

MANUAL DE PRÁCTICAS DE

DIBUJO COMPUTARIZADO

uts

Unidades
Tecnológicas
de Santander

LISTADO DE PRÁCTICAS

INTRODUCCIÓN

Practica 1:

- Presentación del curso.
- Reseña histórica.
- Interfaz del usuario con el software (barra de herramientas, gestor de diseño...etc).
- Normas ISO, ANSI.
- Alfabeto de líneas.
- Formatos de dibujo.
- CAD, CAM, CAE (Dibujo, Manufactura e Ingeniería asistida por computador).

Unidad 1: MODELADO BASICO. (PIEZA)

Practica 2:

- Entorno y visualización.
- Geometrías de referencia.
- Sistemas de unidades.
- Relaciones de croquis.

Practica 3:

- Modelado por Extrusión.
- Redondeos y chaflanes.
- Vaciados y Nervios.

Practica 4:

- Matrices y simetría.
- Taladro.
- Propiedades físicas.

Unidad 2: DIBUJO TÉCNICO

Practica 5:

- Entorno de trabajo.
- Formatos y rótulos.
- Vistas principales.

Practica 6:

- Escalas.
- Normas de acotado.
- Anotaciones de dibujo.

Unidad 3: MODELADO AVANZADO.

Practica 7:

- Modelado por revolución.
- Modelado por barrido.
- Modelado por secciones.

Practica 8:

- Cortes helicoidales.

Practica 9:

- Roscas cosméticas.

Practica 10:

- Otras operaciones: ángulo de salida, escala, cúpula

Practica 11:

- Otras operaciones: mover cara, flexionar.

Unidad 4: PLANOS TECNICOS.

Practica 12:

- Vistas auxiliares.
- Vistas de detalles.
- Vistas de secciones.

Practica 13:

- Inserción y edición de componentes.

Unidad 5: ENSAMBLE.

Practica 14:

- Relaciones de posición.

Practica 15:

- Vistas explosionadas.
- Listas de materiales.

Practica 16:

- Estudio de movimiento.

	<h1>Asignatura Dibujo Computarizado</h1> <p>Tecnología en Operación y Mantenimiento Electromecánico</p>	
---	---	---

IDENTIFICACIÓN	
UNIDAD ACADÉMICA	TECNOLOGIA EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO
ASIGNATURA: DIBUJO COMPUTARIZADO	
UNIDAD TEMÁTICA	INTRODUCCION
PRACTICA 1	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación del curso. - Reseña histórica. - Interfaz del usuario con el software (barra de herramientas, gestor de diseño...etc). - Normas ISO, ANSI. - Alfabeto de líneas. - Formatos de dibujo. - CAD, CAM, CAE (Dibujo, Manufactura e Ingeniería asistida por computador).

COMPETENCIA	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante ejecuta las operaciones de modelado 3D de un software CAD (Dibujo Asistido por computador), para modelar piezas y montajes mecánicos, visualizando y simulando sus propiedades físicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza operaciones de modelado 3D, para obtener poliedros y piezas mecánicas a partir de modelos suministrados por los libros de texto y modelos físicos. • Utiliza operaciones de ensamblaje 3D para obtener montajes mecánicos a partir de libros de texto y modelos físicos.
<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante ejecuta las herramientas de Dibujo de un software CAD, para crear diagramas y planos técnicos de equipo eléctrico y mecánico, aplicando normas ISO y ANSI. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza herramientas de dibujo para crear y editar planos técnicos aplicando normas. • Utiliza herramientas de dibujo para crear proyectos de diseño y montaje de estructuras y sistemas mecánicos aplicando normas ISO.

RESEÑA HISTORICA.

“La asignatura “Dibujo Computarizado” está enfocada en preparar al futuro ingeniero en habilidad para interpretar, representar gráficamente partes y ensamble de un sistema mecánico. Así como capacitarlo para que pueda entender la lectura del dibujo utilizado en la industria. Todo esto a través del conocimiento teórico y práctico”. (Velez de la Rosa, 2011). “Este curso tiene el propósito de apoyar el proceso de formación y entrenamiento del estudiante en el manejo de herramientas de Dibujo Asistido por Computador CAD. Esta formación incluye el modelado 3D de poliedros y piezas mecánicas, el ensamble de componentes mecánicos y el Dibujo de planos técnicos, aplicando normas internacionales de Dibujo Técnico ISO”. (Laguado Villamizar, 2017).

“Desde que en 1963 Ivan Sutherland del MIT (Massachussets Institute of Technology), publicó su tesis doctoral sobre graficas interactivas por computadora definiendo la topología del objeto (sistema Sketchpad - SUTH63) la tecnología CAD se ha desarrollado con la limitante del tiempo de proceso. Una de las herramientas de análisis más estudiado y aplicado son los cálculos con elementos finitos que permiten predecir con gran precisión y simplicidad los esfuerzos y deformaciones que soportará internamente una pieza o conjunto de piezas al ser sometidas a un sistema de cargas. La aplicación del

software CAD en la ingeniería abarca la elaboración de cuadros sinópticos, diagramas de diversos tipos, gráficos estadísticos, representación normalizada de piezas para su diseño y fabricación, representación tridimensional de modelos dinámicos en multimedia, análisis con elementos finitos, aplicaciones en realidad virtual, robótica, etc.” (Rojas Lazo & Rojas Rojas , 2006).

INTERFAZ

Al entrar al software aparece lo siguiente en la pantalla, en ella se observa en la parte superior la **barra de herramientas** (Archivo, Ver, Herramientas, Ayuda). (Ver Ilustración 1), se da clic en **Archivo** para desplegar el menú donde se elige la opción **Nuevo**. (Ver ilustración 2), aparece un recuadro donde se encuentran las opciones a trabajar según el programa de la asignatura (**Pieza, Ensamble y Dibujo**). (Ver Ilustración 3).



Ilustración 1
Fuente: Los Autores

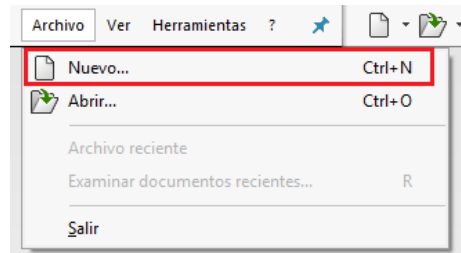


Ilustración 2
Fuente: Los Autores

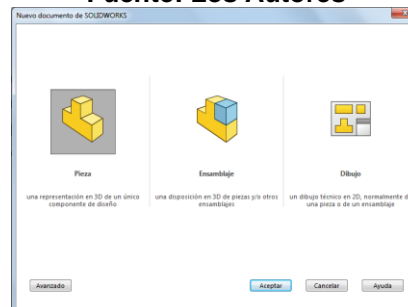



Ilustración 3
Fuente: Los Autores

- **Pieza** se utiliza para modelar los sólidos en 3D.
- **Ensamblaje** se utiliza para hacer la unión de diversas piezas según el mecanismo deseado.
- **Dibujo** se utiliza para elaborar los planos necesarios con la aplicación de la norma de dibujo técnico ISO - ANSI de piezas y ensamblajes.

Al seleccionar la opción  **Pieza** se encuentra el **gestor de diseño** que está ubicado en la columna de la izquierda en donde se visualiza el nombre de la pieza, los tres planos de proyección: Alzado – Planta - Vista lateral, el material e historial de las operaciones realizadas para el modelado de la pieza y mensajes de ayuda. (Ver ilustración 4).

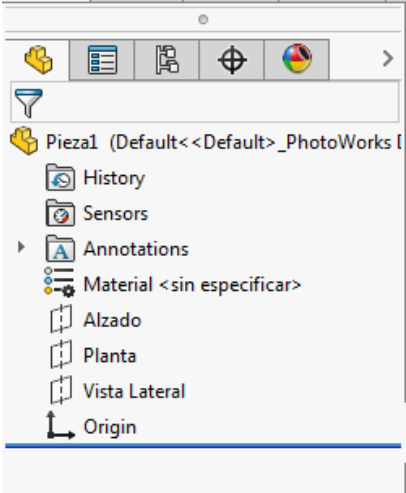


Ilustración 4
Fuente: Los Autores

En la parte superior de la pantalla se encuentra la pestaña **Operaciones** en donde se ubican las herramientas para realizar el modelado específico de la pieza. (Ver ilustración 5).

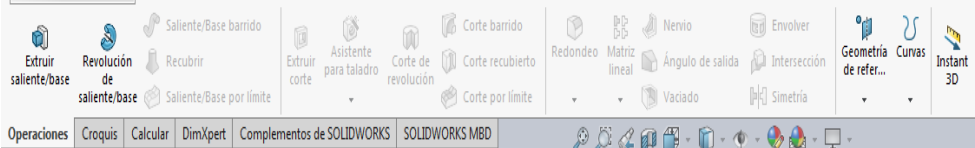


Ilustración 5
Fuente: Los Autores

En la pestaña **Croquis** se tienen herramientas para realizar el dibujo o perfil base para la pieza. (Ver ilustración 6)

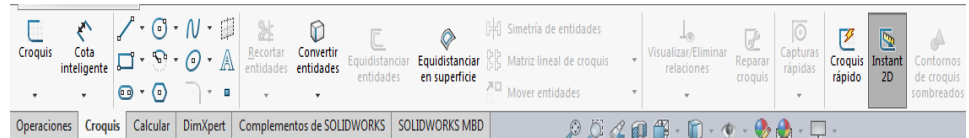


Ilustración 6
Fuente: Los Autores

El área de dibujo o pantalla de trabajo se ubica a la derecha del gestor de diseño y debajo de la barra de herramientas, allí se encuentra el **Menú de visualización** que está ubicado en la parte superior central y muestra los modos de visualización de la pieza o croquis. (Ver ilustración 7).

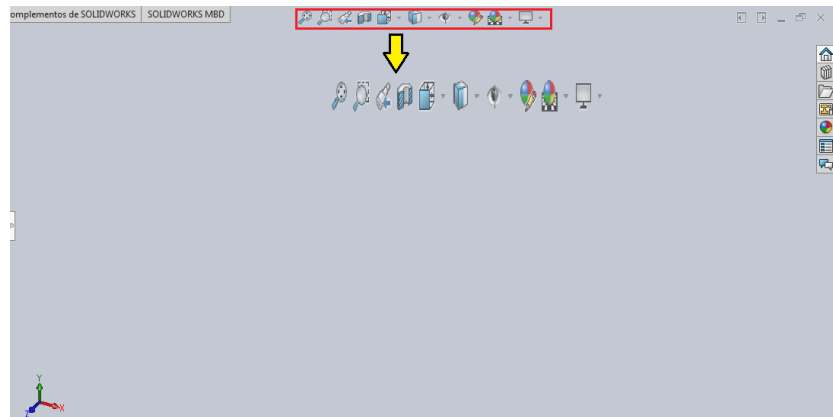


Ilustración 7
Fuente: Los Autores

En la opción



Ensamblaje hay una gran variedad de herramientas que se utilizan para el desarrollo de diseños muy similares a los encontrados en la opción **Pieza**. Donde las principales son:

El **gestor de diseño** de ensamblaje cambia, allí se deben insertar las piezas deseadas para utilizar en el ensamblaje. (Ver ilustración 8).

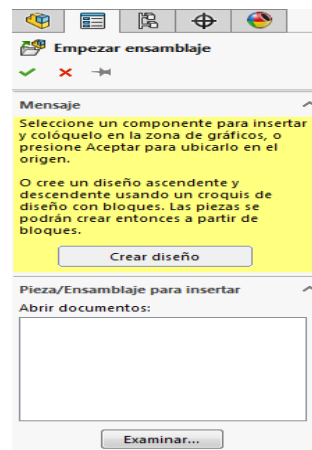


Ilustración 8
Fuente: Los Autores

En la pestaña **Ensamblaje** se encuentran las herramientas usadas para realizar el ensamblaje (ver ilustración 9).

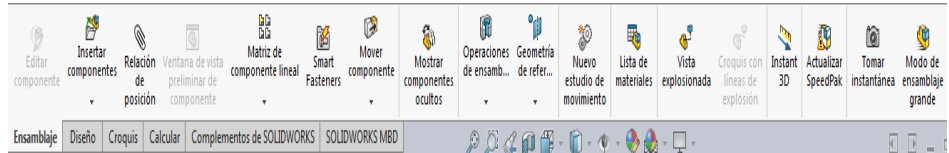


Ilustración 9
Fuente: Los Autores

En la pestaña **Diseño** se encuentran las siguientes opciones. (Ver ilustración 10)

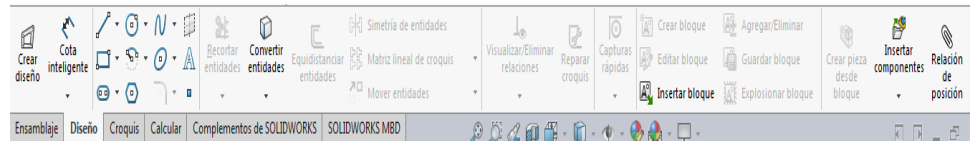



Ilustración 10
Fuente: Los Autores

En la opción **Dibujo**  se encuentra una gran variedad de herramientas útiles para el diseño de un plano o una plancha de una pieza o un ensamblaje. Al iniciar la opción, aparece la siguiente pantalla. (Ver ilustración 11)

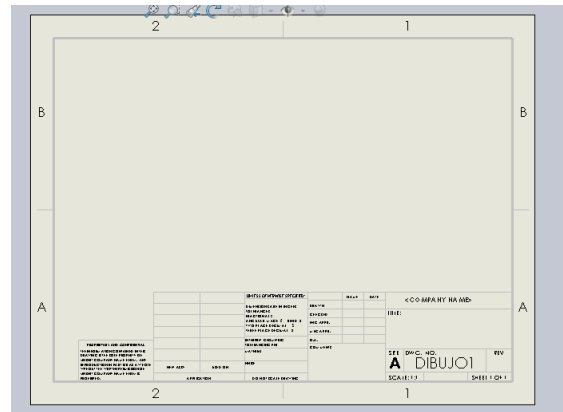


Ilustración 11
Fuente: Los Autores

En el **gestor de diseño** se añade la pieza o el ensamblaje. (Ver ilustración 12)

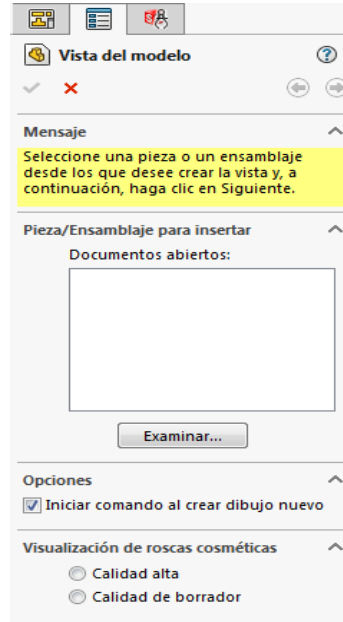


Ilustración 12
Fuente: Los Autores

La pestaña **Ver diseño** posee las siguientes opciones (ver ilustración 13), usadas para mostrar las vistas de una pieza o ensamblaje

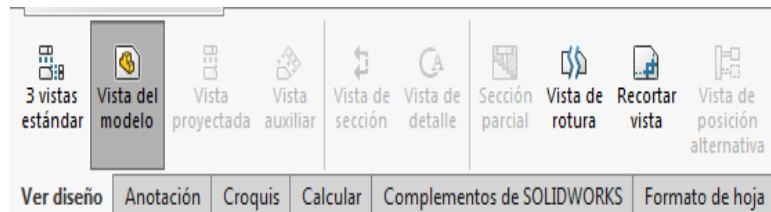


Ilustración 13
Fuente: Los Autores

En la pestaña **Anotación** se realiza la acotación y anotaciones necesarias. (Ver ilustración 14).

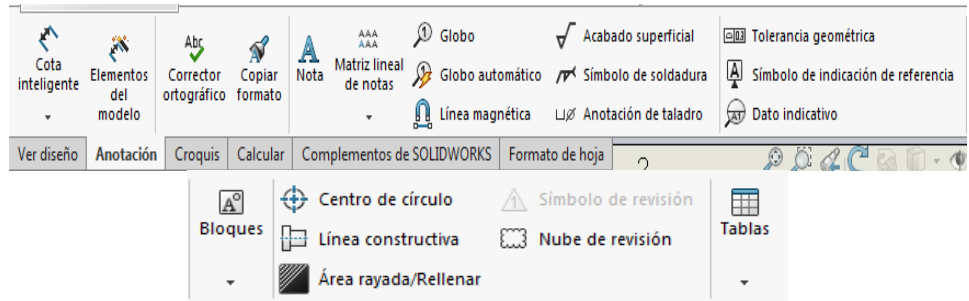


Ilustración 14
Fuente: Los Autores

En la pestaña **Formato de hoja** se modifica el formato usado en el plano. (Ver ilustración 15).

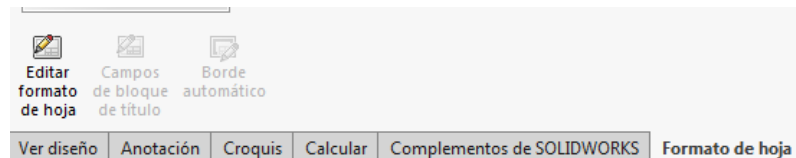


Ilustración 15
Fuente: Los Autores

Para el diseño de planos es necesario tener conocimiento de normas como lo son las ISO Y ANSI que se aplican en el dibujo técnico, alfabeto de líneas y formatos de dibujo.

Normas ISO – ANSI:

ANSI (American National Standards Institute) aplicado al dibujo técnico

- ANSI Y14.1: En esta norma se especifica los distintos tipos de formatos que pueden ser usados para el dibujo técnico.
- ANSI Y14.2: En esta norma se especifican los distintos tipos de líneas usadas y el espesor de estas.

ISO (International Organization for Standardization) aplicado al dibujo técnico

- ISO 5457: En esta norma se especifica los tipos de formatos que se usan para el dibujo.
- ISO 5455: En esta norma se especifica las posibles escalas que se pueden usar en el dibujo técnico.
- ISO/R 128: En esta norma se especifican dos cosas, la primera es los tipos de líneas a usar y la segunda es los rayados en las figuras que lo requieran.
- ISO 3098: En esa norma se especifica cómo debe ir el rotulado en cualquier plancha a usar.
- ISO/R 129: En esta norma se especifica todo sobre lo de acotamiento.
- ISO 1302: En esta norma se especifica los métodos para indicar la textura de la superficie.

ALFABETO DE LINEAS:

LINEA DE PERFIL O ARISTA VISIBLE:

Se utiliza para márgenes



LINEA DE PERFIL O ARISTA INVISIBLE:

Se utiliza para proyectar algo que no se alcanza a apreciar.



LINEA DE CENTRO O EJE:

Se utiliza para determinar un centro o un eje.



LINEA DE EXTENSION O DIMENSION (COTA):

Se utiliza para la acotación.



LINEA DE CORTE DE PLANO:

Se usa cuando se tiene una vista de sección de alguna pieza.



LINEA DE REPETICION:



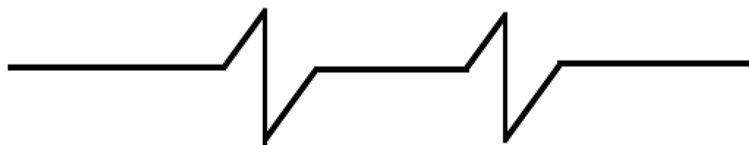
LINEA DE INTERRUPCION CORTA:

Se utiliza para denotar un dibujo siendo interrumpido por un objeto pero solo por un corto espacio.



LINEA DE INTERRUPCION LARGA:

Se utiliza cuando el dibujo es interrumpido por bastante espacio.



LINEA DE SECCION:

Se utiliza para indicar donde hay una sección de una pieza o un corte.



FORMATOS DE DIBUJO:

Según la norma ISO 5457 los formatos de dibujo son los siguientes:

Serie A		Serie B		Serie C	
A0	841 x 1189	B0	1000 x 1414	C0	917 x 1297
A1	594 x 841	B1	707 x 1000	C1	648 x 917
A2	420 x 594	B2	500 x 707	C2	458 x 648
A3	297 x 420	B3	353 x 500	C3	324 x 456
A4	210 x 297	B4	250 x 353	C4	229 x 324
A5	148 x 210	B5	176 x 250	C5	162 x 229
A6	105 x 148	B6	125 x 176	C6	114 x 162
A7	74 x 105	B7	88 x 125	C7	81 x 114
A8	52 x 74	B8	62 x 88	C8	57 x 81
A9	37 x 52	B9	44 x 62		
A10	26 x 37	B10	31 x 44		

Ilustración 16

Fuente: (<http://www.dibujotecnico.com/formatos-normalizados/>)

Con el fin de dar solución y satisfacción a los problemas que rodean al ser humano se han utilizado recursos de la tecnología como lo son CAD, CAE y CAM.

CAD: Computer Aided Design. (Diseño Asistido por Computadora)


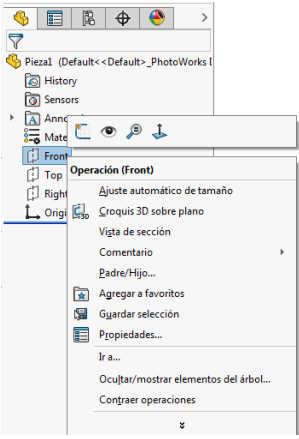
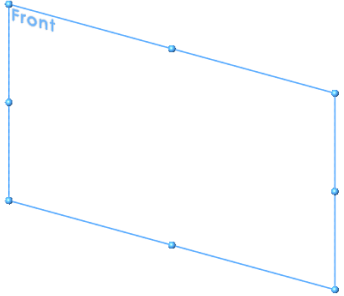
CAE: Computer Aided Engineering (Ingeniería Asistida por Computadora)

CAM: Computer Aided Manufacturing (Manufactura Asistida por Computadora).

Con estas técnicas se ha logrado un mejoramiento en aspectos como, costos, tiempo, calidad y seguridad que benefician a la industria.

IDENTIFICACIÓN	
UNIDAD ACADÉMICA	TECNOLOGIA EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO
ASIGNATURA: DIBUJO COMPUTARIZADO	
UNIDAD TEMÁTICA	MODELADO BASICO
PRACTICA 2	<ul style="list-style-type: none"> - Entorno y visualización. - Geometrías de referencia. - Sistemas de unidades. - Relaciones de croquis.

COMPETENCIA	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante ejecuta las operaciones de modelado 3D de un software CAD (Dibujo Asistido por computador), para modelar piezas y montajes mecánicos, visualizando y simulando sus propiedades físicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza operaciones de modelado 3D, para obtener poliedros y piezas mecánicas a partir de modelos suministrados por los libros de texto y modelos físicos. • Utiliza operaciones de ensamblaje 3D para obtener montajes mecánicos a partir de libros de texto y modelos físicos.
<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante ejecuta las herramientas de Dibujo de un software CAD, para crear diagramas y planos técnicos de equipo eléctrico y mecánico, aplicando normas ISO y ANSI. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza herramientas de dibujo para crear y editar planos técnicos aplicando normas. • Utiliza herramientas de dibujo para crear proyectos de diseño y montaje de estructuras y sistemas mecánicos aplicando normas ISO.

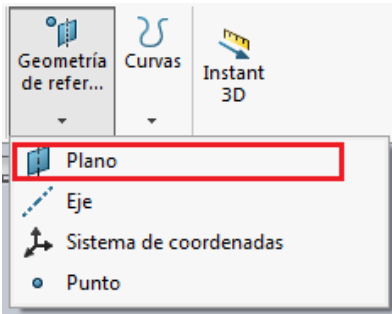
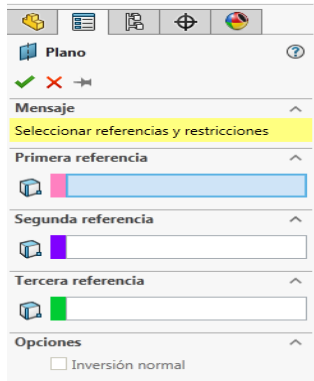
<p>ENTORNO Y VISUALIZACIÓN: Se dirige a la opción  Pieza. Para poder visualizar los planos de proyección Alzado – Planta – Vista Lateral es necesario dirigirse al gestor de diseño, se da clic derecho sobre cada plano y se da clic a la opción Mostrar representada por un ojo (Ver ilustración 17)</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="width: 45%;">  </div> <div style="width: 45%; text-align: center;">  </div> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 20px;">Ilustración 17 Fuente: Los Autores</p>
---	--

GEOMETRIA DE REFERENCIA: La geometría de referencia define la forma de una superficie o sólido. La geometría de referencia incluye elementos como planos, ejes, sistemas de coordenadas y puntos.

Puede utilizar la geometría de referencia en la creación de varios tipos de operaciones. Por ejemplo:

- Los planos se utilizan en recubrimientos y barridos.
- Los ejes se utilizan en matrices circulares.

PLANOS PROYECCIÓN: Es una superficie plana que está limitada por líneas perpendiculares entre sí. Entre ellos encontramos “Alzado”, “Planta”, “Vista lateral”.

<p>PLANO PARALELO: Paso 1: Se ubica en la pestaña de Operaciones, se da clic a la opción Geometría de referencia y se elige Plano (Ver ilustración 18).</p>	 <p style="text-align: center;">Ilustración 18 Fuente: Los Autores</p>
<p>Paso 2: Al seleccionar esta operación aparecerá la siguiente ventana, en la parte izquierda de la pantalla. (Ver ilustración 19). En esta ventana se selecciona una referencia para poder crear el plano (caras, aristas, etc.).</p>	 <p style="text-align: center;">Ilustración 19 Fuente: Los Autores</p>

Al seleccionar la referencia se observa que hay diferentes opciones para generar el plano, pero en esta ocasión se utiliza la opción “Equidistancia”, la cual se usa para colocar una distancia entre la figura y el plano creado. Una vez elegida la distancia a la cual se quiere tener el nuevo plano, se da clic en el visto verde. (Ver ilustración 20). De esta manera se obtiene el plano a la distancia deseada y se puede observar en el **gestor de diseño**. (Ver ilustración 21).

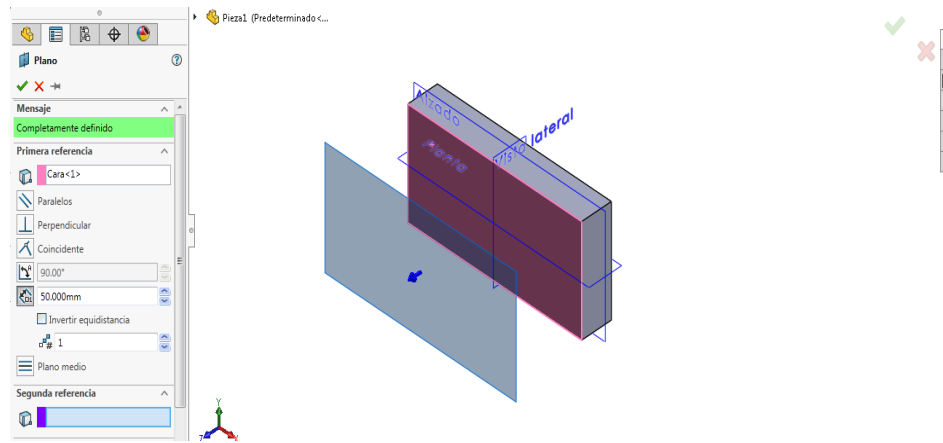


Ilustración 20
Fuente: Los Autores

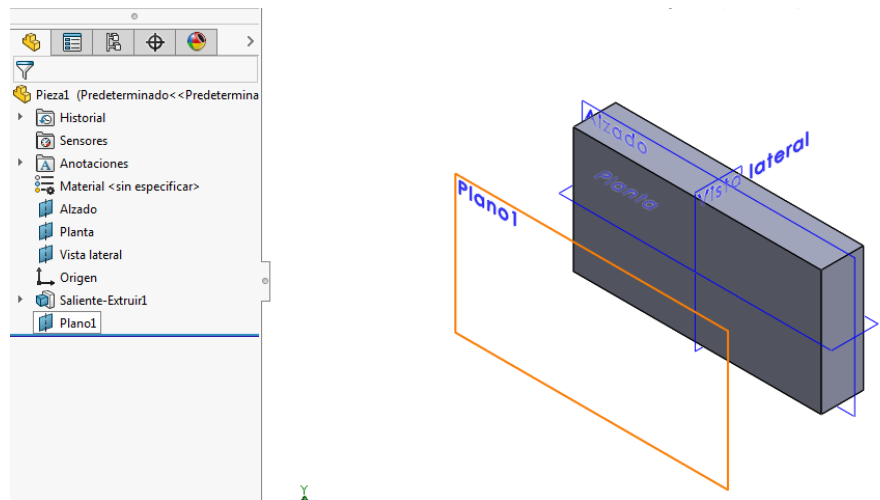


Ilustración 21
Fuente: Los Autores

PLANO DIAGONAL

Se da clic en **Plano** y se seleccionan las referencias, en este caso **Cara <1>** y **Arista<1>**, a continuación se selecciona la opción **En el ángulo** y se determina el ángulo de inclinación del plano, en este caso se usa un ángulo de 45° (ver ilustración 22). Finalmente el plano será visible en el **Gestor de diseño** (ver ilustración 23)

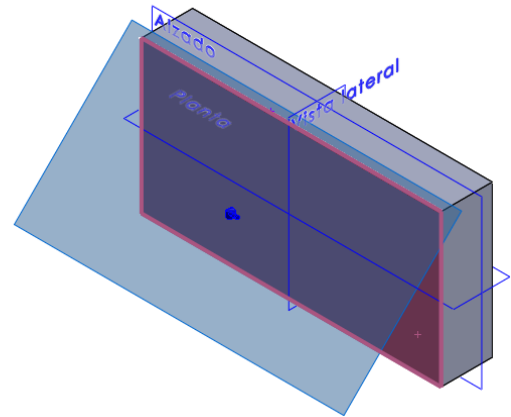
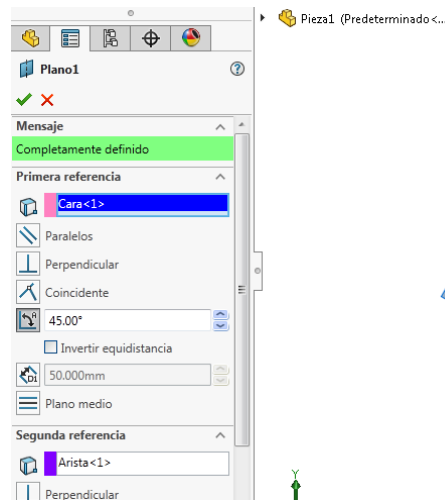


Ilustración 22
Fuente: Los Autores

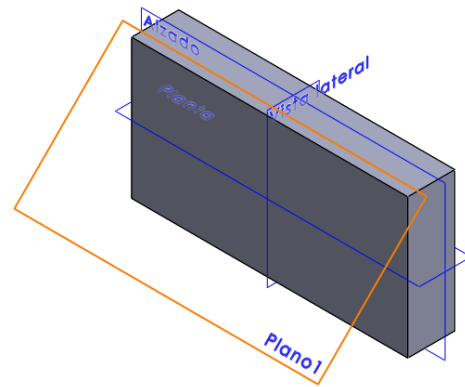
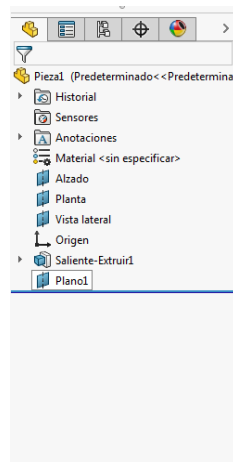


Ilustración 23
Fuente: Los Autores

PLANO PERPENDICULAR:

Se da clic en **Plano** si se seleccionan las referencias, en este caso **Cara <1>** y **Arista <2>**, a continuación se da clic en **perpendicular** (ver ilustración 24) y al igual que los anteriores planos, se puede observar el plano perpendicular en el **Gestor de diseño** (ver ilustración 25).

