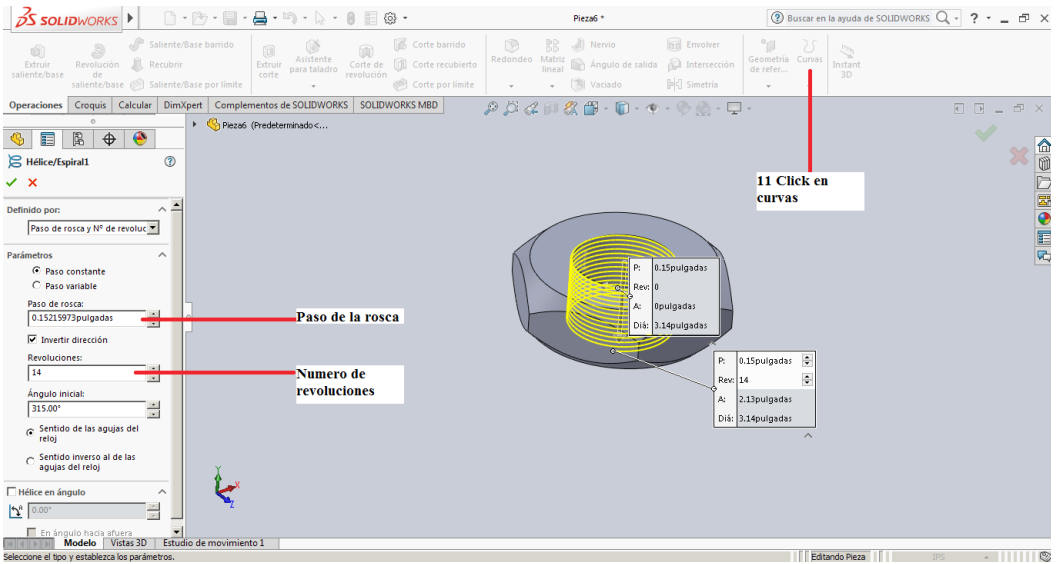


Figura 2-29

12. Para finalizar la pieza se utiliza la herramienta de la pestaña operación y se realiza Click sobre **Corte Barrido**, se selecciona la geometría de referencia para realizar el barrido y posteriormente el elemento con el cual se realizara el barrido, a continuación el procedimiento para aplicar esta operación.

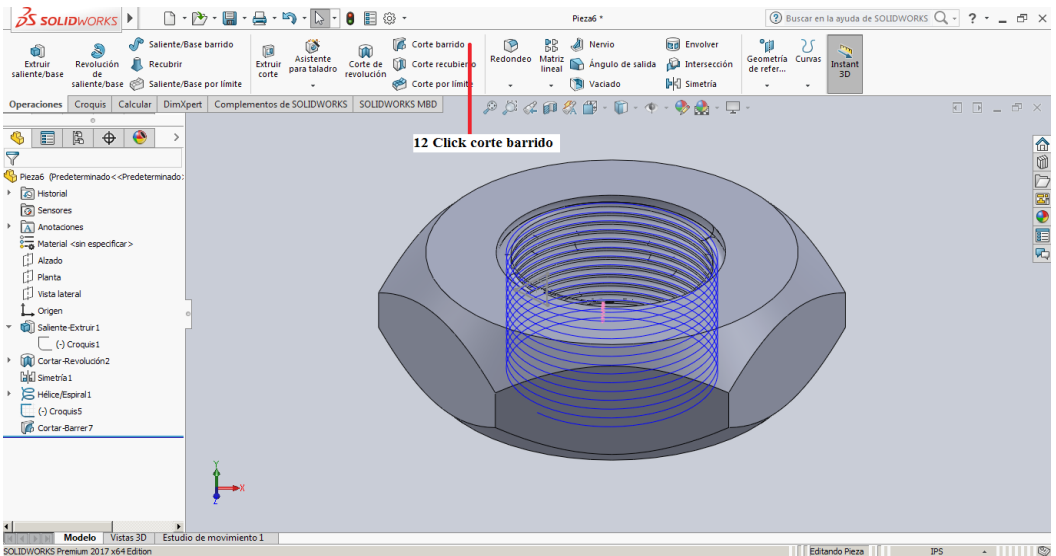


Figura 2-30

Spline

Una spline es un tipo especial de entidad de boceto que le permite crear formas suaves, redondeadas y orgánicas. Esta herramienta permite la creación de curvas complejas que Puede definirlos y modificarlos utilizando varios controles, incluidos los puntos de spline, los controles de spline y los polígonos de control. En esta

sección se observara el estudio de esta función por medio de la realización de un ejemplo práctico utilizando otras funciones del programa SolidWorks. A continuación se describen las sub-herramientas con las cuales cuenta el Spline:

Spline  : esta función permite crear curvas suaves definiendo algunos puntos de tangencia de la misma, es importante destacar que se pueden agregar gran puntos de curvatura a cada una de las líneas para las cuales se realiza el croquis.

Spline de estilo  : esta herramienta permite realizar curvas mucho más suaves a la hora de realizar un croquis

Spline sobre superficie  : esta herramienta permite realizar curvaturas sobre superficies creadas inicialmente o entidades 3D

Curva conducida por ecuación  : esta herramienta del Spline permite al usuario definir una ecuación de comportamiento de la curva que desea trazare facilitando los ajustes para la creación de croquis.

A continuación se realizara un ejemplo práctico haciendo uso de la función **Spline** y de la herramienta Barrer Superficie para construcción de un modelo 3D

1. Click en plano Alzado para realizar el dibujo del Croquis
2. Click en Línea y se realiza el dibujo que se muestra en la figura 2-31, teniendo en cuenta que las medidas se realizaran en MMGS (Milímetros, Gramos y Segundos) y aplicando la herramienta de cota inteligente.

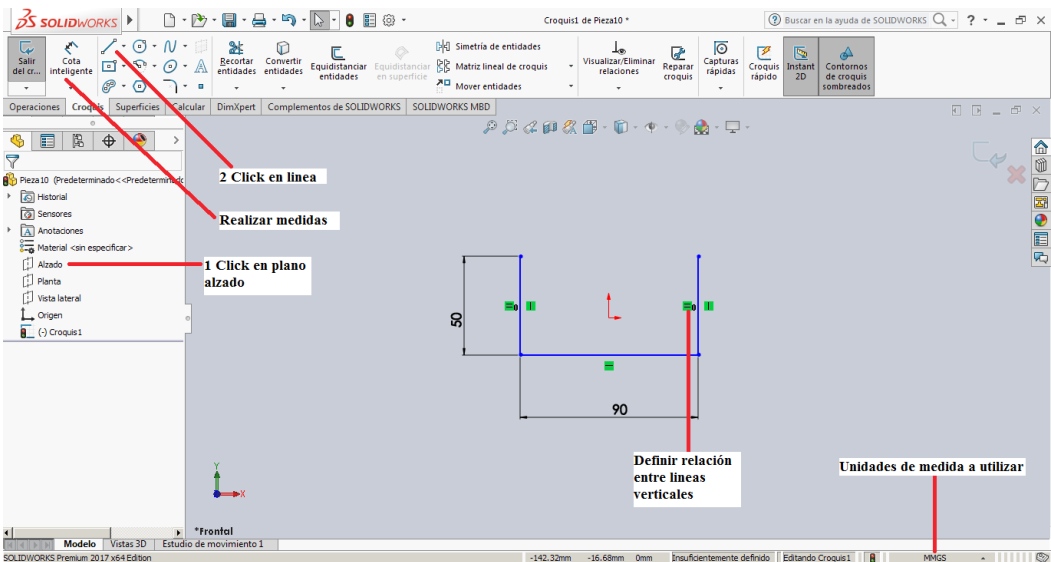


Figura 2-31

3. Posteriormente se trabajara con otros de los planos a fin de realizar un Spline, pero antes de esto se realiza Click en **Vista Lateral**.

4. Se realiza Click en **Spline** y se realiza el croquis que se muestra en la figura 2-32, según las medidas realizadas por **Cota Inteligente**.

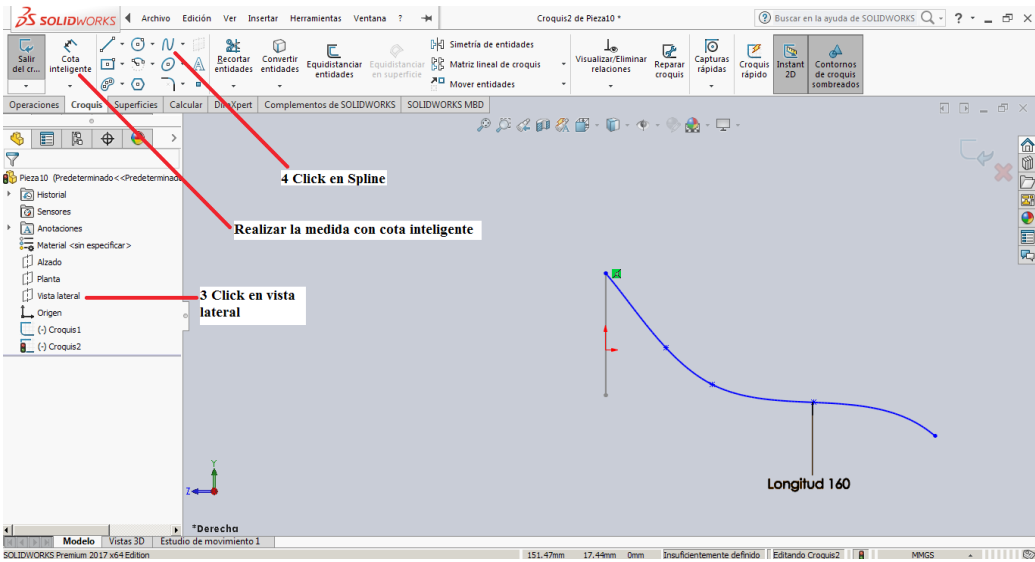


Figura 2-32

5. Posteriormente sobre la pestaña de operaciones se realiza **Click Derecho** y de la lista que aparece se selecciona superficie, esta nueva pestaña aparecerá con algunas funciones de barrido que se pueden realizar a partir de los Spline construidos.

6. En la pestaña **Superficie** se realiza Click para mostrar el menú de herramientas

7 Click en **Barrer Superficie**, en la figura 2-33 se muestra el resultado de aplicar las operaciones sobre el croquis. Para utilizar esta función se deben especificar algunas características como es el perfil y la ruta.

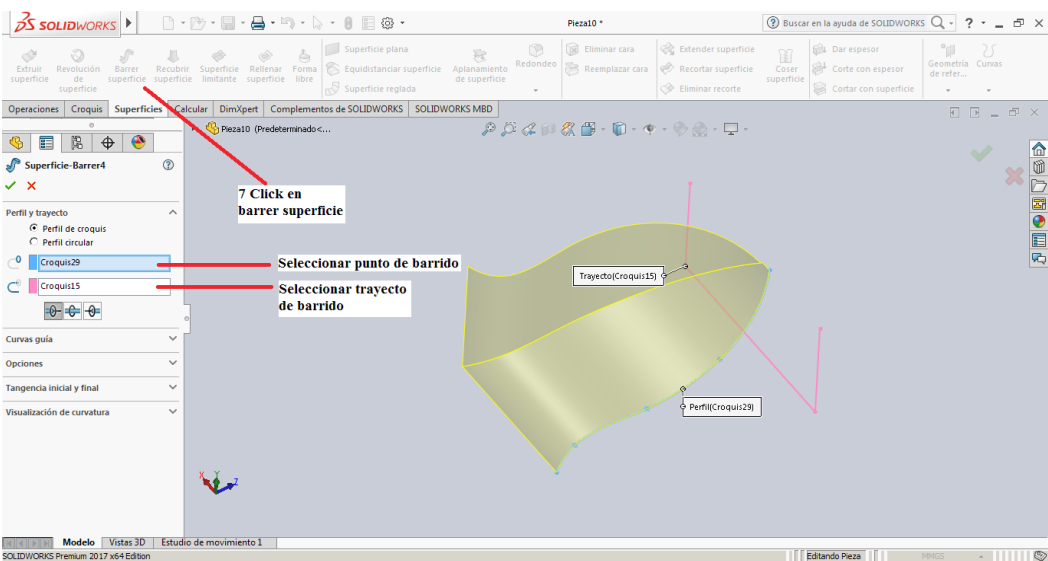


Figura 2-33

Redondeo de Croquis

La herramienta Redondeo de croquis recorta la esquina en la intersección de dos entidades de croquis, para crear un arco tangente. Esta herramienta está disponible para el croquizado 2D y 3D. La herramienta Redondeo de la barra de herramientas Operaciones redondea entidades tales como las aristas de las piezas. Por esta razón es importante resaltar que para poder hacer uso de la herramienta primero se construye un croquis. Dentro del menú se opciones se pueden tener dos casos

Redondeo de Croquis  : esta herramienta permite al usuario realizar redondeo de las esquinas entre dos líneas, el parámetro a controlar es el radio de redondeo.

Chaflan de Croquis  : esta herramienta permite que el usuario realice cortes entre dos líneas definiendo la esquina donde desea realizar el corte y el tamaño del mismo.

A continuación se realizara un ejemplo práctico haciendo uso de la función Redondeo y Chaflan, y haciendo uso de otras herramientas de croquis observadas durante el desarrollo de las anteriores secciones de este capítulo.

1. Click en plano **Alzado** para comenzar con el diseño de la figura
2. Click en **Línea** para comenzar el dibujo de croquis y se realiza el esquema que se muestra en la figura 2-34
3. Click en Cota Inteligente y realizar las medidas teniendo que el sistema de medida a utilizar es MMGS (Milímetros, Gramos y Segundos)

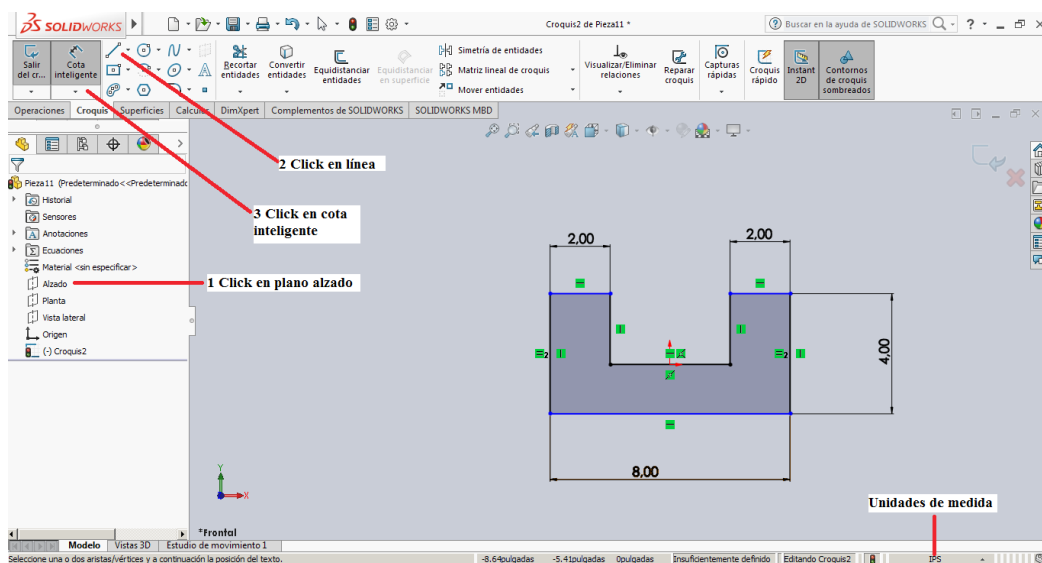


Figura 2-34

4. Click en la herramienta Redondeo de Croquis se utiliza la herramienta y se define el radio de curvatura con un valor de 0.4 Pulgadas como se muestra en la figura 2-35

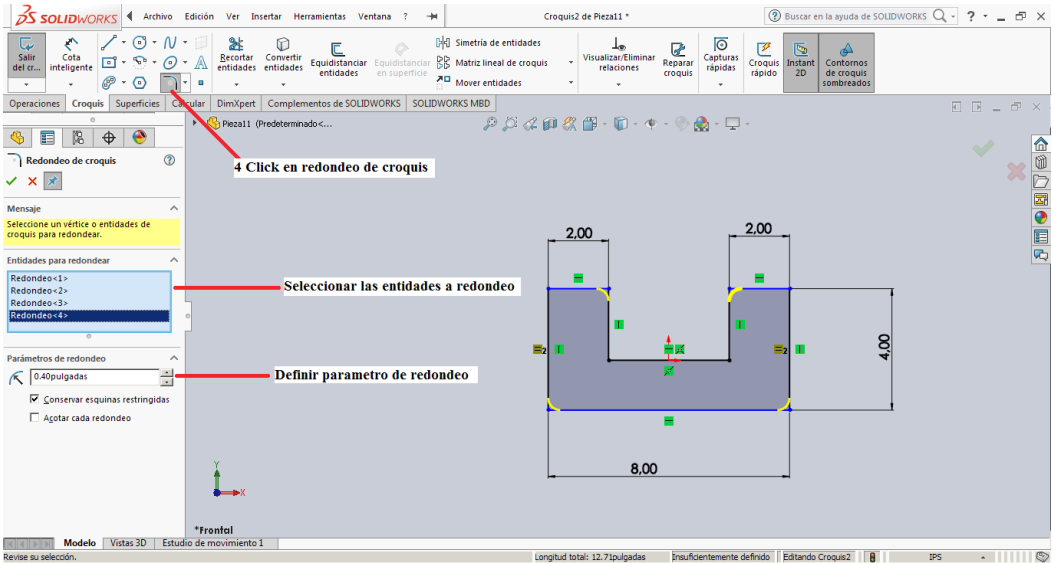


Figura 2-35

5. Posterior a los redondeos realizados al croquis se procede a utilizar la **herramienta Chaflán de Croquis**, con un valor de 0,2 Pulgadas como se muestra en la figura 2-36

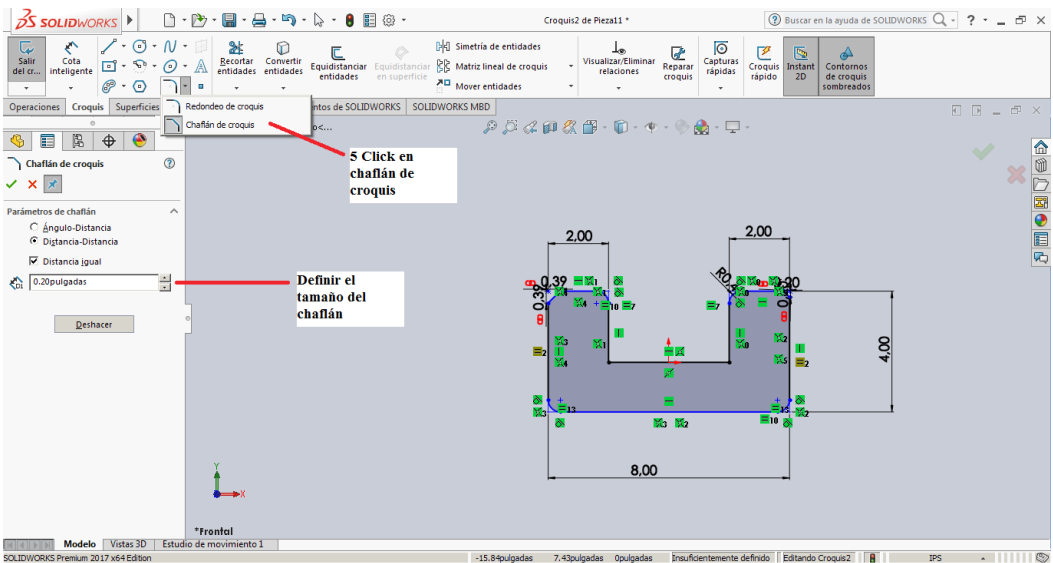


Figura 2-36

6. Con los redondeos y chaflanes realizados se procede a realizar click en **Círculo** dibujando dos círculos en el croquis como se muestra en la figura 2-37, realizando las medidas con la herramienta **Cota Inteligente**.