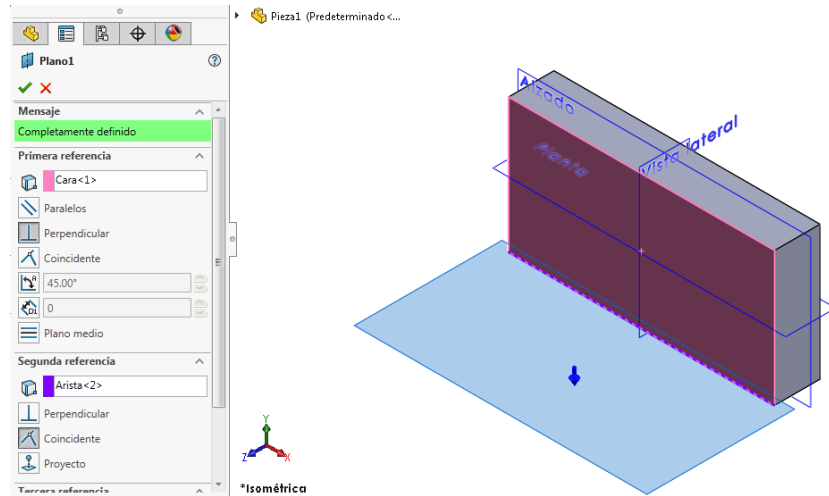


Ilustración 24
Fuente: Los Autores

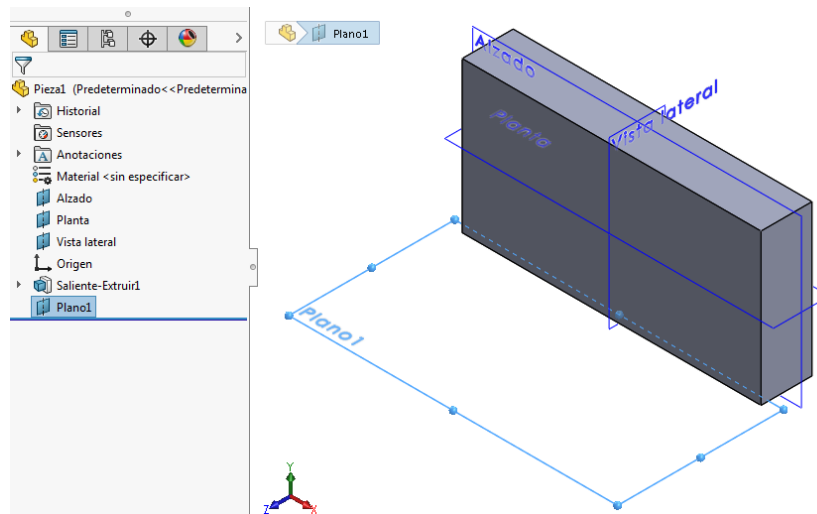


Ilustración 25
Fuente: Los Autores

EJE:

Paso 1: Se da clic en **Geometría de referencia** y se selecciona **Eje** (ver ilustración 26).

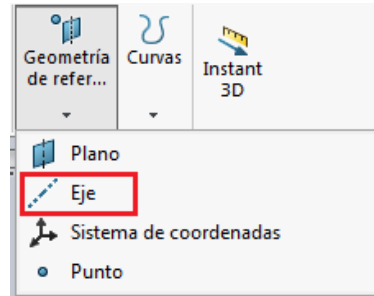


Ilustración 26
Fuente: Los Autores

Paso 2: Al seleccionar esta operación aparece la siguiente ventana en la parte izquierda de la pantalla. (Ver ilustración 27). En esta ventana se pueden seleccionar, una línea, dos planos, dos puntos, una superficie cilíndrica o un punto y cara, en este caso se utiliza la opción dos planos **Alzado** y **Vista lateral**, de esta manera el eje se sitúa entre los planos seleccionados y finalmente se da clic al visto verde. De esta manera se obtiene el eje deseado entre los planos seleccionados y se observa en el **gestor de diseño** (Ver ilustración 28).

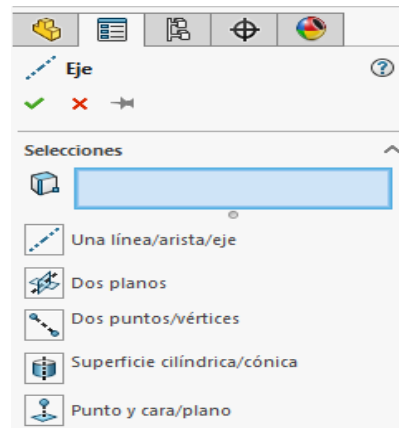


Ilustración 27
Fuente: Los Autores

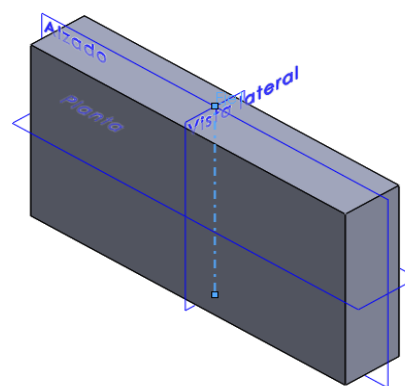
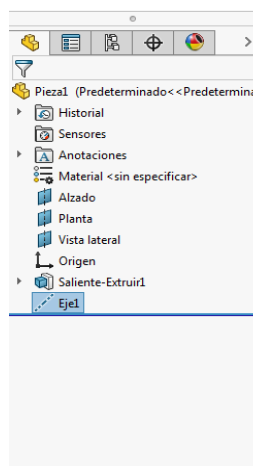


Ilustración 28
Fuente: Los Autores

SISTEMA DE UNIDADES: Para acceder al *sistema de unidades* existen dos formas

Tipo 1: ubicada en la parte inferior derecha de la pantalla. (Ver ilustración 29).

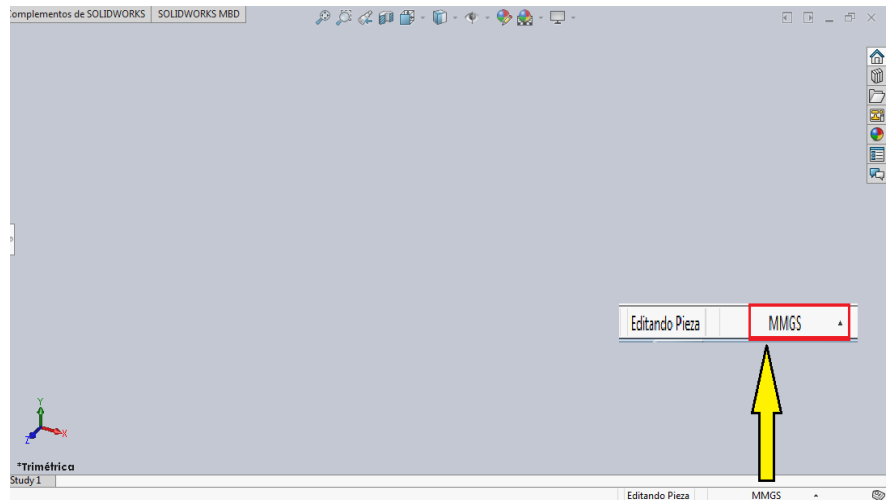


Ilustración 29
Fuente: Los Autores

Se da clic en la flecha y se despliega un menú en el cual da la posibilidad de elegir entre cuatro opciones, se da clic y cambia automáticamente a la unidad deseada (Ver ilustración 30).

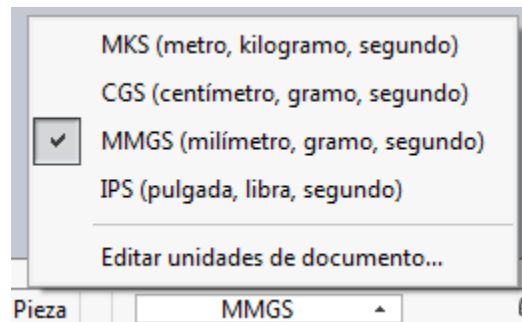


Ilustración 30
Fuente: Los Autores

Tipo 2: Ubicada en la **barra de herramientas** en el icono de opciones. (Ver ilustración 31).

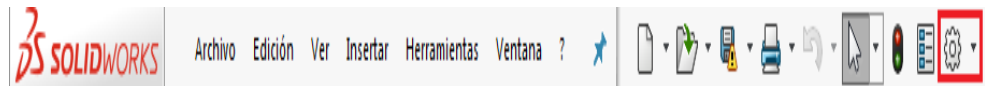



Ilustración 31
Fuente: Los Autores

Al dar clic en opciones  aparece la siguiente pantalla (Ver ilustración 32), se da clic en **propiedades de documento**, luego en la opción **unidades** donde se podrán seleccionar las unidades requeridas y cantidad de decimales a usar en estas, para finalizar se da clic en aceptar

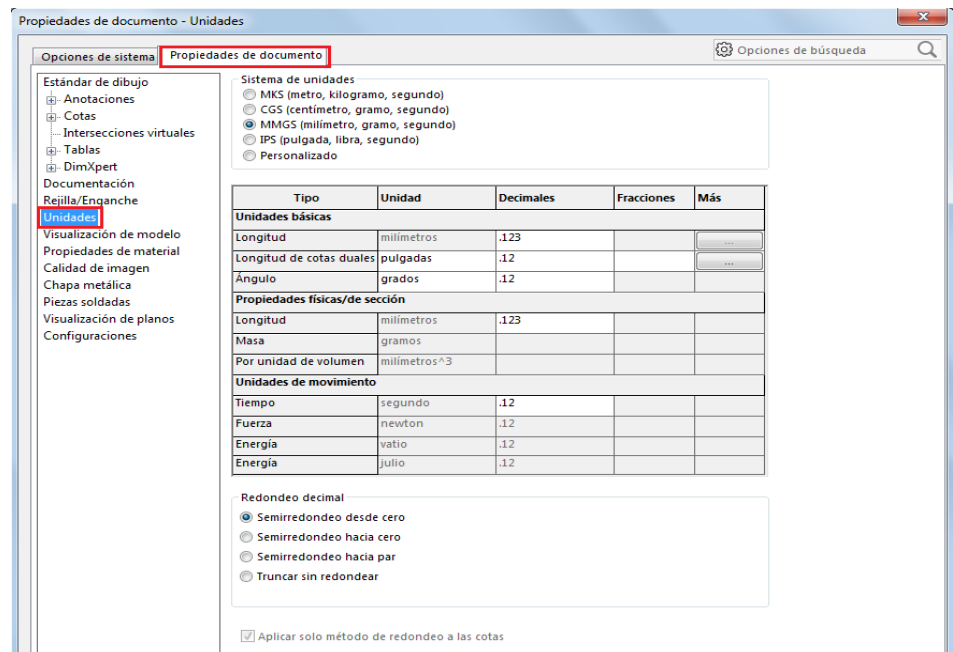



Ilustración 32
Fuente: Los Autores

RELACIONES DE CROQUIS: Son todas las posibles relaciones que existen entre las diferentes entidades de la herramienta croquis.

Paso 1: Diseñar un croquis utilizando las entidades necesarias, para crear un croquis se selecciona cualquiera de los tres planos de proyección, en este caso se usará **Alzado**. Al seleccionarlo se

presiona la tecla  + el número 8 para dirigirse al plano deseado e iniciar el diseño del croquis de una manera más sencilla. (Ver ilustración 33).

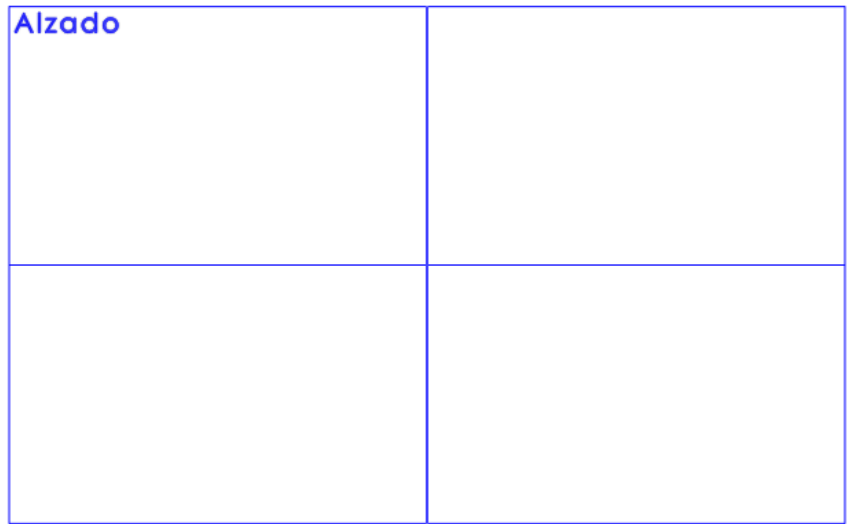


Ilustración 33
Fuente: Los Autores

Paso 2: se selecciona la pestaña **Croquis**, allí se seleccionan las entidades necesarias para el diseño, en este caso se utiliza la identidad **Línea** (Ver ilustración 34) y se realiza la relación de croquis entre dos de estas identidades

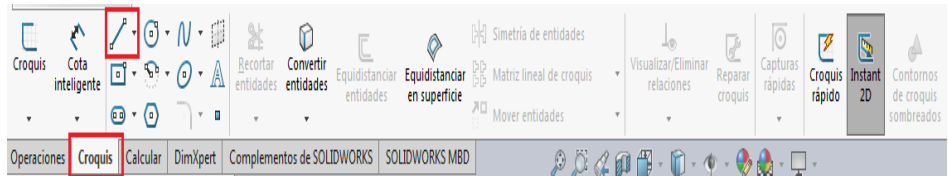


Ilustración 34
Fuente: Los Autores

Paso 3: Para realizar la relación entre las dos líneas es necesario dibujarlas y seleccionarlas utilizando



la tecla **Ctrl**, al seleccionarlas se despliega una ventana a la izquierda de la pantalla, donde se encuentran las relaciones de croquis (ver ilustración 35), en este caso se selecciona la relación **perpendicular**, también se puede identificar la relación de las líneas mediante un icono de color verde que aparece al lado de dicha línea (ver ilustración 36)

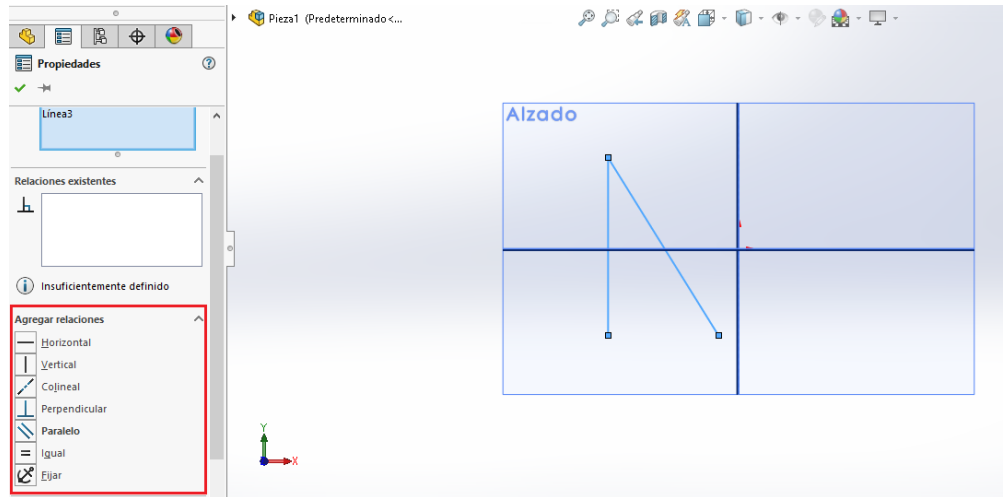


Ilustración 35
Fuente: Los Autores

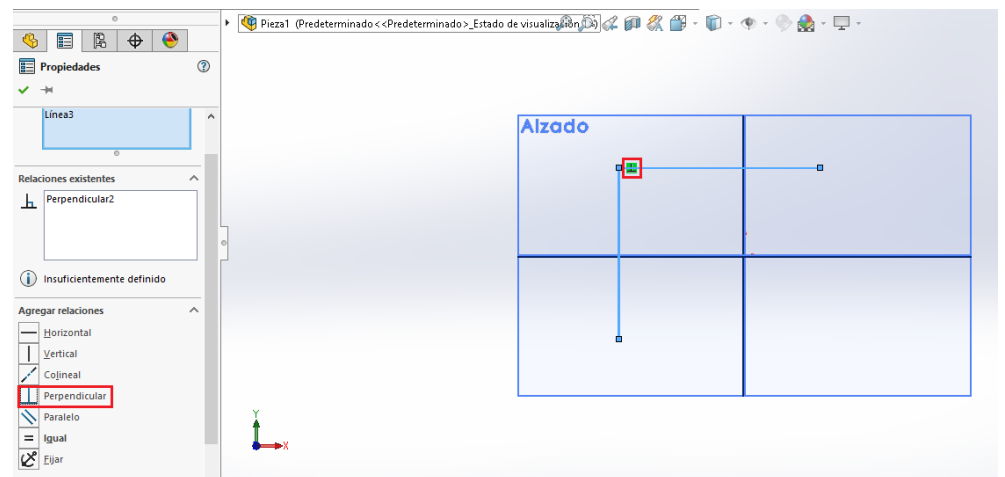


Ilustración 36
Fuente: Los Autores

IDENTIFICACIÓN	
UNIDAD ACADÉMICA	TECNOLOGIA EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO
ASIGNATURA: DIBUJO COMPUTARIZADO	
UNIDAD TEMÁTICA	MODELADO BASICO
PRACTICA 3	<ul style="list-style-type: none"> - Modelado por Extrusión. - Redondeos y chaflanes. - Vaciados y Nervios.

COMPETENCIA	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
<ul style="list-style-type: none"> ▪ El estudiante ejecuta las operaciones de modelado 3D de un software CAD (Dibujo Asistido por computador), para modelar piezas y montajes mecánicos, visualizando y simulando sus propiedades físicas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utiliza operaciones de modelado 3D, para obtener poliedros y piezas mecánicas a partir de modelos suministrados por los libros de texto y modelos físicos.

MODELADO POR EXTRUSIÓN: Permite dar una altura a un área cerrada o abierta (polígono regular, irregular o cualquier tipo de geometría plana) con un ángulo de salida o inclinación o sin él.

EXTRUIR CORTE: Elimina el material que intersecciona entre la extrusión de un croquis y el sólido existente.

REDONDEO: Crea una cara interna o externa redonda en el modelo. De esta forma pueden redondearse todas las aristas de una cara, los conjuntos seleccionados de caras o bucles de aristas.

Ejercicio 1: 45 pág. 170 Libro Dibuje en Ingeniería y Comunicación Gráfica (Bertolini, Wiebe, Miller, Mohler)

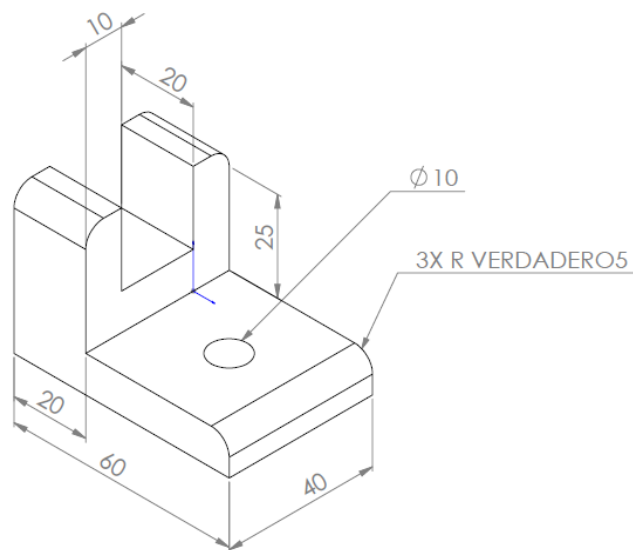


Ilustración 37
Fuente: Los Autores

MODELADO POR EXTRUSION

Paso 1: Se selecciona el plano por el cual se quiere diseñar el perfil de la figura, en este caso se usara **Alzado** (Ver ilustración 38).

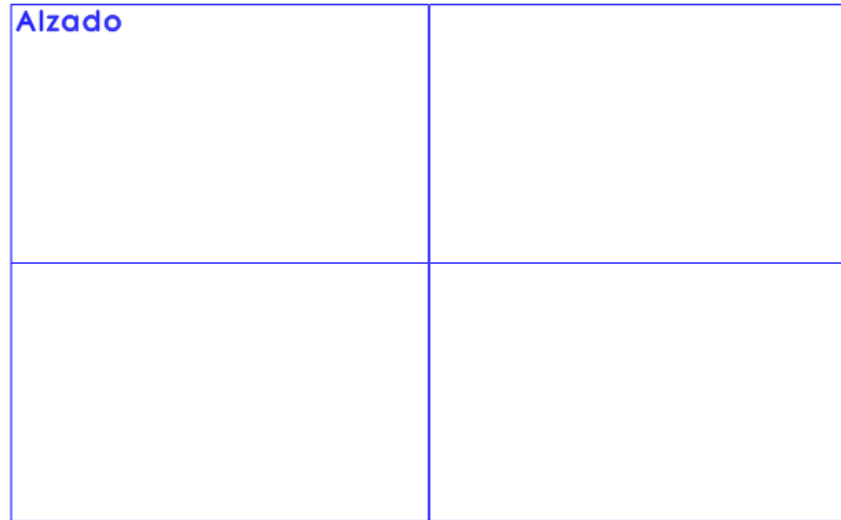



Ilustración 38
Fuente: Los Autores

Paso 2: En la pestaña **Croquis** se utilizan las herramientas necesarias para la construcción del perfil, se utiliza la herramienta **Cota inteligente**  para cambiar las dimensiones de la pieza según la figura lo indica, en este caso se utiliza la herramienta **Línea** (ver ilustración 39).

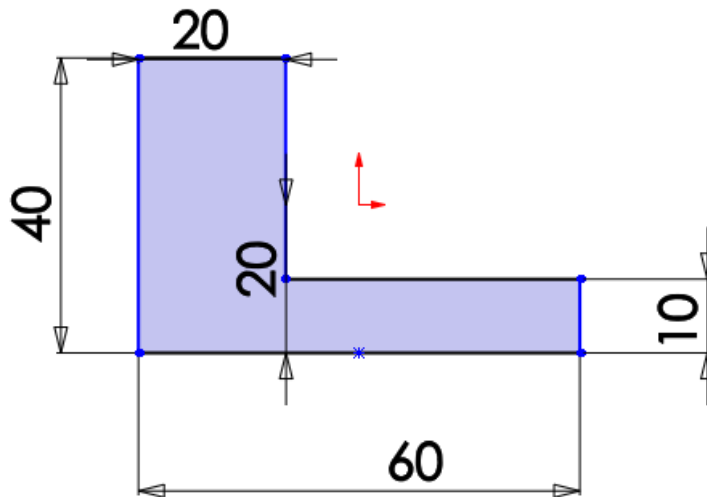


Ilustración 39
Fuente: Los Autores

Paso 3: Seleccionar el croquis, dirigirse a la pestaña de **Operaciones** y dar clic en **Extruir saliente/base**, a continuación aparece un menú al lado izquierdo de la pantalla en donde se elige la profundidad de la extrusión, en este caso 40mm de profundidad y la opción plano medio (ver ilustración 40), esto genera un bosquejo de la extrusión (Ver ilustración 41).

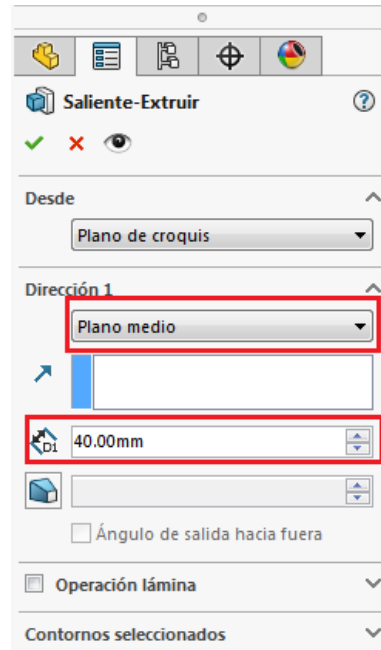


Ilustración 40
Fuente: Los Autores

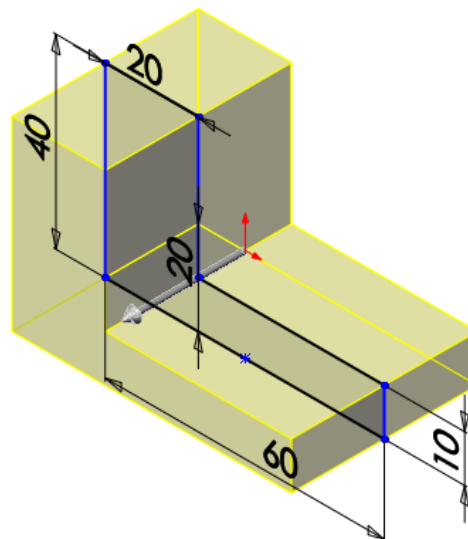


Ilustración 41
Fuente: Los Autores

Se finaliza la operación y se obtiene la pieza deseada (ver ilustración 42) y queda registrada la operación en el **gestor de diseño** (ver ilustración 43).

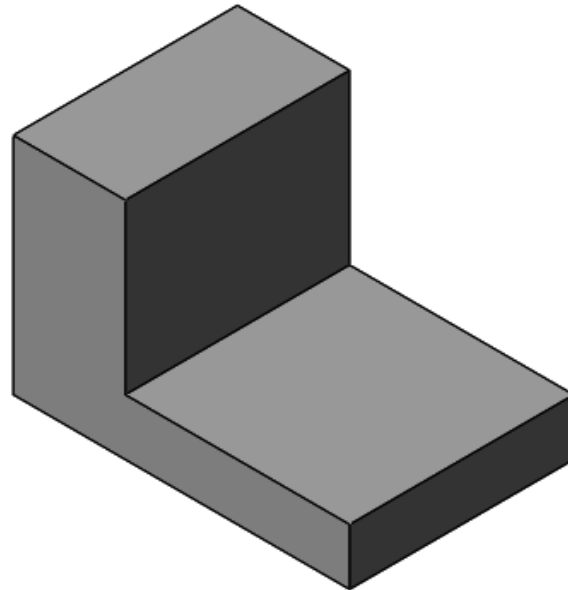


Ilustración 42
Fuente: Los Autores

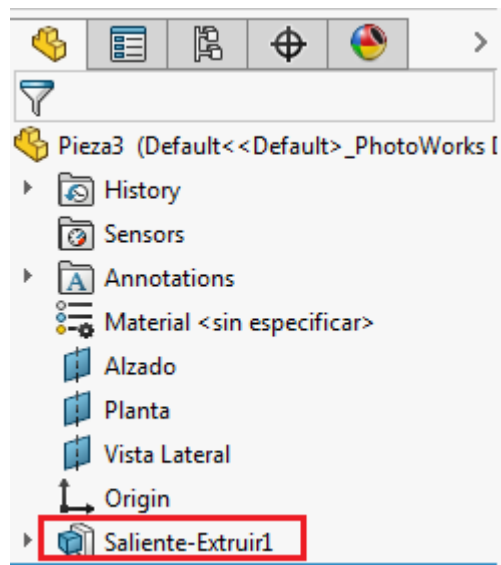



Ilustración 43
Fuente: Los Autores

EXTRUIR CORTE

Paso 1: Se utiliza la pieza anterior, se eligen las caras donde se desea hacer el

Extruir Corte  y se realizan los croquis (ver ilustración 44 y 45)

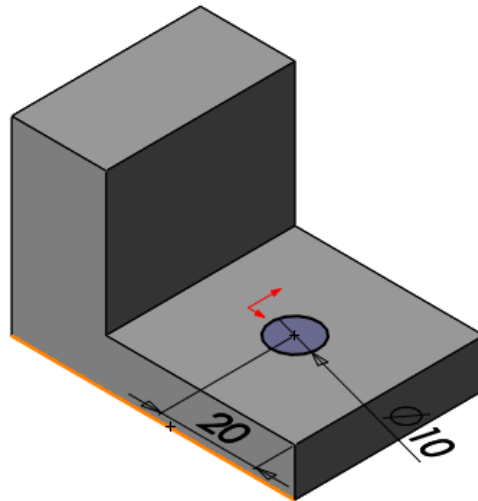


Ilustración 44
Fuente: Los Autores

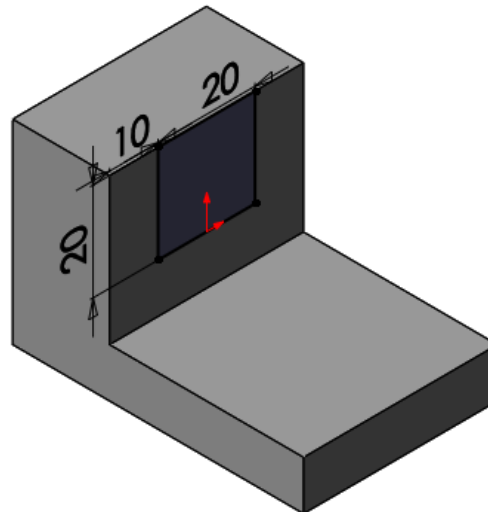


Ilustración 45
Fuente: Los Autores

Paso 2: Se selecciona el croquis realizado, a continuación se da clic en la pestaña de **Operaciones** y en **Extruir corte**, y aparece el menú de la operación en la parte izquierda de la pantalla (ver ilustración 46), en donde se selecciona la profundidad necesaria, en este caso se utiliza la opción **Por todo** y se genera un bosquejo del corte deseado (ver ilustración 47 y 48)

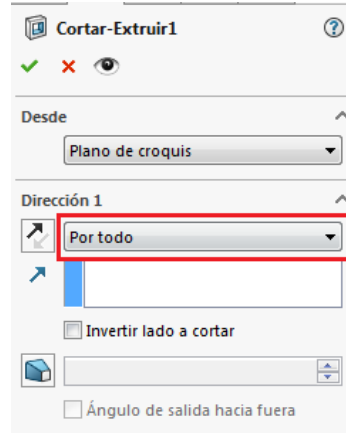


Ilustración 46
Fuente: Los Autores

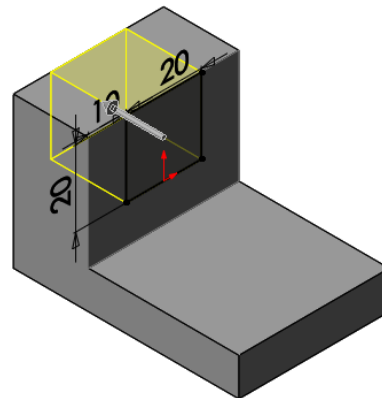


Ilustración 47
Fuente: Los Autores

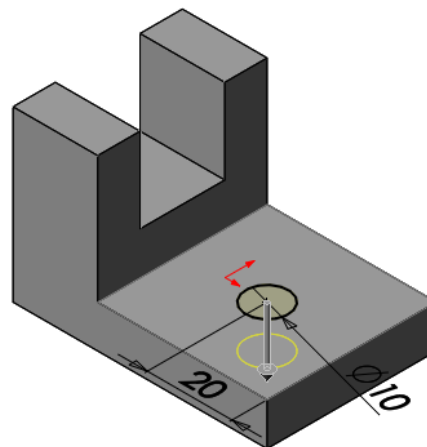


Ilustración 48
Fuente: Los Autores

Al finalizar la operación se obtiene la pieza deseada (ver ilustración 49)

Nota: el paso 2 se realiza con cada croquis por separado

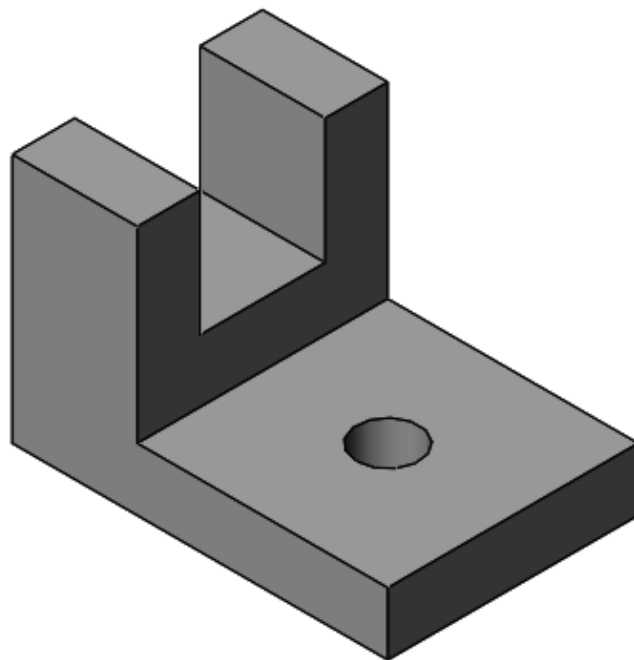


Ilustración 49
Fuente: Los Autores

REDONDEO:

Paso 1: Con la pieza anterior se selecciona la operación

Redondeo

ubicada en la pestaña de **Operaciones**, a continuación aparece el menú de operación en la parte izquierda de la pantalla en donde se usara un redondeo de 5mm (ver ilustración 50), al finalizar la operación se obtiene la figura deseada (ver ilustración 51).

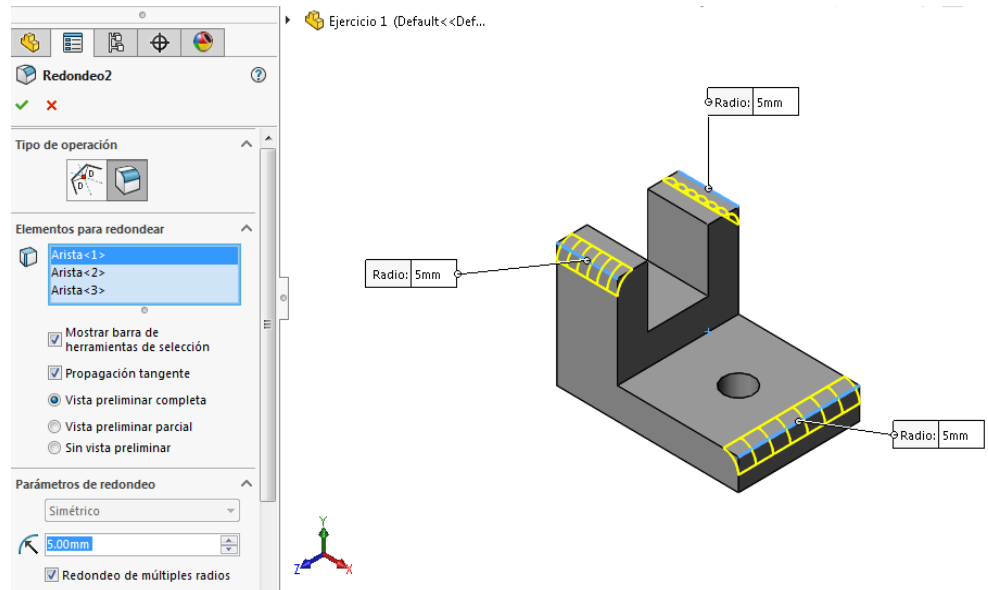


Ilustración 50
Fuente: Los Autores

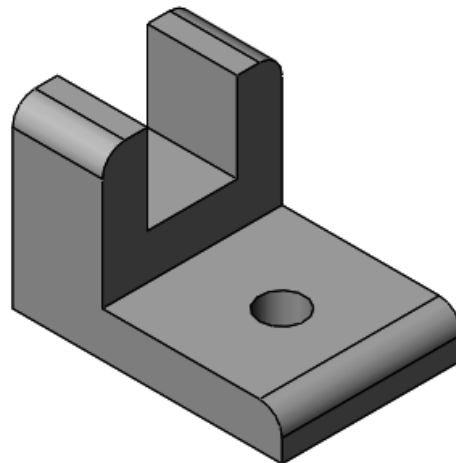


Ilustración 51
Fuente: Los Autores

CHAFLAN: crea una geometría en una forma de bisel en las aristas, caras o vértices seleccionados.

VACIADO: deja hueca la pieza con un espesor definido abriéndola por la cara seleccionada. También permite vaciar el modelo con espesores múltiples en cada una de las caras indicadas. Por último, se puede vaciar el modelo sin seleccionar ninguna de sus caras resultando hueco por dentro.

Ejercicio 2: 75 pág 173 Libro Dibuje en Ingeniería y Comunicación Gráfica (Bertolini, Wiebe, Miller, Mohler)

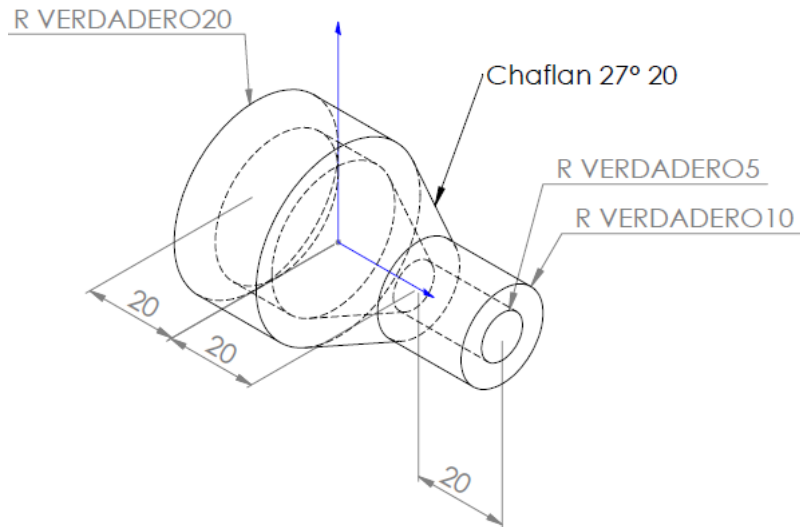


Ilustración 52
Fuente: Los Autores

CHAFLAN:

Paso 1: Extruir la siguiente figura (Ver ilustración 53).

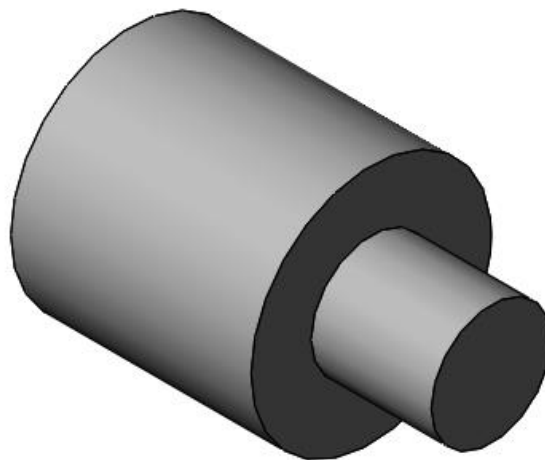


Ilustración 53
Fuente: Los Autores

Paso 2: Seleccionar la operación **Chafilán**

ubicada en la pestaña de **Operaciones** en el **menú de Redondeo**. (Ver ilustración 54).

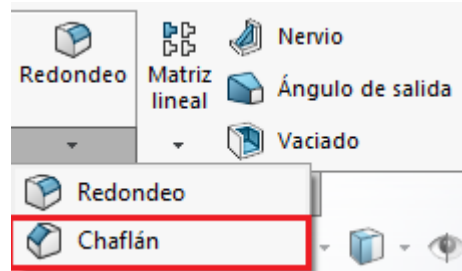


Ilustración 54
Fuente: Los Autores

Paso 3: Al seleccionar la operación aparece un menú en la parte izquierda de la pantalla, en donde se definen las aristas para chafilanar y los parámetros del chafilán (distancia y ángulo). En este caso se usa la **Arista<1>** y un distancia de 20 mm con un ángulo de 27° (Ver ilustración 55), al finalizar la operación se obtiene la figura deseada (ver ilustración 56)

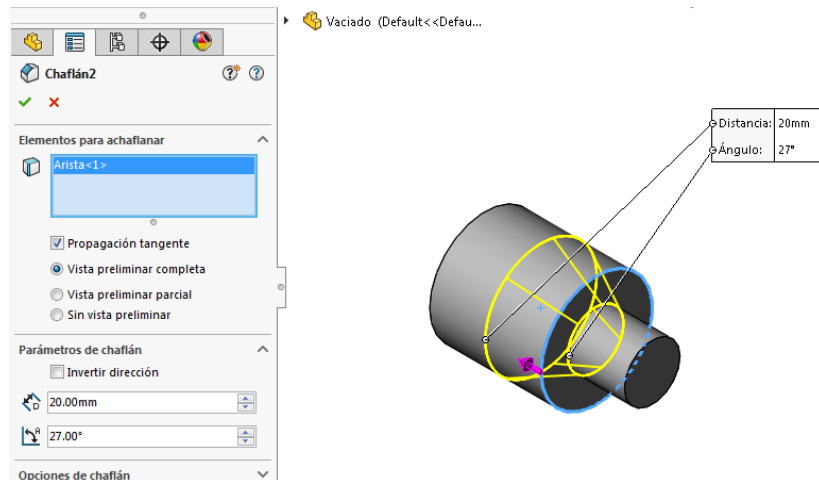


Ilustración 55
Fuente: Los Autores

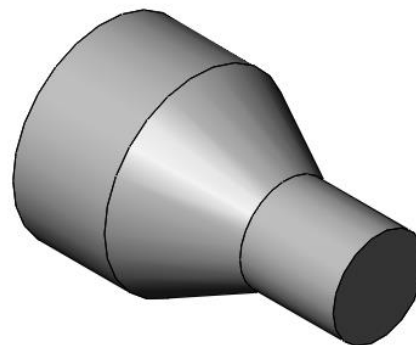
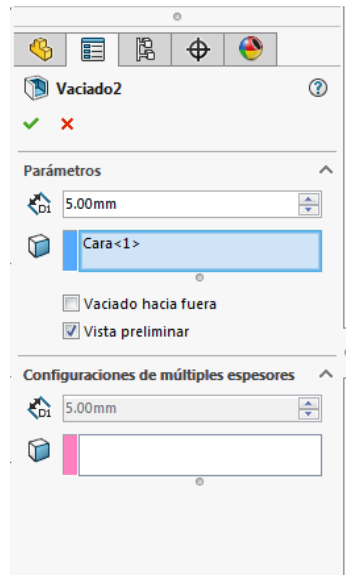


Ilustración 56
Fuente: Los Autores

VACIADO:

Paso 1: Con la pieza anterior se selecciona la operación **Vaciado**

ubicada en la pestaña de **Operaciones**, a continuación aparece el menú de operación en la parte izquierda de la pantalla en donde se seleccionan la cara y el diámetro para vaciar la pieza generando un bosquejo (ver ilustración 57), al finalizar la operación se obtiene la pieza deseada (ver ilustración 58).



Vaciado (Default<<Defau...

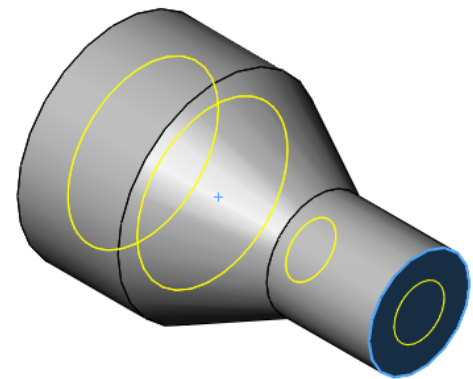


Ilustración 57
Fuente: Los Autores

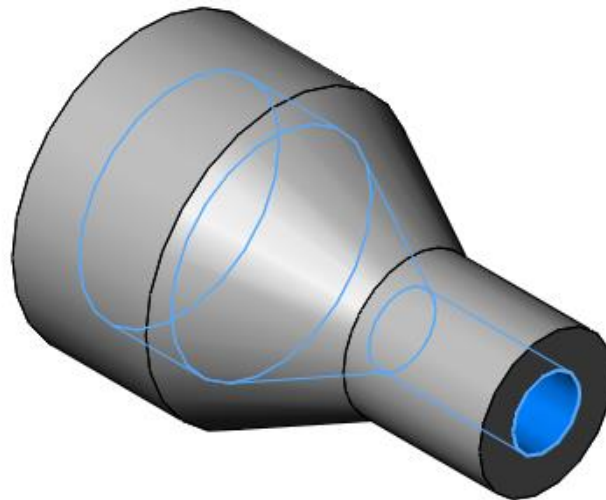


Ilustración 58
Fuente: Los Autores

NERVIO: Permite utilizar una operación especial de extrusión utilizando como croquis un contorno abierto (**línea**) y definir un espesor en una dirección especificada.

Ejercicio 3: 24 pag 439 Libro Dibuje en Ingeniería y Comunicación Gráfica (Bertolini, Wiebe, Miller, Mohler)

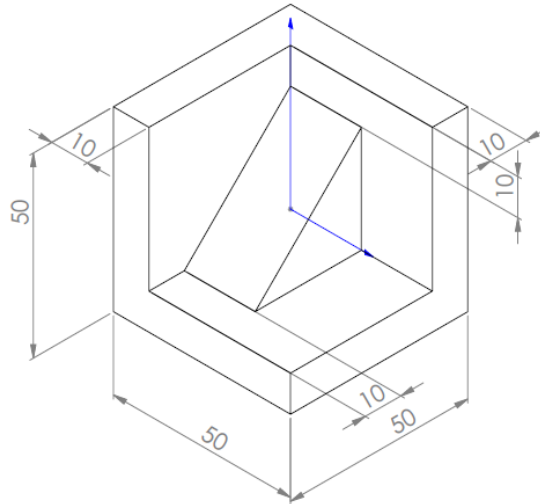


Ilustración 59
Fuente: Los Autores

Paso 1: Extruir la siguiente figura. (Ver ilustración 60).

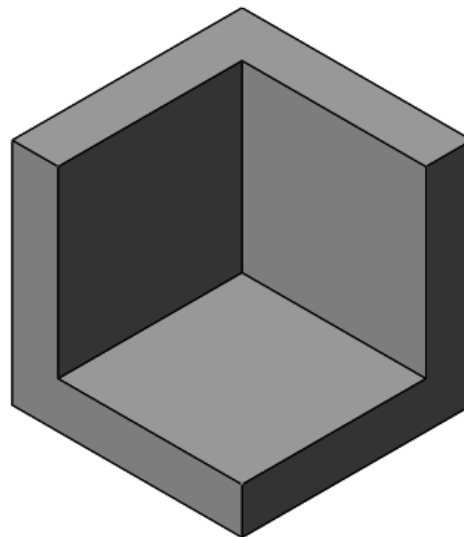


Ilustración 60
Fuente: Los Autores

Paso 2: en este caso se selecciona la cara perpendicular a donde se desea extruir el **Nervio** (Ver ilustración 61), allí se dibuja el croquis para realizar la operación. (Ver ilustración 62).

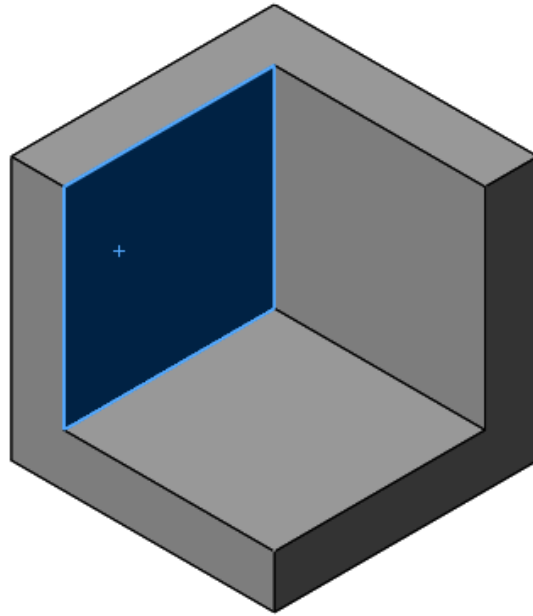


Ilustración 61
Fuente: Los Autores

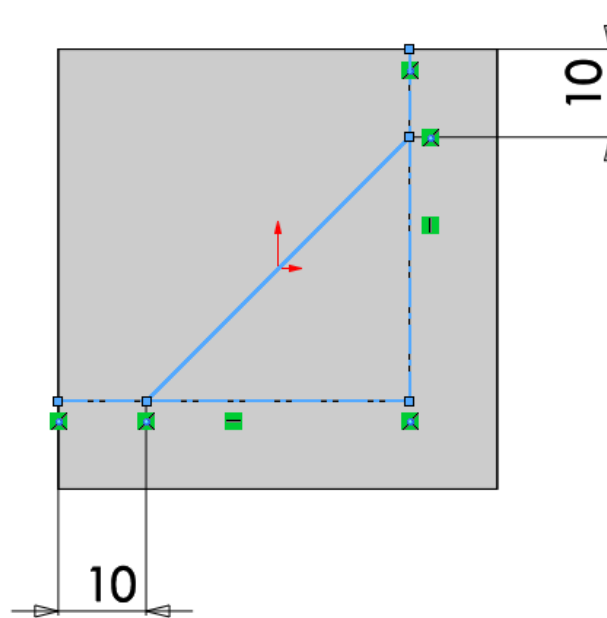


Ilustración 62
Fuente: Los Autores

Paso 3: Se selecciona la operación **Nervio**

ubicada en la barra de **Operaciones**, a continuación aparece el menú de operación en la parte izquierda de la pantalla donde se debe seleccionar el espesor de extrusión, la profundidad y la dirección de extrusión (Ver ilustración 63), en este caso se escoge la primera opción de espesor, un tamaño de 20mm e invertir lado de material, al finalizar la operación se obtiene la pieza deseada (ver ilustración 64)

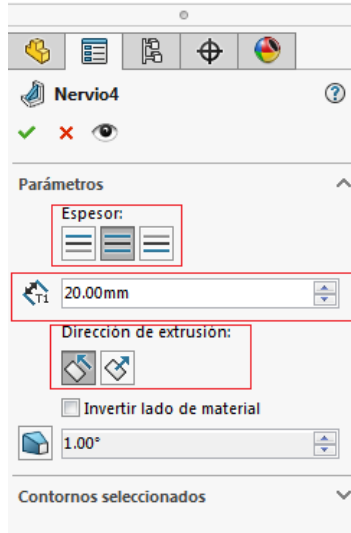


Ilustración 63
Fuente: Los Autores

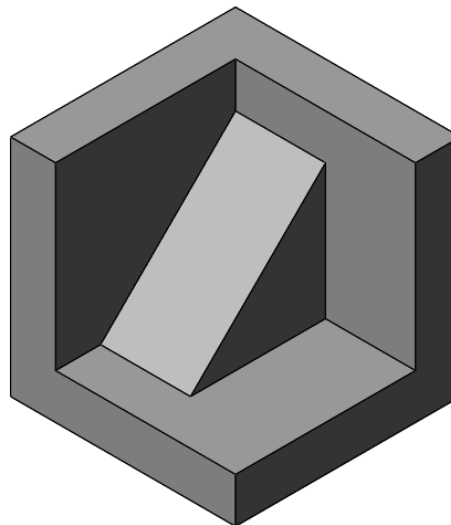


Ilustración 64
Fuente: Los Autores

EJERCICIOS PROPUESTOS:

Libro Dibuje en Ingeniería y Comunicación Gráfica (Bertolini, Wiebe, Miller, Mohler)

Ejercicio 3, 5, 8, 9 pág. 167.

Ejercicio 13 pág. 168.

Ejercicio 4, 6, 7, 10, 12 pág. 167.

Ejercicios 44, 45, 48 pág. 170.

Ejercicios 26, 29 pág. 169.

IDENTIFICACIÓN	
UNIDAD ACADÉMICA	TECNOLOGIA EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO
ASIGNATURA: DIBUJO COMPUTARIZADO	
UNIDAD TEMÁTICA	MODELADO BASICO
PRACTICA 4	<ul style="list-style-type: none"> - Matrices y simetría. - Taladro. - Propiedades físicas.

COMPETENCIA	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante ejecuta las operaciones de modelado 3D de un software CAD (Dibujo Asistido por computador), para modelar piezas y montajes mecánicos, visualizando y simulando sus propiedades físicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza operaciones de modelado 3D, para obtener poliedros y piezas mecánicas a partir de modelos suministrados por los libros de texto y modelos físicos. • Utiliza operaciones de ensamblaje 3D para obtener montajes mecánicos a partir de libros de texto y modelos físicos.
<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante ejecuta las herramientas de Dibujo de un software CAD, para crear diagramas y planos técnicos de equipo eléctrico y mecánico, aplicando normas ISO y ANSI. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza herramientas de dibujo para crear y editar planos técnicos aplicando normas. • Utiliza herramientas de dibujo para crear proyectos de diseño y montaje de estructuras y sistemas mecánicos aplicando normas ISO.

MATRIZ LINEAL: Replica una o más operaciones separándolas de manera uniforme a lo largo de uno o dos trayectos lineales.

SIMETRIA: Replica una o más operaciones respecto a una cara o plano.

Ejercicio 4: 8.175 pag 456 Libro Dibuje en Ingeniería y Comunicación Gráfica (Bertolini, Wiebe, Miller, Mohler)

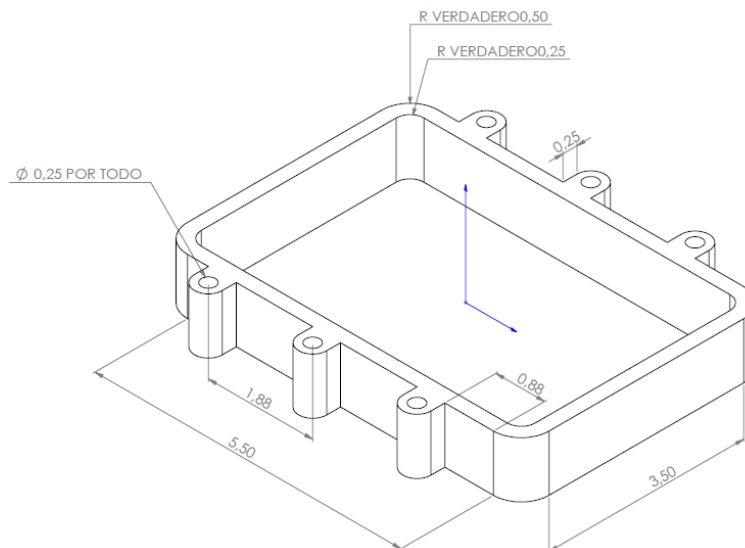


Ilustración 65
Fuente: Los Autores

MATRIZ LINEAL:

Paso 1: Extruir la siguiente figura (ver ilustración 66), se selecciona la operación

Matriz Lineal

ubicada en la pestaña de **operaciones**, en el menú de operación ubicado en la parte izquierda de la pantalla se selecciona la operación a repetir, el número de repeticiones, la distancia entre operaciones y la dirección de estas lo que genera un bosquejo de la matriz (ver ilustración 67), al finalizar la operación se obtiene la pieza deseada (ver ilustración 68).

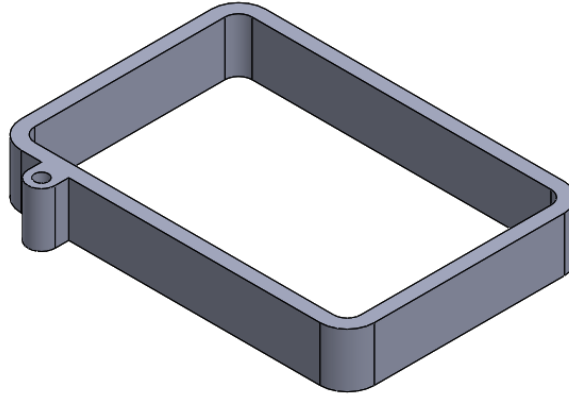


Ilustración 66
Fuente: Los Autores

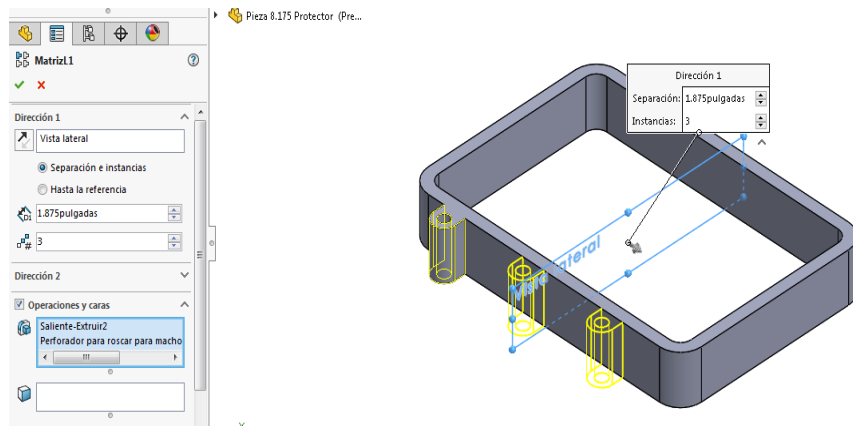


Ilustración 67
Fuente: Los Autores

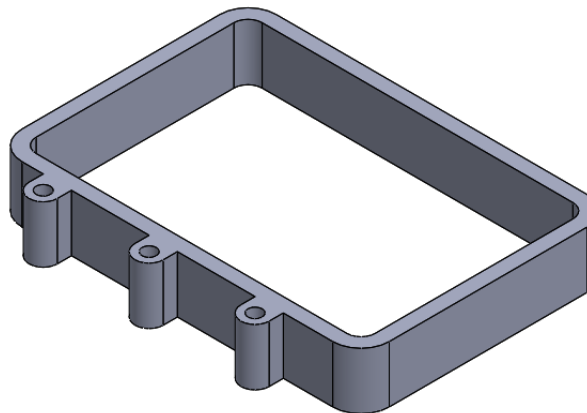



Ilustración 68
Fuente: Los Autores

SIMETRIA:

Paso 1: Utilizando la figura anterior, Se selecciona la operación

Simetría  ubicada en la pestaña **Operaciones**, una vez seleccionada aparece el menú de operación en donde se selecciona el plano respecto al que se hace la operación y la operación a repetir, lo que genera un bosquejo (ver ilustración 69), al finalizar la operación se obtiene la pieza final deseada (ver ilustración 70).

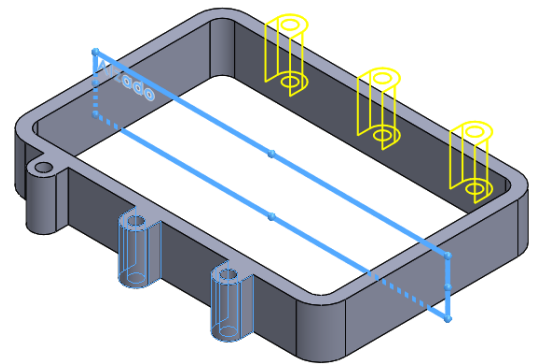
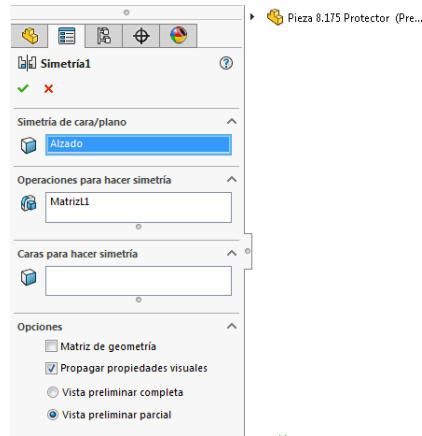


Ilustración 69
Fuente: Los Autores

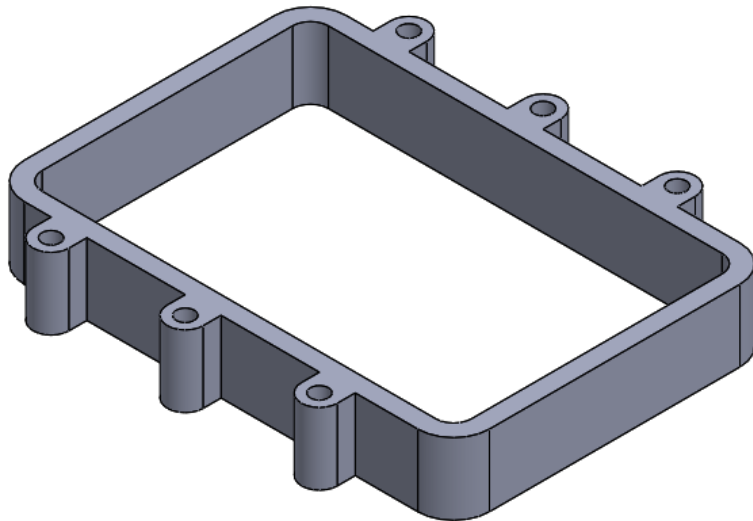


Ilustración 70
Fuente: Los Autores

MATRIZ CIRCULAR: Replica una o más operaciones separándolas de manera uniforme a lo largo de trayectos circulares.