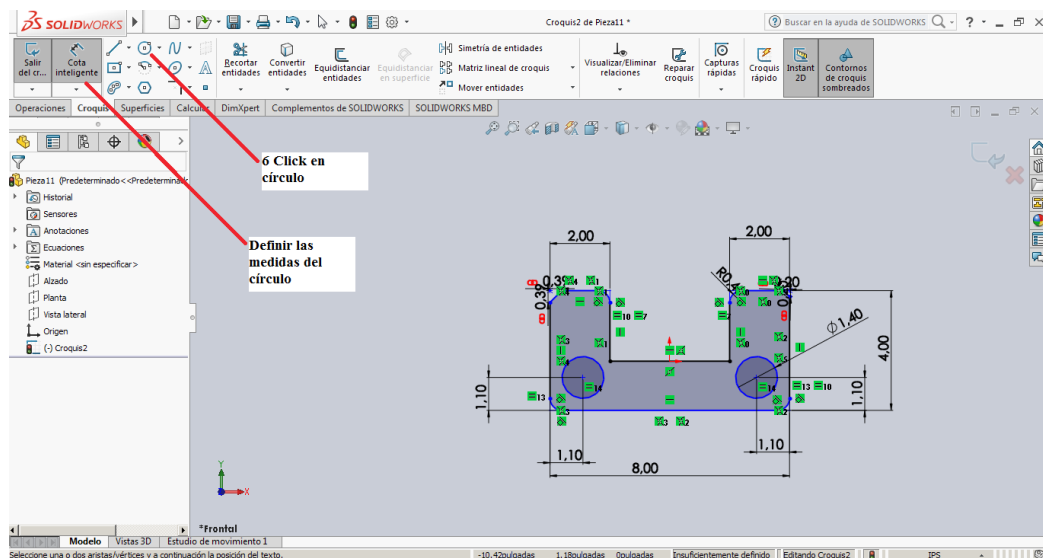


Figura 2-37

7. Para finalizar se realiza click sobre la pestaña de operaciones y se selecciona la herramienta Extruir Saliente Base con un valor de 2 pulgadas como se muestra en la figura 2-38

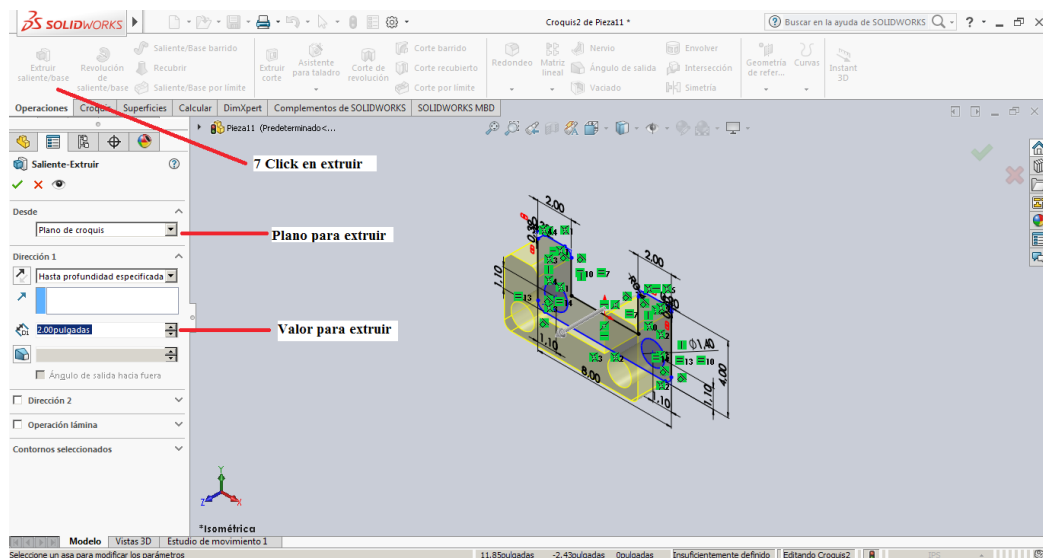


Figura 2-38

Dentro de las herramientas con las cuales cuenta la pestaña **Croquis**, se pueden encontrar otros elementos importantes para el diseñador como es el caso de **Recortar Entidades**, **Convertir Entidades**, **Texto**, entre otras. En esta sección del capítulo veremos cómo se ponen en funcionamiento algunas de ellas por medio de la realización de un ejemplo práctico que permita la obtención de una pieza 3D

1. Click en plano **Planta** para seleccionar el espacio de trabajo
2. Click en la herramienta **Rectángulo de Centro** y se realiza el croquis con las medidas que se muestran en la figura 2-39 haciendo uso de la herramienta **Cota Inteligente**, para este caso es importante tener en cuenta que las medidas se realizarán en IPS (Pulgadas, Libras y Segundos)

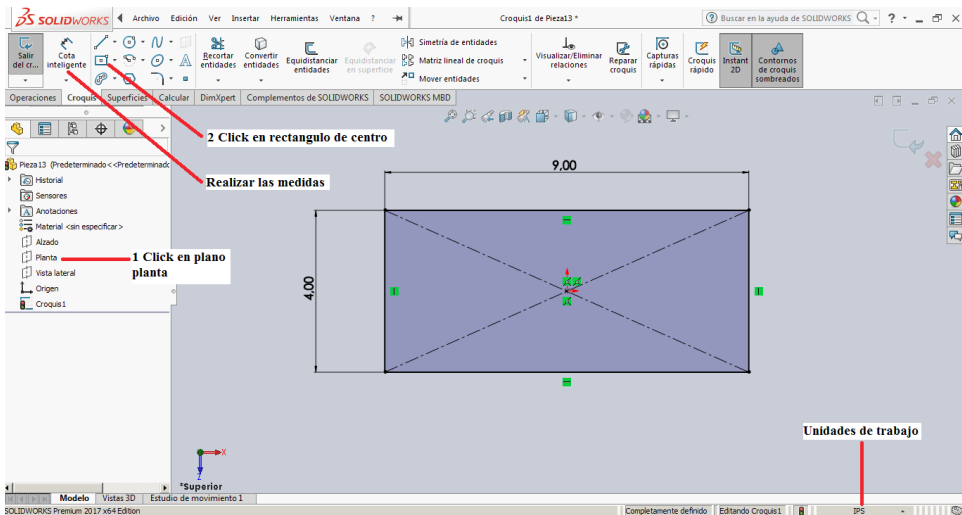


Figura 2-39

3. Click en la herramienta **Círculo** y se realiza el dibujo de dos de ellos con iguales medidas sobre las dos líneas verticales que del rectángulo construido como se muestra en la figura 2-40

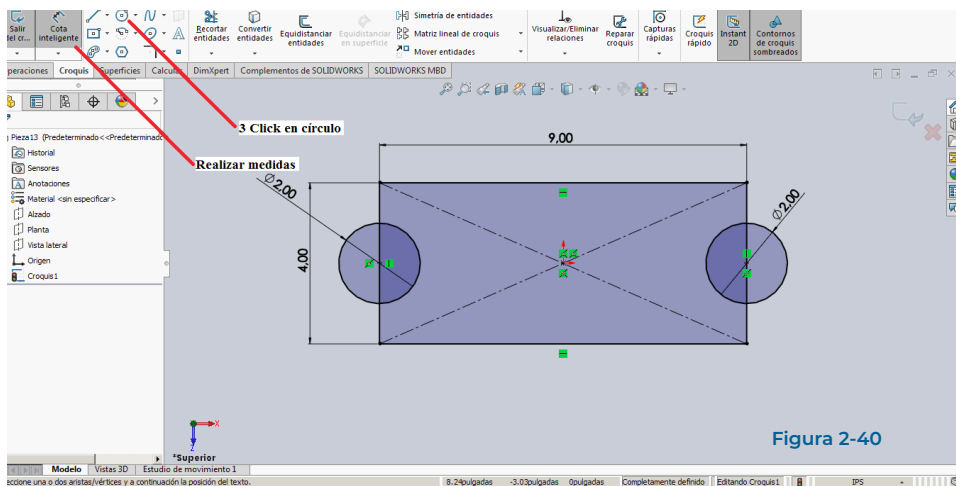


Figura 2-40

4. Con el croquis construido se utilizara la herramienta Recortar Entidades, la cual permite eliminar partes del croquis que no son necesarias, para este caso se utilizara la opción Recorte Inteligente esta opción permite recortar las entidades que se encuentran intersecadas entre dos puntos para su uso solo se realiza Click sostenido y se pasa el apuntador sobre la entidad a recortar, en la figura 2-41 se muestra el resultado el procedimiento

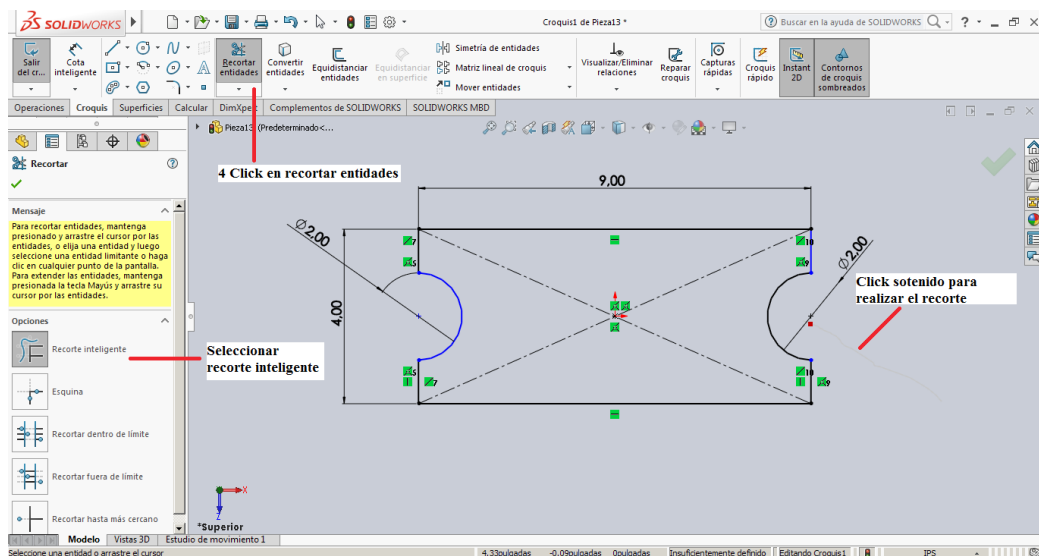


Figura 2-41

5. Con el croquis terminado se procede a realizar click sobre la pestaña de operaciones ya a seleccionar la herramienta **Extruir Saliente Base** con el fin de obtener un sólido 3D, en la figura 2-42 se muestra el resultado obtenido al realizar la operación.

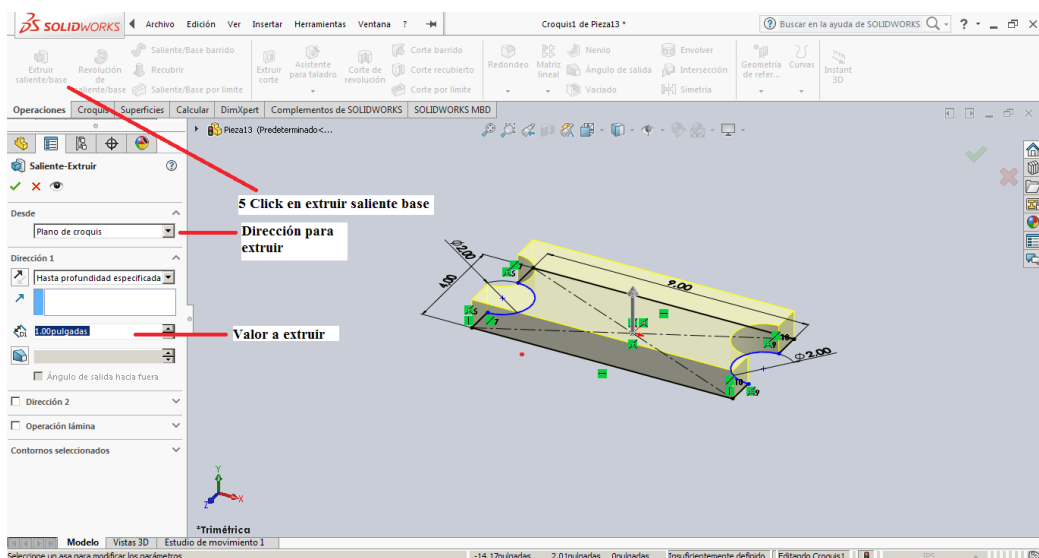


Figura 2-42

6. Con la figura 3D obtenida se realiza Click Derecho sobre la cara superior y se selecciona la función Croquis, en las herramientas se croquis realizamos Click sobre **Texto** esta herramienta permite que se puedan escribir frases sobre las figuras y posteriormente realizar operaciones sobre la misma, es importante resaltar que se pueden realizar diferentes modificaciones al texto que escribimos, en este caso se realizará la modificación del tamaño de la misma. En la figura 2-43 se observan los pasos.

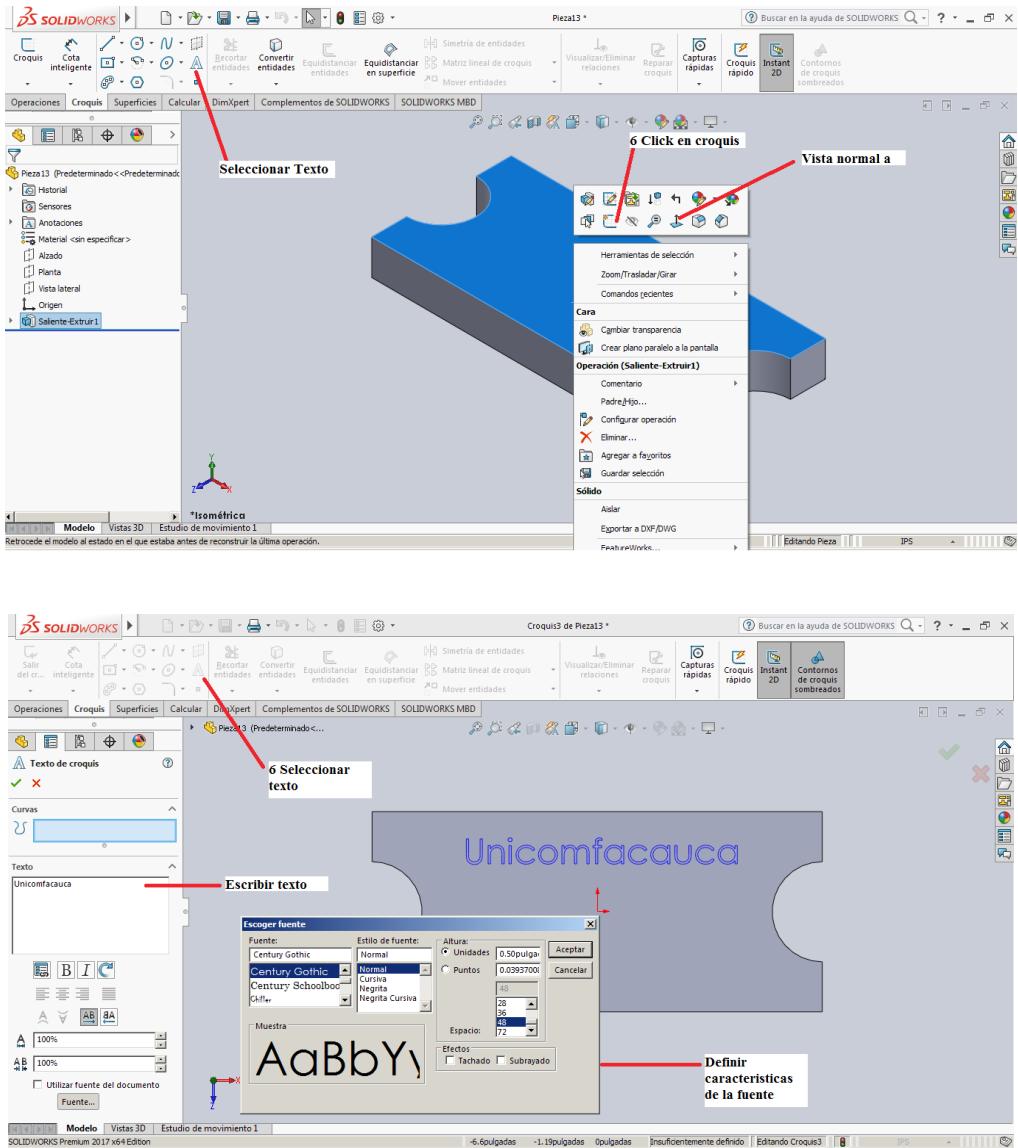


Figura 2-43 y 2-43b

7. Con la fuente y el texto definidos se procede a realizar click sobre la pestaña **Operaciones** con el fin de seleccionar la herramienta **Extruir Corte** la cual se utilizara sobre el texto realizado para generar un corte de algunas pulgadas sobre la superficie de la pieza, en la figura 2-44 se puede apreciar el procedimiento realizado.

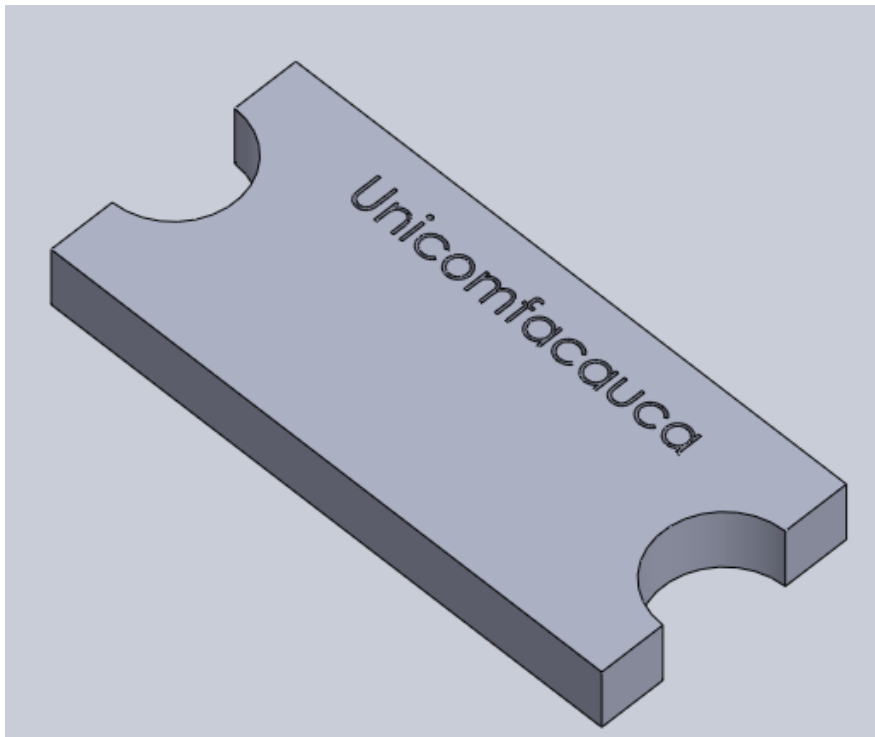
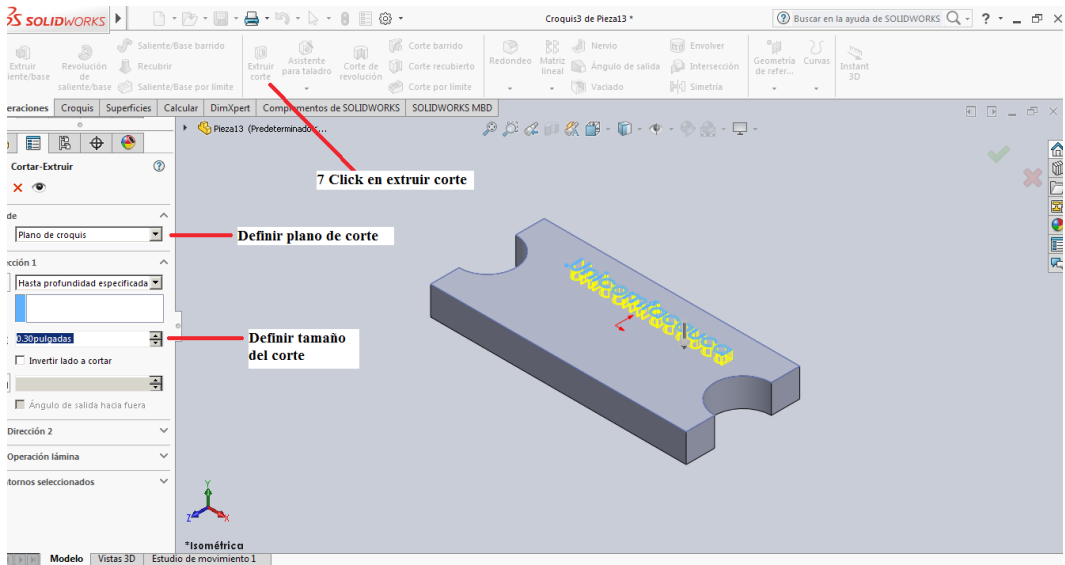


Figura 2-44

Proyectos del Capítulo

Dibuje cada una de las piezas que muestran a continuación en las Figuras P2-1 hasta P2-7. Crea los modelos 3D haciendo uso de los conceptos observados durante este capítulo y el anterior, realizar las representaciones teniendo en cuenta cada una de las medidas que se muestran las piezas.

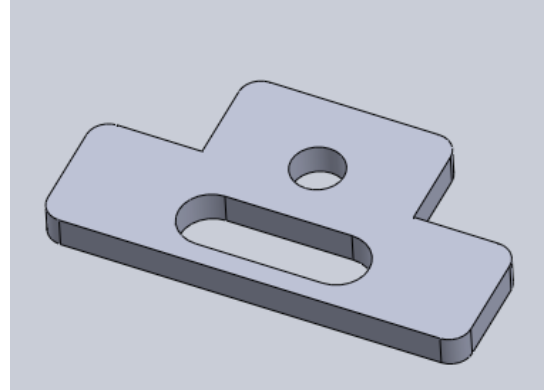
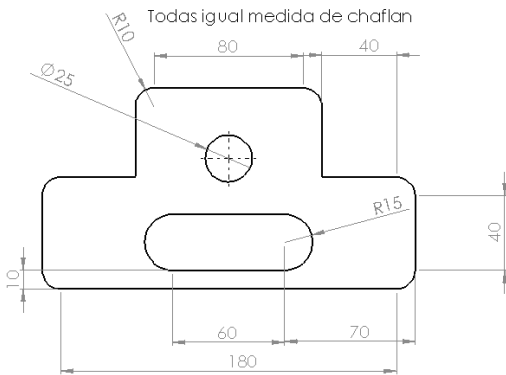


Figura P2-1: figura construida en MMC y con un valor de extrusión de 15 mm, la pieza se realiza en plano planta.

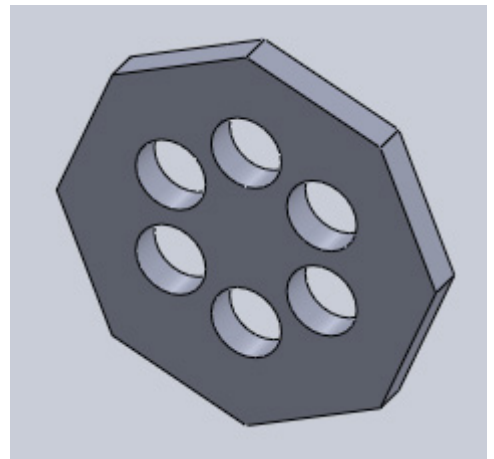
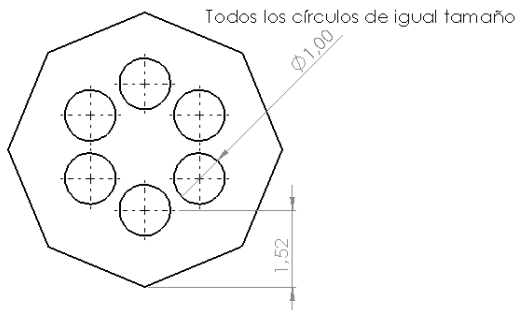


Figura P2-2: figura construida en IPS y con un valor de extrusión de 0,5 Pulgadas y la pieza se realiza en plano alzado.