Ejercicio 5: Pieza 4 pág. 920 Libro Dibuje en Ingeniería y Comunicación Gráfica (Bertolini, Wiebe, Miller, Mohler)

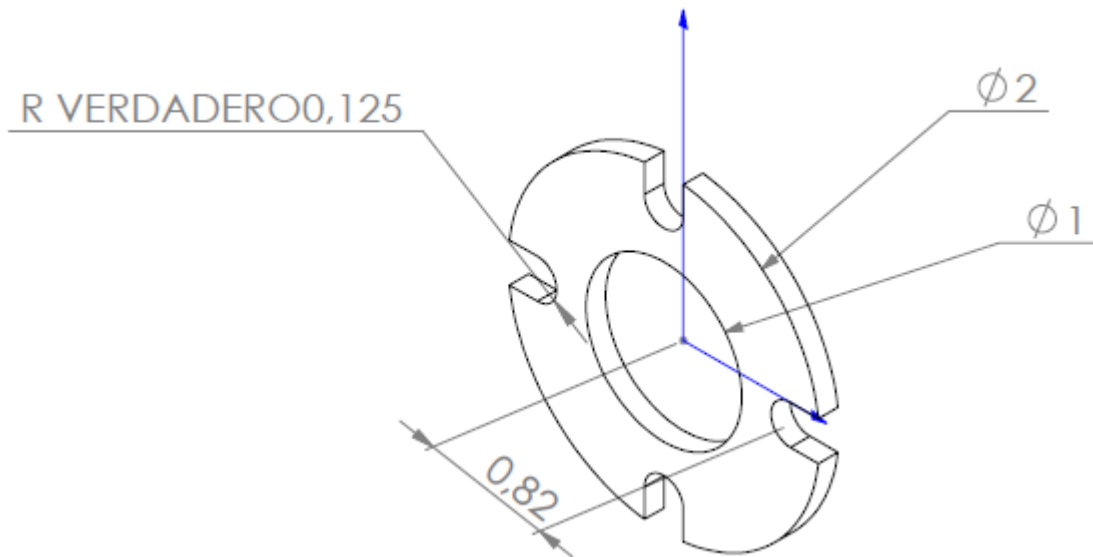


Ilustración 71
Fuente: Los Autores

Paso 1: Se extruye la siguiente figura (ver ilustración 72)

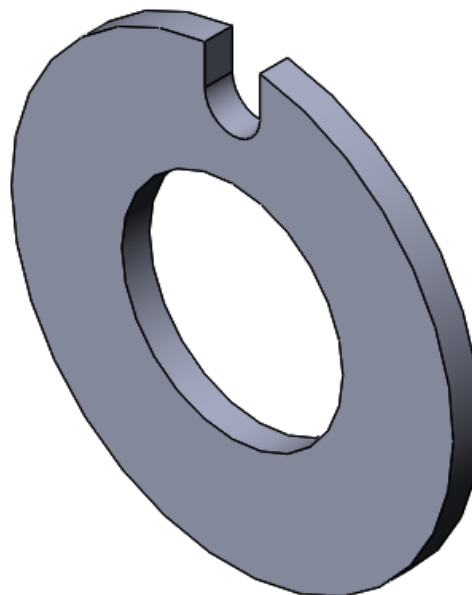


Ilustración 72
Fuente: Los Autores

Paso 2: Se selecciona la operación Matriz circular (ver ilustración 73), a continuación aparece el menú de operación en donde se debe indicar la cantidad de repeticiones, la distancia en Angulo entre ellas, la operación a repetir y el eje de la matriz generando un bosquejo (ver ilustración 74) y al finalizar la operación se obtiene la figura deseada (ver ilustración 75).

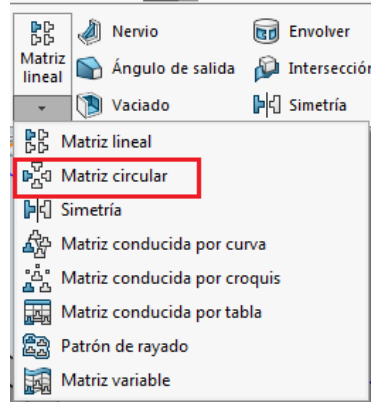


Ilustración 73
Fuente: Los Autores

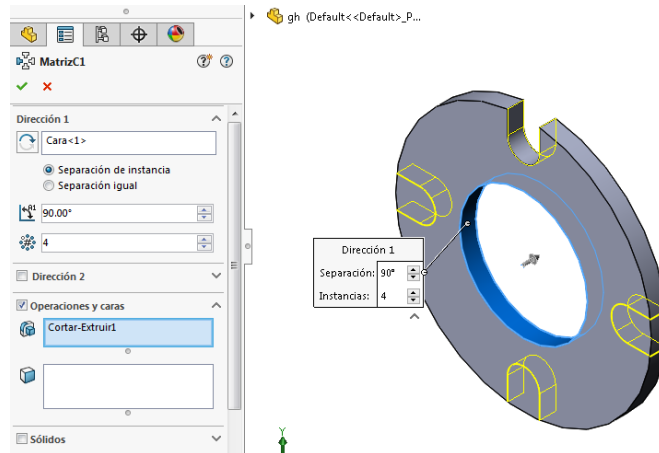


Ilustración 74
Fuente: Los Autores

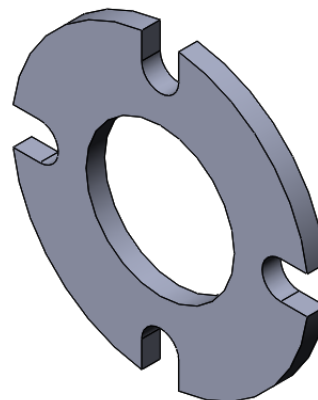


Ilustración 75
Fuente: Los Autores

PROPIEDADES FÍSICAS: Las propiedades físicas de una pieza, son variables respecto al material con el que se modela y comprenden el volumen y el peso de este, dependiendo de su forma y tamaño.

Paso 1: Con la pieza anterior se da clic en la pestaña **Calcular**, y allí se da clic en **Propiedades Físicas** (ver ilustración 76)

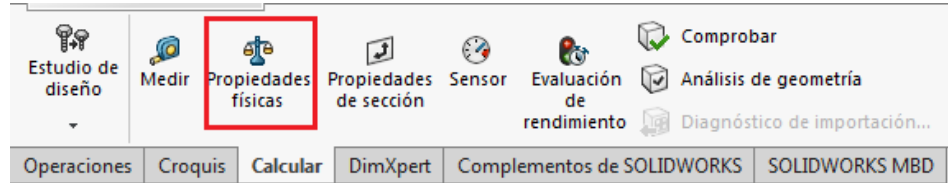


Ilustración 76
Fuente: Los Autores

Paso 2: A continuación aparece una ventana emergente en donde se observa información como la densidad, el área, la masa entre otras opciones, las unidades aparecerán respecto al sistema de unidades que este configurada la pieza (ver ilustración 77).

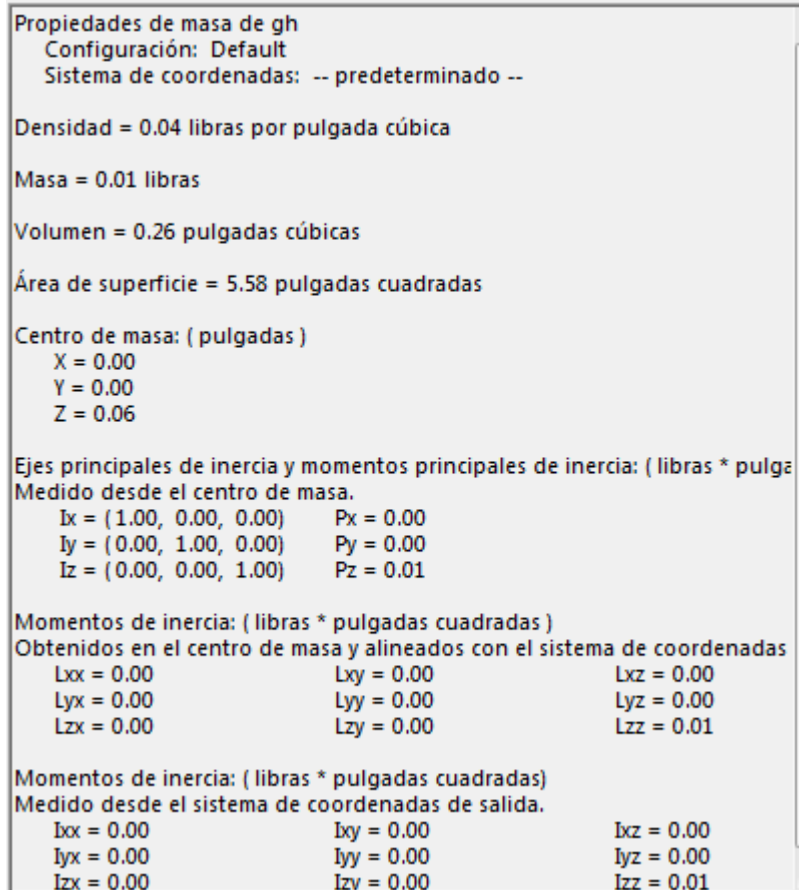


Ilustración 77
Fuente: Los Autores

Paso 1: Se utiliza la pieza anterior, se da clic derecho en **Material** en el **Gestor de diseño** y se elige la opción **editar material** (ver ilustración 78)

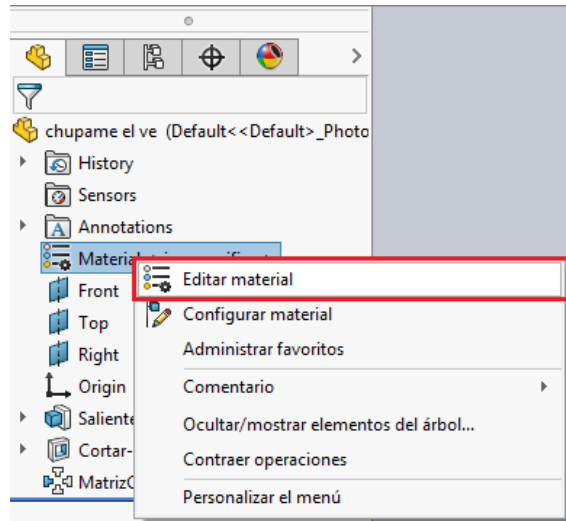


Ilustración 78
Fuente: Los Autores

Paso 2: Aparece la siguiente pantalla (ver ilustración 79), en ella se encuentran diferentes materiales. En este caso se escogerá la opción **Aceros – Acero Aleado**.

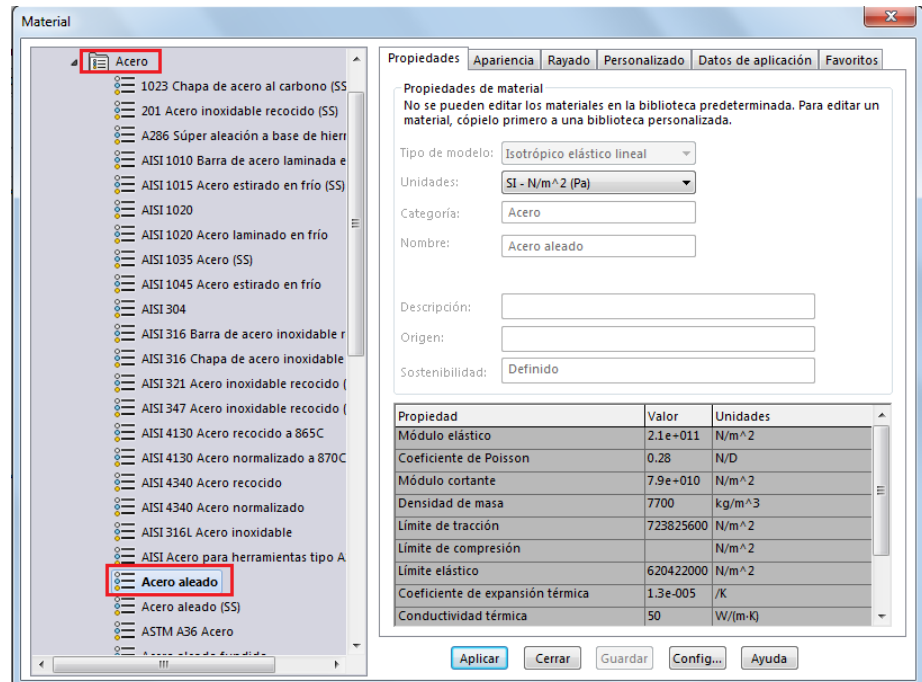
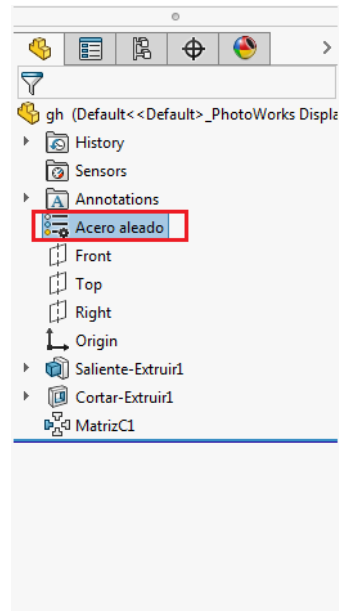


Ilustración 79
Fuente: Los Autores

Se obtiene la figura final
(ver ilustración 80)
Nota: El material aparece
en el **gestor de diseño**



Y Ilustración 80
Fuente: Los Autores

TALADRO: Permite realizar cortes cilíndricos con rosca o sin rosca con diámetros específicos según normas o estándares.

Ejercicio 6: 19.55 pág. 897 tensor de correa de transmisión Libro Dibuje en Ingeniería y Comunicación Gráfica (Bertolini, Wiebe, Miller, Mohler)

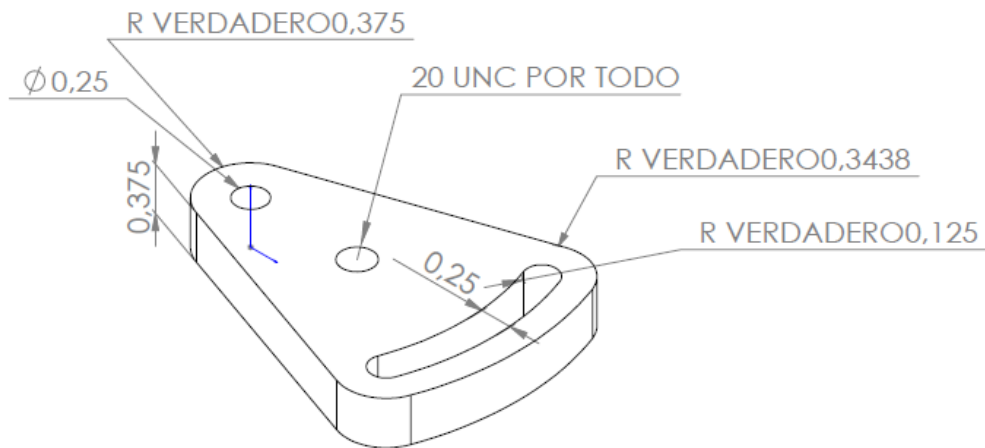


Ilustración 81
Fuente: Los Autores

Paso 1: Se extruye la siguiente figura (ver ilustración 82)

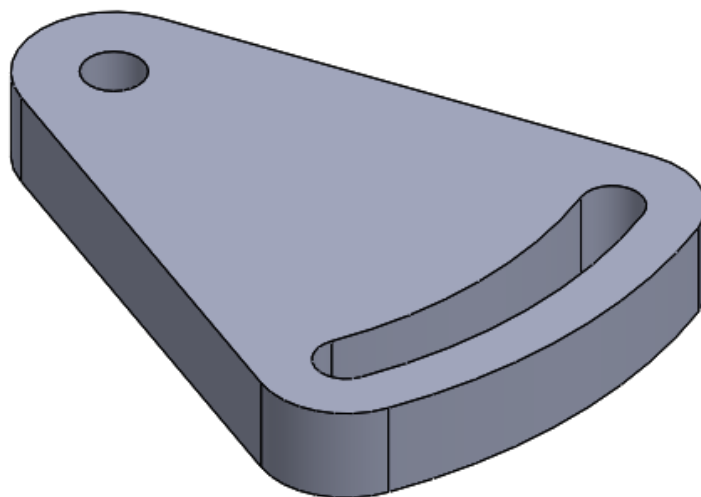



Ilustración 82
Fuente: Los Autores

Paso 2: Se selecciona la operación **Asistente para Taladro**  ubicado en la pestaña de operaciones, aparece el menú de operación ubicado en la parte izquierda de la pantalla en donde se elige la opción **Tipo de Taladro**, en este caso se selecciona **Ansi inch** y **Perforadores para rosca Helicoil** (ver ilustración 83). También se elige el ancho del taladro y el tipo de este, en este caso se elige un $\frac{1}{4}$ -20 y la opción **Por todo** (ver ilustración 84).

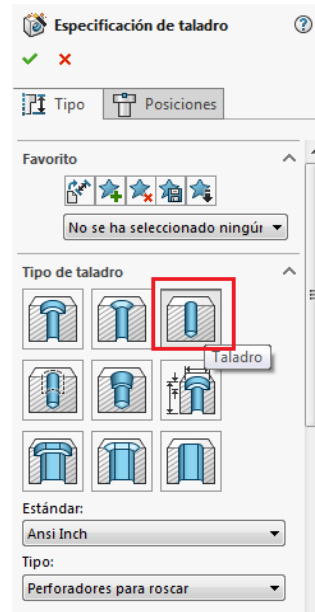


Ilustración 83
Fuente: Los Autores

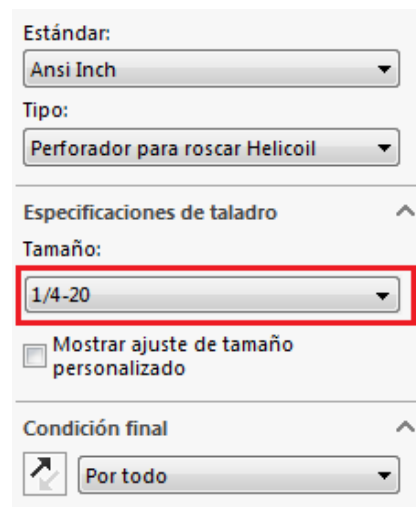


Ilustración 84
Fuente: Los Autores

Paso 4: Una vez elegidos los parámetros del taladro, se da clic en la pestaña **Posición**, en esta opción se debe elegir donde se quiere el taladro (ver ilustración 85), al finalizar la operación se obtiene la figura deseada (ver ilustración 86).

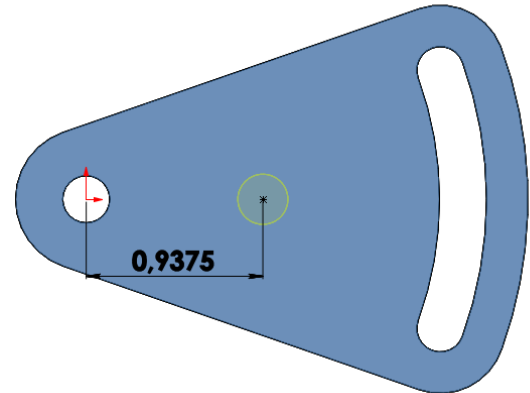
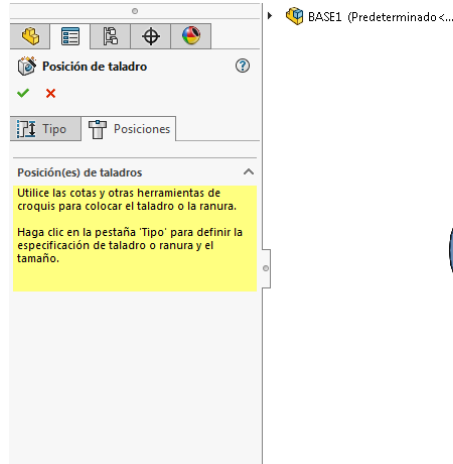


Ilustración 85
Fuente: Los Autores

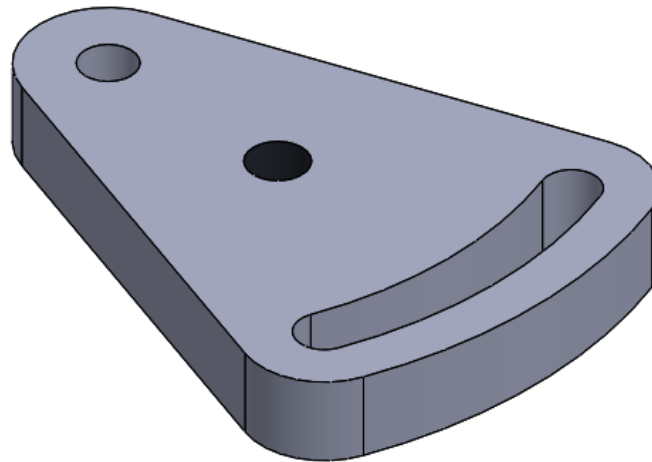


Ilustración 86
Fuente: Los Autores

EJERCICIOS PROPUESTOS: Libro Dibuje en Ingeniería y Comunicación Gráfica (Bertolini, Wiebe, Miller, Mohler)

Ejercicio 10 pág. 438

Ejercicio 8.173 pág. 456

Ejercicio 8.182 pág. 457

Ejercicio 8.97 pág. 441

Ejercicio 8.128 pág. 448

Ejercicio 8.169 pág. 454

	<h2>Asignatura Dibujo Computarizado</h2> <p>Tecnología en Operación y Mantenimiento Electromecánico</p>	
---	---	---

IDENTIFICACIÓN	
UNIDAD ACADÉMICA	TECNOLOGIA EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO
ASIGNATURA: DIBUJO COMPUTARIZADO	
UNIDAD TEMÁTICA	DIBUJO TECNICO
PRACTICA 5	<ul style="list-style-type: none"> - Entorno de trabajo. - Formatos y rótulos. - Vistas principales.

COMPETENCIA	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante ejecuta las operaciones de modelado 3D de un software CAD (Dibujo Asistido por computador), para modelar piezas y montajes mecánicos, visualizando y simulando sus propiedades físicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza operaciones de modelado 3D, para obtener poliedros y piezas mecánicas a partir de modelos suministrados por los libros de texto y modelos físicos. • Utiliza operaciones de ensamblaje 3D para obtener montajes mecánicos a partir de libros de texto y modelos físicos.
<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante ejecuta las herramientas de Dibujo de un software CAD, para crear diagramas y planos técnicos de equipo eléctrico y mecánico, aplicando normas ISO y ANSI. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza herramientas de dibujo para crear y editar planos técnicos aplicando normas. • Utiliza herramientas de dibujo para crear proyectos de diseño y montaje de estructuras y sistemas mecánicos aplicando normas ISO.

FORMATOS Y ROTULOS: Se llama formato a la hoja de papel en que se realiza un dibujo, cuya forma y dimensiones está dada en mm. El rotulo es el recuadro en el cual se indican el nombre de la firma propietaria del plano, la fecha y demás características referente a la fabricación del cuerpo o pieza, y la escala del dibujo.

Nota: Los formatos y los rotulos de la plancha pueden ser editados según se desee.

FORMATOS: En la siguiente imagen se observan los diferentes formatos estándares de la serie A (ver ilustración 87).

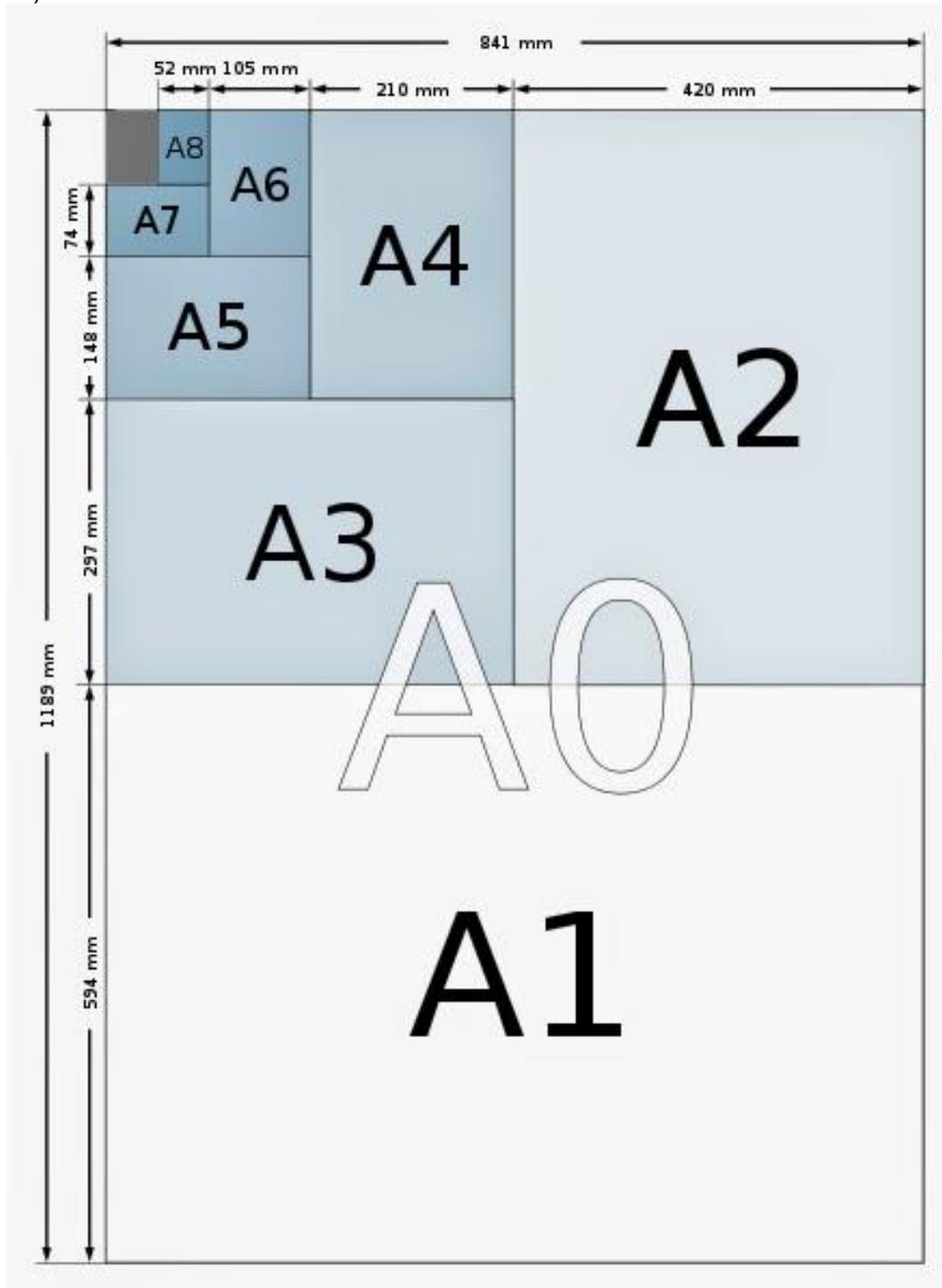
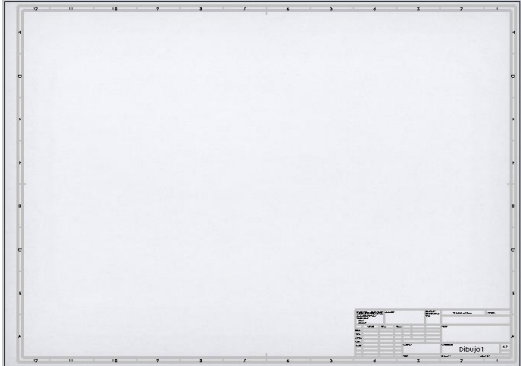
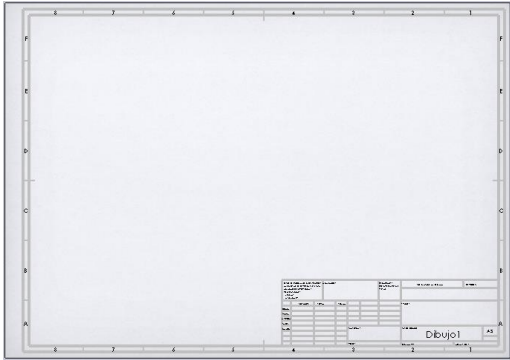
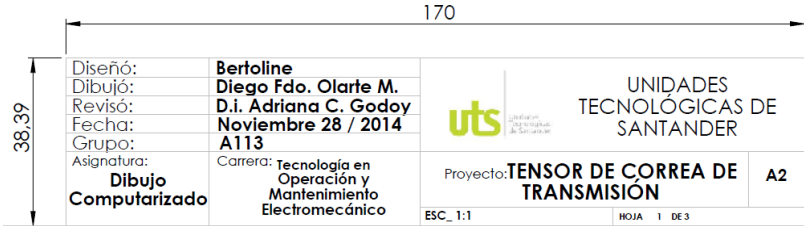


Ilustración 87

Fuente: <http://franciscoaorozco.blogspot.com.co/p/formato-de-planos-para.html>


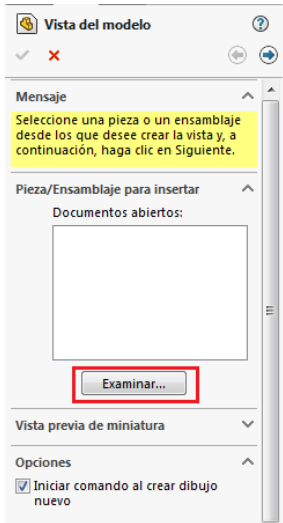
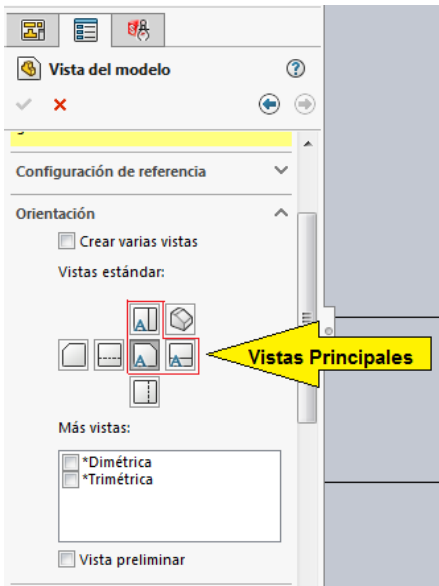
Ejemplos de formatos A2 y A3:

<p>FORMATO A2: Sus dimensiones son 420 x 594 mm, son utilizados para plots de vistas explosionadas y vistas de ensamble para proyectos (ver ilustración 88).</p>	 <p style="margin: 10px 0;">Ilustración 88 Fuente: Los Autores</p>
<p>FORMATO A3: sus dimensiones son 297mm x 420mm, Es utilizado para dibujos y tablas de materiales. (Ver ilustración 89).</p>	 <p style="margin: 10px 0;">Ilustración 89 Fuente: Los Autores</p>
<p>ROTULOS: El rotulo en una plancha es usado para consignar la información, del dibujo, del dibujante entre otros datos, en este caso se usa el siguiente rotulo (Ver ilustración 90), Según la norma ISO 3098, las medidas que debe tener el rotulo de una plancha de formato A2 y los datos que debe contener todo proyecto realizado en ese tipo de formato son los siguientes.</p>	 <p style="margin: 10px 0;">Ilustración 90 Fuente: Los Autores</p>

VISTAS PRINCIPALES: Son las proyecciones ortogonales de una pieza u objeto sobre 6 planos dispuestos en forma de cubo, también se puede definir como las proyecciones ortogonales de una pieza u objeto según las distancias direccionales de donde se observen.

Nota: En el software existen dos formas de crear el plano de una figura.

Tipo 1

<p>Paso 1: Se ingresa a la opción Dibujo , en el gestor de diseño se da clic en la opción examinar y se selecciona la pieza deseada guardada previamente (ver ilustración 91).</p>	 <p style="text-align: center;">Ilustración 91 Fuente: Los Autores</p>
<p>Paso 2: Con la pieza en el gestor de diseño, aparece la siguiente pantalla donde se seleccionan las vistas principales (ver ilustración 92).</p>	 <p style="text-align: center;">Ilustración 92 Fuente: Los Autores</p>

Paso 3: Para ubicar las vistas en el plano es necesario dar clic sobre la vista **Frontal**, y ubicarla de manera que se pueda posicionar la vista **Superior** sobre esta y la vista **Derecha** a su costado, simplemente moviendo el mouse hasta estas direcciones (ver ilustración 93).