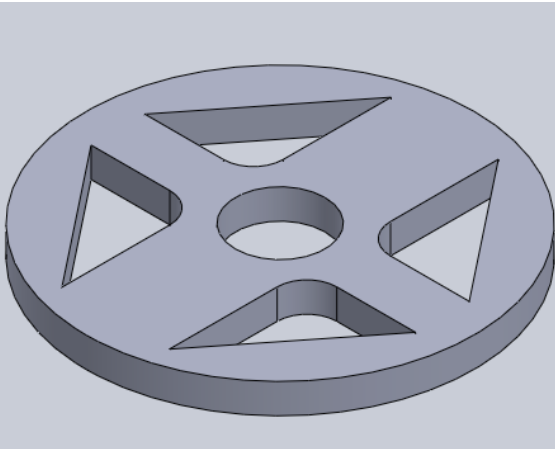
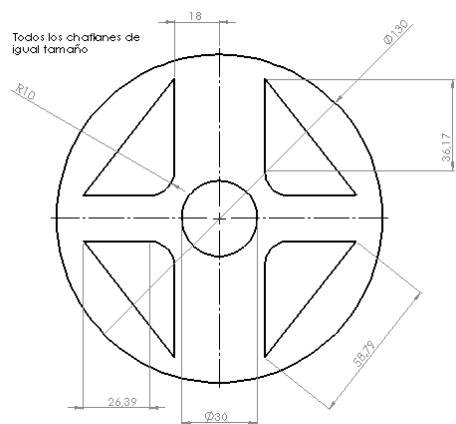


Figura P2-3: figura construida en MMGS y con un valor de extrusión de 10 milímetros y la pieza se realiza en plano planta.

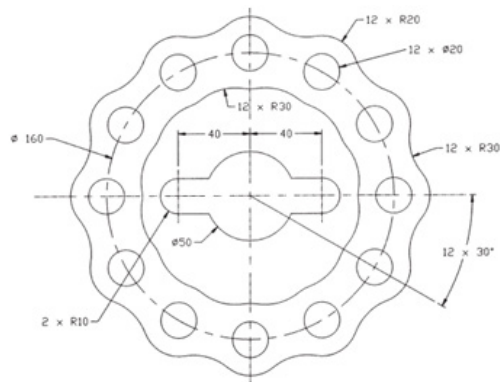


Figura P2-4: figura construida en MMGS y con un valor de extrusión de 10 milímetros y la pieza se realiza en plano planta.

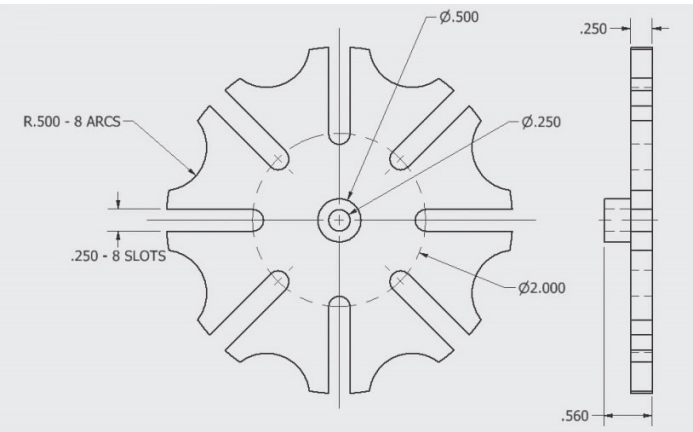


Figura P2-5: figura construida en IPS y con un valor de extrusión de 1 Pulgada y la pieza se realiza en plano planta.

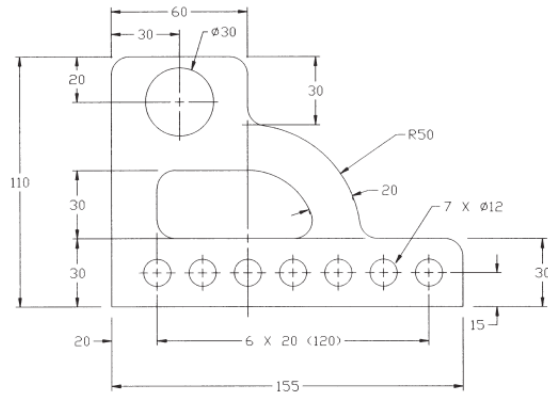


Figura P2-6: figura construida en MMGS y con un valor de extrusión de 10 milímetros y la pieza se realiza en plano planta.

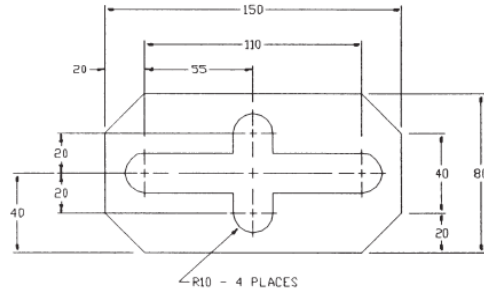


Figura P2-7: figura construida en MMGS y con un valor de extrusión de 8 milímetros y la pieza se realiza en plano planta.

CAPITULO 3: Operaciones con SolidWorks

Este capítulo se centra en el desarrollo de los conceptos de operaciones del software SolidWorks con el fin de que el usuario se pueda familiarizar con estos elementos de trabajo para el desarrollo de elementos en 3D haciendo uso de las herramientas de croquis anteriormente observadas, los objetivos principales del mismo son: el manejo de las herramientas de operaciones, la creación de partes en 3D, entre otras. Al finalizar el capítulo se encuentra una sección de ejercicios para aplicación de conocimientos.

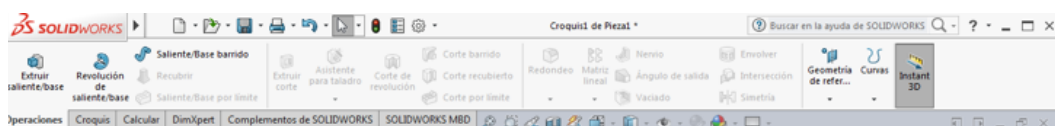
Introducción

Las operaciones son cada una de las formas que, cuando se combinan, componen la pieza completa. También se pueden agregar algunos tipos de operaciones a los ensamblajes.

Las operaciones son compatibles con la funcionalidad de pieza multicuerpo. Por tanto, se pueden incluir operaciones extruir, revolución, recubrimiento o barrido independientes dentro del mismo documento de pieza.

Algunas operaciones se originan como croquis; otras, como los vaciados o redondeos, se crean cuando selecciona la herramienta o el comando de menú adecuados y define las cotas o características que desea. El mismo croquis puede utilizarse para crear distintas operaciones.

Las superficies constituyen otro tipo de operación. Las superficies pueden utilizarse para crear o modificar operaciones sólidas. En el desarrollo de este capítulo se presentaran algunas de las operaciones más utilizadas y básicas de la herramienta computacional SolidWorks, algunas como es el caso de **Extruir Saliente Base** y **Extruir Corte** ya han sido utilizadas en los capítulos anteriores, a continuación en la figura 3-1 se muestran las diferentes herramientas con las que cuenta el software para realizar operaciones



Revolución Saliente Base

Esta herramienta permite que el usuario a partir de un eje de rotación definido y con un croquis 2D de partida pueda realizar la rotación de la figura para formar una pieza 3D. A continuación se muestra la implementación práctica de esta función

1. Inicialmente se crea un croquis 2D en el plano Alzado
2. Se realiza Click en la pestaña de croquis y se selecciona la herramienta **Círculo** con las medidas que se muestran en la figura 3-2, es importante destacar que el círculo debe quedar a una distancia determinada del origen para más adelante poder realizar otras operaciones

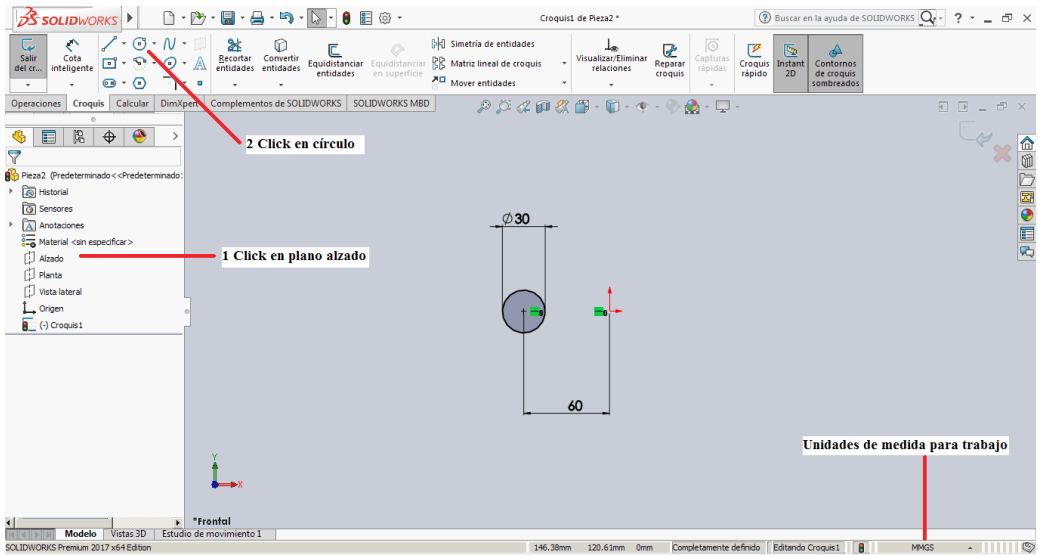


Figura 3-2

3. El paso siguiente es la construcción del eje de revolución o línea constructiva, con la que vamos realizaremos nuestra operación de revolución. Dibujamos una línea constructiva con inicio en el origen de coordenadas, mediante el realizando click en la herramienta Línea Constructiva, tal como se muestra en la figura 3-3.

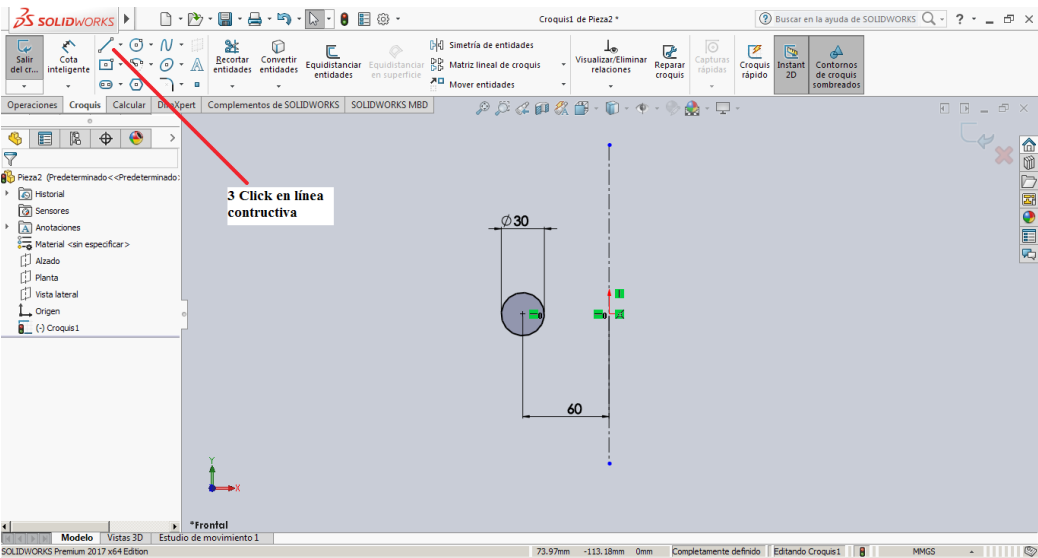


Figura 3-3

4. Con el croquis definido se realiza click sobre la pestaña operaciones y se realiza click sobre la herramienta **Revolución de Saliente Base**. Esta herramienta permite la configuración de algunas opciones en el momento de realizar la revolución en la figura 3-4 se muestra el resultado obtenido en el proceso.

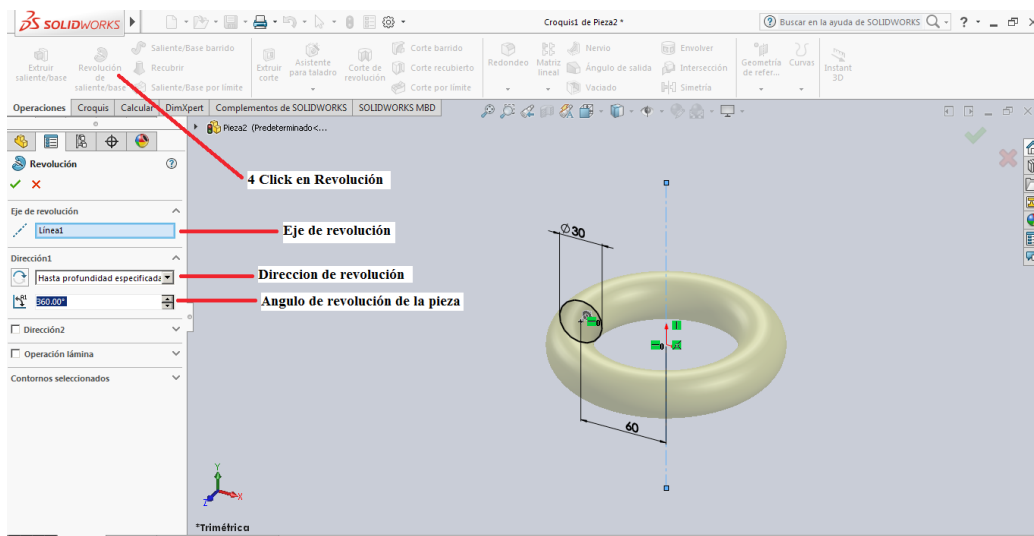


Figura 3-4

Saliente Base Barrido

Con la operación barrido podemos crear un sólido con la geometría de un boceto 2D a través de un recorrido, que puede ser un boceto 2D o 3D. Especialmente es muy utilizada para la creación de tuberías y resortes, para este caso se explicara el funcionamiento de esta herramienta mediante la construcción de un resorte.

1. En primer lugar seleccionamos el plano de trabajo para la construcción de croquis para este caso se realiza click sobre plano Planta.
2. Posterior a la elección del plano seleccionamos de la pestaña de croquis la herramienta Círculo y lo realizamos con las medidas con la herramienta cota inteligente y ubicación que se muestra en la figura 3-5, en este caso las unidades de trabajo serán IPS (Pulgadas, Libras y Segundos).

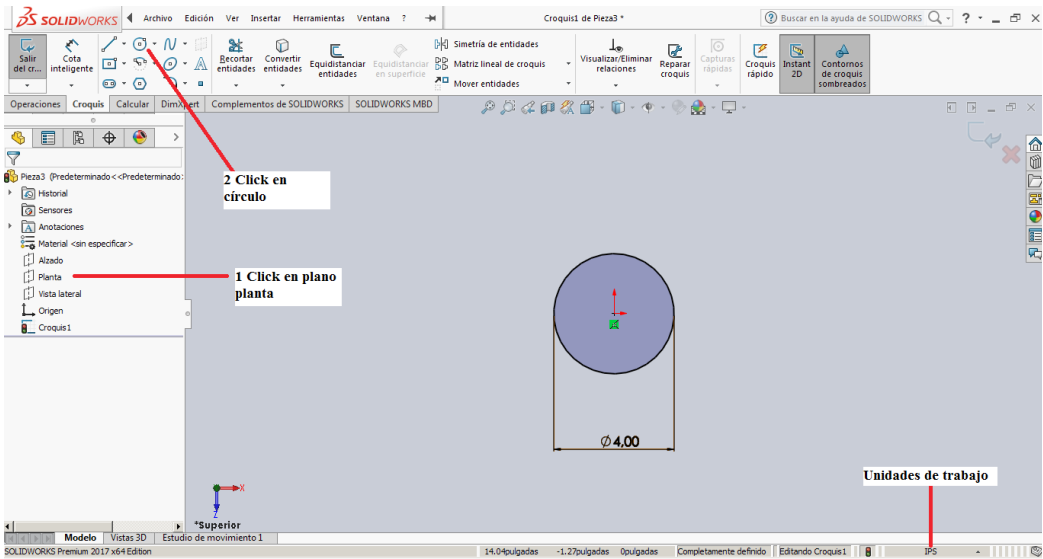


Figura 3-5

3. Con el croquis realizado se realiza click sobre la pestaña de operaciones y seleccionamos la herramienta de Curvas esta se encuentra en la parte derecha del menú esta función ofrece la opción Hélice y espiral se realiza click sobre ella y se configuran los parámetros como se muestra en la figura 3-6.

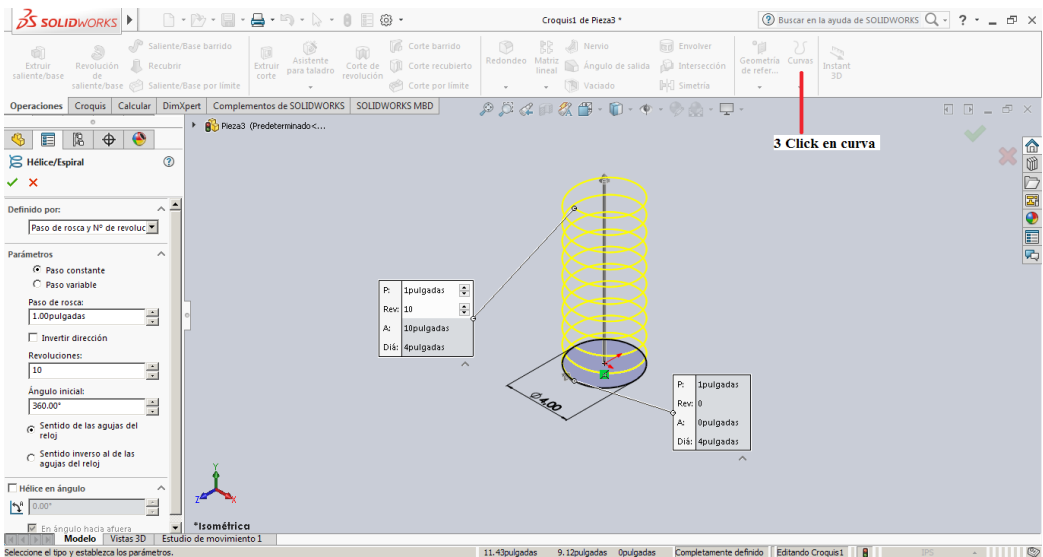


Figura 3-6

4. A partir del plano **Vista Lateral** se crea un círculo de 0,5 Pulgadas de diámetro realizando click sobre la herramienta **Círculo**, en la figura 3-7 se muestra el procedimiento realizado.

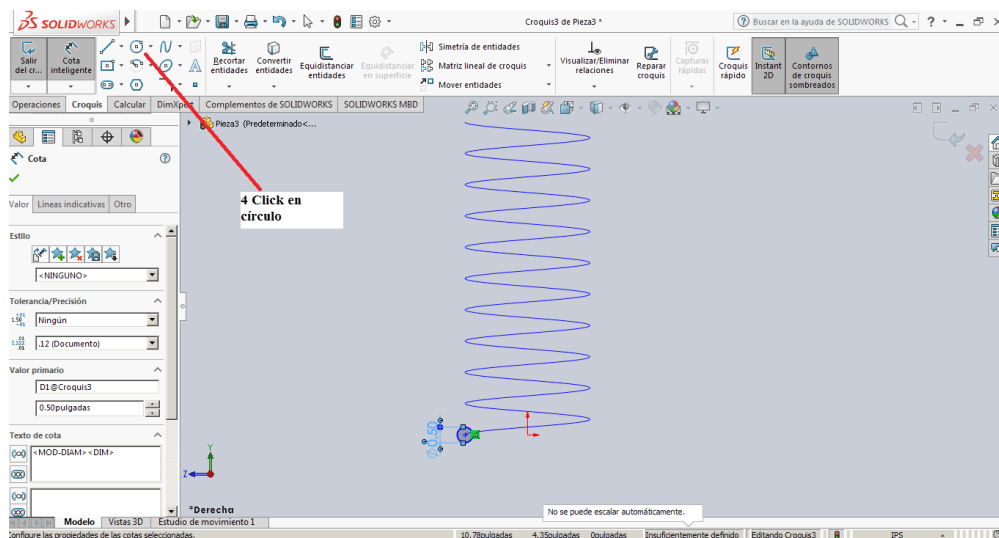


Figura 3-7

5. Salimos de croquis y regresamos a la pestaña de operaciones. Aquí es donde finalmente buscamos la opción de **Saliente/Base barrido** y realizamos click sobre ella. Notamos el menú que nos ofrece como primer instancia nos pide el perfil de trayecto en un recuadro que se llama “perfil” y se pinta de azul, allí seleccionamos el ultimo círculo que dibujamos de 0,5 Pulgadas de diámetro y pasamos a la siguiente casilla que se llama “Ruta”, esta casilla se pinta de rosa y después de eso vemos la trayectoria que seguirá nuestro diseño. En la figura 3-8 se muestra el resultado obtenido del procedimiento.

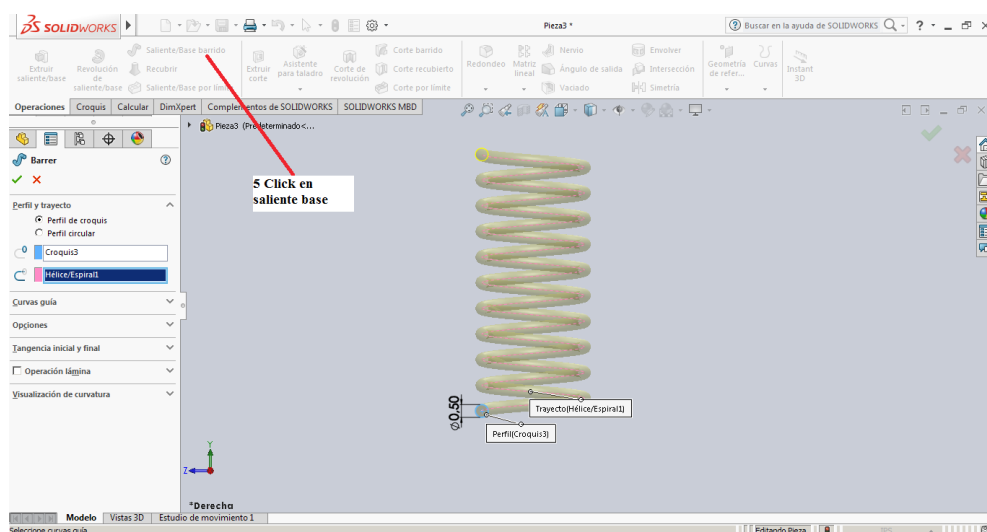


Figura 3-8

Recubrir

Esta función permite al usuario realizar algunas figuras que tienen formas más complejas de manera muy sencilla. Algo que la hace especialmente simple es que la selección de la herramienta nos da la información necesaria para generar la figura deseada. Para el uso de figuras más complejas es necesario saber cómo se hacen planos, estos los encontramos en Geometría de Referencia. Para este caso se explicara el funcionamiento de esta herramienta mediante el desarrollo de un ejemplo práctico.

1. Click sobre plano Planta para realizar el croquis de elementos
2. En la pestaña de croquis se selecciona con click la herramienta Polígono y se construye uno de 6 lados para este casos el sistema de unidades que se utilizará es MMGS (Milímetros, Gramos y Segundos) en la figura 3-9 se muestra las medidas realizadas con Cota Inteligente para el desarrollo del croquis

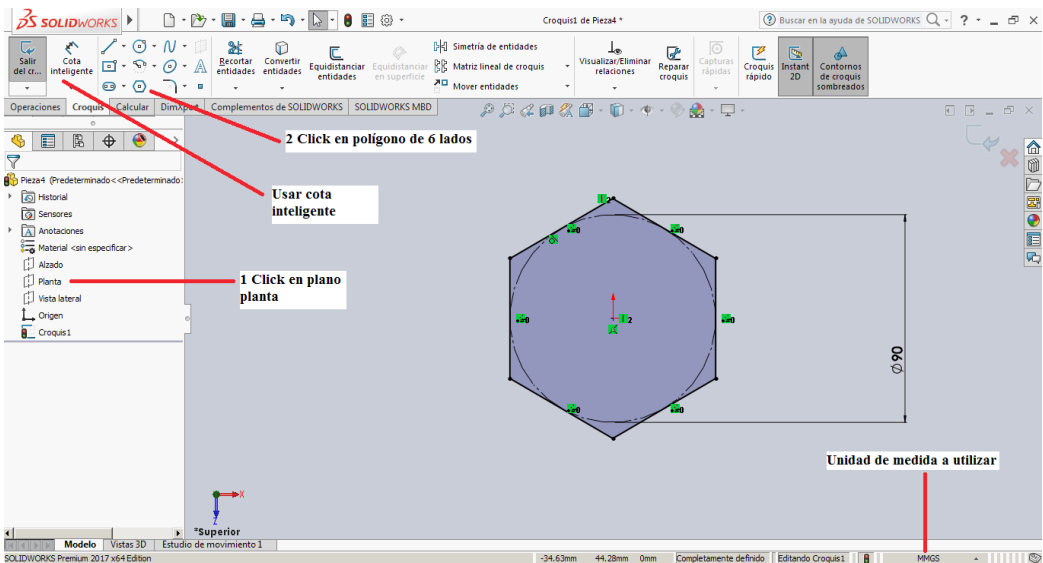


Figura 3-9

3. Posteriormente se crea un plano de referencia paralelo al plano Planta a una distancia 120 mm haciendo uso de la herramienta de la pestaña de operaciones **Geometría de Referencia** y seleccionando **Plano de Referencia**, en la figura 3-10 se muestra el procedimiento realizado para este paso.

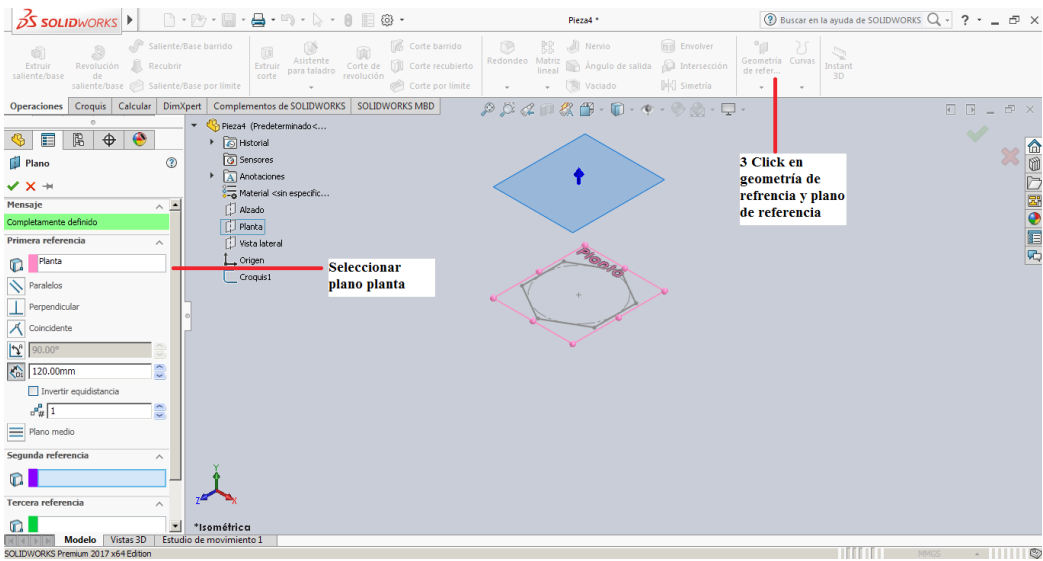


Figura 3-10

4. Con el nuevo plano construido se realiza un nuevo croquis sobre él se realiza click sobre Circulo y se dibuja con un diámetro de 20 mm, se establecen que los centros de las dos figuras realizadas sean coincidentes, en la figura 3-11 se aprecia el procedimiento

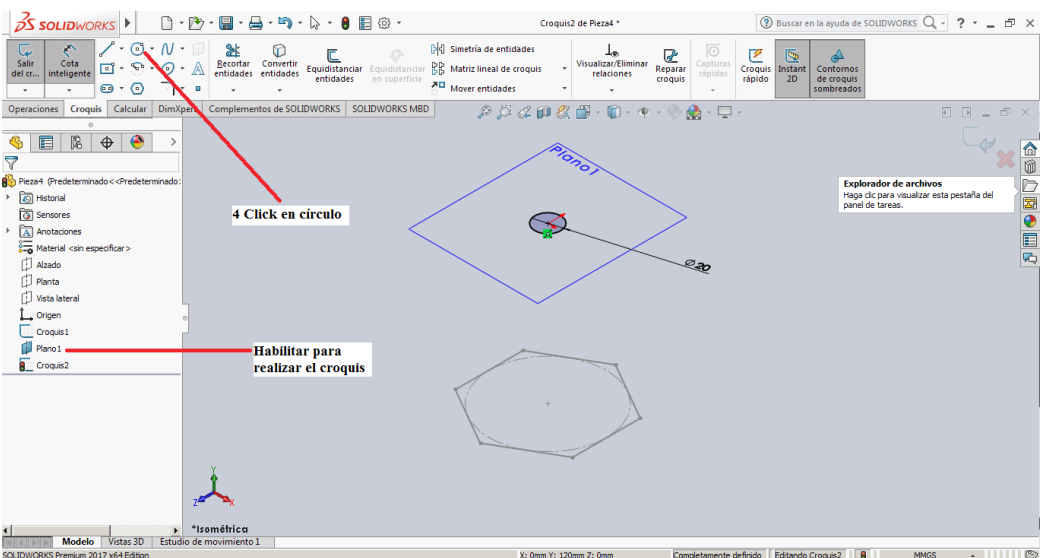


Figura 3-11

5. Con el fin de realizar un procedimiento un poco más complejo se realizara la construcción de otros elementos con el croquis que ya se tiene, en este momento ya se podría utilizar la función recubrir y generaría una figura haciendo uso de las dos geometrías de referencia que se tienen. El primer plano lo generaré desde el centro del círculo hasta una de las aristas del hexágono. Después crearé una línea, que una estos dos croquis con un ángulo diferente al natural que ofrece la operación de recubrir. En la figura 3-12 se muestra los resultados del procedimiento realizado.

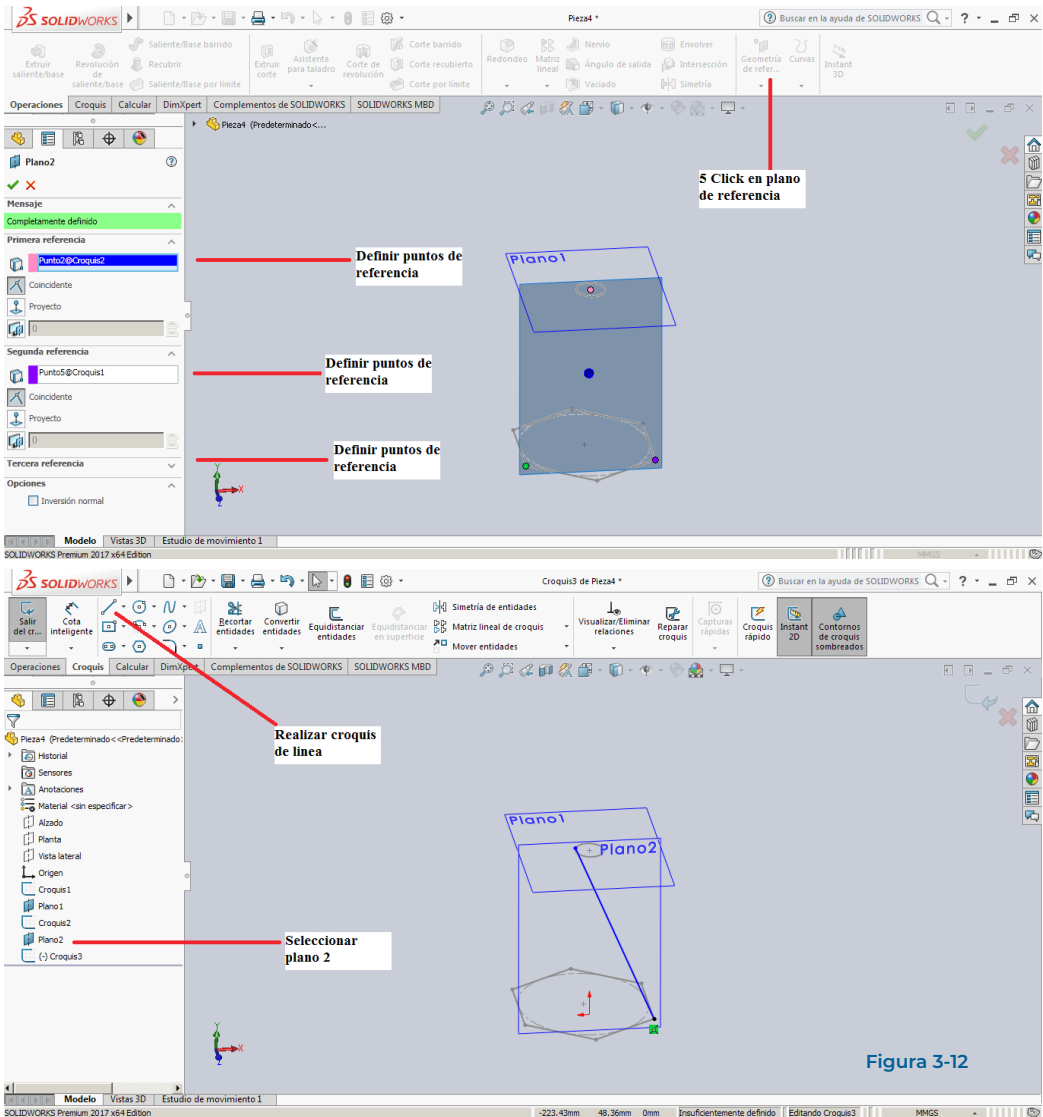


Figura 3-12

6. Ahora en la pestana de operaciones se realiza click sobre la herramienta **Recubrir**. Cuando se selecciona la herramienta vemos el menú que permite definir algunas de las condiciones de trabajo para la pieza 3D que se plantea realizar. Seleccionáremos primero la opción de “Curvas guía”, posteriormente se seleccionan los dos perfiles que se han creado que en este caso están relacionados con el hexágono y el círculo,

en la figura 3-13 se muestra los resultados de la aplicación del procedimiento.

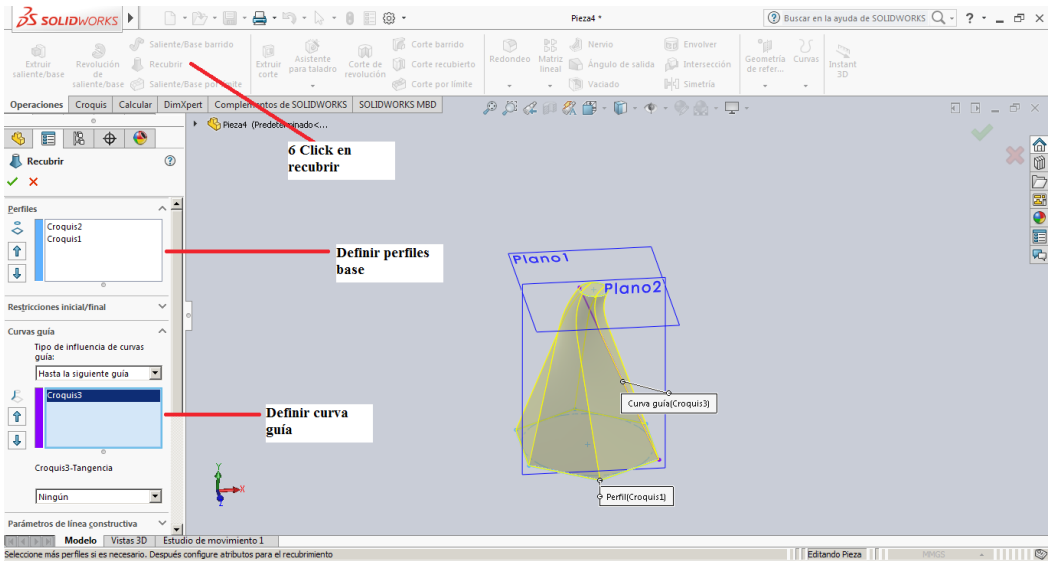


Figura 3-13

Corte Barrido

Esta herramienta de operaciones de SolidWorks permite que el desarrollador pueda realizar un corte sobre una superficie 3D teniendo como punto de referencia una curva abierta o cerrada. Para comprender el funcionamiento de esta herramienta se explicara el funcionamiento de esta herramienta mediante el desarrollo de un ejemplo práctico.

1. Click en plano **Planta**, para seleccionar el plano de trabajo de la figura
2. Click en la herramienta **Rectángulo**, y se realiza el croquis de un rectángulo tomando como punto de inicio el origen del sistema, en este caso el trabajo se realizara en unidades IPS (Pulgadas, Libras y Segundos), en la figura 3-14 se muestra el procedimiento y las medidas realizadas utilizando la herramienta **Cota Inteligente**.

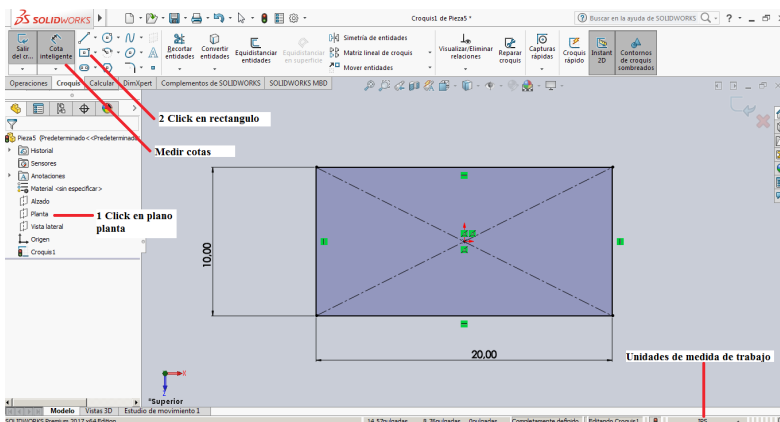


Figura 3-14

3. Posterior a la realización del croquis se realiza click sobre la pestaña de operaciones y posteriormente se realiza click sobre la herramienta **Extruir Saliente Base**, en la figura 3-15 se muestra el procedimiento y el valor a extruir.

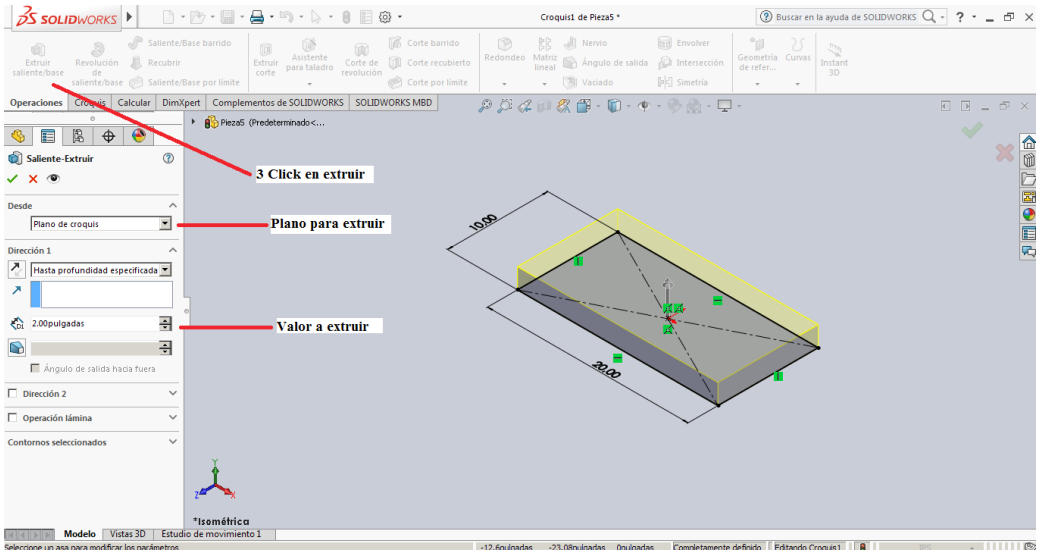


Figura 3-15

4. Al realizar la parte 3D se realiza sobre la parte superior se la figura el croquis que se muestra en la figura 3-16, para lo cual se utilizan dos herramienta de croquis que son **Línea y Arco de Centro**. Con la herramienta cota inteligente se definen cada una de las medidas necesarias.

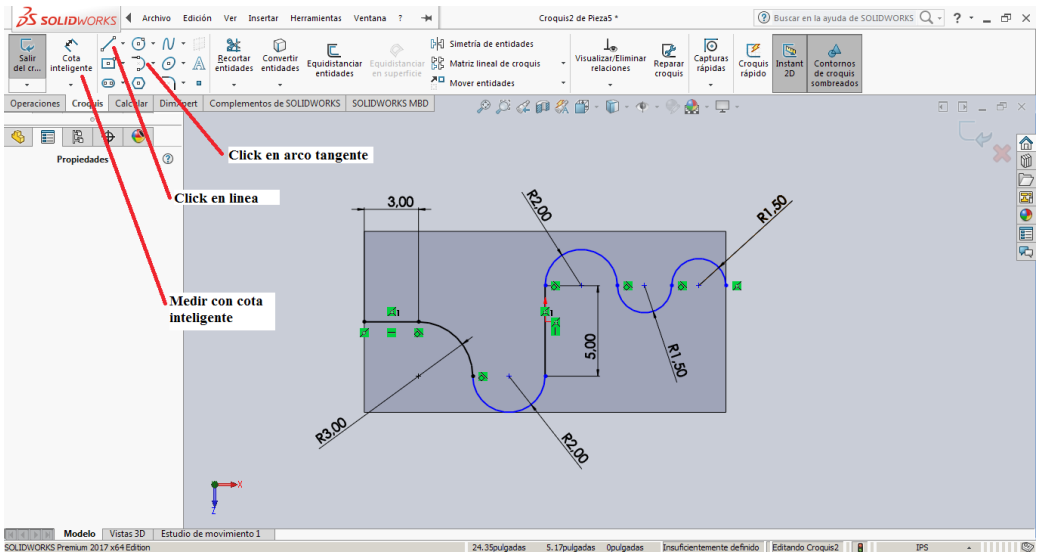


Figura 3-16

5. Definido el croquis se procede a realiza sobre uno de los lados donde inicia el croquis realizado en la parte anterior un Circulo con un valor de 0,5 Pulgadas que tiene como referencia, en la figura 3-17 se muestra el procedimiento realizado para la obtención de este paso.