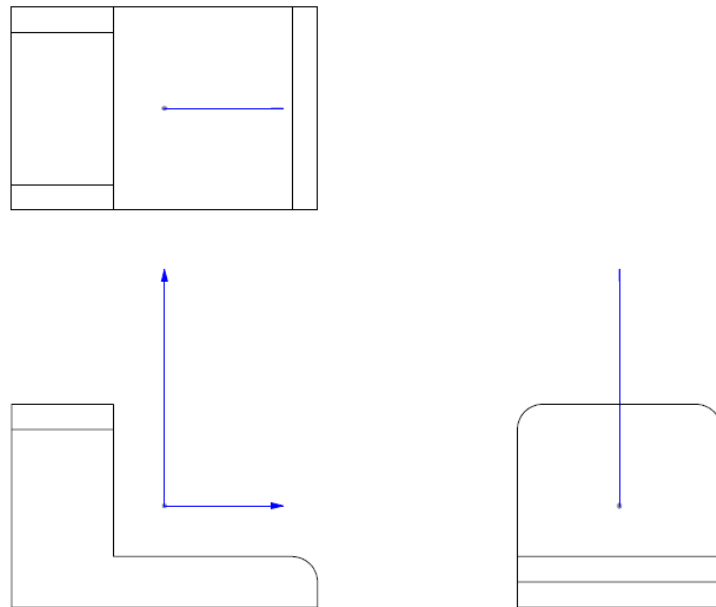


Ilustración 93
Fuente: Los Autores

Tipo 2

Paso 1: Al finalizar una pieza, se da clic en archivo y se selecciona la opción Crear dibujo desde pieza, (ver ilustración 94)

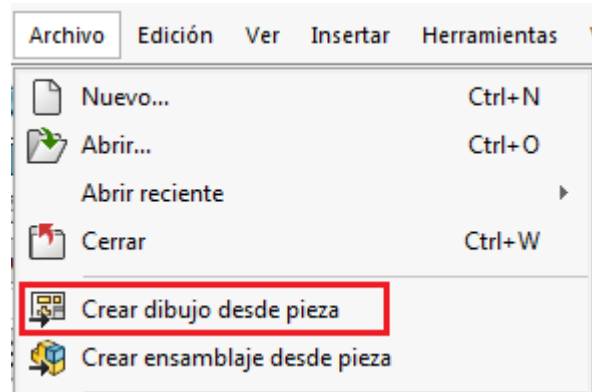


Ilustración 94
Fuente: Los Autores

Paso 2: A continuación aparece la siguiente pantalla en donde se selecciona el formato de la plancha (ver ilustración 95).

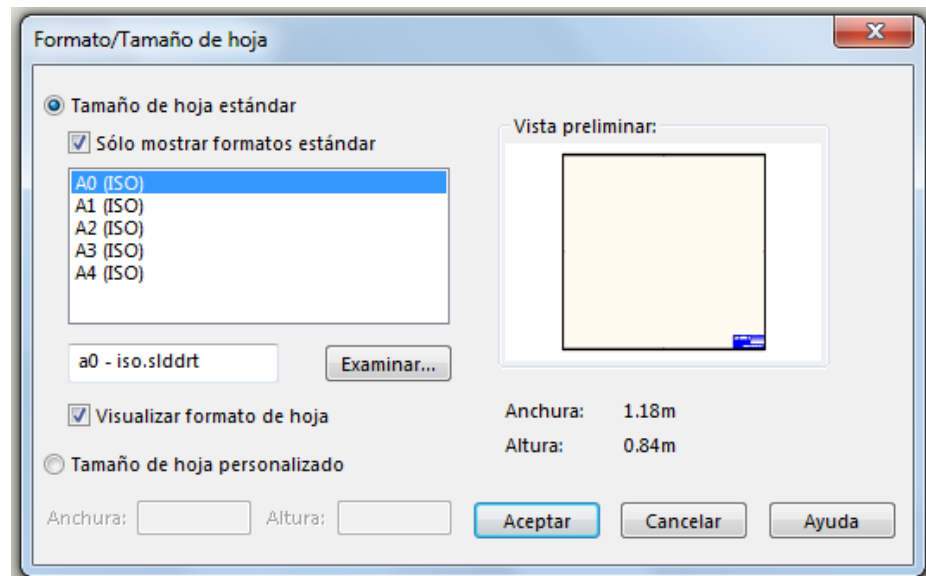


Ilustración 95
Fuente: Los Autores

Paso 3: Se selecciona la vista Frontal, en la parte lateral derecha de la pantalla (ver ilustración 96).

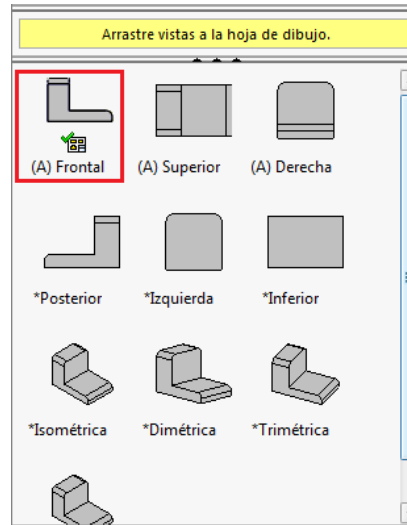


Ilustración 96
Fuente: Los Autores

Paso 4: Para ubicar las vistas en el plano es necesario dar clic sobre la vista **Frontal**, y ubicarla de manera que se pueda posicionar la vista **Superior** sobre esta y la vista **Derecha** a su costado, simplemente moviendo el mouse hasta estas direcciones (ver ilustración 97).

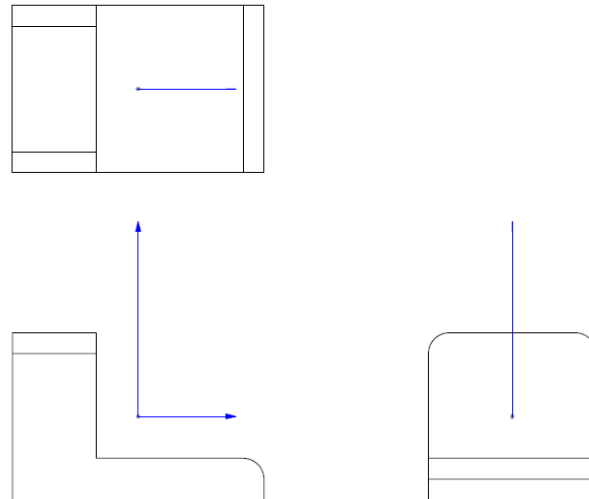


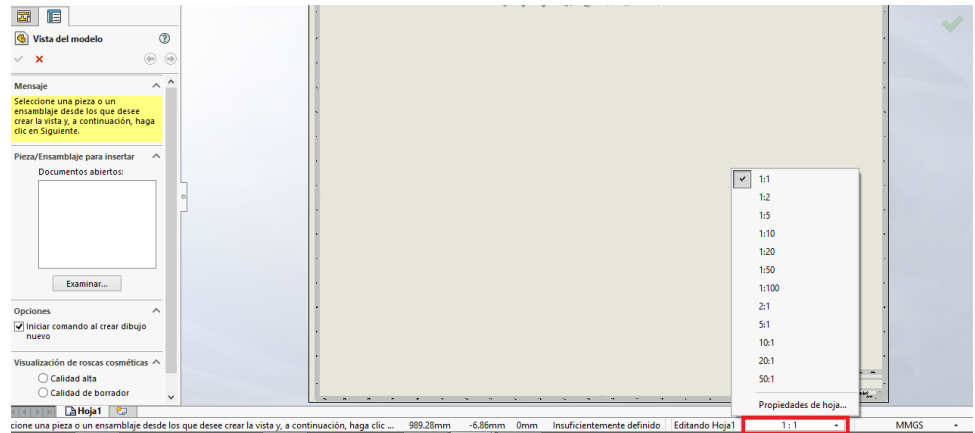
Ilustración 97
Fuente: Los Autores

IDENTIFICACIÓN	
UNIDAD ACADÉMICA	TECNOLOGIA EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO
ASIGNATURA: DIBUJO COMPUTARIZADO	
UNIDAD TEMÁTICA	DIBUJO TECNICO
PRACTICA 6	<ul style="list-style-type: none"> - Escalas. - Normas de acotado. - Anotaciones de dibujo.

COMPETENCIA	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante ejecuta las operaciones de modelado 3D de un software CAD (Dibujo Asistido por computador), para modelar piezas y montajes mecánicos, visualizando y simulando sus propiedades físicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza operaciones de modelado 3D, para obtener poliedros y piezas mecánicas a partir de modelos suministrados por los libros de texto y modelos físicos. • Utiliza operaciones de ensamblaje 3D para obtener montajes mecánicos a partir de libros de texto y modelos físicos.
<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante ejecuta las herramientas de Dibujo de un software CAD, para crear diagramas y planos técnicos de equipo eléctrico y mecánico, aplicando normas ISO y ANSI. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza herramientas de dibujo para crear y editar planos técnicos aplicando normas. • Utiliza herramientas de dibujo para crear proyectos de diseño y montaje de estructuras y sistemas mecánicos aplicando normas ISO.

ESCALAS: Las escalas es una forma de representar una pieza o un plano en dimensiones mayores o menores a las reales.

Nota: Cuando el primer número es más grande que el segundo la imagen aumenta su tamaño, en el caso contrario es decir cuando el primer número es más pequeño que el segundo la imagen disminuye su tamaño.

<p>Para cambiar la escala, se da clic en la parte inferior derecha y se selecciona la escalada deseada, las vistas se harán más pequeñas o más grandes, dependiendo de la escala utilizada (ver ilustración 98).</p>	 <p style="text-align: center;">Ilustración 98 Fuente: Los Autores</p>
--	---

NORMAS DE ACOTADO ISO/R 129:

Las cotas deben ir paralelas a la arista a acotar (ver ilustración 99)

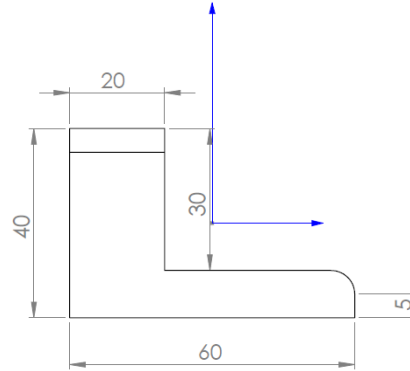


Ilustración 99
Fuente: Los Autores

Cotas en serie: Las cotas deben ir a igual altura entre ellas (ver ilustración 100)

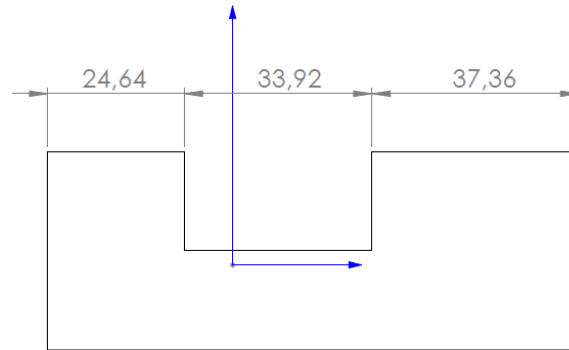


Ilustración 100
Fuente: Los Autores

Si se quiere acotar un ángulo, la cota debe ir sobre la línea de dimensión (ver ilustración 101)

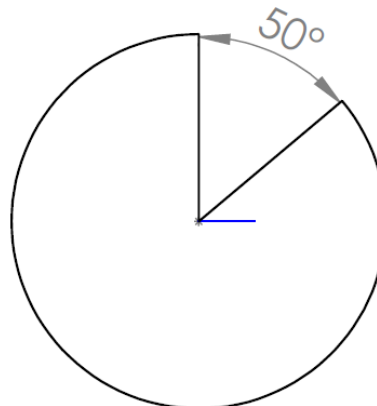


Ilustración 101
Fuente: Los Autores

Si se quiere acotar un cilindro y no se tiene la vista de su área circular se antepone el símbolo de diámetro (\varnothing) antes de la cota (ver ilustración 102)

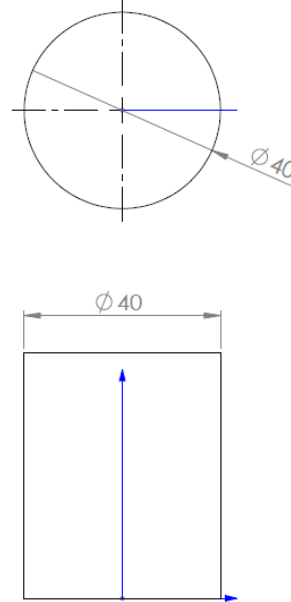


Ilustración 102
Fuente: Los Autores

Para acotar un radio, se antepone la letra R a la cota. (ver ilustración 103).

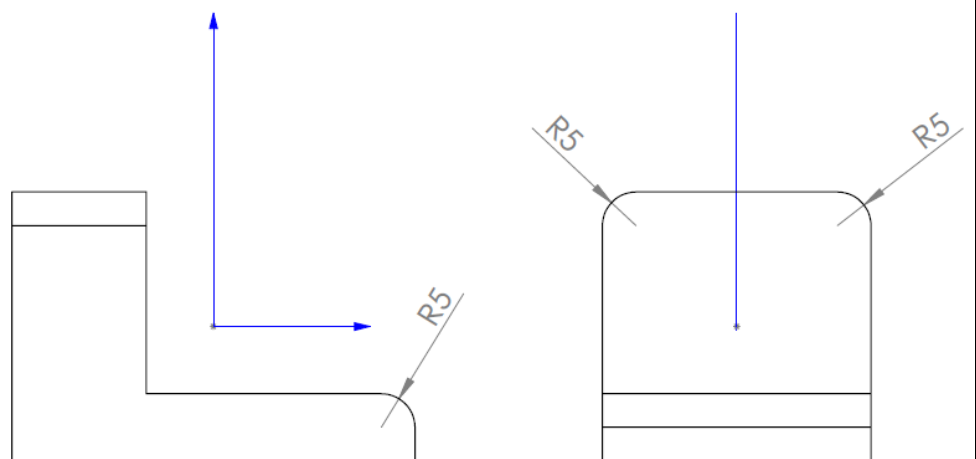


Ilustración 103
Fuente: Los Autores

Si se requiere dimensionar una figura con configuración cuadrada y no se tiene una vista frontal al contorno, se incluye un cuadrado (□) antes de la dimensión de la cota (ver ilustración 104).

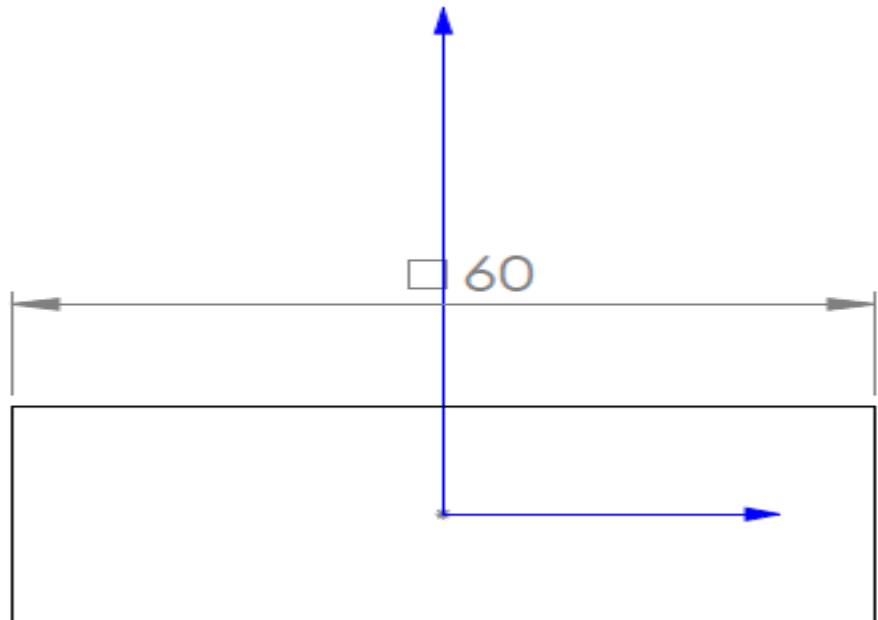


Ilustración 104
Fuente: Los Autores

ANOTACIONES DE DIBUJO

Anotación de Chaflán:
Las notas de chaflán deben contener la distancia y el ángulo de esta (ver ilustración 105)

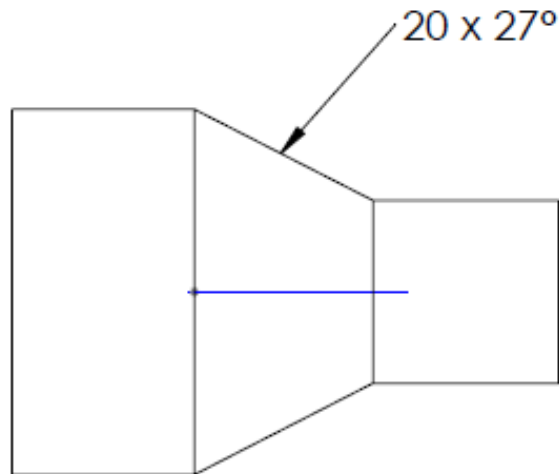


Ilustración 105
Fuente: Los Autores

Marcas de centro: Se añaden al círculo o arco seleccionado, las líneas de referencia se ajustan de acuerdo a la geometría del círculo o arco (ver ilustración 106).

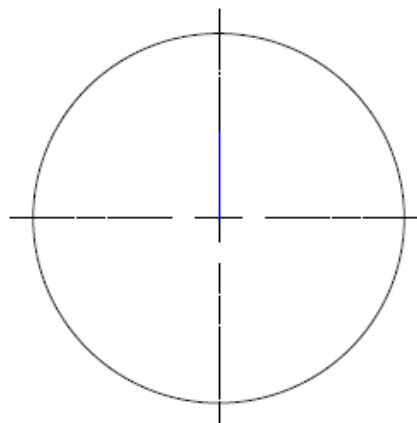


Ilustración 106
Fuente: Los Autores

REFERENCIAS NUMÉRICAS:

son identificadores de anotación que hacen referencia a los elementos que aparecen en una lista de piezas. (ver ilustración 107)

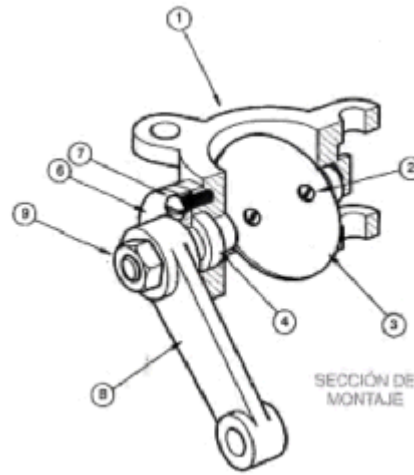


Ilustración 107

Fuente: Libro Dibuje en Ingeniería y Comunicación Gráfica (Bertolini, Wiebe, Miller, Mohler)

IDENTIFICACIÓN	
UNIDAD ACADÉMICA	TECNOLOGIA EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO
ASIGNATURA: DIBUJO COMPUTARIZADO	
UNIDAD TEMÁTICA	MODELADO AVANZADO
PRACTICA 7	<ul style="list-style-type: none"> - Modelado por revolución. - Modelado por barrido. - Modelado por secciones

COMPETENCIA	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante ejecuta las operaciones de modelado 3D de un software CAD (Dibujo Asistido por computador), para modelar piezas y montajes mecánicos, visualizando y simulando sus propiedades físicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza operaciones de modelado 3D, para obtener poliedros y piezas mecánicas a partir de modelos suministrados por los libros de texto y modelos físicos. • Utiliza operaciones de ensamblaje 3D para obtener montajes mecánicos a partir de libros de texto y modelos físicos.
<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante ejecuta las herramientas de Dibujo de un software CAD, para crear diagramas y planos técnicos de equipo eléctrico y mecánico, aplicando normas ISO y ANSI. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza herramientas de dibujo para crear y editar planos técnicos aplicando normas. • Utiliza herramientas de dibujo para crear proyectos de diseño y montaje de estructuras y sistemas mecánicos aplicando normas ISO.

REVOLUCION

La operación permite crear solidos a partir de un perfil a través de una línea constructiva o línea de revolución.

Ejercicio: 8.63 pag 440 Libro Dibuje en Ingeniería y Comunicación Gráfica (Bertolini, Wiebe, Miller, Mohler)

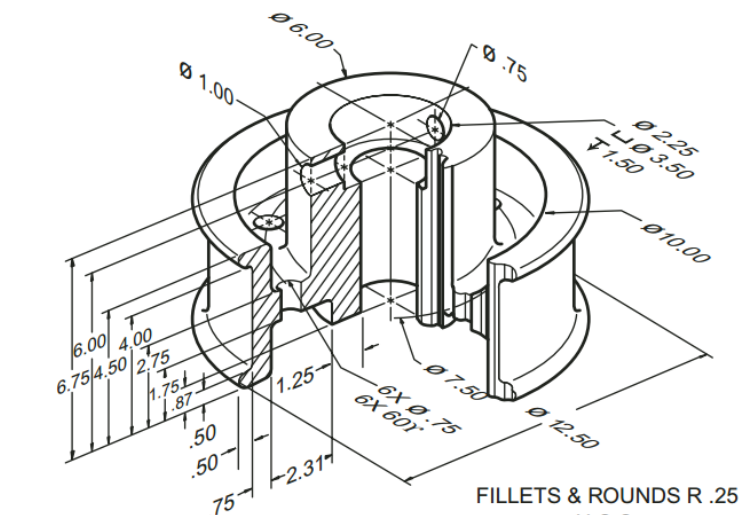


Ilustración 108

Fuente: Libro Dibuje en Ingeniería y Comunicación Gráfica (Bertolini, Wiebe, Miller, Mohler)

Paso 1: Se realiza el croquis del perfil de la figura a la que se desea revolucionar, también es necesario hacer una línea guía como eje de rotación para la revolución como se muestra en la ilustración 109.

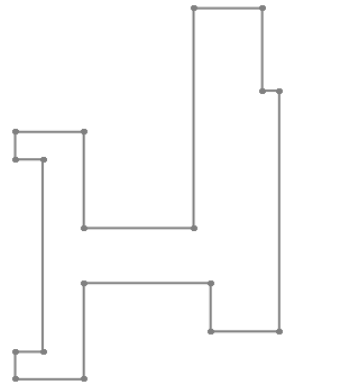


Ilustración 109
Fuente: Los Autores

Paso 2: Se da clic en en la herramienta **revolución**



ubicada en la pestaña de operaciones y se selecciona la línea guía, esto genera un bosquejo como se muestra en la ilustración 110, se ejecuta la operación y se obtiene la figura deseada como se observa en la ilustración 111.

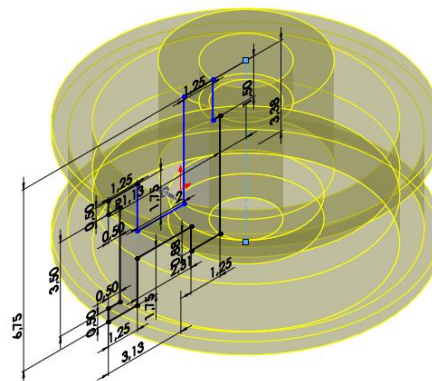


Ilustración 110
Fuente: Los Autores

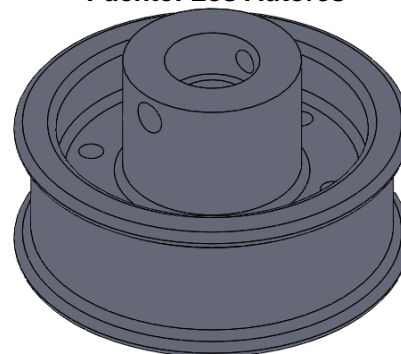


Ilustración 111
Fuente: Los Autores

Paso 3: Se realizan las operaciones necesarias para finalizar la pieza. En este caso se realizan tres cortes y una matriz circular como se observa en la ilustración 112.

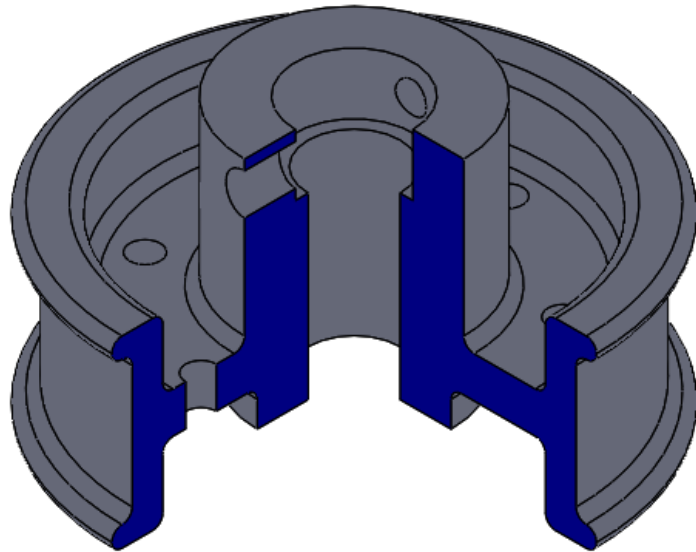


Ilustración 112
Fuente: Los Autores

BARRIDO: Crea un saliente, corte o superficie por el movimiento de un perfil o sección a lo largo de un camino o trayecto.

Ejercicio: 11.22 pag 553

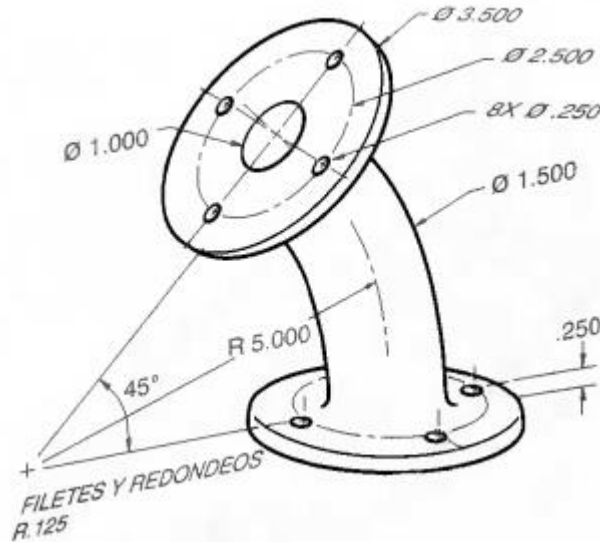


Ilustración 113

Fuente: Libro Dibuje en Ingeniería y Comunicación Gráfica (Bertolini, Wiebe, Miller, Mohler)

Paso 1: Se realiza el croquis de la ruta y del perfil del barrido como se muestra en la ilustración 114.

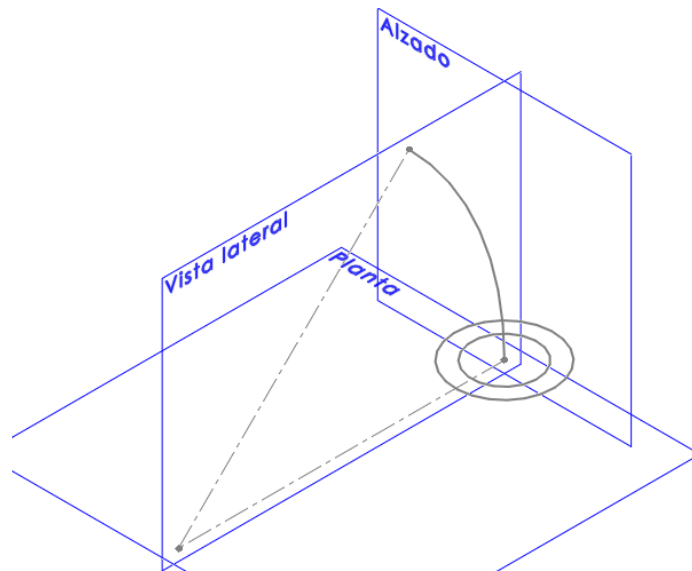



Ilustración 114
Fuente: Los Autores

Paso 2: Se da clic en la operación **saliente/base**

barrido  ubicada en la pestaña de operaciones, a continuación aparece la siguiente pantalla (ver ilustración 115), se selecciona la ruta y el perfil previamente croquizados generando un bosquejo como se muestra en la ilustración 116, se ejecuta la operación y se obtiene la figura deseada como se muestra en la ilustración 117.

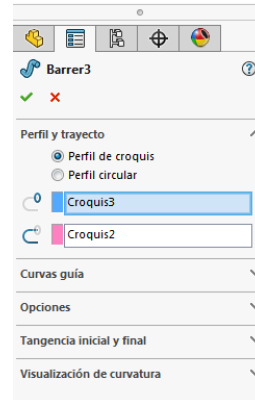


Ilustración 115
Fuente: Los Autores

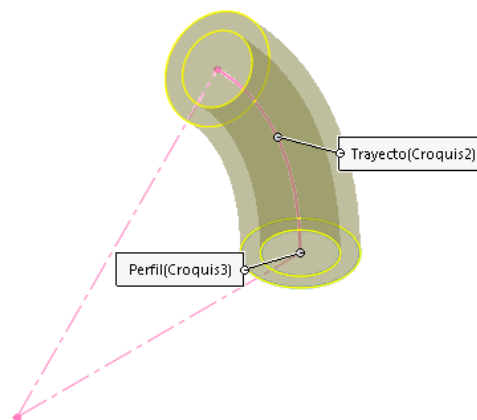


Ilustración 116
Fuente: Los Autores

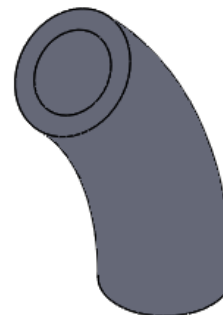


Ilustración 117
Fuente: Los Autores

Paso 3: Se realizan las operaciones necesarias para finalizar la pieza. En este caso se realizaron dos extrusiones, dos cortes, dos matrices y un redondeo como se muestra en la ilustración 118.

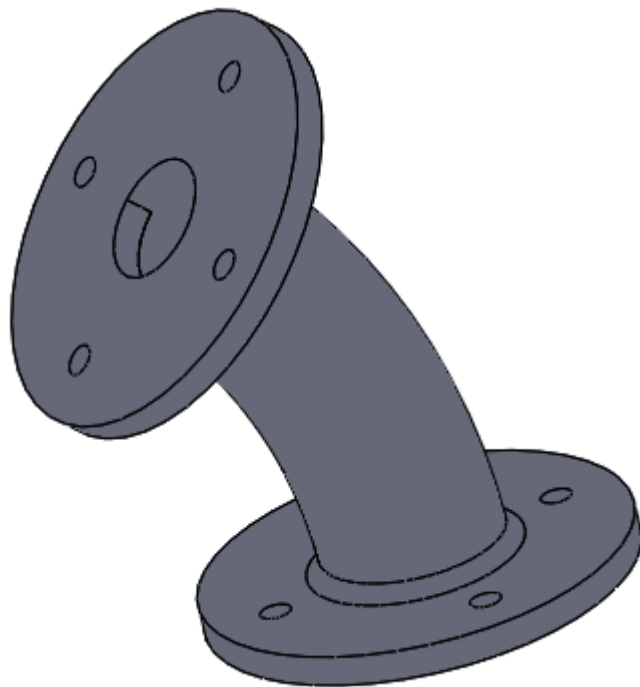


Ilustración 118
Fuente: Los Autores

MODELADO POR SECCIONES (RECUBRIR): Crea una pieza solida por la agregación de material entre dos o más perfiles croquizados en planos diferentes.

Ejercicio : 40 pag 170 Libro Dibuje en Ingeniería y Comunicación Gráfica (Bertolini, Wiebe, Miller, Mohler).