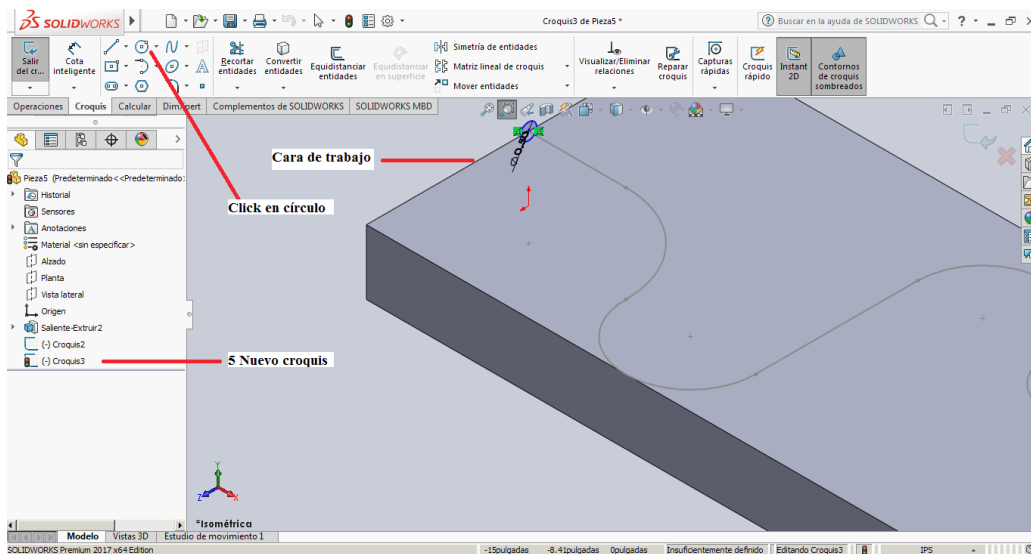


Figura 3-17

6. Definido el círculo se procede a realizar click sobre la pestaña operaciones y a seleccionar la herramienta **Corte Barrido**, definiendo las características y los contornos de barrido del mismo, en la figura 3-18 se muestran las características del mismo.

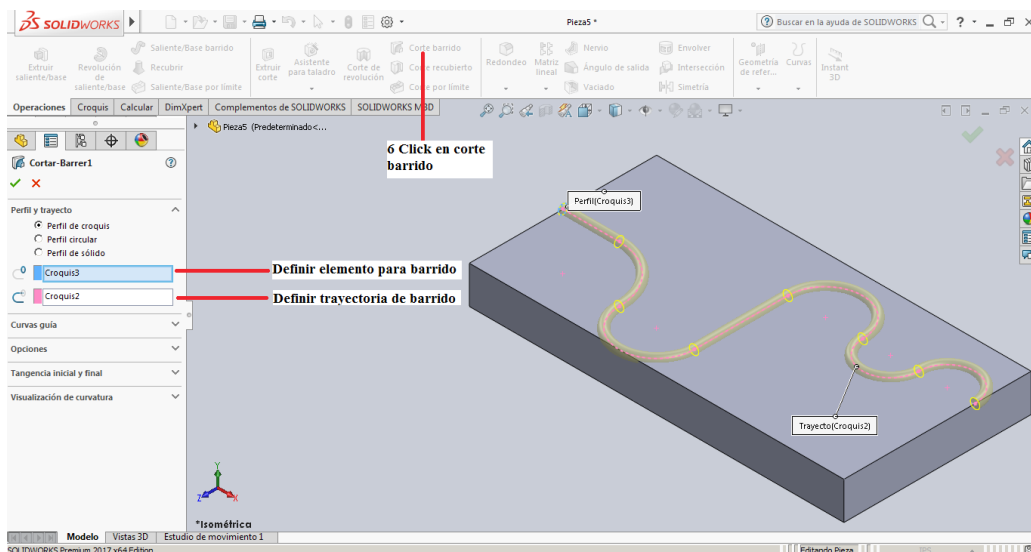


Figura 3-18

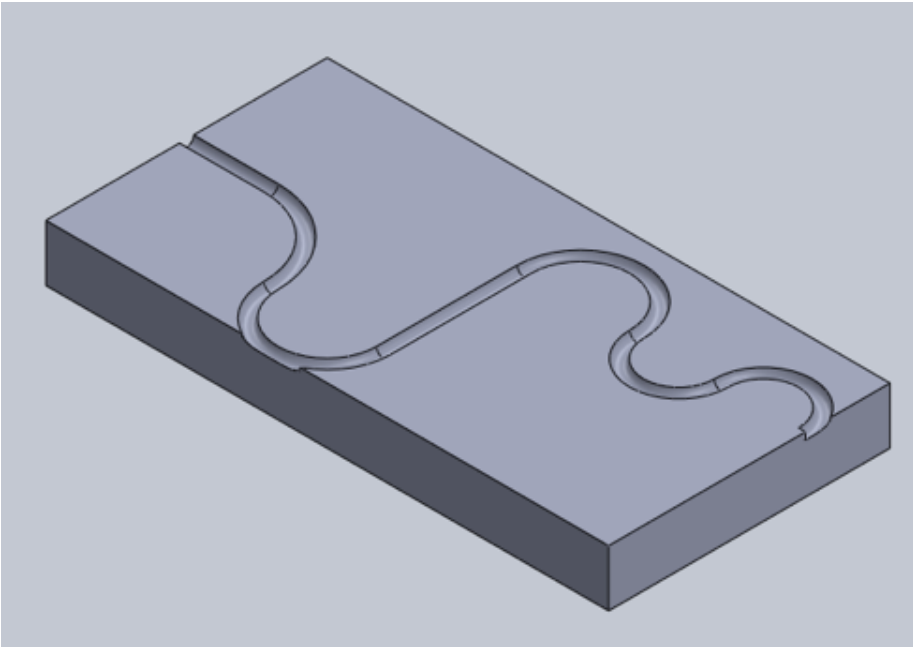


Figura 3-18

Corte Recubierto:

Esta herramienta de SolidWorks permite al usuario eliminar material del interior de una estructura solida, para este fin se debe tener secciones delimitadas por medio de algún croquis elaborado por el diseñador. Para comprender el funcionamiento de esta herramienta se explicara el funcionamiento de esta herramienta y otras ya observadas mediante el desarrollo de un ejemplo práctico.

1. Click en plano **Planta**, para comenzar con el diseño del corquis
2. Click en la herramienta **Círculo** y se realiza el esquema que se muestra en la figura 3-19, para este caso las medidas de trabajo para el diseño será en IPS (Pulgadas, Libras y Segundos), es importante destacar que el círculo debe estar atado al origen del plano.

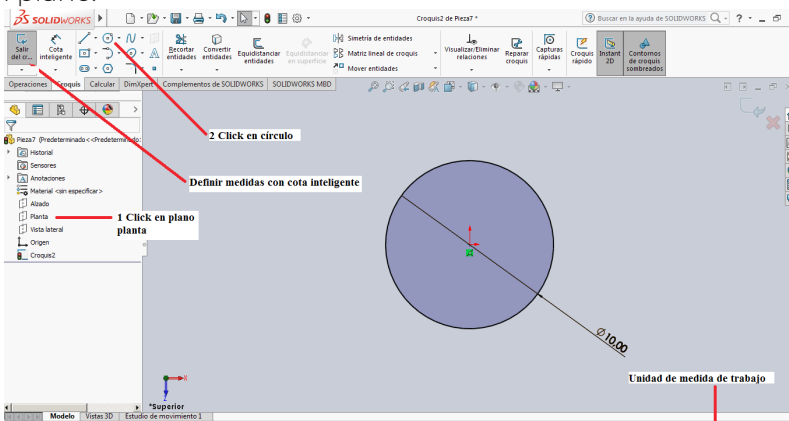


Figura 3-19

3. Definido el croquis anterior se procede en la pestaña de operaciones a seleccionar la herramienta **Geometría de Referencia** en especial la relacionada con **Plano**, esto permitirá crear un nuevo plano de referencia teniendo como punto de partida el plano planta y definiendo ciertas condiciones que se muestran en la figura 3-20

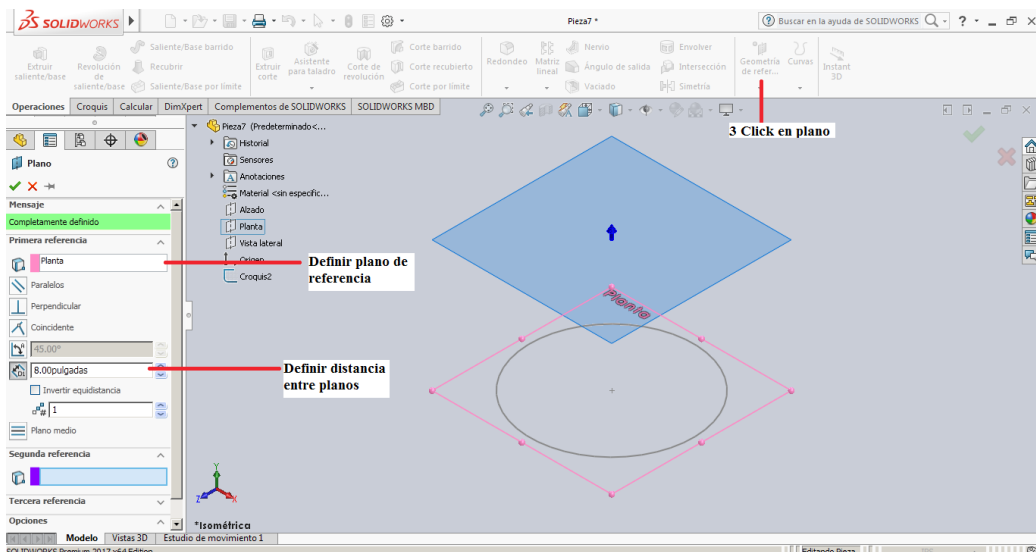


Figura 3-20

4. Con el plano definido se procede a construir un croquis sobre el utilizando la herramienta **Círculo**, este nuevo croquis debe tener como referencia el origen del plano con el fin de que sea coincidente con el círculo del plano inferior, en la figura 3-21 se muestra gráficamente la realización del proceso, el círculo que se dibuja en el nuevo plano es de el doble de radio del relacionado en el plano inferior.

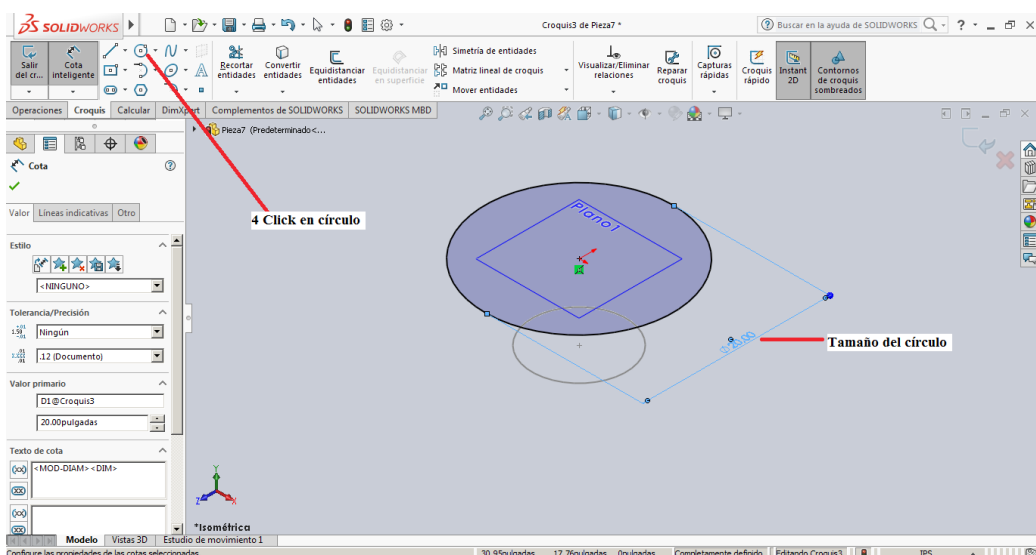


Figura 3-21

5. Definida la segunda circunferencia se repite el procedimiento del paso 3 y 4 para la construcción de un nuevo plano a una distancia de 8 Pulgadas y sobre este la construcción de un Circulo de radio 10 Pulgadas, en la figura 3-22 se muestra el procedimiento realizado teniendo como referencias los pasos 3 y 4

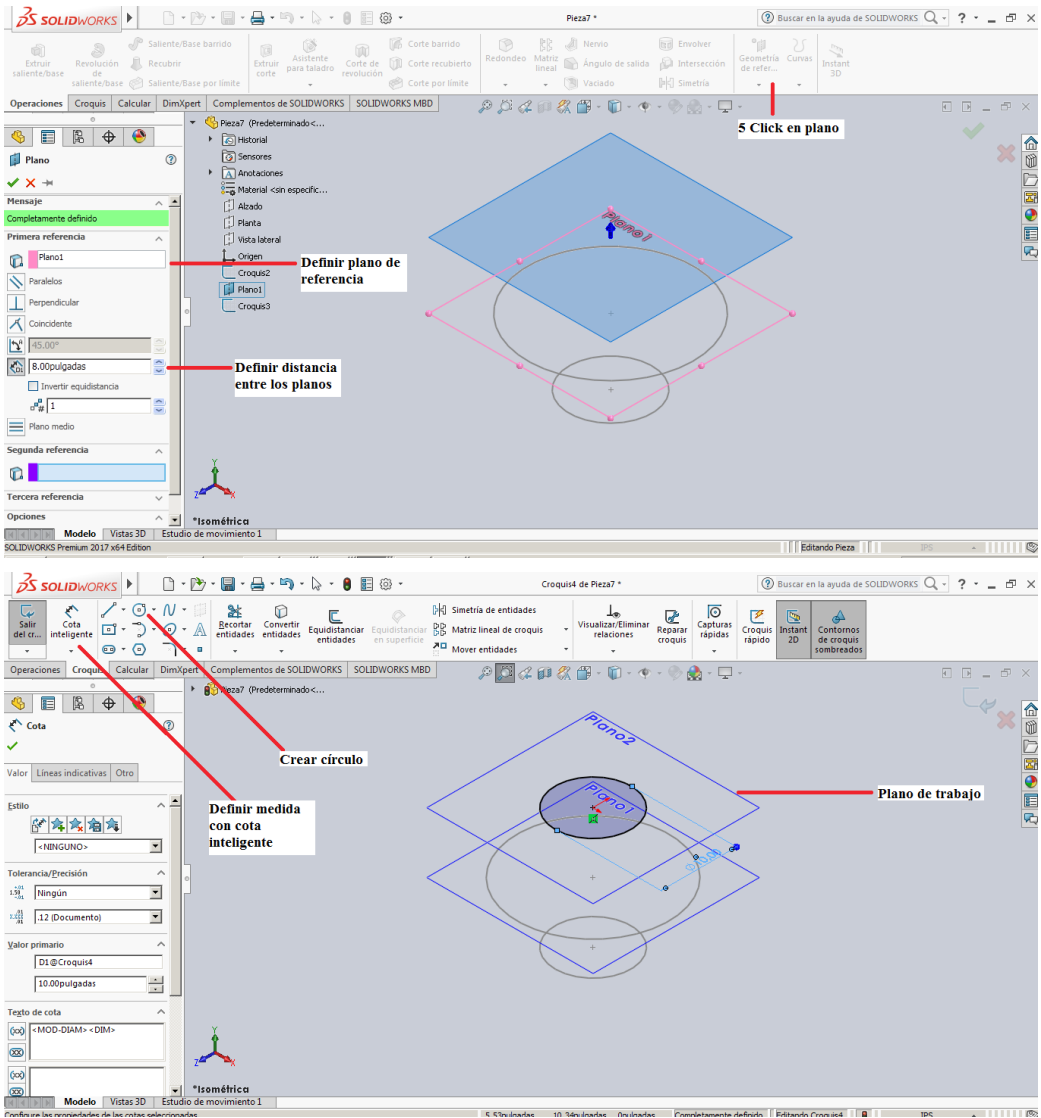


Figura 3-22

6. Con la estructura del croquis definida se procesa a seleccionar la pestaña **Operaciones** y realizar Click sobre la herramienta **Recubrir**, con la cual se generara una superficie a partir de los elementos de circunferencia creados inicialmente en la figura 3-23 se muestra el procedimiento realizado definiendo los elementos para recubrir.

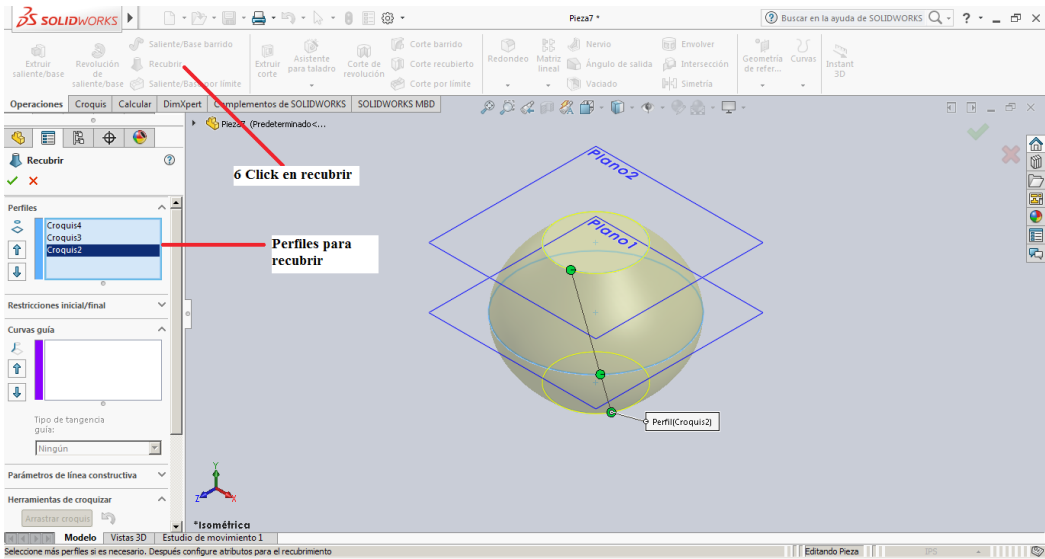


Figura 3-23

7. Definida la estructura 3D de la parte se realiza sobre cada uno de los planos definidos nuevamente tres circunferencias que se caracterizan por tener una medida de diámetro de la mitad de las que se construyeron de manera inicial, para realizar el proceso de construcción de cada una de ellas es necesario activar el croquis en cada uno de los planos, en la figura 3-24 se muestran los resultados obtenidos de las circunferencias.

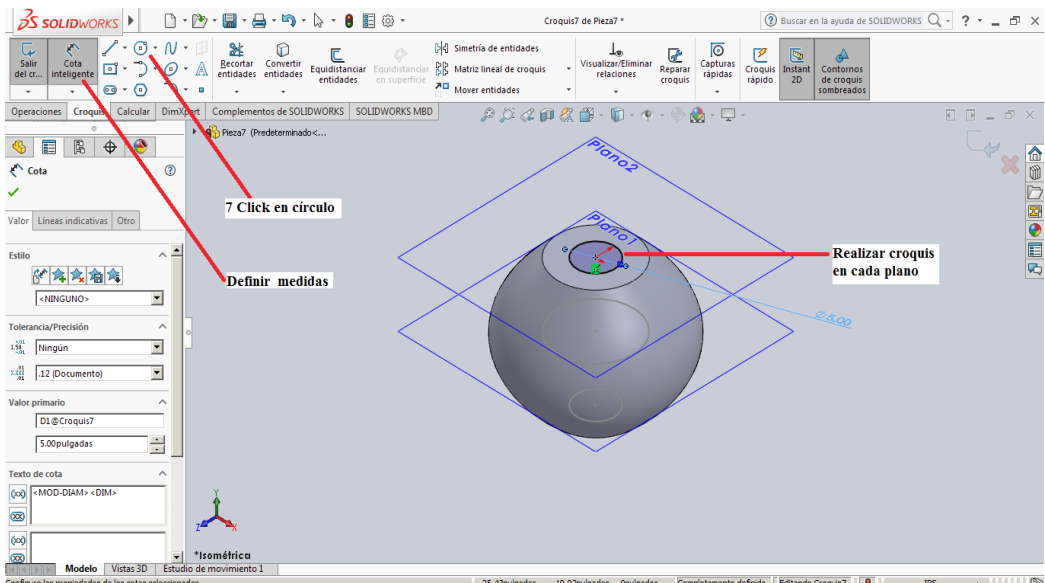


Figura 3-24

8. Con las circunferencias internas de referencia se procede a realizar el procedimiento de **Corte Recubierto** esto permite que el usuario pueda eliminar parte de la estructura teniendo como referencia las circunferencias internas, para este caso se deben definir los elementos que permitirán realizar el corte, en la figura 3-25 se muestra el resultado del procedimiento realizado para obtener la parte final de la pieza.

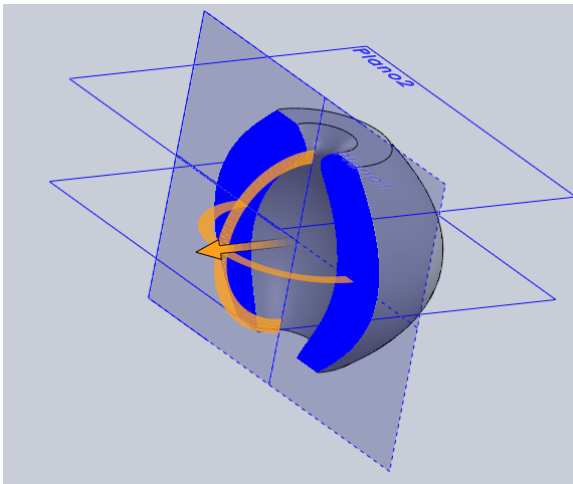
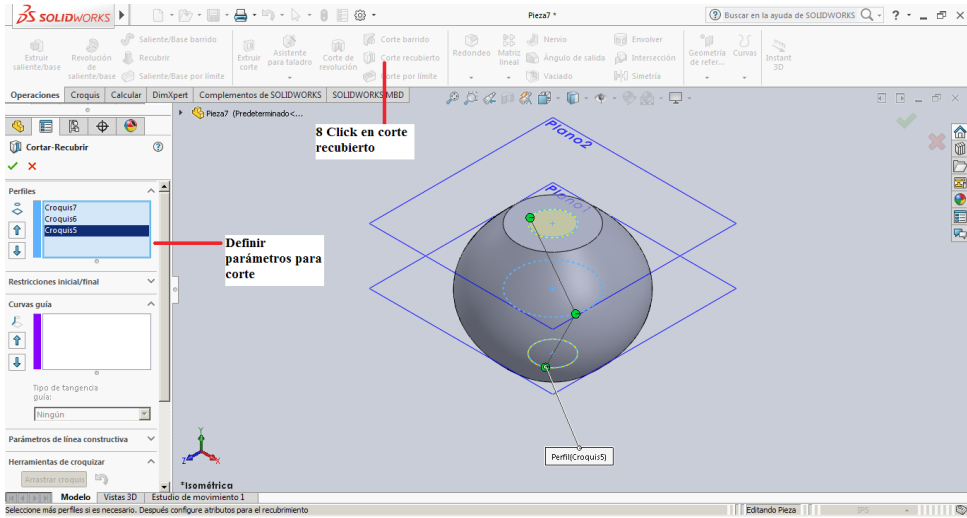


Figura 3-25

Redondeo

La operación Redondeo crea una cara interna o externa redonda en la pieza. Se pueden redondear todas las aristas de una cara, conjuntos de caras seleccionadas, aristas seleccionadas o bucles de aristas, dentro de las funciones también se encuentra la opción de realizar redondeos no constantes lo cual permite definir diferentes radios de redondeo para una misma arista. Para comprender el funcionamiento de esta herramienta se explicara el funcionamiento por medio de un ejemplo práctico que partirá de la construcción de una pieza 3D con las herramientas anteriormente observadas.

1. Click en plano **Planta** para la construcción del croquis que se trabajará en el desarrollo de la pieza.
2. En la pestaña de croquis Click en la herramienta **Rectángulo de Centro** para construir la base de la figura, en la figura 3-26 se muestra la construcción de rectángulo con sus correspondientes medidas, es importante resaltar que el desarrollo del croquis se realizara en unidades MMGS (Milímetros, Gramos y Segundos).

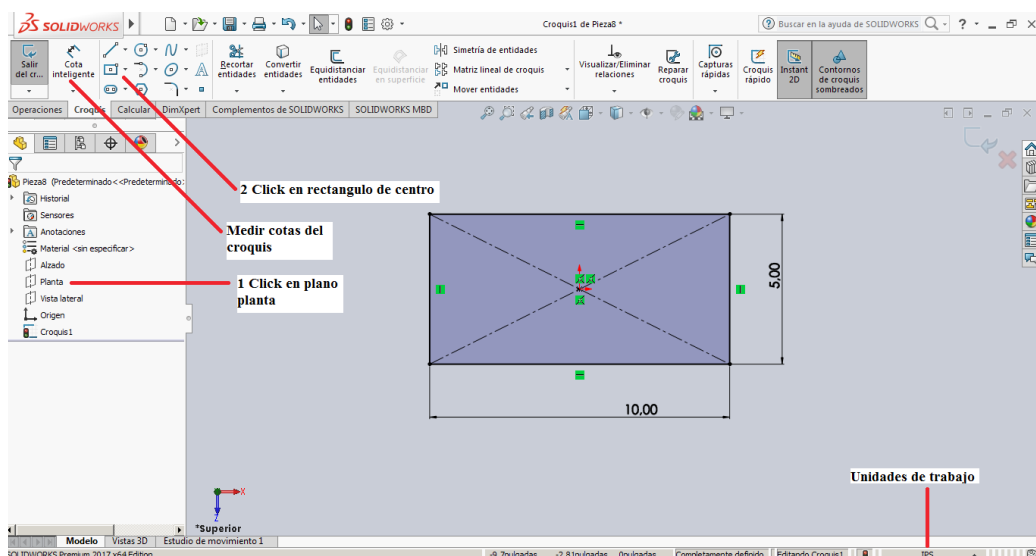


Figura 3-26

3. Con el croquis construido se selecciona la pestaña de operaciones y se realiza Click sobre la herramienta **Extruir Saliente Base** y se realiza el procedimiento con los valores que se muestran en la figura 3-27.

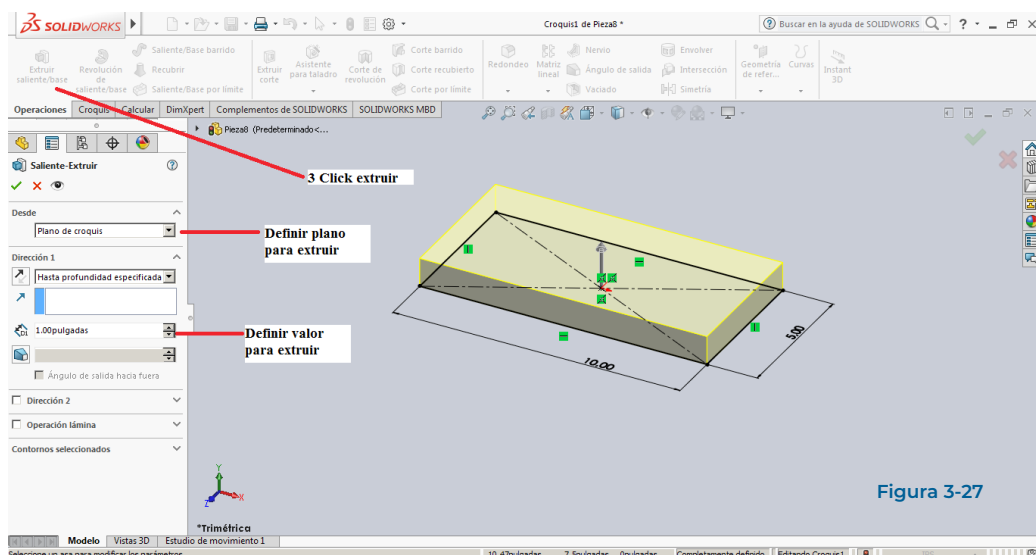


Figura 3-27

4. Con el sólido 3D definido se procese a seleccionar la cara superior para realizar un croquis sobre ella, se selecciona la herramienta **Rectángulo** y se realiza el procedimiento mostrado en la figura 3-28 en este caso las dos piezas que se han creado quedaran fusionadas.

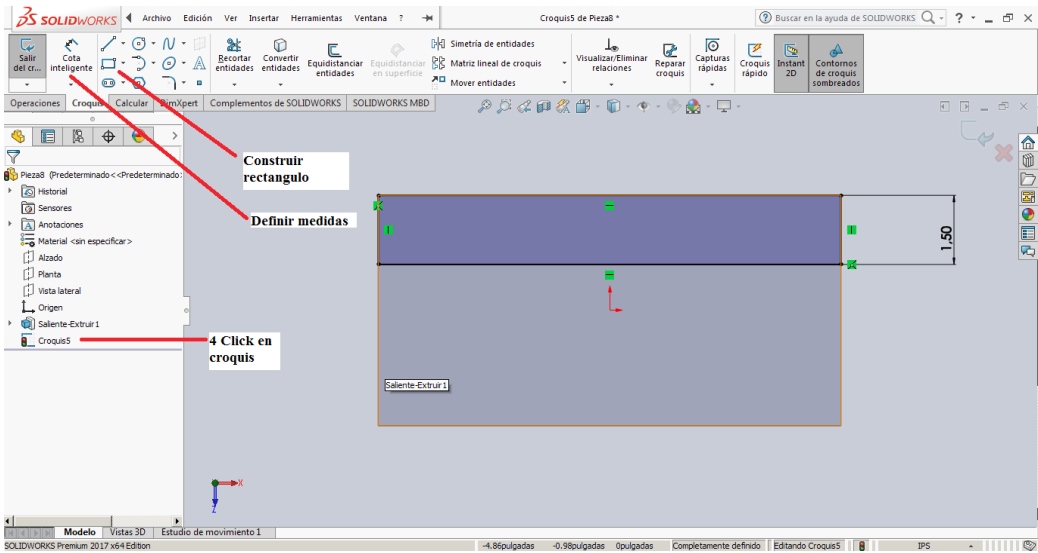


Figura 3-28

5. A partir del croquis construido se realiza click sobre la pestaña de operaciones y se selecciona la herramienta **Extruir Saliente Base**, y como se muestra en la figura 3-29 se seleccionan los parámetros para la extrusión.

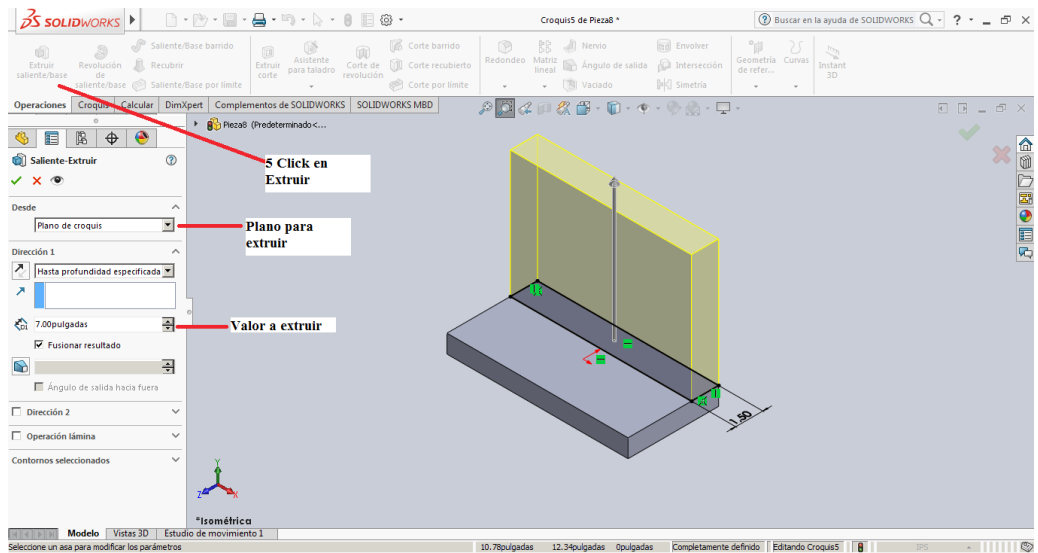


Figura 3-29

6. Posteriormente se realiza click sobre la cara frontal diseñada y se habilita para la construcción del croquis y posteriormente se procede a realizar sobre la cara el dibujo de un rectángulo teniendo en cuenta las medidas que se muestran en la figura 3-30.

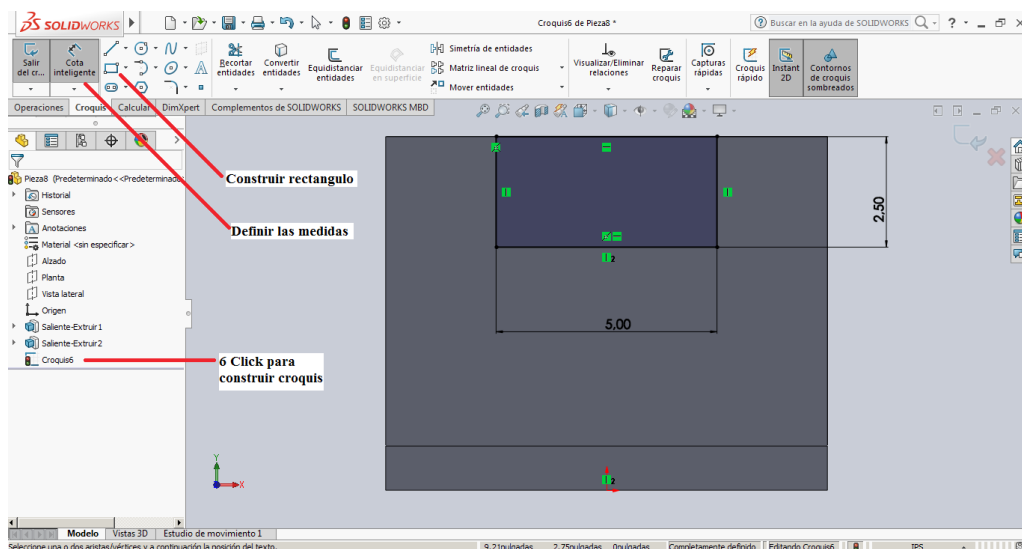


Figura 3-30

7. Con el croquis diseñado se selecciona la pestaña de operaciones y posteriormente se elige la herramienta **Extruir Corte**, la aplicación de esta permitirá realizar un corte a la figura 3D construida inicialmente, en la figura 3-31 se observa el resultado obtenido al aplicar la operación.

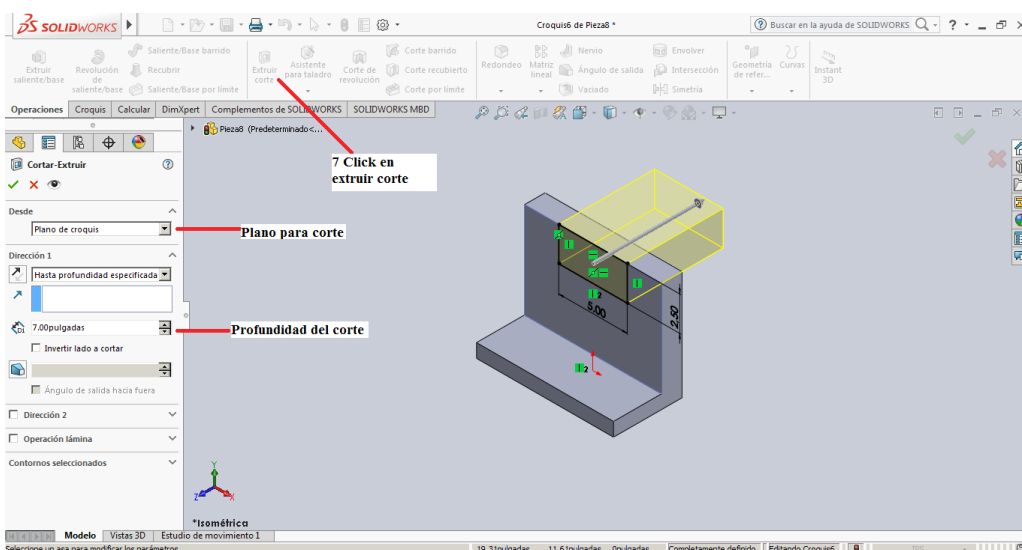


Figura 3-31

8. Continuando con el procedimiento se realiza click sobre la herramienta redondeo y seleccionamos las esquinas superiores para aplicar el procedimiento definiendo los diámetros de redondeo con un valor de 0,3 Pulgadas para cada uno de los casos, en la figura 3-32 se muestran los resultados obtenidos.

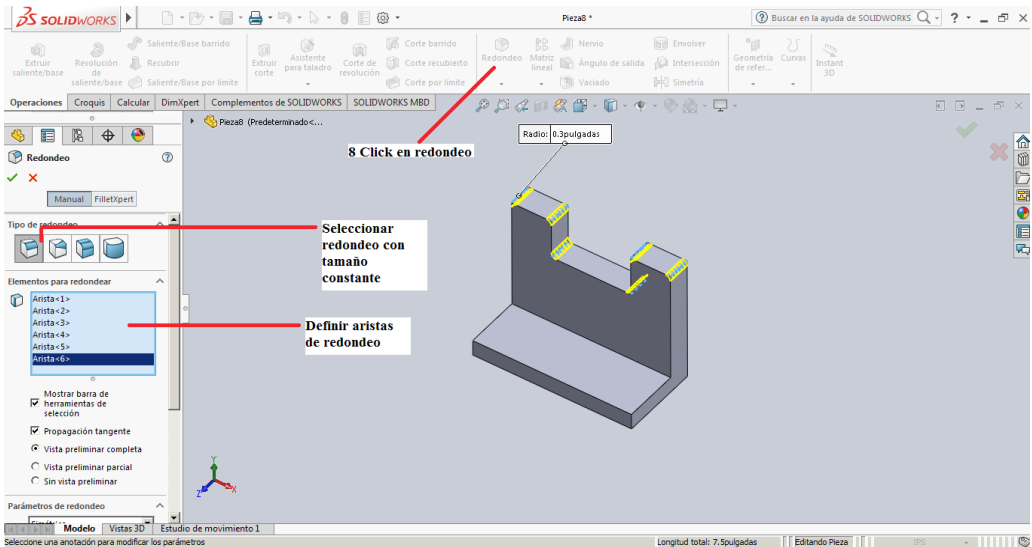


Figura 3-32

9. Posteriormente se procede a con la misma herramienta a realizar un redondeo de radio no constante sobre la unión de las dos piezas la inferior y la superior, para este caso es necesario definir dos radios de redondeo como se muestra en la figura 3-33, es importante que el diseñador explore las otras herramientas con las cuales cuenta el redondeo que se pueden utilizar para diseño muchos más avanzados.

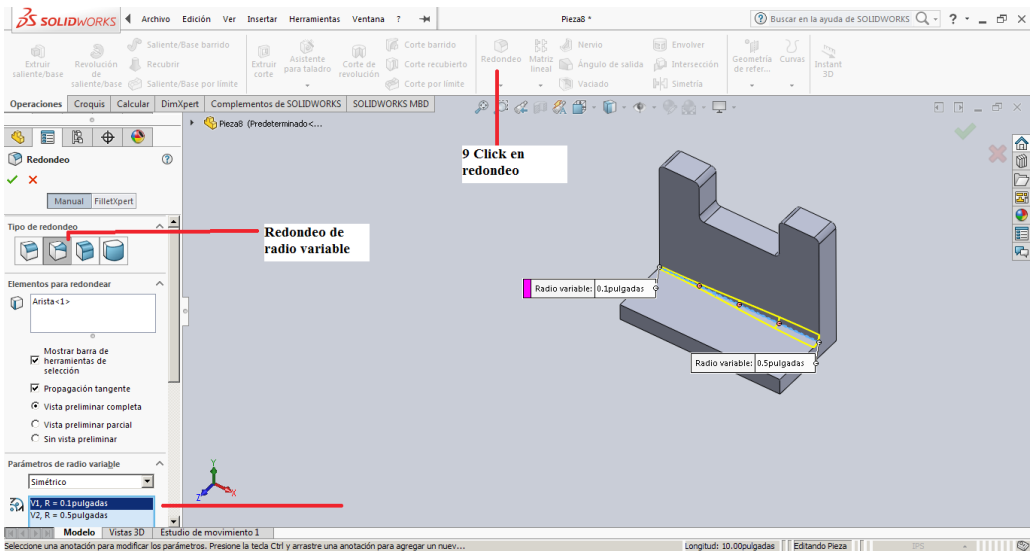


Figura 3-33



El Nervio es un tipo de operación de extrusión especial creado a partir de contornos croquizados abiertos o cerrados. Agrega material de un espesor determinado en una dirección especificada entre el contorno y una pieza existente. Es posible crear un nervio utilizando croquis individuales o múltiples. También se puede crear una operación Nervio con un ángulo de salida, o seleccionar un contorno de referencia para aplicar un ángulo de salida. Para comprender el funcionamiento de esta herramienta se explicará el funcionamiento por medio de un ejemplo práctico que partirá de la construcción de una pieza 3D con las herramientas anteriormente observadas.

1. Click en plano **Planta** se selecciona el plano de trabajo para la pieza.
2. En la pestaña de croquis se selecciona la herramienta Ranura y se realiza el dibujo sobre el plano planta configurando las unidades en IPS (Pulgadas, Libras y Segundos), en la figura 3-34 se muestra el resultado con los respectivos valores de las medidas.

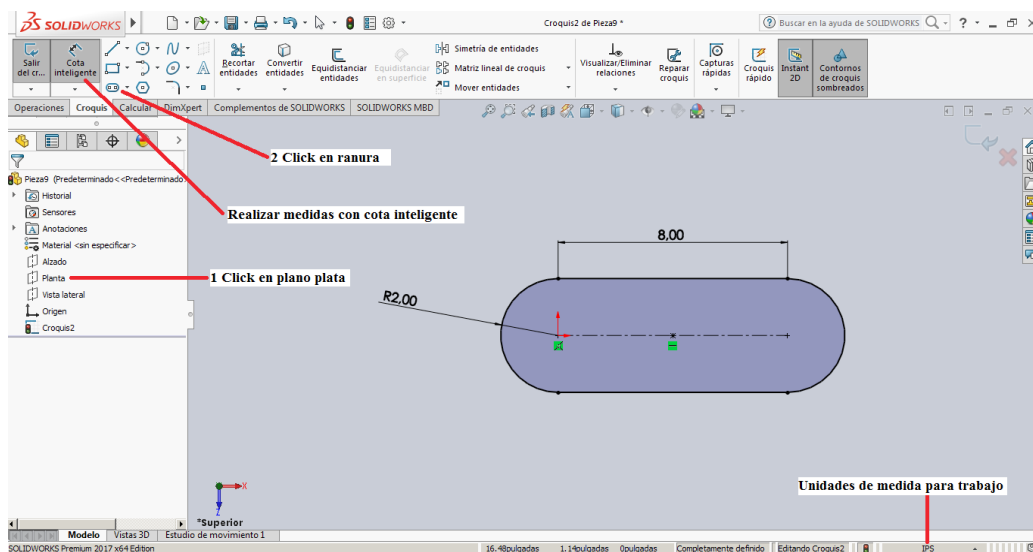


Figura 3-34

3. Posteriormente se selecciona la pestaña de operaciones y se realiza click sobre la herramienta **Extruir Saliente Base**, con el fin de generar la pieza 3D del sistema con un valor a extruir de 1 Pulgada, en la figura 3-35 se muestra el resultado del proceso realizado

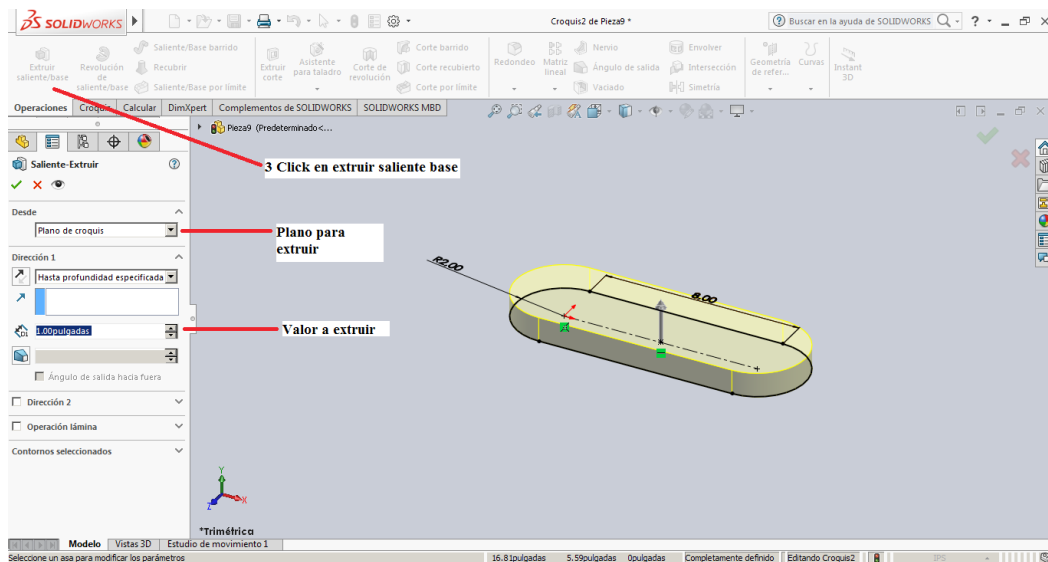


Figura 3-35

4. En la parte superior del sólido obtenido se crea un nuevo croquis, con el fin de realizar un dibujo haciendo uso de la herramienta **Círculo**, en la figura 3-36 se muestran el valor del círculo creado y el resultado final.