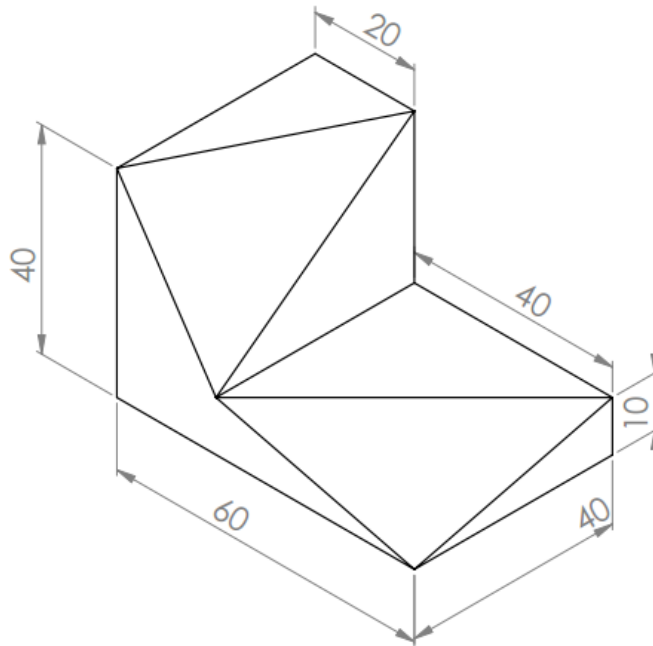


Ilustración 119
Fuente: Los Autores

Paso 1: Se realizan los croquis del perfil de la pieza, en este caso se utilizaron **Alzado** y **Plano 1** (plano auxiliar paralelo a alzado) (ver ilustración 120)

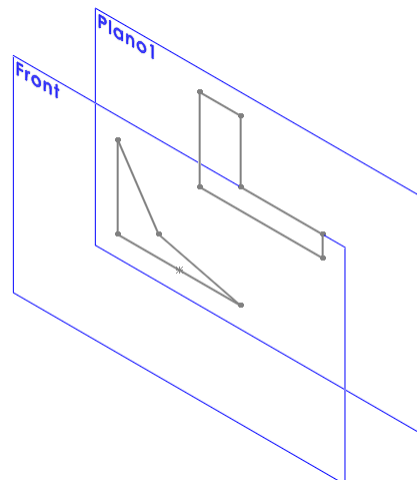


Ilustración 120
Fuente: Los Autores

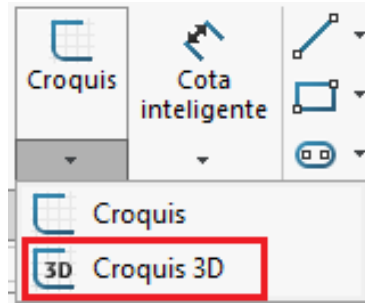


Ilustración 121
Fuente: Los Autores

Paso 2: Se realiza un **Croquis 3D** ubicado en la pestaña croquis en el menú de la herramienta croquis (ver ilustración121), con esta herramienta se unen los perfiles previamente realizados (ver ilustración 122).

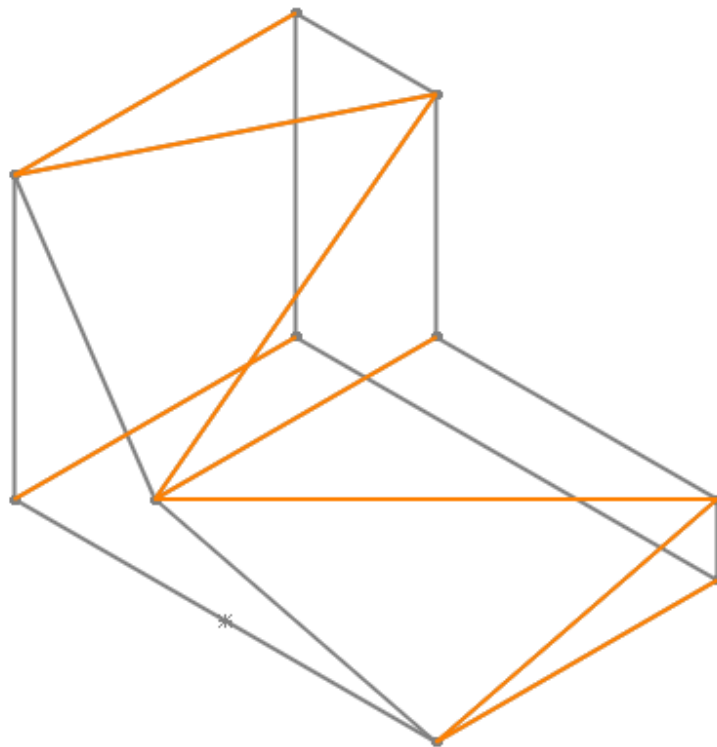



Ilustración 122
Fuente: Los Autores

Paso 3: Se da clic en la operación **Recubrir**  ubicada en la pestaña de operaciones, a continuación aparece el menú de operación en la parte izquierda de la pantalla en donde se seleccionan los dos perfiles previamente dibujados y una por una las curvas guía (líneas del croquis 3D) creando un bosquejo (ver ilustración 123), al finalizar la operación se obtiene la pieza deseada (ver ilustración 124).

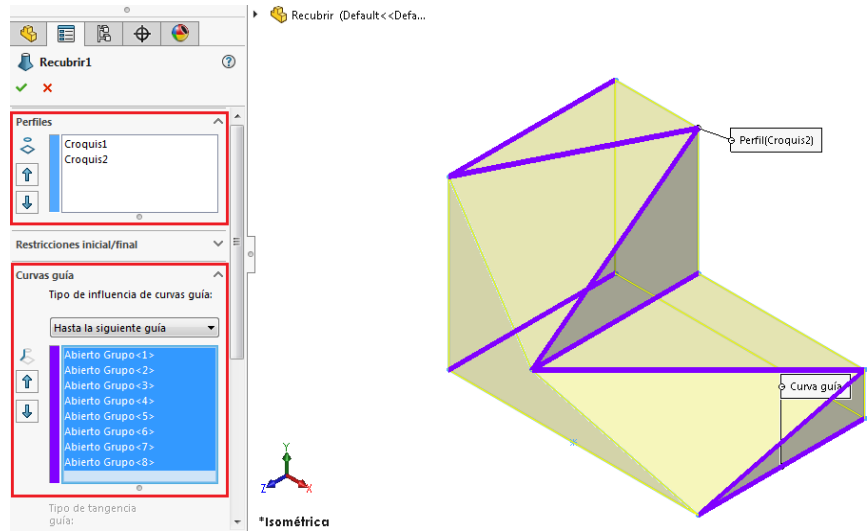


Ilustración 123
Fuente: Los Autores

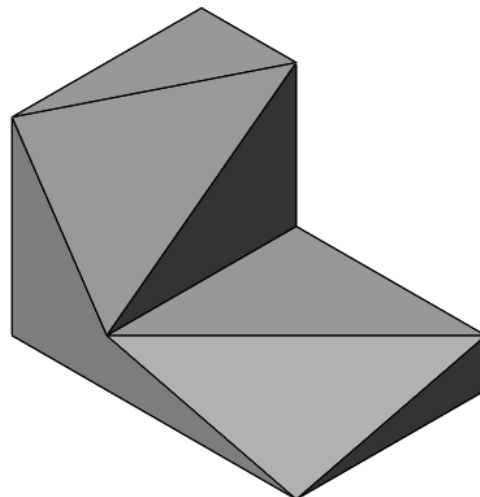


Ilustración 124
Fuente: Los Autores

IDENTIFICACIÓN	
UNIDAD ACADÉMICA	TECNOLOGIA EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO
ASIGNATURA: DIBUJO COMPUTARIZADO	
UNIDAD TEMÁTICA	MODELADO AVANZADO
PRACTICA 8	- Cortes helicoidales

COMPETENCIA	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
<ul style="list-style-type: none"> El estudiante ejecuta las operaciones de modelado 3D de un software CAD (Dibujo Asistido por computador), para modelar piezas y montajes mecánicos, visualizando y simulando sus propiedades físicas. 	<ul style="list-style-type: none"> Utiliza operaciones de modelado 3D, para obtener poliedros y piezas mecánicas a partir de modelos suministrados por los libros de texto y modelos físicos. Utiliza operaciones de ensamblaje 3D para obtener montajes mecánicos a partir de libros de texto y modelos físicos.
<ul style="list-style-type: none"> El estudiante ejecuta las herramientas de Dibujo de un software CAD, para crear diagramas y planos técnicos de equipo eléctrico y mecánico, aplicando normas ISO y ANSI. 	<ul style="list-style-type: none"> Utiliza herramientas de dibujo para crear y editar planos técnicos aplicando normas. Utiliza herramientas de dibujo para crear proyectos de diseño y montaje de estructuras y sistemas mecánicos aplicando normas ISO.

CORTES HELICOIDALES: Es el resultado de combinar un movimiento de rotación en torno a un eje dado con un movimiento de traslación a lo largo de ese mismo eje.

Ejercicio: pag 861 Eje

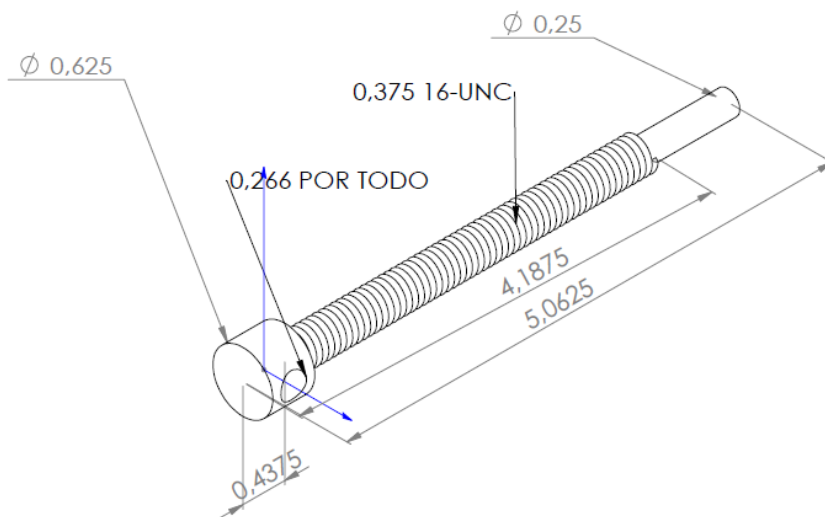


Ilustración 125
Fuente: Los Autores

Paso 1: se extruye la siguiente figura (ver ilustración 126)

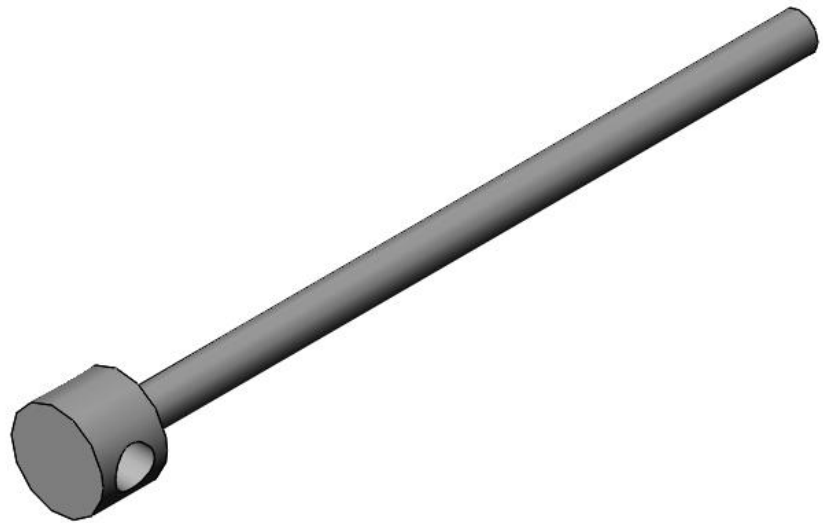


Ilustración 126
Fuente: Los Autores

Paso 2: Se crea un plano paralelo en este caso ubicado a 4,1875 pulgadas de la cabeza (ver ilustración 127)

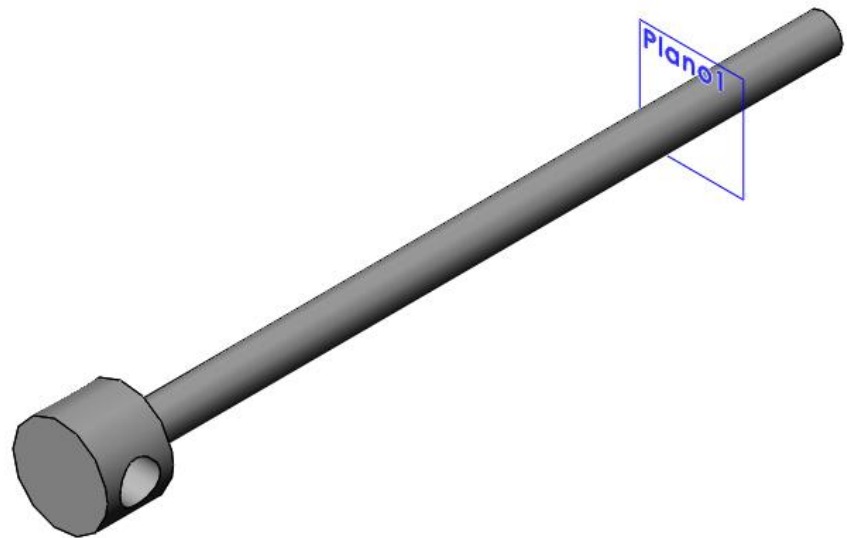




Ilustración 127
Fuente: Los Autores

Paso 3: Se dibuja un círculo en el plano creado, en este caso de 0,375 pulgadas (ver ilustración 128), se selecciona el círculo, a continuación se da clic en la opción **Curvas**  ubicada en la pestaña de **Operaciones** y se elige **Hélice y espiral**  (ver ilustración 129)

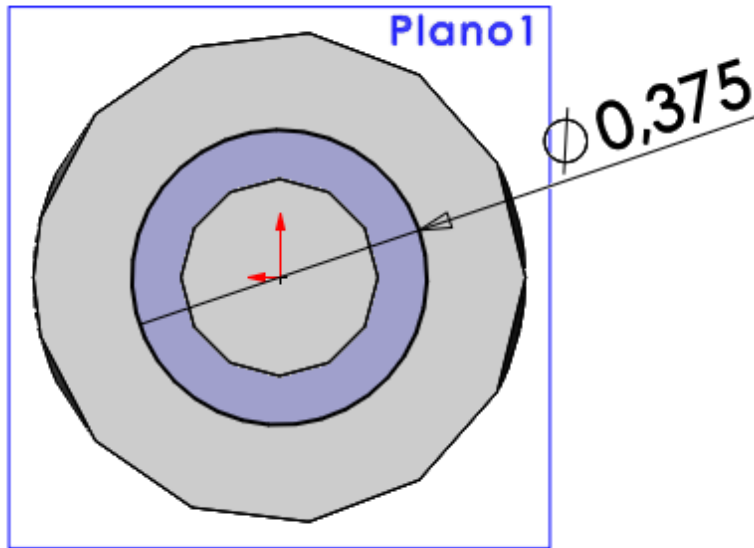


Ilustración 128
Fuente: Los Autores

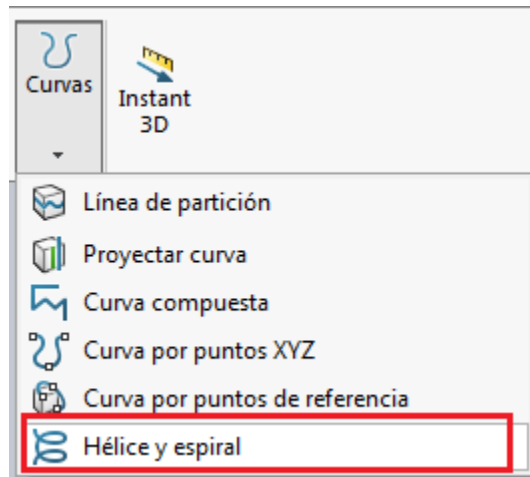


Ilustración 129
Fuente: Los Autores

Paso 4: Al dar clic aparece la siguiente pantalla en donde se cambia la opción a **Altura y paso de rosca**, en este caso se utilizan la altura de la espiral y el paso de 1/16 de pulgada (ver ilustración 130).

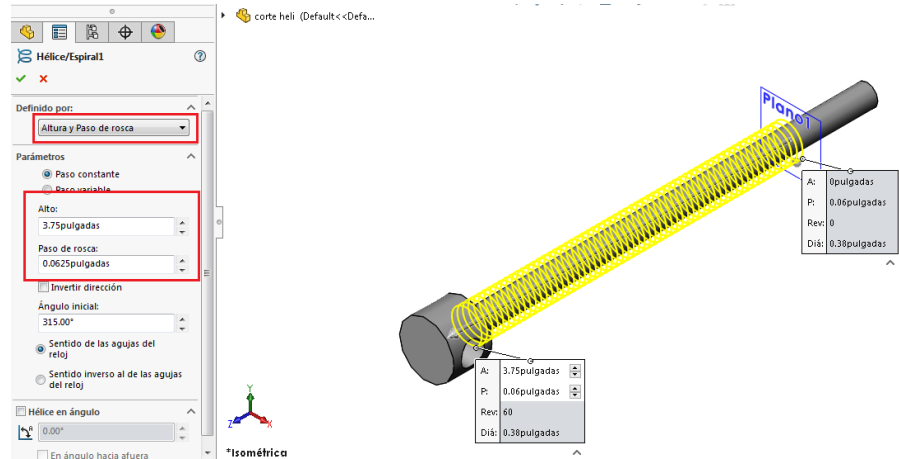


Ilustración 130
Fuente: Los Autores

Paso 5: Se selecciona el plano **Planta**, y en el extremo donde se ubica el plano paralelo se dibuja un triángulo equilátero con la medida del paso, en este caso 1/16 de pulgada (ver ilustración 131).

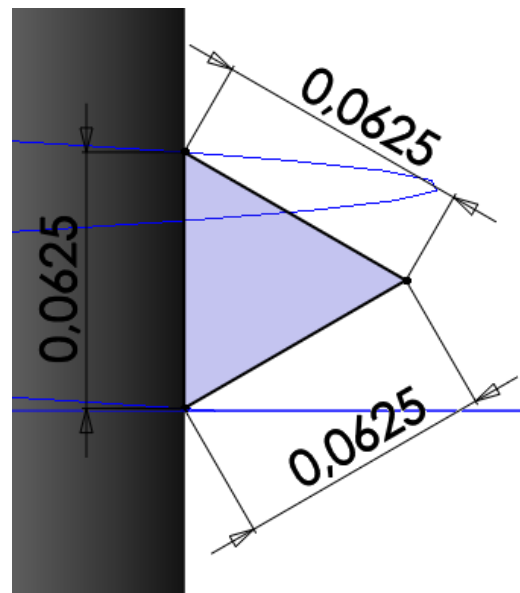



Ilustración 131
Fuente: Los Autores

Paso 6: Se da clic en la operación **Saliente/Base barrido**  y se selecciona el triángulo y la espiral (ver ilustración 132), al finalizar la operación se obtiene la figura deseada (ver ilustración 133)

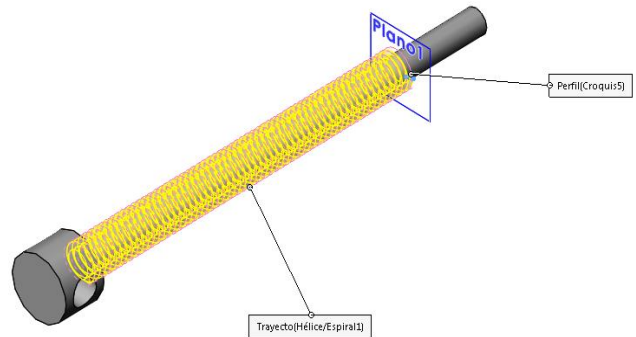


Ilustración 132
Fuente: Los Autores

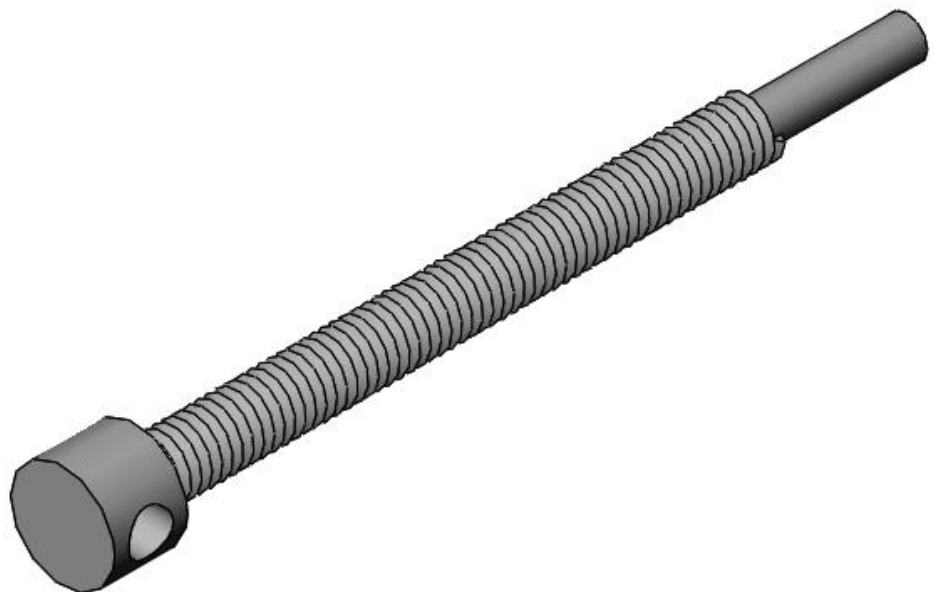


Ilustración 133
Fuente: Los Autores

IDENTIFICACIÓN	
UNIDAD ACADÉMICA	TECNOLOGIA EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO
ASIGNATURA: DIBUJO COMPUTARIZADO	
UNIDAD TEMÁTICA	MODELADO AVANZADO
PRACTICA 9	- Rosca cosmética

COMPETENCIA	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
<ul style="list-style-type: none"> El estudiante ejecuta las operaciones de modelado 3D de un software CAD (Dibujo Asistido por computador), para modelar piezas y montajes mecánicos, visualizando y simulando sus propiedades físicas. 	<ul style="list-style-type: none"> Utiliza operaciones de modelado 3D, para obtener poliedros y piezas mecánicas a partir de modelos suministrados por los libros de texto y modelos físicos. Utiliza operaciones de ensamblaje 3D para obtener montajes mecánicos a partir de libros de texto y modelos físicos.
<ul style="list-style-type: none"> El estudiante ejecuta las herramientas de Dibujo de un software CAD, para crear diagramas y planos técnicos de equipo eléctrico y mecánico, aplicando normas ISO y ANSI. 	<ul style="list-style-type: none"> Utiliza herramientas de dibujo para crear y editar planos técnicos aplicando normas. Utiliza herramientas de dibujo para crear proyectos de diseño y montaje de estructuras y sistemas mecánicos aplicando normas ISO.

ROSCA COSMÉTICA: Una rosca cosmética representa el diámetro menor de una rosca en un saliente o el diámetro mayor de una rosca en un taladro.

Ejercicio: Pag 876 Soporte de eje

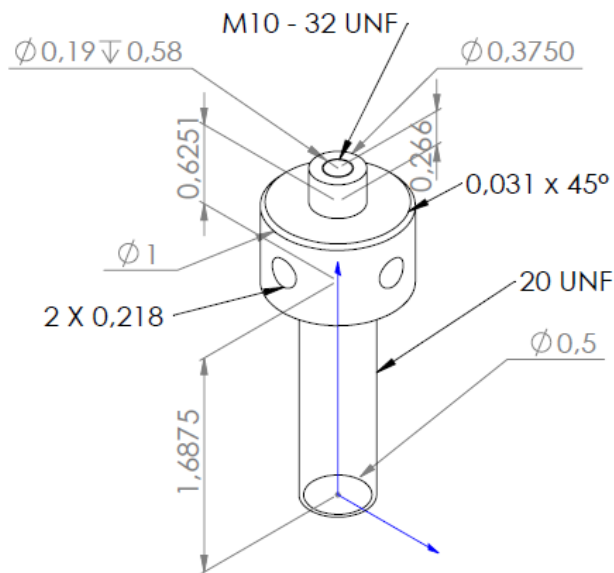


Ilustración 134
Fuente: Los Autores

Paso 1: Se extruye la siguiente figura (ver ilustración 135)

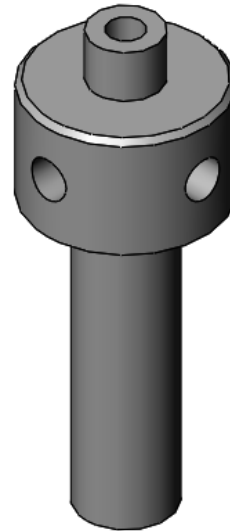


Ilustración 135
Fuente: Los Autores

Paso 2: Se da clic en **Insertar** ubicado en la parte superior de la pantalla, se busca la opción **Anotaciones** y finalmente **Rosca Cosmética** (ver ilustración 136)

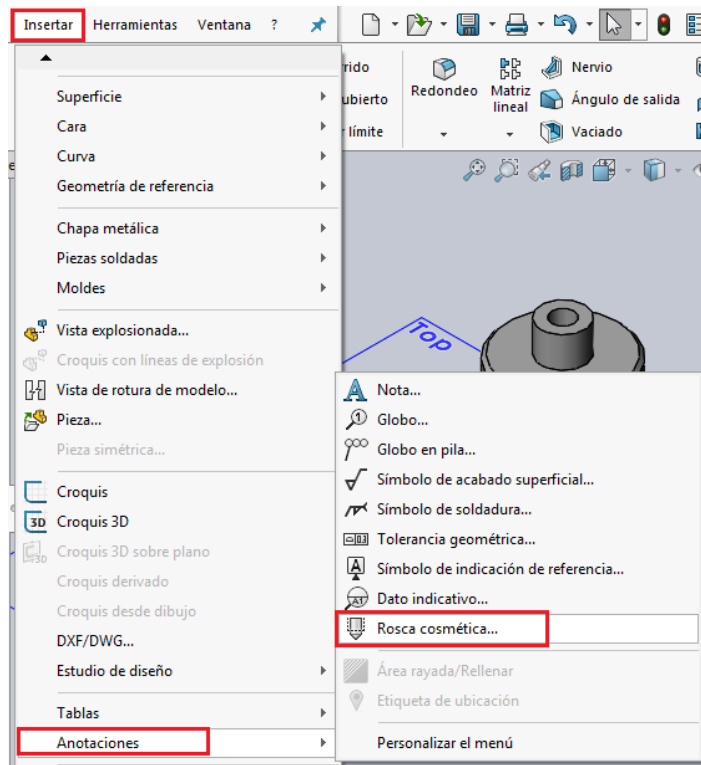


Ilustración 136
Fuente: Los Autores

Paso 3: A continuación aparece el menú de operación en donde se selecciona el tipo de rosca a usar y el lugar a donde se desea asignar dicha rosca. En este caso se seleccionan los parámetros dados en el plano de la figura (ver ilustración 137 y 138), al finalizar la operación se obtiene la figura deseada (ver ilustración 139)

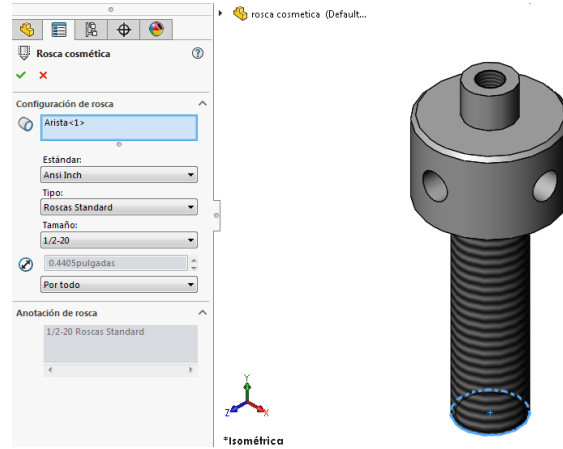


Ilustración 137
Fuente: Los Autores

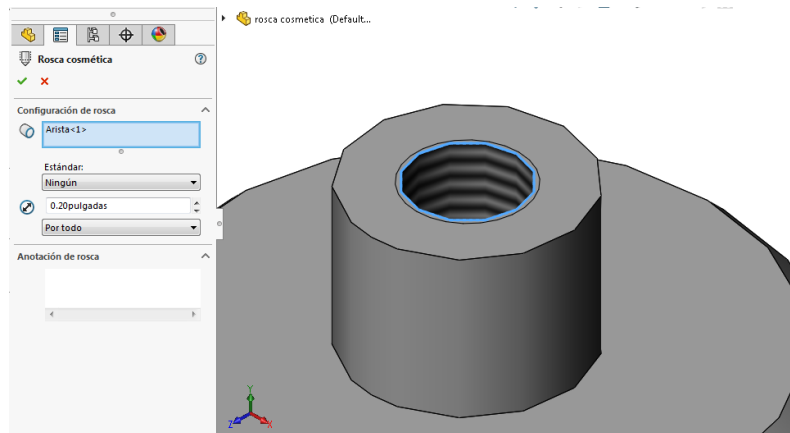


Ilustración 138
Fuente: Los Autores



Ilustración 139
Fuente: Los Autores

IDENTIFICACIÓN	
UNIDAD ACADÉMICA	TECNOLOGIA EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO
ASIGNATURA: DIBUJO COMPUTARIZADO	
UNIDAD TEMÁTICA	MODELADO AVANZADO
PRACTICA 10	<ul style="list-style-type: none"> - Angulo de salida - Escala - Cúpula - Forma

COMPETENCIA	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante ejecuta las operaciones de modelado 3D de un software CAD (Dibujo Asistido por computador), para modelar piezas y montajes mecánicos, visualizando y simulando sus propiedades físicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza operaciones de modelado 3D, para obtener poliedros y piezas mecánicas a partir de modelos suministrados por los libros de texto y modelos físicos. • Utiliza operaciones de ensamblaje 3D para obtener montajes mecánicos a partir de libros de texto y modelos físicos.
<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante ejecuta las herramientas de Dibujo de un software CAD, para crear diagramas y planos técnicos de equipo eléctrico y mecánico, aplicando normas ISO y ANSI. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza herramientas de dibujo para crear y editar planos técnicos aplicando normas. • Utiliza herramientas de dibujo para crear proyectos de diseño y montaje de estructuras y sistemas mecánicos aplicando normas ISO.

ANGULO DE SALIDA: Permite afinar las caras seleccionadas de un modelo a partir de la definición de su ángulo.