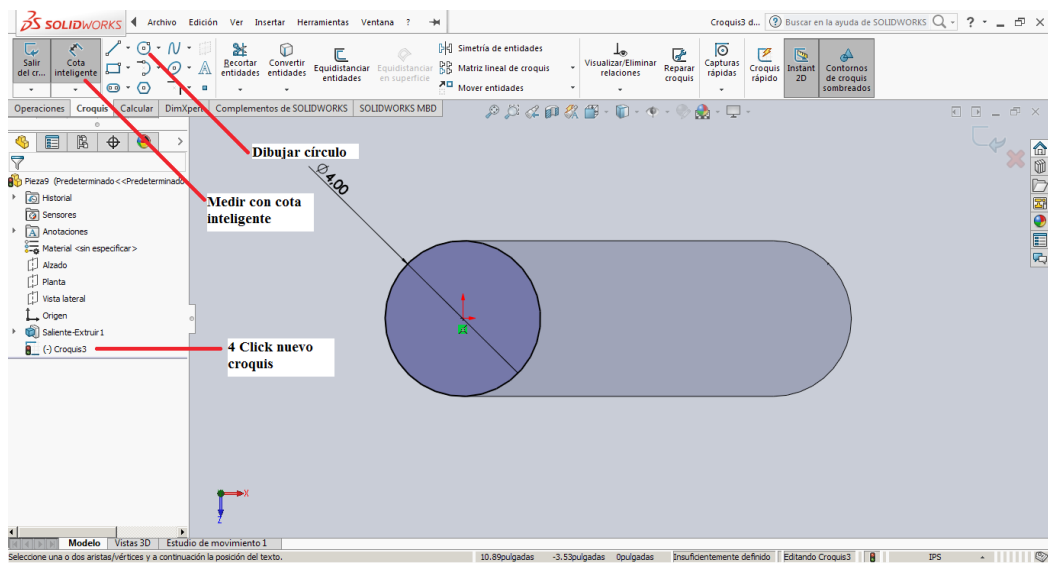


Figura 3-36

5. A partir de los croquis obtenidos sobre la cara superior se procede a seleccionar la pestaña operaciones y realizar click sobre la herramienta **Extruir Saliente Base** para este caso se selecciona el circulo creado y se realiza una extrusión por un valor de 5 Pulgadas, en la figura 3-37 se muestra el resultado del procedimiento.

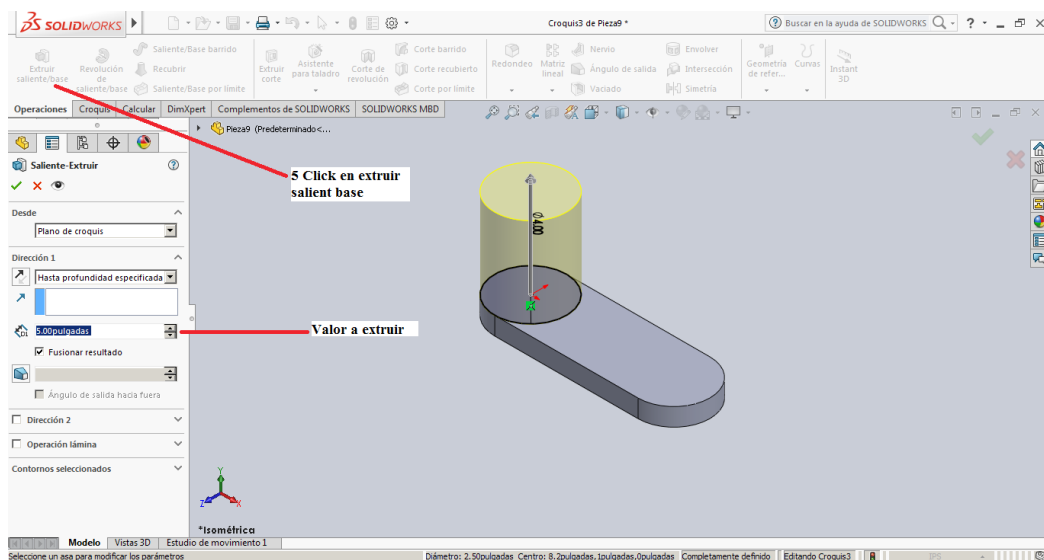


Figura 3-37

6. Posteriormente se repiten los pasos 4 y 5 para crear un círculo sobre la misma cara anterior pero en el lado derecho de la misma en este caso el círculo es de diámetro 3 Pulgadas y se le realiza un proceso de extrusión de 0,5 Pulgadas, en la figura 3-38 se muestra el resultado del procedimiento realizado, es importante tener en cuenta que el círculo que se construye se debe ubicar en el centro de la ranura.

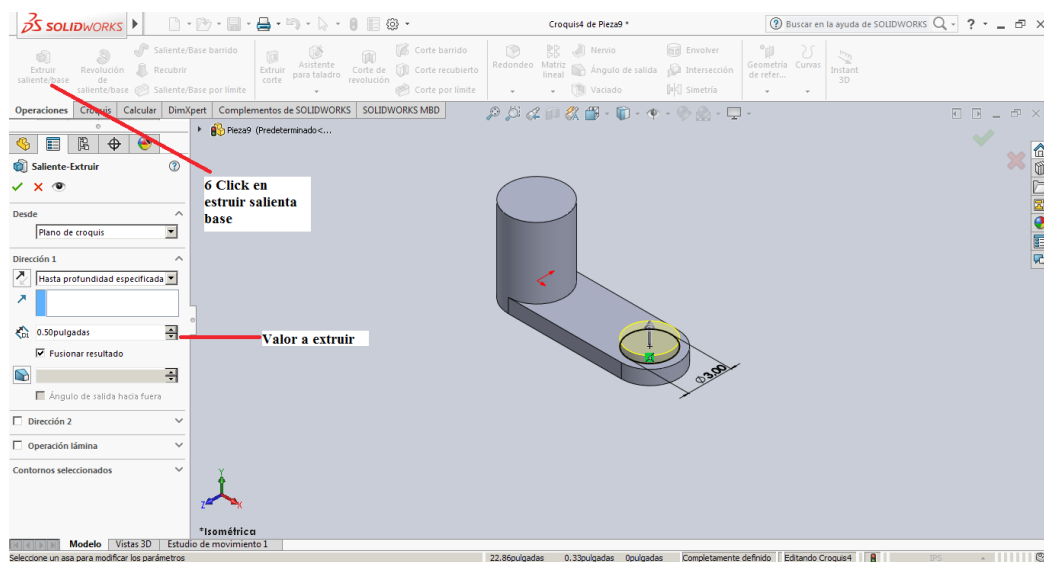


Figura 3-38

7. Sobre la circunferencia creada del lado derecho se realiza un nuevo croquis y se dibuja sobre él una nueva circunferencia de 2 Pulgadas de diámetro, en la figura 3-39 se puede observar el resultado de la creación del croquis.

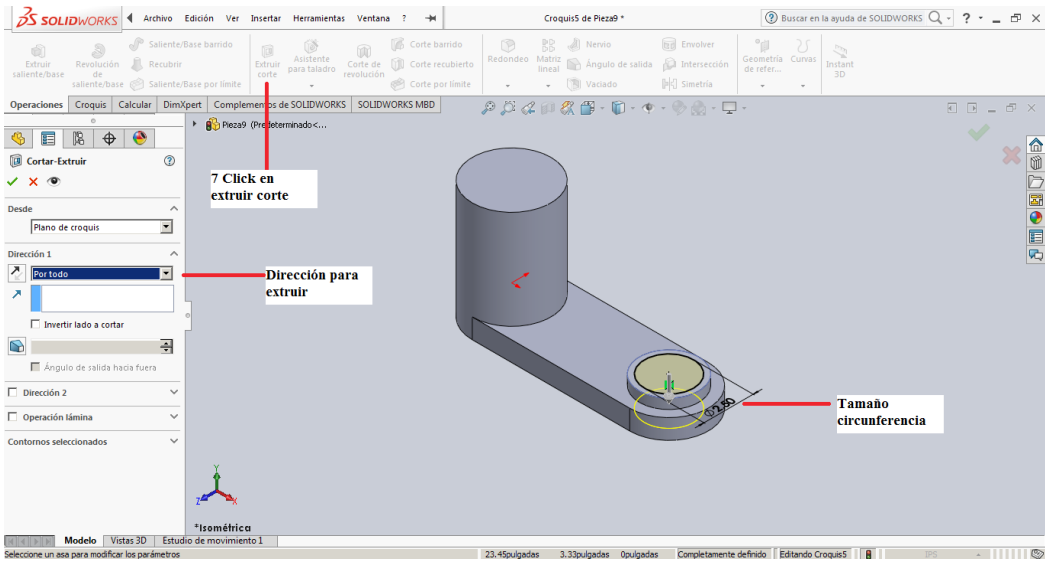


Figura 3-39

8. Posteriormente se realiza el mismo procedimiento del paso 7 sobre el círculo de la parte izquierda teniendo en cuenta que no se realiza el corte a toda la pieza solo una parte de ella. En la figura 3-40 se puede observar el resultado del procedimiento realizado.

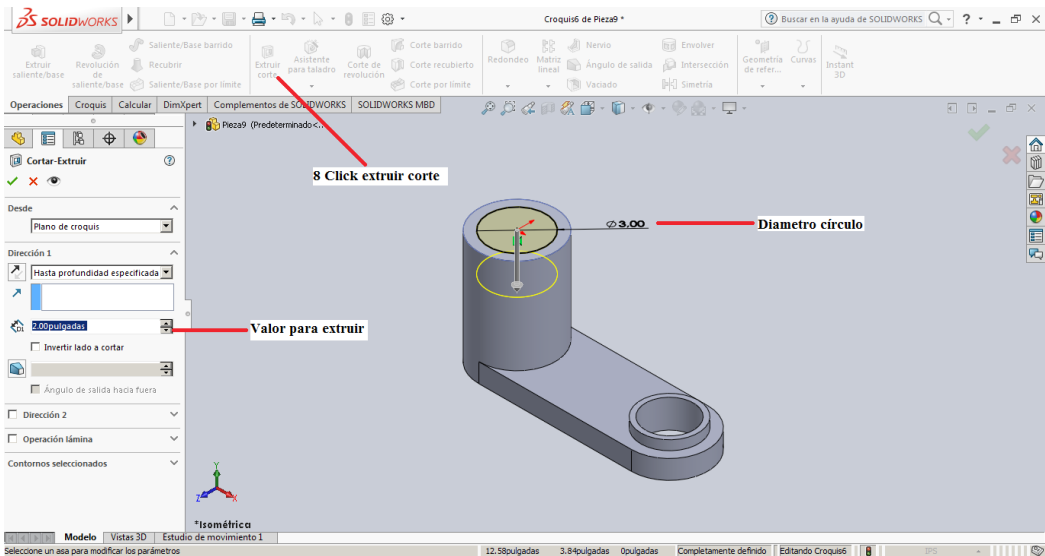


Figura 3-40

9. Sobre la superficie en la cual se realizó el proceso de corte en el paso anterior se realiza nuevamente un círculo justo en el centro y de procede a realizar un nuevo corte como se muestra en la figura 4-41.

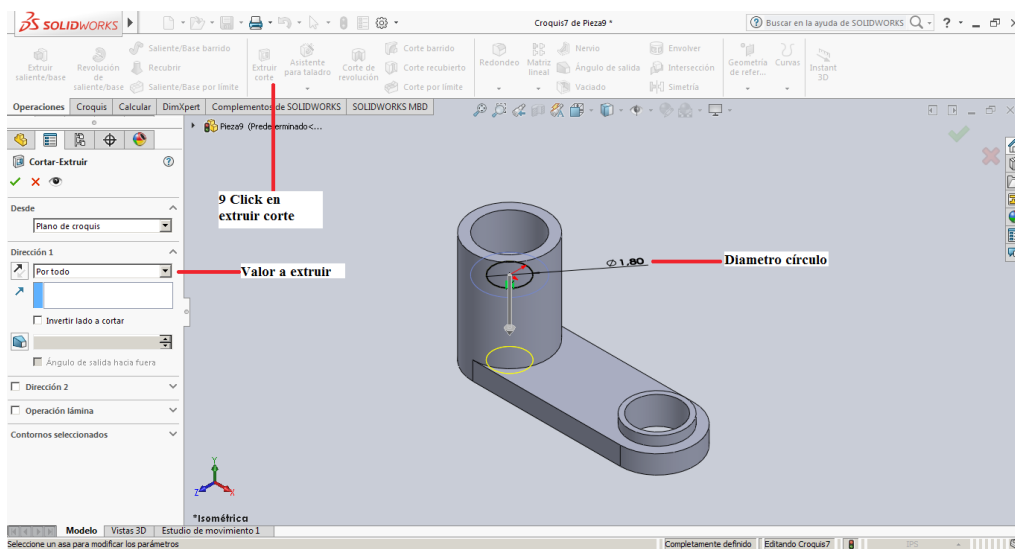


Figura 3-41

10. Finalizando los procesos de corte sobre la pieza, se procede a crear un nuevo plano de referencia sobre una de las superficies laterales como se muestra en la figura y con la herramienta Línea que posteriormente permitirá hacer el uso de la herramienta nervio del software SolidWorks. En la figura 4-42 se muestra el procedimiento realizado.

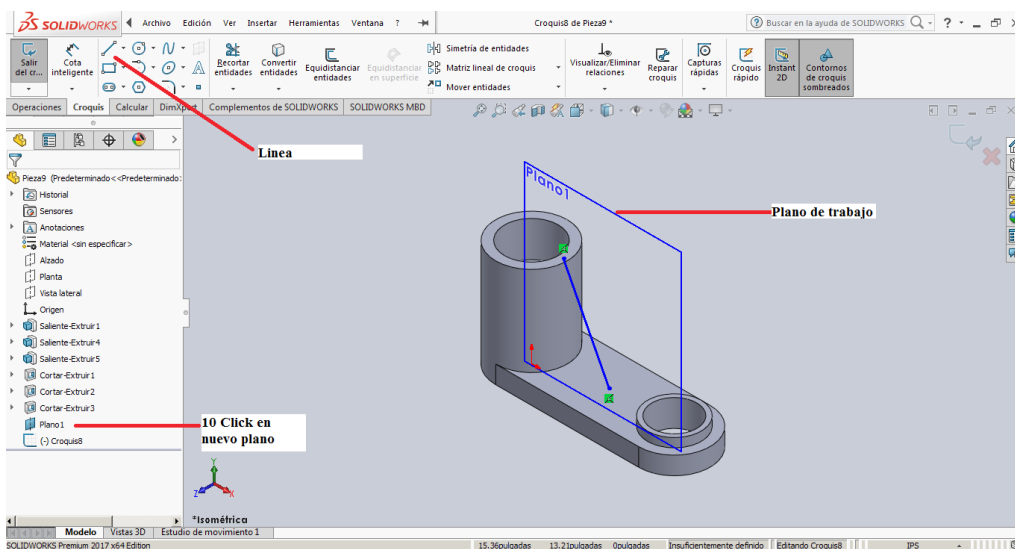


Figura 3-42

11. Construida la línea se procede a seleccionar la pestaña de croquis y se selecciona la herramienta **Nervio**, en ella se definen los parámetros necesario para la construcción es importante resaltar que para este caso el nervio se construirá hacia la parte interna de la figura que será donde se depositará el material del mismo. En la figura 4-43 se muestra el proceso realizado y la terminación de la pieza 3D.

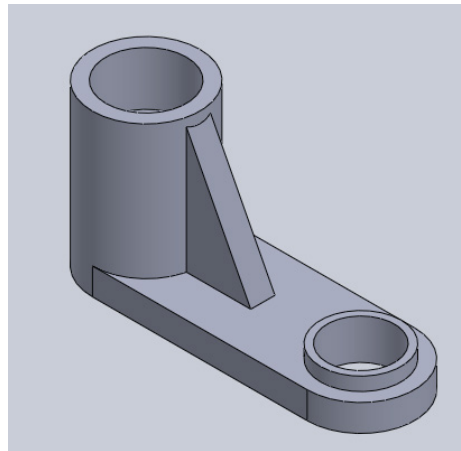
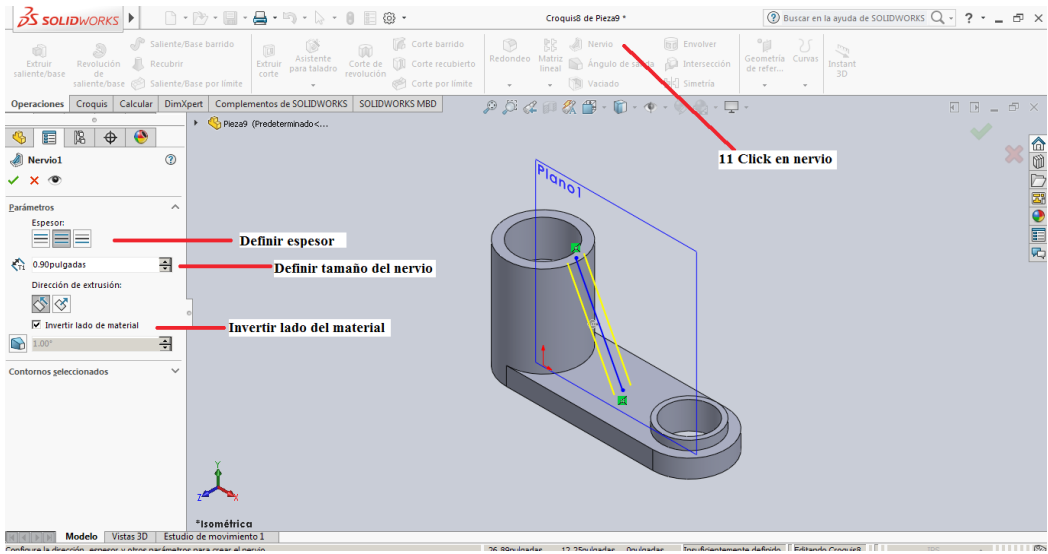


Figura 3-43

Vaciado

La herramienta Vaciado ahueca la pieza, deja abiertas las caras que seleccione y crea operaciones de paredes láminas en las caras restantes. Si no selecciona ninguna cara en el modelo, puede vaciar una pieza sólida, creando un modelo hueco cerrado. También se puede vaciar un modelo utilizando múltiples espesores. Para comprender el funcionamiento de esta herramienta se explicará el funcionamiento por medio de un ejemplo práctico que partirá de la construcción de una pieza 3D con las herramientas anteriormente observadas.

1. Click en plano **Planta**, para la construcción del croquis del sistema.
2. Click en **Rectángulo de Esquina**, para este caso el croquis se realizará en unidades IPS (Pulgadas, Libras y Segundos), el rectángulo dibujado debe guardar alguna relación respecto al punto de origen del plano en la figura 4-44 se muestra el procedimiento y los resultados obtenidos.

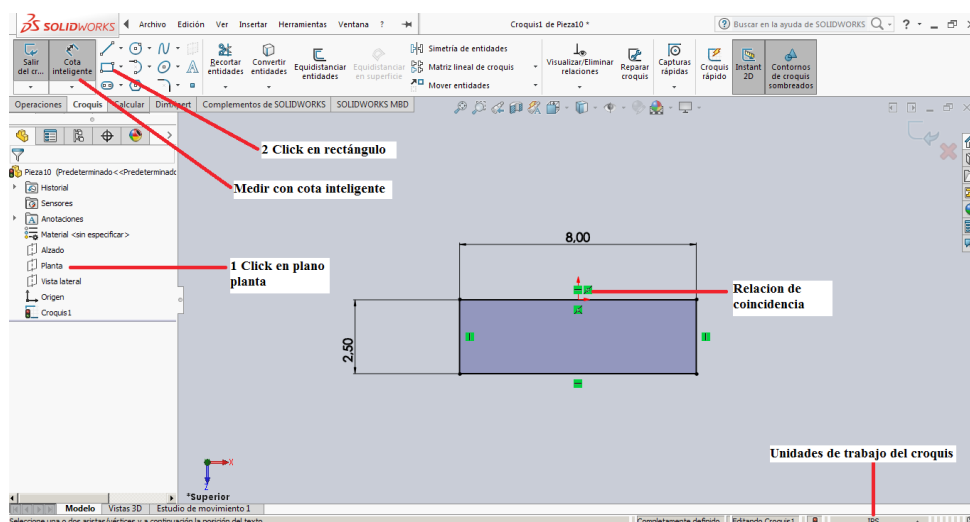


Figura 3-44

3. Posteriormente se realiza Click sobre la herramienta de croquis **Arco 3 Puntos**, con la finalidad de dibujar sobre el croquis este arco en la figura 4-45 se muestra los resultados del procedimiento realizado. Es importante que el punto central de arco debe tener una relación d punto medio con la línea inferior del rectángulo construido.

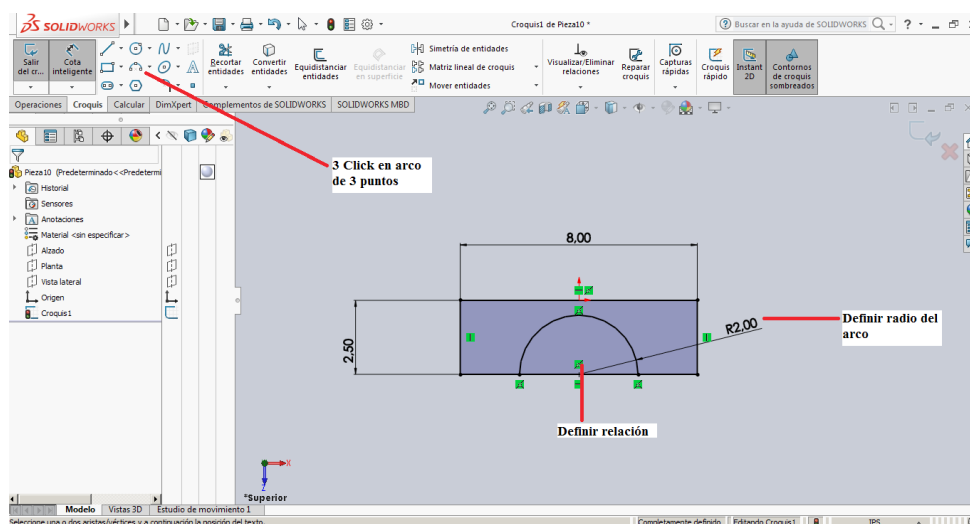


Figura 3-45

4. Con el paso tres finalizado se procede a realizar Click sobre la herramienta **Corte Inteligente**, realizando el recorte de la sección que se encuentra en la parte inferior de la circunferencia como se muestra en la figura 4-46.

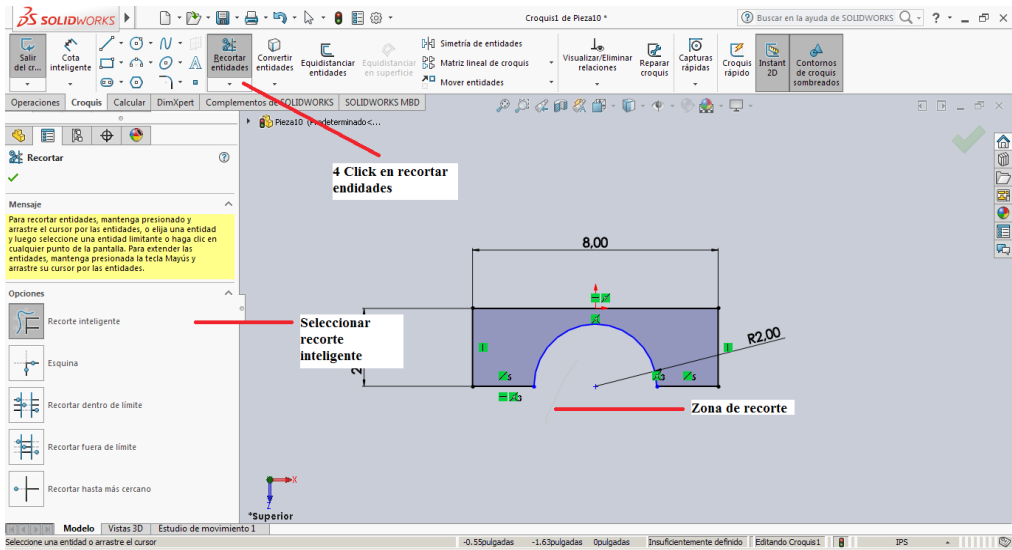


Figura 3-46

5. Con el croquis terminado se procede a realizar click sobre la pestaña de operaciones y se selecciona la herramienta **Revolución de Saliente**, y se toma como eje de rotación el eje superior del croquis en la figura 4-47 se muestra el procedimiento y el resultado obtenido.

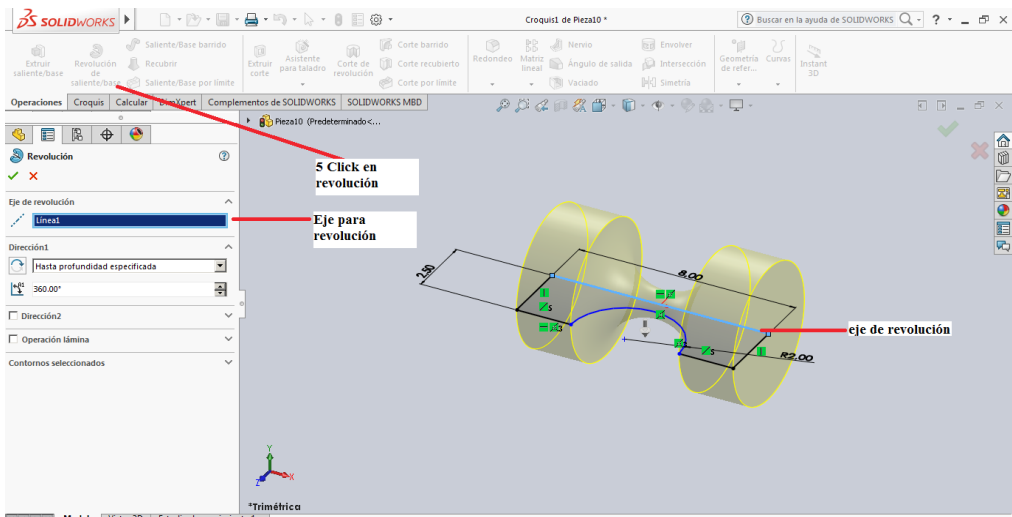


Figura 3-47

6. Para finalizar la construcción de la pieza 3D se procede a realizar Click sobre la herramienta **Vaciado** y se procede a configurar las características para realizar la operación, es importante tener en cuenta que se deben de seleccionar las dos caras de la pieza creada en la figura 4-48 se muestran los resultados obtenidos del proceso.

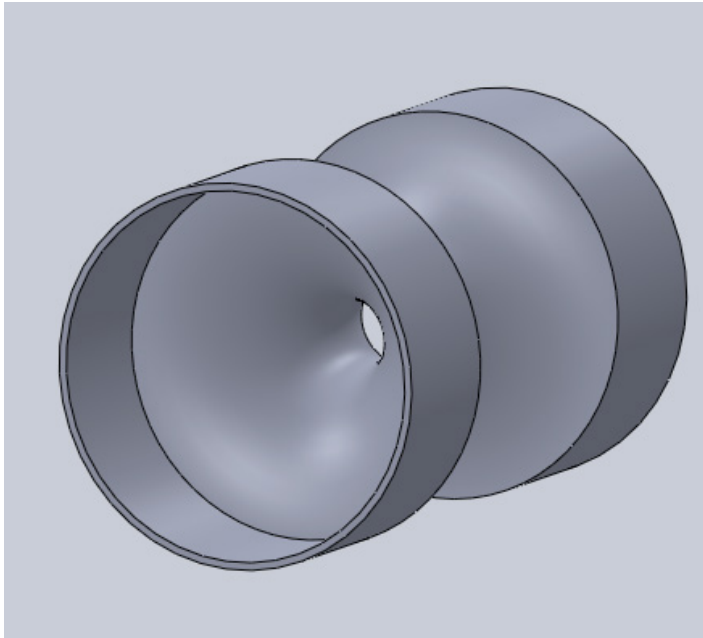
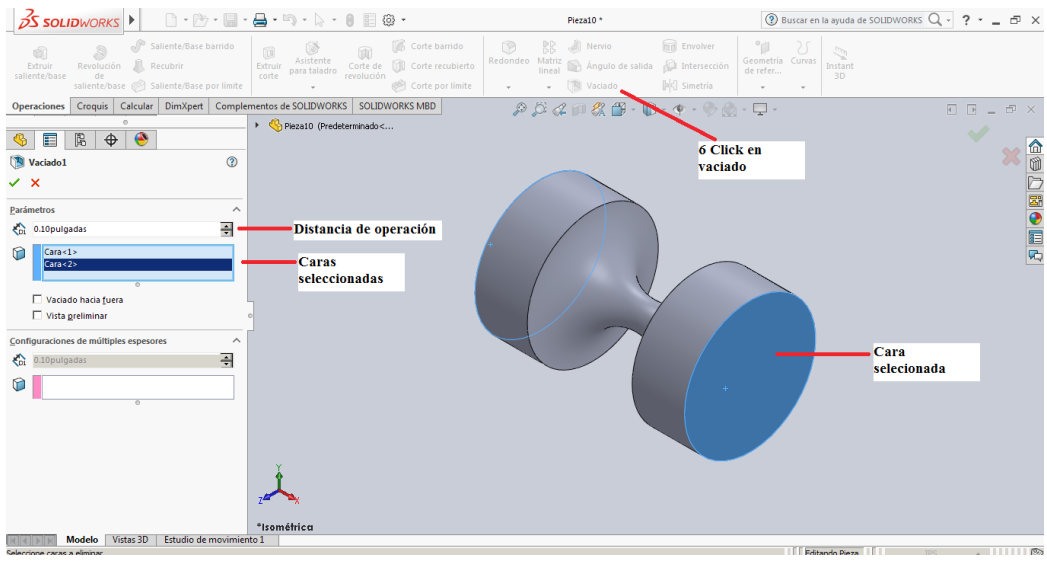


Figura 3-48

Proyectos del Capítulo

Dibuje cada una de las piezas que muestran a continuación en las Figuras P3-1 hasta P3-7. Crea los modelos 3D haciendo uso de los conceptos observados durante este capítulo y el anterior, realizar las representaciones teniendo en cuenta cada una de las medidas que se muestran las piezas.

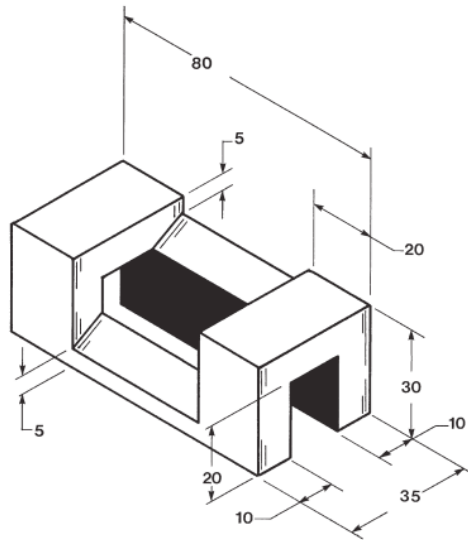


Figura P3-1: figura construida en MKS se debe elegir por parte del diseñador el plano de trabajo que más información proporcione para la construcción de la pieza.

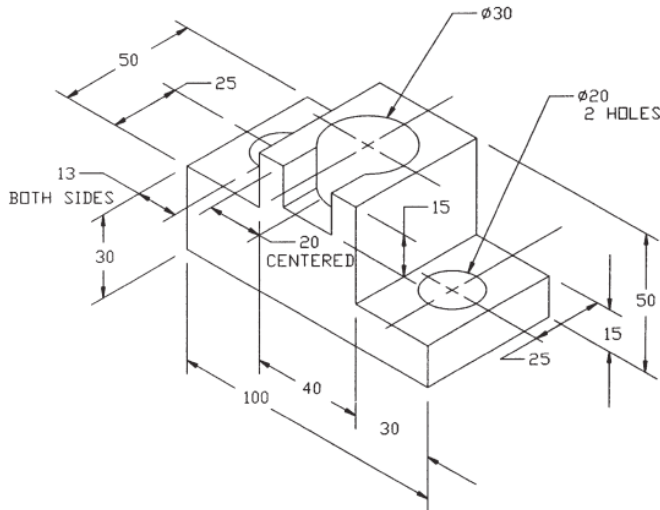


Figura P3-2: figura construida en MMGS se debe elegir por parte del diseñador el plano de trabajo que más información proporcione para la construcción de la pieza

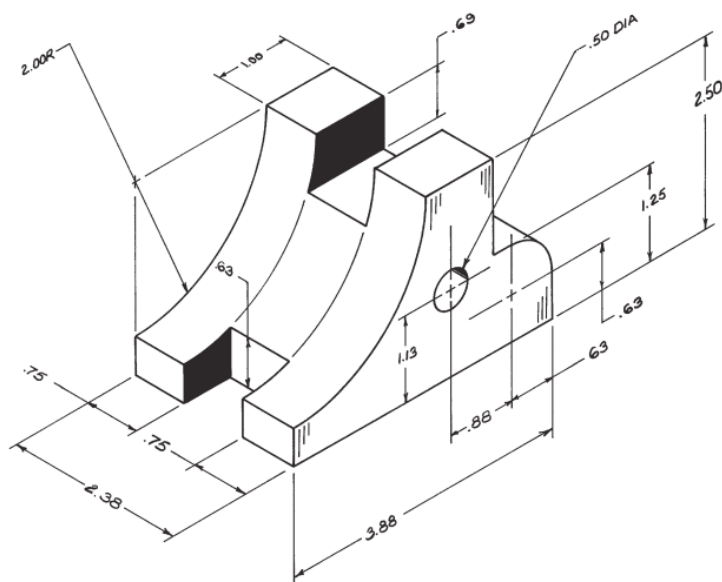


Figura P3-3: figura construida en IPS se debe elegir por parte del diseñador el plano de trabajo que más información proporcione para la construcción de la pieza.

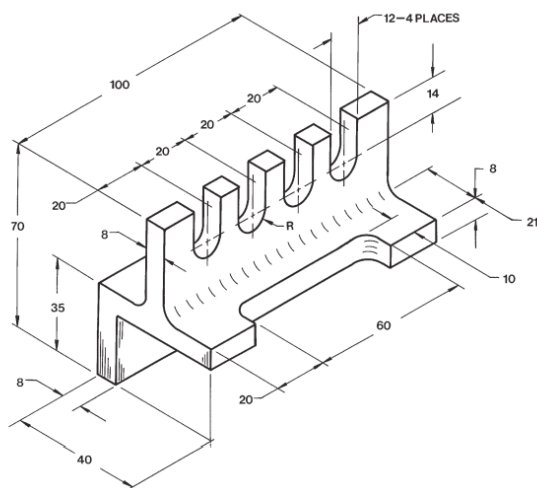


Figura P3-4: figura construida en IPS se debe elegir por parte del diseñador el plano de trabajo que más información proporcione para la construcción de la pieza. Adicionalmente en este caso los redondeos y Chaflán todos se realizan al mismo valor de 5 Pulgadas.

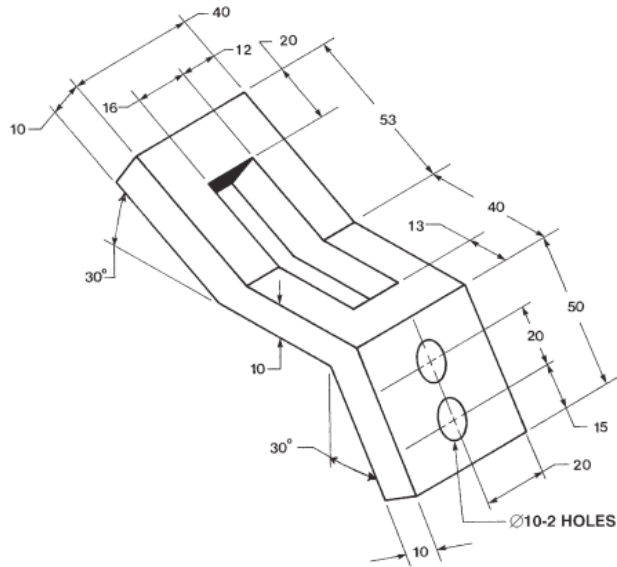


Figura P3-5: figura construida en MMGS se debe elegir por parte del diseñador el plano de trabajo que más información proporcione para la construcción de la pieza.



Figura P3-6: figura construida en MMGS se debe elegir por parte del diseñador el plano de trabajo que más información proporcione para la construcción de la pieza. Dibuja la siguiente primavera. Diámetro =2.00 Diámetro del alambre = 0.125 Paso= 0.375

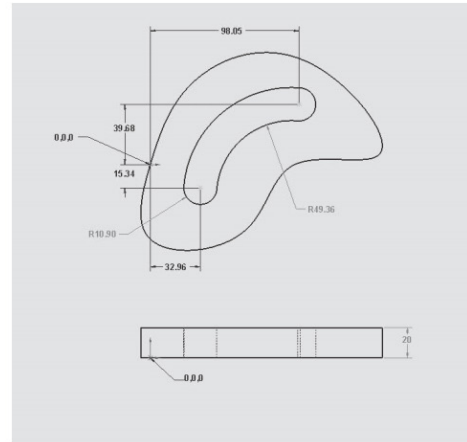
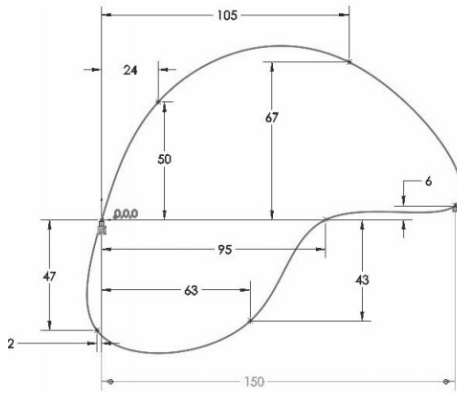


Figura P3-7: figura construida en MMGS en este caso el plano de trabajo es planta con el fin de realizar el diseño de la forma más sencilla.

GLOSARIO

A continuación se muestran la definición de alguno de los conceptos más importantes que se maneja durante el desarrollo este manual de clase:

CAD: El diseño asistido por computadoras (diseño asistido por ordenador en España), más conocido por sus siglas inglesas CAD (computer-aided design), es cuando se utilizan diferentes programadores gráficos para lograr crear una serie de imágenes que conjuntas crean una imagen más grande (por así decirlo) o más conocida como dibujo.

CAM: fabricación asistida por computadora (en Hispanoamérica) o fabricación asistida por ordenador (en España), también conocida por las siglas en inglés CAM (computer-aided manufacturing), implica el uso de computadores y tecnología de cómputo para ayudar en la fase directa de manufactura de un producto, es un puente entre el Diseño Asistido por Computadora CAD y el lenguaje de programación de las máquinas herramientas con una intervención mínima del operario.

Croquis: Un croquis o dibujo abocetado que plasma de forma simplificada una imagen de un lugar pequeño o alguna idea, hecha con instrumentos de dibujo. Por lo general se trata del esquema elaborado a partir de la copia de un modelo proveniente de la naturaleza o de la plasmación visual de un concepto proveniente de la imaginación.

SolidWorks: es un software CAD (diseño asistido por computadora) para modelado mecánico en 2D y 3D, desarrollado en la actualidad por SolidWorks Corp., una filial de Dassault Systèmes, S.A. (Suresnes, Francia), para el sistema operativo Microsoft Windows. Su primera versión fue lanzada al mercado en 1995 con el propósito de hacer la tecnología CAD más accesible.

Vistas: son las proyecciones ortogonales de un dibujo sobre 6 planos, dispuestos en forma de cubo. También se podría definir las vistas como, las proyecciones ortogonales de un objeto, según las distintas direcciones desde donde se mire.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] James D. Bethune. Engineering Design and Graphics with SolidWorks®2016. 2017 by Pearson Education, Inc., publishing as Peachpit Press.
- [2] SolidWorks Corporation . Conceptos básicos de SolidWorks Piezas y ensamblajes. -2005, SolidWorks Corporation
- [3] Colin H. Simmons. Manual of Engineering Drawing Technical Product Specification and Documentation to British and International Standards. Fourth Edition. 2012 Elsevier Ltd.
- [4] Shahin Nudehi, John Steffen. Analysis of Machine Elements Using SOLIDWORKS Simulation 2017. SDC Publications, 2017
- [5] Paul Tran. SOLIDWORKS 2016 Advanced Techniques. SDC Publications. 2016
- [6] Michael Schabacker, Sándor Vajna. SolidWorks - kurz und bündig: Grundlagen für Einsteiger. Springer Vieweg, 2016
- [7] Matt Lombard. Solidworks 2013 Bible. Wiley Publishing, Inc, 2013



Hoy en día es evidente el uso de las tecnologías mecatrónicas en el contexto de las empresas del sector industrial, lo cual hace necesario la gestión, la innovación y el mejoramiento de dichas tecnologías. El Grupo de Investigación en Sistemas Inteligentes tiene como propósito principal aplicar los conocimientos de vanguardia en mecánica, electrónica, informática y control respaldados por el programa de Ing. Mecatrónica de Unicomfauca, para proponer, gestionar y liderar proyectos que permitan obtener soluciones innovadoras, que satisfagan las necesidades de las empresas del sector productivo de la región logrando de este modo desarrollo y avance tecnológico en la misma.

Esta guía práctica para estudiante de Ingeniería relacionada con el diseño mecánico, describe en cada uno de sus capítulos las herramientas básicas de conocimiento para la construcción de piezas en 2D y 3D. Comenzando con las herramientas generales del software SolidWorks, pasando por cada una de las opciones de croquizado y finalizando con las diferentes operaciones que se pueden encontrar para la definición de sólidos en 3D. Además, durante el desarrollo de la guía práctica el estudiante encontrará una serie de ejercicios desarrollados, paso a paso, con el fin de ir construyendo sus habilidades en el dibujo asistido por computadores a través de este software y al finalizar podrá realizar ejercicios que le permitirán aplicar todos los conceptos desarrollados durante los capítulos de la guía, ejercicios que cuenta con condiciones específicas y unidades de trabajo para la facilidad del desarrollo de las piezas.



ISBN: 978-958-56791-2-2



9 789585 679122