Ejercicio: 34 pag 169

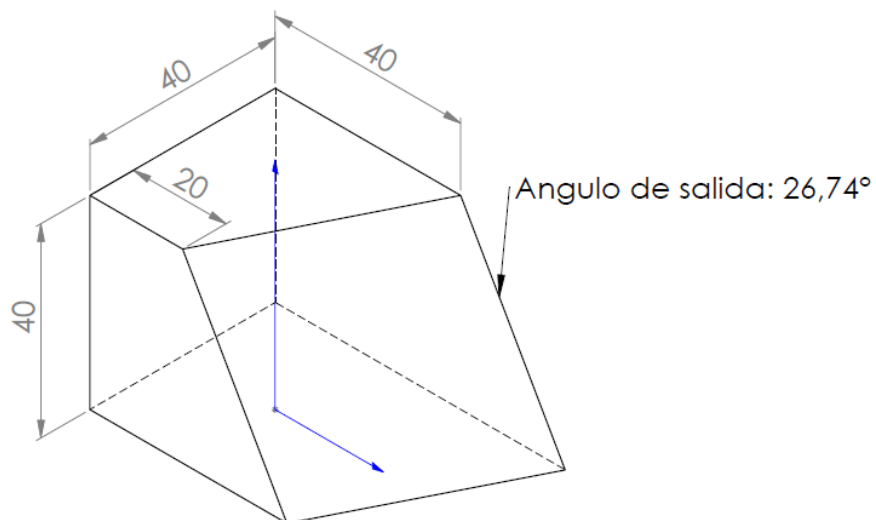


Ilustración 140
Fuente: Los Autores

Paso 1: Se extruye la siguiente figura (ver ilustración 141)

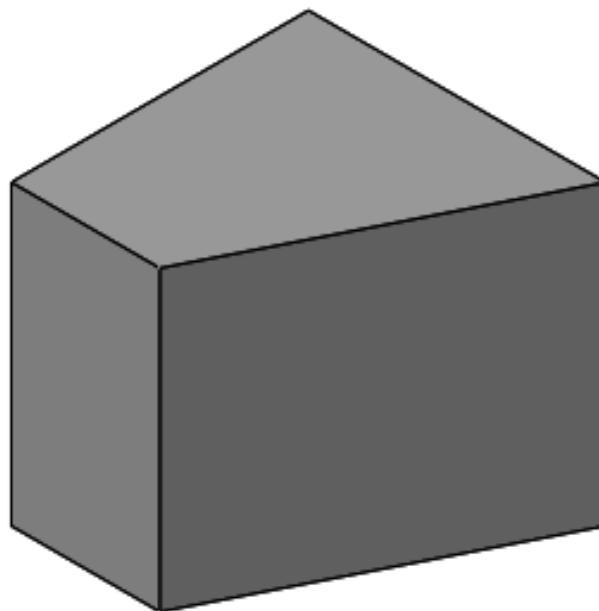


Ilustración 141
Fuente: Los Autores

Paso 2: Se da clic en la Operación **Angulo de salida** ubicada en la barra de operaciones, a continuación aparece el menú de operación en donde se debe elegir el ángulo y las caras que se quieren utilizar (ver ilustración 142), esto genera un bosquejo (ver ilustración 143), al finalizar la operación se obtiene la figura deseada (ver ilustración 144)

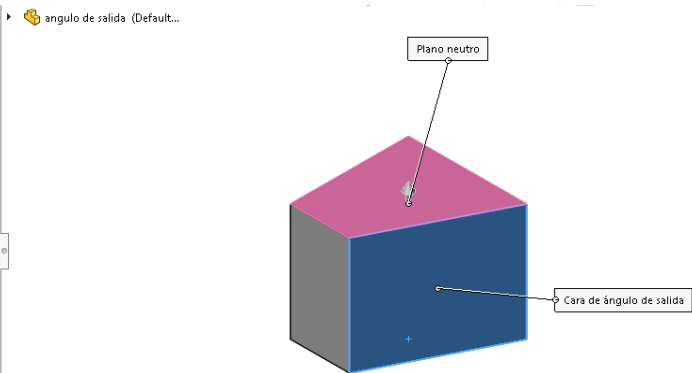
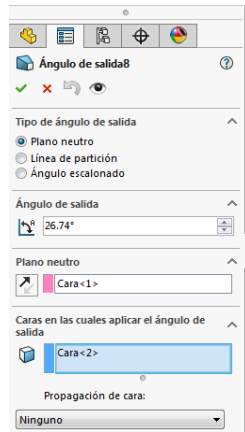


Ilustración 142
Fuente: Los Autores

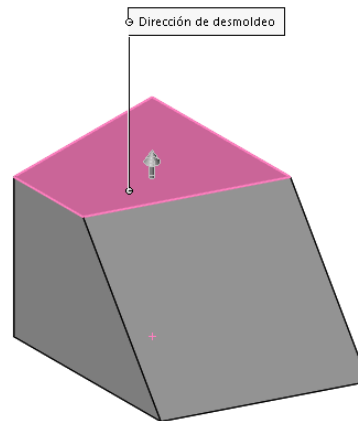


Ilustración 143
Fuente: Los Autores

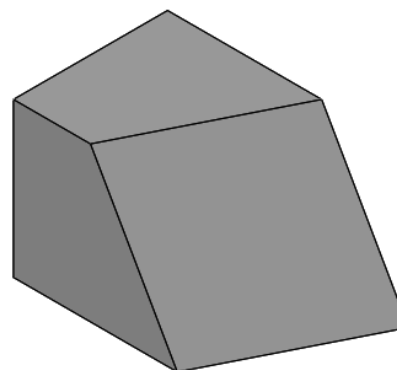


Ilustración 144
Fuente: Los Autores

Escala: Permite modificar la escala de su modelo respecto a su centro de gravedad u origen, además de escalarlo respecto de un sistema de coordenadas.

Paso 1: Con la figura anterior se da clic en **Insertar**, **Moldes** y finalmente **Escala** (ver ilustración 145)

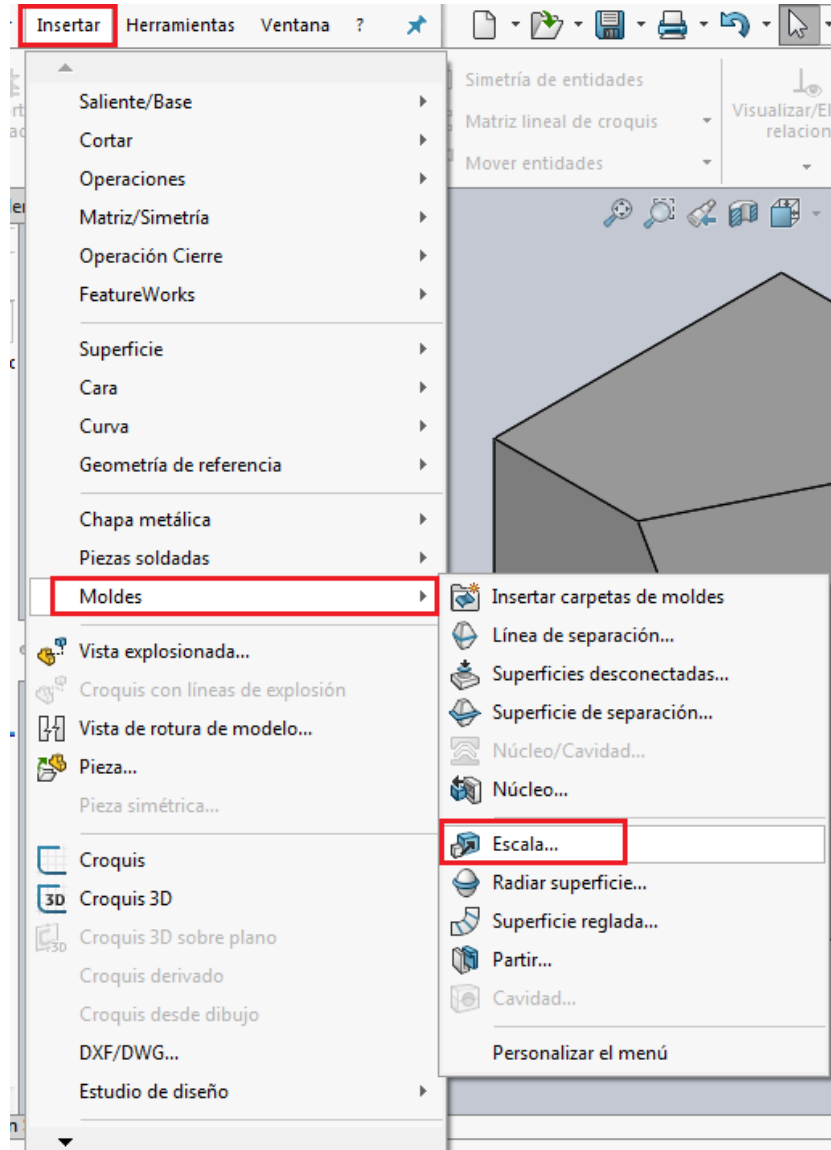


Ilustración 145
Fuente: Los Autores

Paso 2: A continuación aparece el menú de operación en la donde se selecciona la escala a la cual se quiere convertir la pieza usada, en este caso se pondrá un tamaño de 3 (ver ilustración 146). Al finalizar a operación se obtiene la figura deseada (ver ilustración 147)

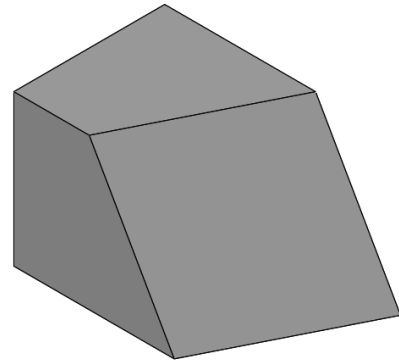
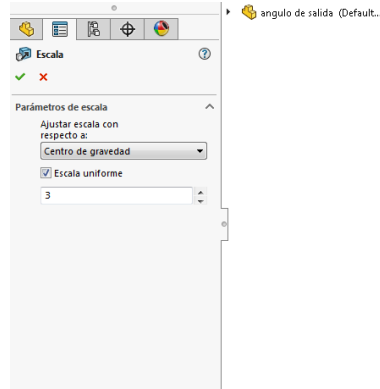


Ilustración 146
Fuente: Los Autores

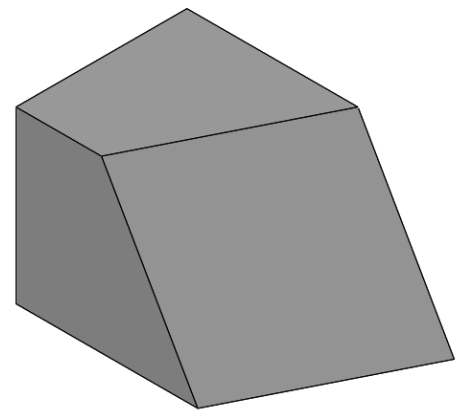
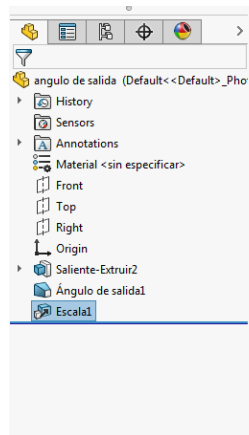


Ilustración 147
Fuente: Los Autores

CÚPULA: permite crear una de cúpula cóncava o convexa y con formas elípticas o esféricas en la cara de un modelo seleccionado, sin importar la forma de este.

Ejercicio: Pag 903 Manija

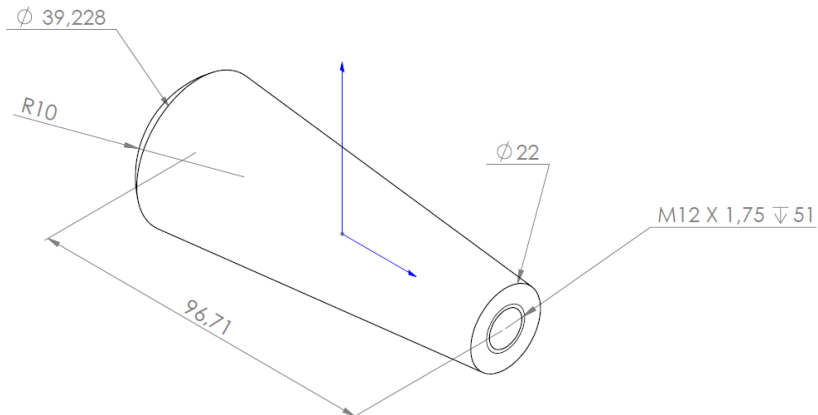


Ilustración 148
Fuente: Los Autores

Paso 1: Se extruye la siguiente figura (ver figura 149).

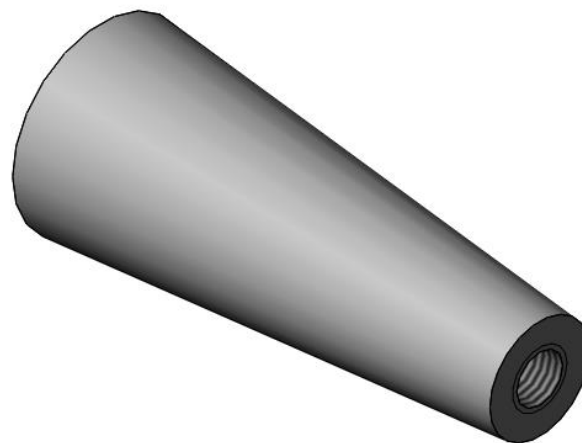



Ilustración 149
Fuente: Los Autores

Paso 2: se selecciona la operación **Cúpula**  ubicada en la parte superior de la pantalla en la opción insertar, operaciones.(ver ilustración 150).

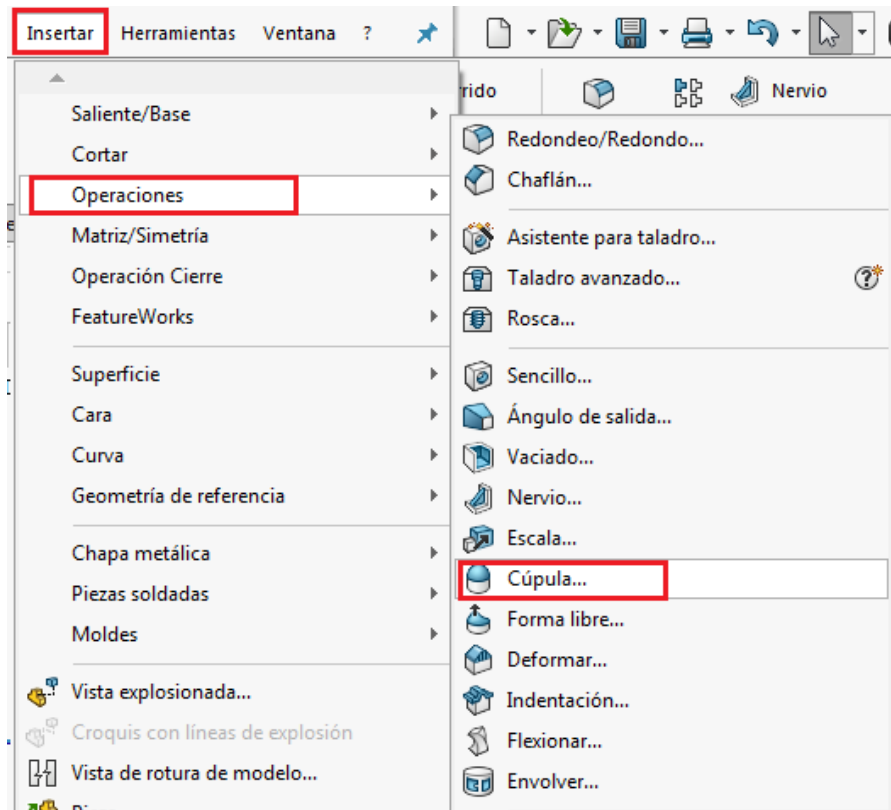


Ilustración 150
Fuente: Los Autores

Paso 3: Una vez seleccionada aparece la siguiente pantalla, en ella se selecciona la cara en donde se desea la cúpula, en este caso se utiliza la cara **Cara<1>**, y una cúpula de 10mm creando un bosquejo (ver ilustración 141) al finalizar la operación se obtiene la figura deseada (ver ilustración 152).

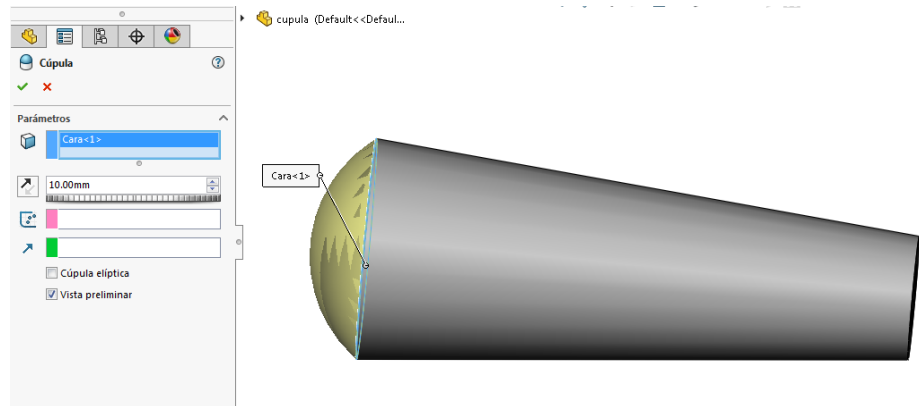


Ilustración 151
Fuente: Los Autores

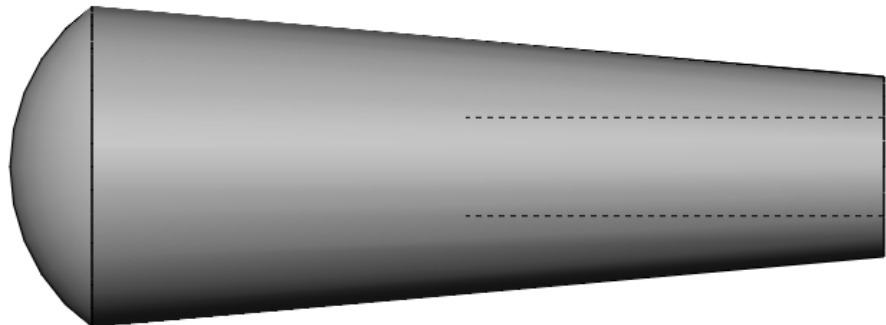


Ilustración 152
Fuente: Los Autores

IDENTIFICACIÓN	
UNIDAD ACADÉMICA	TECNOLOGIA EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO
ASIGNATURA: DIBUJO COMPUTARIZADO	
UNIDAD TEMÁTICA	MODELADO AVANZADO
PRACTICA 11	<ul style="list-style-type: none"> - Mover cara - Flexionar - Deformar.

COMPETENCIA	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante ejecuta las operaciones de modelado 3D de un software CAD (Dibujo Asistido por computador), para modelar piezas y montajes mecánicos, visualizando y simulando sus propiedades físicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza operaciones de modelado 3D, para obtener poliedros y piezas mecánicas a partir de modelos suministrados por los libros de texto y modelos físicos. • Utiliza operaciones de ensamblaje 3D para obtener montajes mecánicos a partir de libros de texto y modelos físicos.
<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante ejecuta las herramientas de Dibujo de un software CAD, para crear diagramas y planos técnicos de equipo eléctrico y mecánico, aplicando normas ISO y ANSI. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza herramientas de dibujo para crear y editar planos técnicos aplicando normas. • Utiliza herramientas de dibujo para crear proyectos de diseño y montaje de estructuras y sistemas mecánicos aplicando normas ISO.

FLEXIONAR: Permite deformar cualquier modelo mediante flexión, torsión, conicidad y estiramiento
Ejercicio: Pag 902 anillo complementario B

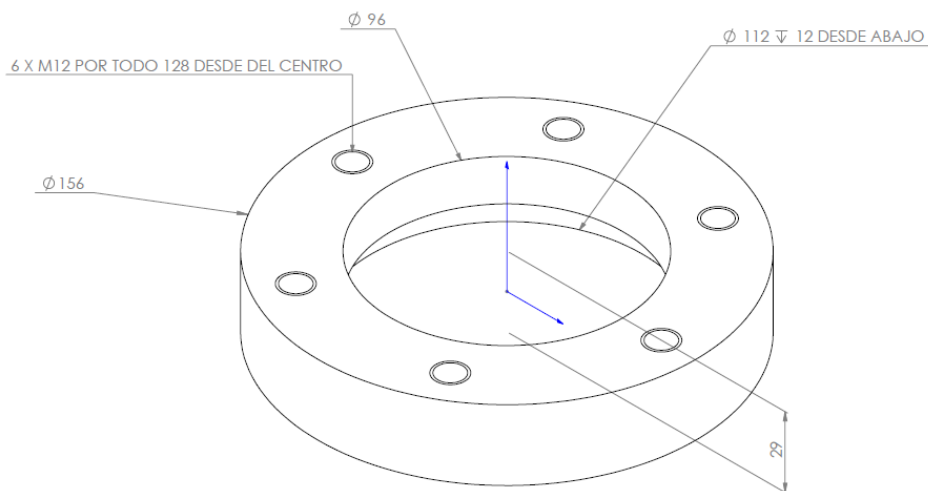


Ilustración 153
Fuente: Los Autores

Paso 1: Se extruye la siguiente figura, de 615,75mm de extrusion (ver ilustración 154).

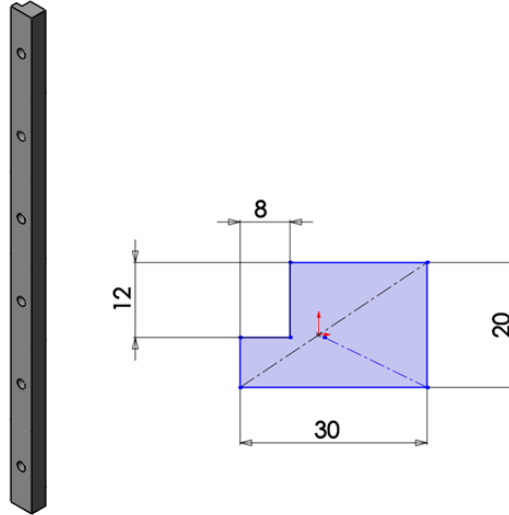


Ilustración 154
Fuente: Los Autores

Paso 2: Se selecciona la operación **Flexionar** (ver ilustración 155).

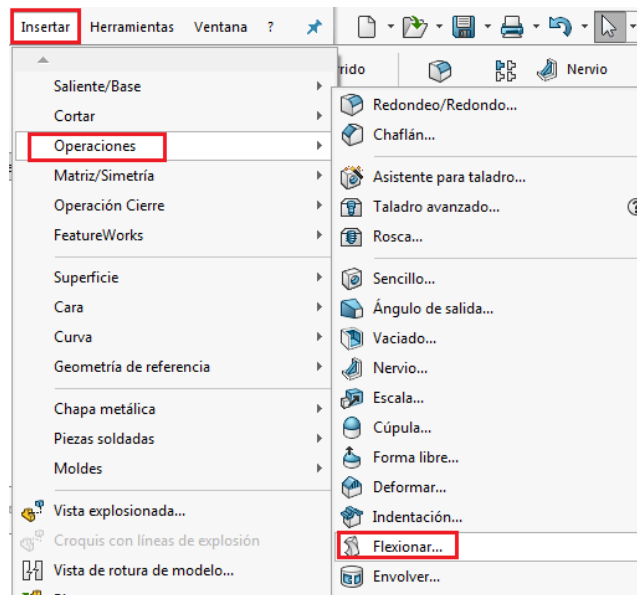


Ilustración 155
Fuente: Los Autores

Paso 3: Aparece la siguiente pantalla (ver ilustración 156), donde se selecciona la pieza y la opción operación que se desea hacer con ella, en este caso se selecciona la opción **Flexión** en esta opción se debe colocar la cantidad de grados deseados para la flexión en este caso se coloca 360°, al finalizar se obtiene la figura deseada (ver ilustración 157)

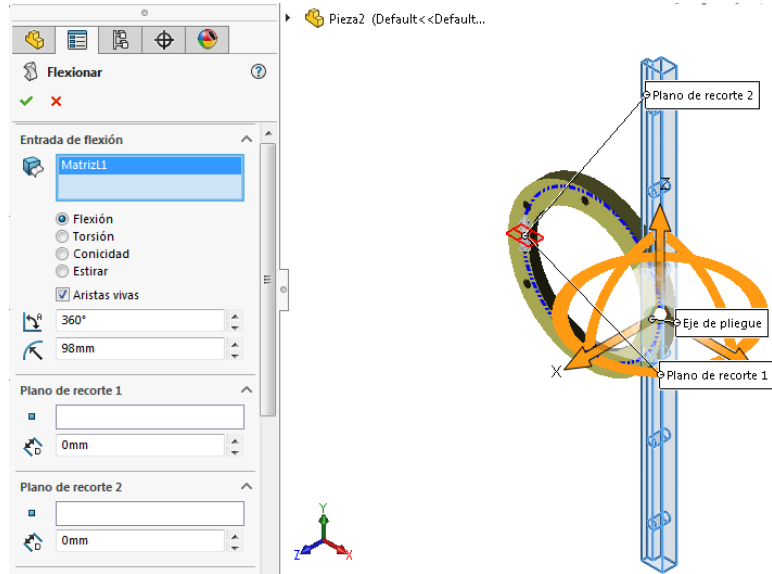


Ilustración 156
Fuente: Los Autores



Ilustración 157
Fuente: Los Autores

MOVER CARA: Permite equidistanciar, trasladar y girar caras y operaciones en modelos solidos o de superficie.

Paso 1: Con la pieza anterior se selecciona la operación Mover Cara (ver ilustración 158).

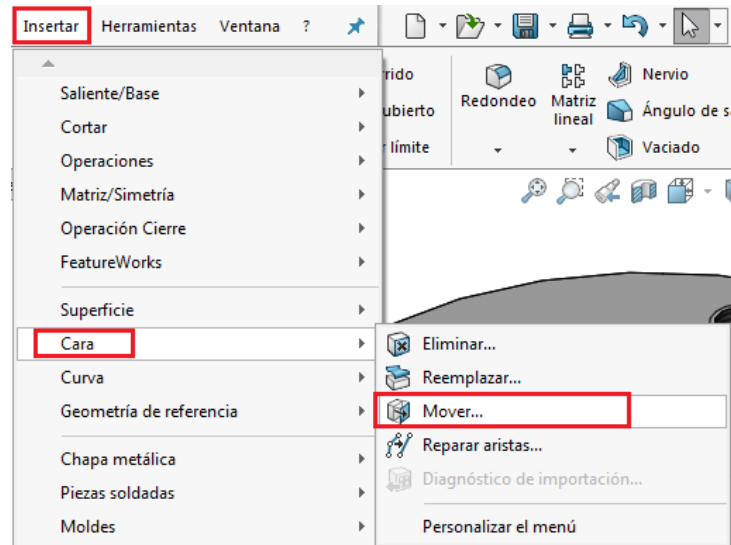


Ilustración 158
Fuente: Los Autores

Paso 2: Aparece la siguiente pantalla (ver ilustración 159) donde se encuentran 3 opciones (Equidistanciar, Trasladar y Girar) en este caso se elige la opción **Equidistanciar** y se usara una distancia de 10mm y la **Cara <1>**.

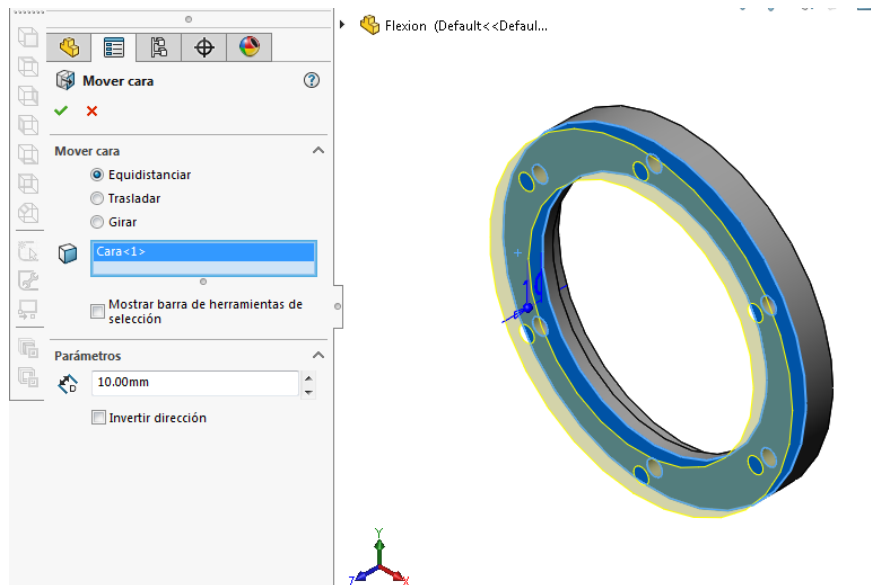


Ilustración 159
Fuente: Los Autores

La figura final es la siguiente (ver ilustración 160).

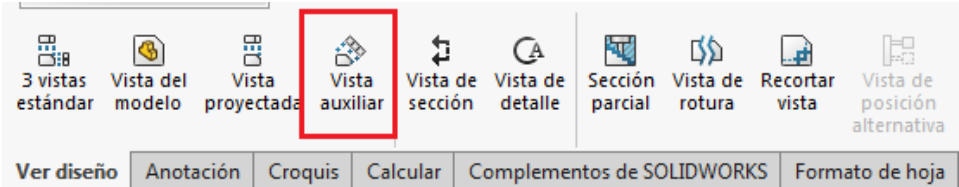


Ilustración 160
Fuente: Los Autores

DENTIFICACIÓN	
UNIDAD ACADÉMICA	TECNOLOGIA EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO
ASIGNATURA: DIBUJO COMPUTARIZADO	
UNIDAD TEMÁTICA	PLANOS TECNICOS
PRACTICA 12	<ul style="list-style-type: none"> - Vistas auxiliares. - Vistas de detalles. - Vistas de secciones.

COMPETENCIA	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante ejecuta las operaciones de modelado 3D de un software CAD (Dibujo Asistido por computador), para modelar piezas y montajes mecánicos, visualizando y simulando sus propiedades físicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza operaciones de modelado 3D, para obtener poliedros y piezas mecánicas a partir de modelos suministrados por los libros de texto y modelos físicos. • Utiliza operaciones de ensamblaje 3D para obtener montajes mecánicos a partir de libros de texto y modelos físicos.
<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante ejecuta las herramientas de Dibujo de un software CAD, para crear diagramas y planos técnicos de equipo eléctrico y mecánico, aplicando normas ISO y ANSI. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza herramientas de dibujo para crear y editar planos técnicos aplicando normas. • Utiliza herramientas de dibujo para crear proyectos de diseño y montaje de estructuras y sistemas mecánicos aplicando normas ISO.

VISTAS AUXILIARES: Es aquella **vista** obtenida sobre un plano de proyección distinto a los planos principales y a los planos de corte, con la finalidad de mostrar en verdadera dimensión una cara inclinada u oblicua. (Blas)

<p>Paso 1: Teniendo una pieza con las vistas principales, se da clic en Vista auxiliar en las pestaña ver diseño (ver ilustración 161).</p>	 <p style="text-align: center;">Ilustración 161 Fuente: Los Autores</p>
--	--

Paso 2: Se selecciona una de las aristas de alguna vista principal colocadas con anterioridad, en este caso se usara la línea diagonal en la vista frontal (ver ilustración 162).

La vista auxiliar tomara el nombre de **Vista I** y tendrá una flecha que apuntara a la vista de la cual fue extraída, así mismo es posible sacar una vista auxiliar de una vista auxiliar, esta nueva vista tomara por nombre **Vista J** (ver ilustración 163).

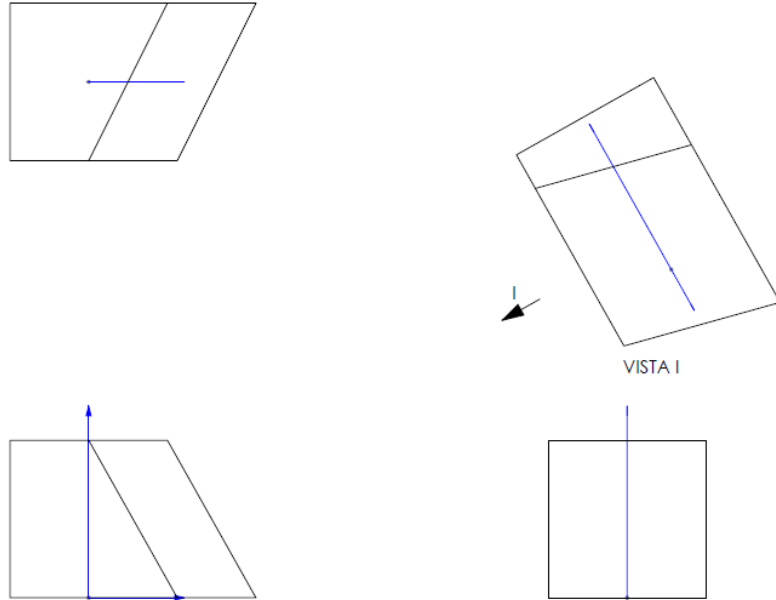


Ilustración 162
Fuente: Los Autores

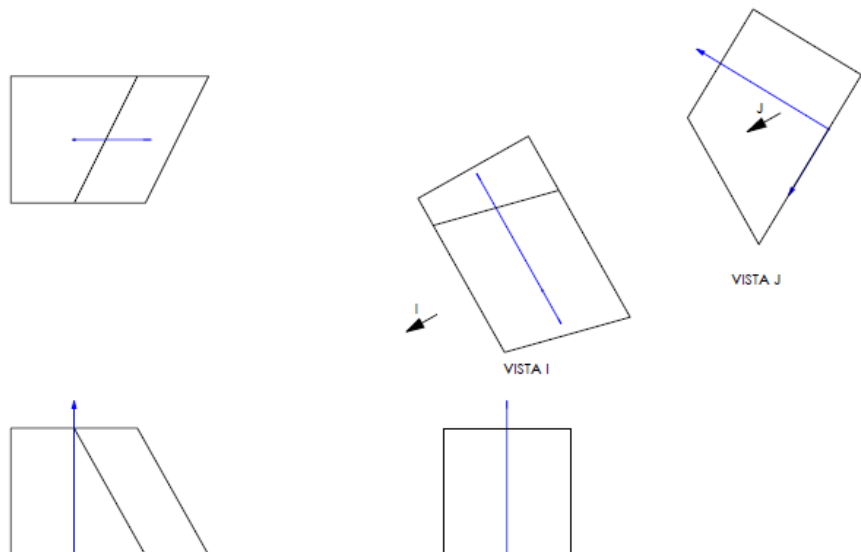


Ilustración 163
Fuente: Los Autores

VISTAS DE DETALLE:

Paso 1: Se selecciona una pieza cualquiera en una plano, se da clic en **Vista de detalle** en la pestaña **Ver diseño** (ver ilustración 164).

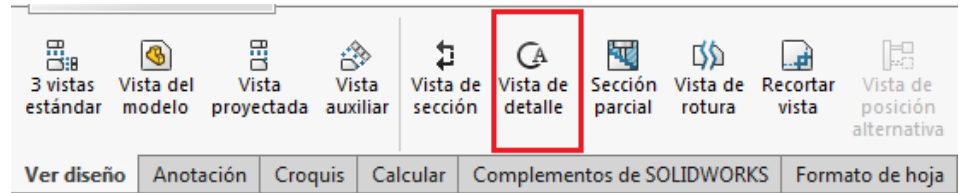


Ilustración 164
Fuente: Los Autores

Paso 2: Una vez seleccionada la operación, se selecciona el área de la pieza que se desea ver con detalle (ver ilustración 165). Como se puede observar se obtiene un detalle con una escala más grande del área seleccionada, en este caso tiene por nombre **DETALLE C**.

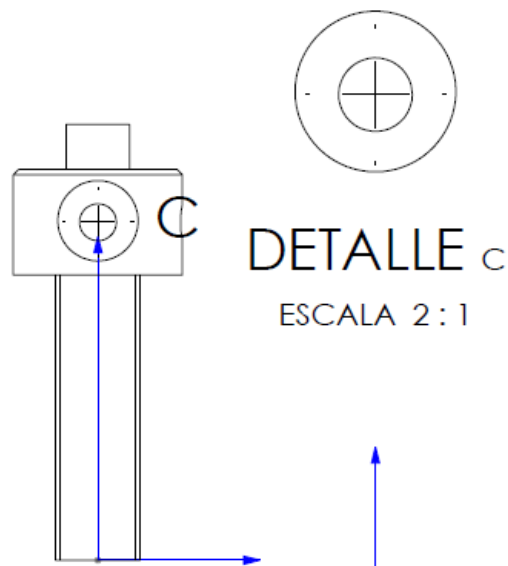


Ilustración 165
Fuente: Los Autores

VISTAS DE SECCIONES:

Paso 1: Se selecciona una pieza cualquiera en un plano, se da clic en **Vista de sección** en la pestaña **Ver diseño** (ver ilustración 166).

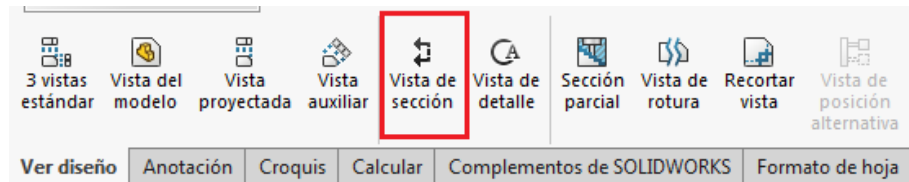


Ilustración 166
Fuente: Los Autores

Paso 2: Una vez seleccionada la operación, se selecciona por donde se desea hacer un corte en la pieza y ver el interior de esta (ver ilustración 167), en este caso lleva por nombre SECCION D-D.

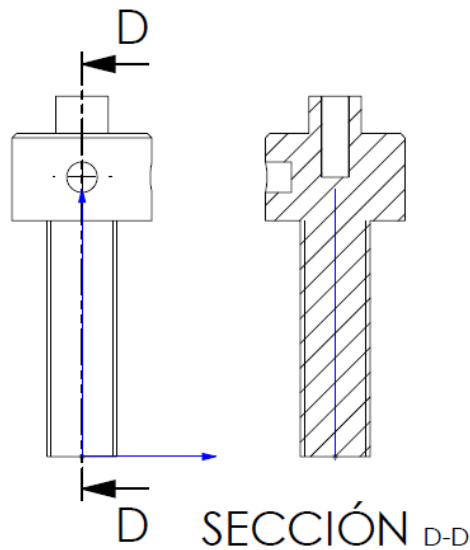
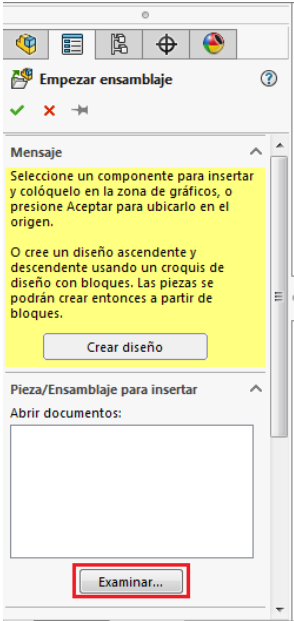


Ilustración 167
Fuente: Los Autores

IDENTIFICACIÓN	
UNIDAD ACADÉMICA	TECNOLOGIA EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO
ASIGNATURA: DIBUJO COMPUTARIZADO	
UNIDAD TEMÁTICA	ENSAMBLE
PRACTICA 13	- Inserción y edición de componentes.

COMPETENCIA	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
<ul style="list-style-type: none"> El estudiante ejecuta las operaciones de modelado 3D de un software CAD (Dibujo Asistido por computador), para modelar piezas y montajes mecánicos, visualizando y simulando sus propiedades físicas. 	<ul style="list-style-type: none"> Utiliza operaciones de modelado 3D, para obtener poliedros y piezas mecánicas a partir de modelos suministrados por los libros de texto y modelos físicos. Utiliza operaciones de ensamblaje 3D para obtener montajes mecánicos a partir de libros de texto y modelos físicos.
<ul style="list-style-type: none"> El estudiante ejecuta las herramientas de Dibujo de un software CAD, para crear diagramas y planos técnicos de equipo eléctrico y mecánico, aplicando normas ISO y ANSI. 	<ul style="list-style-type: none"> Utiliza herramientas de dibujo para crear y editar planos técnicos aplicando normas. Utiliza herramientas de dibujo para crear proyectos de diseño y montaje de estructuras y sistemas mecánicos aplicando normas ISO.

INSERCIÓN Y EDICIÓN DE COMPONENTES: Insertar un componente es el primer paso para el desarrollo de un ensamblaje.

<p>Paso 1: Se da clic en la opción examinar (ver ilustración 168).</p>	 <p>Ilustración 168 Fuente: Los Autores</p>
---	--

Paso 2: A continuación aparece una pantalla donde se selecciona la pieza que se desea insertar en el ensamble (ver ilustración 169).

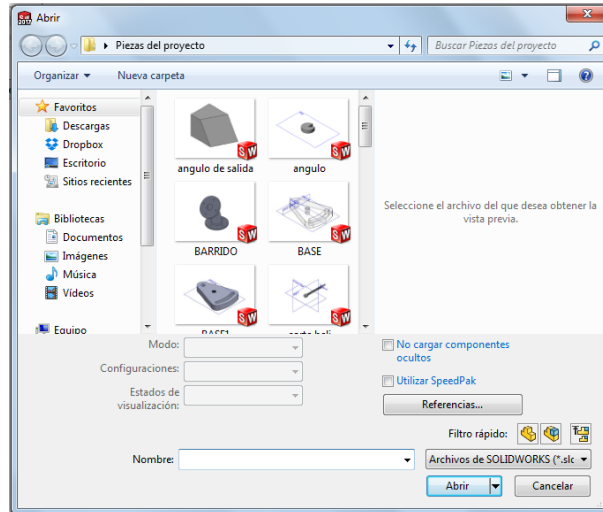


Ilustración 169
Fuente: Los Autores

Paso 3: Si se desea insertar diferentes piezas se presiona la tecla + clic y se seleccionan todas las que se desean usar en el ensamble (ver ilustración 170). De esta manera quedarán en el gestor de diseño para ser utilizadas.

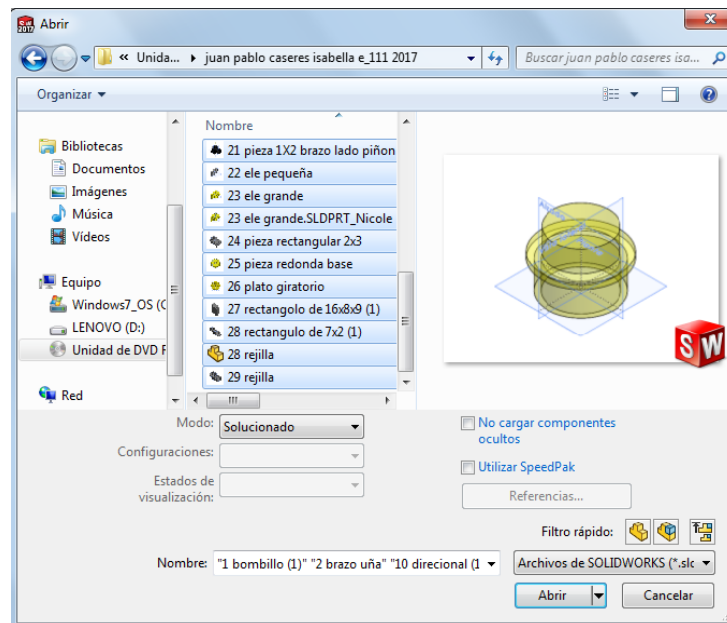


Ilustración 170
Fuente: Los Autores

Paso 4: Se insertan las piezas deseadas seleccionándolas y trasladándolas a la pantalla de trabajo (ver ilustración 171).

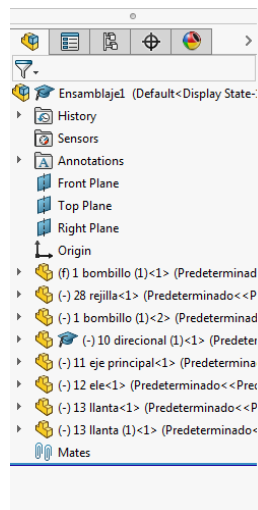
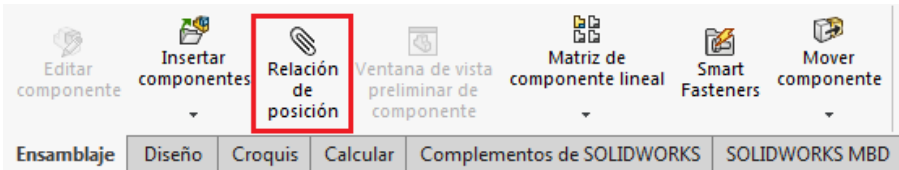


Ilustración 171
Fuente: Los Autores

IDENTIFICACIÓN	
UNIDAD ACADÉMICA	TECNOLOGIA EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO
ASIGNATURA: DIBUJO COMPUTARIZADO	
UNIDAD TEMÁTICA	ENSAMBLE
PRACTICA 14	- Relaciones de posición.

COMPETENCIA	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
<ul style="list-style-type: none"> El estudiante ejecuta las operaciones de modelado 3D de un software CAD (Dibujo Asistido por computador), para modelar piezas y montajes mecánicos, visualizando y simulando sus propiedades físicas. 	<ul style="list-style-type: none"> Utiliza operaciones de modelado 3D, para obtener poliedros y piezas mecánicas a partir de modelos suministrados por los libros de texto y modelos físicos. Utiliza operaciones de ensamblaje 3D para obtener montajes mecánicos a partir de libros de texto y modelos físicos.
<ul style="list-style-type: none"> El estudiante ejecuta las herramientas de Dibujo de un software CAD, para crear diagramas y planos técnicos de equipo eléctrico y mecánico, aplicando normas ISO y ANSI. 	<ul style="list-style-type: none"> Utiliza herramientas de dibujo para crear y editar planos técnicos aplicando normas. Utiliza herramientas de dibujo para crear proyectos de diseño y montaje de estructuras y sistemas mecánicos aplicando normas ISO.

RELACIONES DE POSICION: Las relaciones de posición como su nombre lo dice son la relación de una pieza con respecto a la otra, con el fin de realizar un ensamblaje.

<p>Paso 1: Se da clic a Relación de Posición ubicada en la pestaña Ensamblaje (ver ilustración 172)</p>	 <p>Ilustración 172 Fuente: Los Autores</p>
--	--

Paso 2: Aparece la siguiente pantalla en donde se seleccionan las diferentes relaciones de posición (ver ilustración 173)

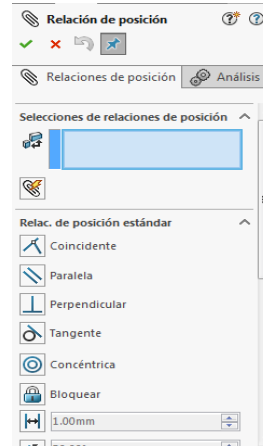


Ilustración 173
Fuente: Los Autores

Paso 3: Se seleccionan las relaciones deseadas, en este caso se usa **Concéntrica** y **Coincidente** (ver ilustración 174).

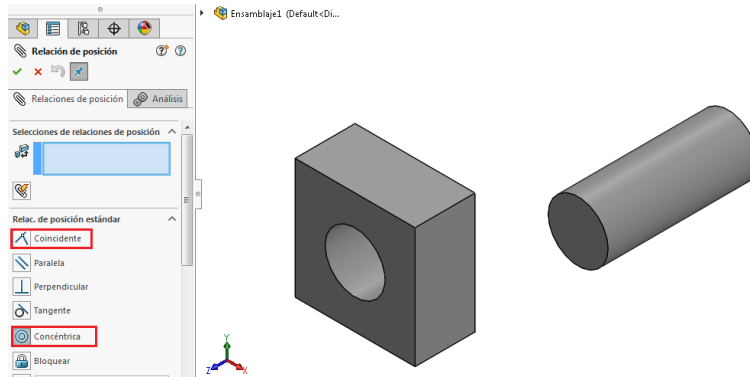


Ilustración 174
Fuente: Los Autores

Paso 4: Primero se usa la relación **Concéntrica**, con esta relación se mantiene fija la posición del cilindro y solo se puede mover a través de donde esté relacionado, para hacer la relación se debe elegir el contorno del cilindro y el contorno del corte (ver ilustración 175).

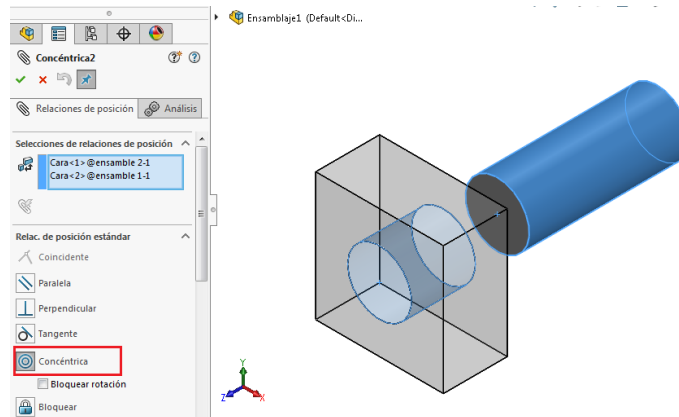


Ilustración 175
Fuente: Los Autores

Paso 5: A continuación se utiliza la relación Coincidente, esta relación hace que se fijen las piezas, en este caso se debe elegir **Cara <3>** del cilindro y **Cara<4>** del cubo (ver ilustración 176). Al finalizar se observa la unión de las piezas (ver ilustración 177)

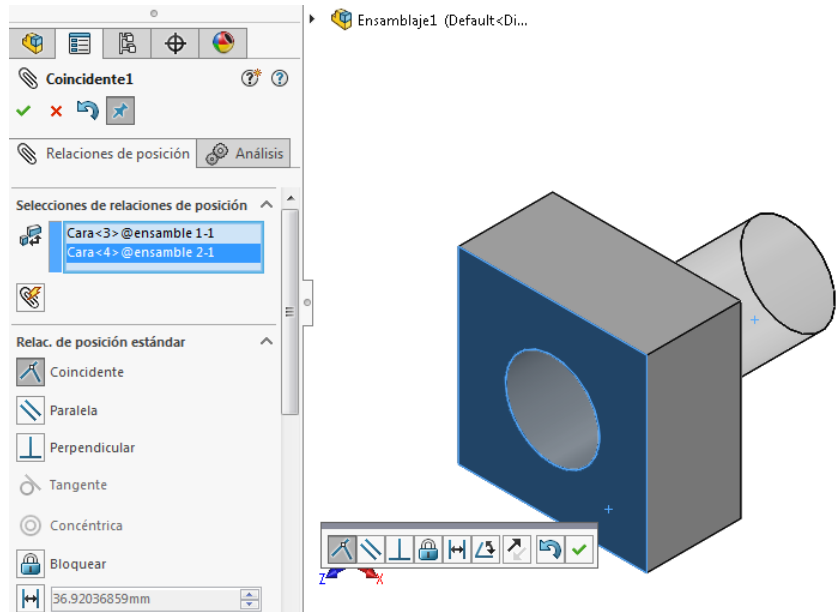


Ilustración 176
Fuente: Los Autores

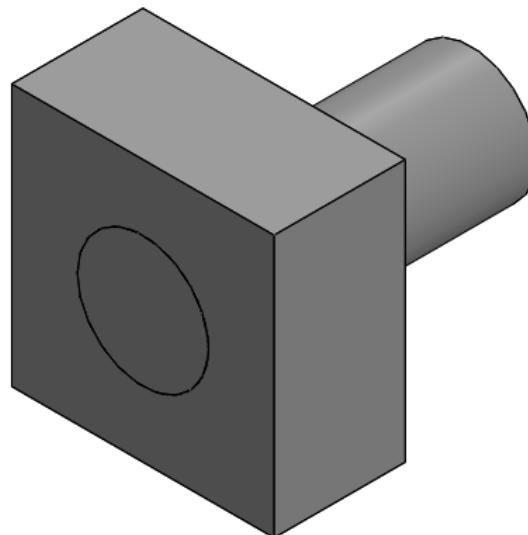


Ilustración 177
Fuente: Los Autores

UNIDAD ACADÉMICA	TECNOLOGIA EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO
ASIGNATURA: DIBUJO COMPUTARIZADO	
UNIDAD TEMÁTICA	ENSAMBLE
PRACTICA 15	<ul style="list-style-type: none"> - Vistas explosionadas. - Listas de materiales.

COMPETENCIA	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante ejecuta las operaciones de modelado 3D de un software CAD (Dibujo Asistido por computador), para modelar piezas y montajes mecánicos, visualizando y simulando sus propiedades físicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza operaciones de modelado 3D, para obtener poliedros y piezas mecánicas a partir de modelos suministrados por los libros de texto y modelos físicos. • Utiliza operaciones de ensamblaje 3D para obtener montajes mecánicos a partir de libros de texto y modelos físicos.
<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante ejecuta las herramientas de Dibujo de un software CAD, para crear diagramas y planos técnicos de equipo eléctrico y mecánico, aplicando normas ISO y ANSI. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza herramientas de dibujo para crear y editar planos técnicos aplicando normas. • Utiliza herramientas de dibujo para crear proyectos de diseño y montaje de estructuras y sistemas mecánicos aplicando normas ISO.

VISTAS EXPLOSIONADAS: La vista explosionada es una manera de representar un ensamble y todas sus piezas en un solo plano.

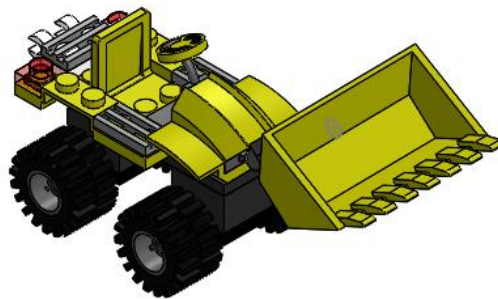
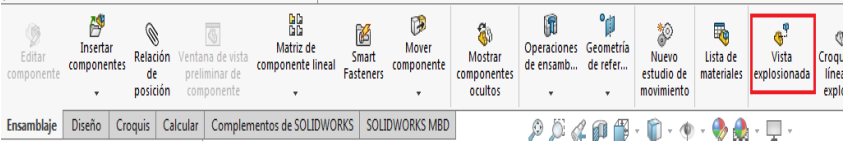


Ilustración 178
Fuente: Los Autores

<p>Paso 1: Con el ensamble terminado se da clic en Vista explosionada ubicada en la pestaña ensamblaje (ver ilustración 179).</p>	 <p style="text-align: center;">Ilustración 179 Fuente: Los Autores</p>
--	--

Paso 2: A continuación aparece una ventana en donde se procede a seleccionar cada pieza y moverla a una localización donde pueda ser apreciada individualmente (ver ilustración 180), al finalizar este proceso se obtiene el explotonado del ensamblaje (ver ilustración 181).

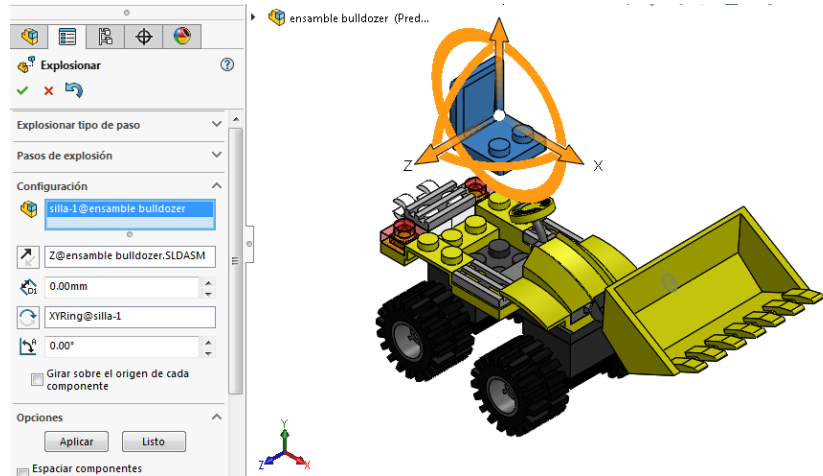


Ilustración 180
Fuente: Los Autores.

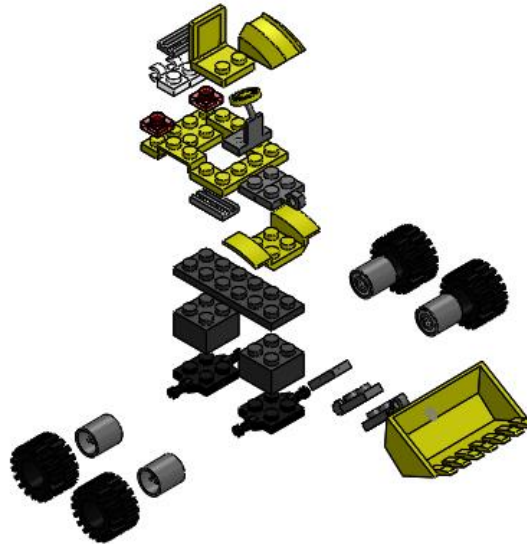


Ilustración 181
Fuente: Los Autores.

Vista explosionada en el plano:

Paso 1: Una vez explosionado el ensamble, damos clic en **Archivo** y **Crear dibujo desde ensamble** (ver ilustración 182).

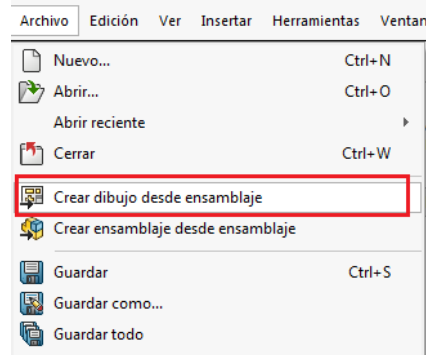


Ilustración 182
Fuente: Los Autores.

Paso 2: Si al insertarlo no se muestra explosionado se da clic en **Configuración de referencia**, ubicado en el gestor de diseño y en la opción seleccionada en el recuadro rojo (ver ilustración 183), al finalizar se obtendrá el plano (ver ilustración 184).

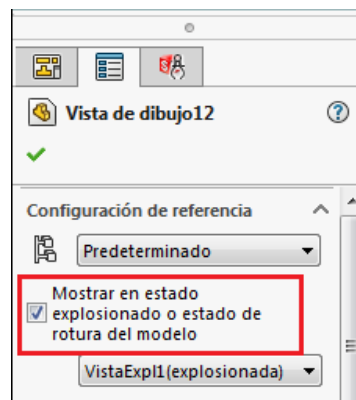


Ilustración 183
Fuente: Los Autores.

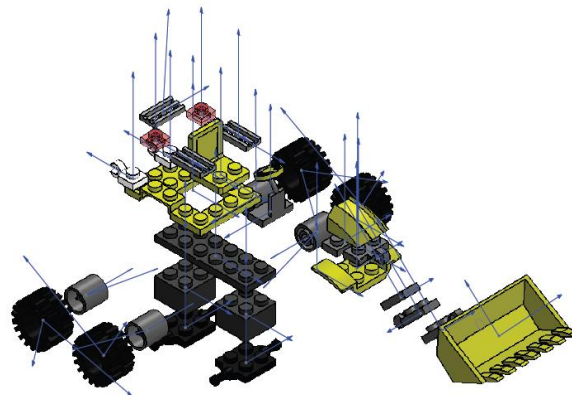


Ilustración 184
Fuente: Los Autores.

LISTAS DE MATERIALES: Es una tabla utilizada en los planos de un ensamble para definir el material de cada pieza y así mismo conocer su nombre.

Paso 1: Teniendo el ensamble explotado en el plano se da clic en insertar, tablas, lista de materiales (ver ilustración 185).

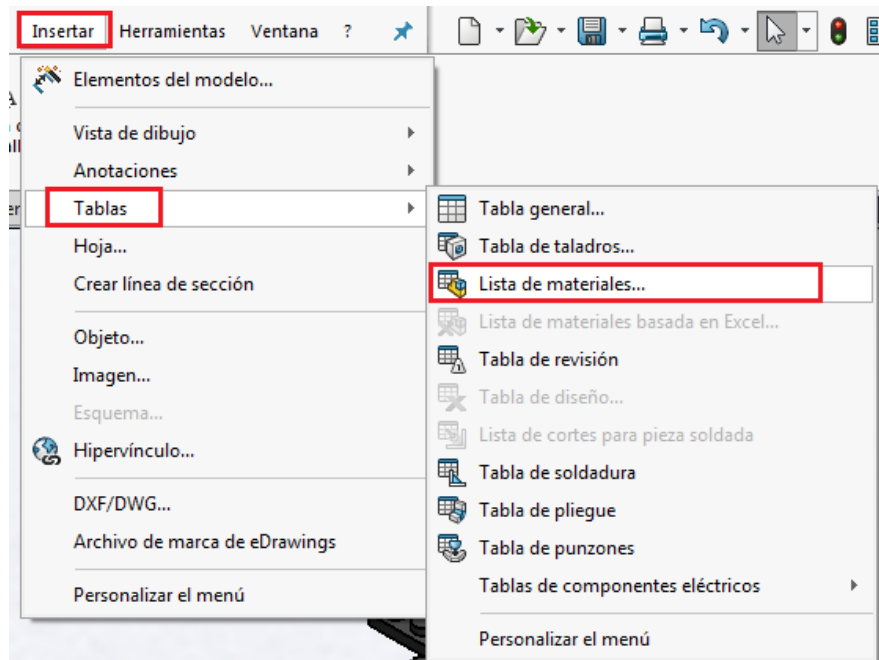


Ilustración 185
Fuente: Los Autores

Paso 2: A continuación se debe seleccionar el ensamble, en el menú de la izquierda se da clic en **Solo piezas** (ver ilustración 186), al finalizar aparecerá la tabla o lista de materiales (ver ilustración 187).

Nota: Para que aparezca el nombre del material en la casilla de **Descripción** es necesario que anteriormente a cada pieza se le haya asignado el material del cual esta hecha, en el caso en el que no se le haya asignado material a las piezas dicha casilla saldrá vacía.

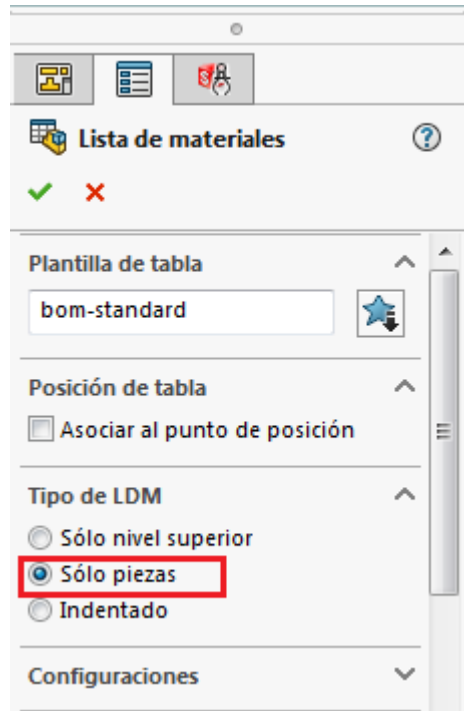
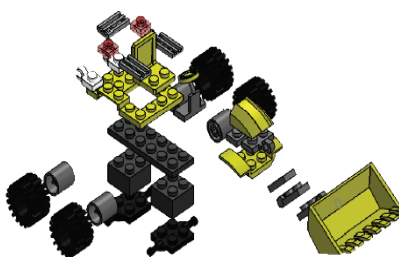


Ilustración 186
Fuente: Los Autores.



N° DE ELEMENTO	N° DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	rectangulo de 7x2		1
2	base		1
3	BASE CAPO		1
4	rueda		3
5	cuadro 1x1 con mano		2
6	cuadro 1x1		2
7	pieza 1x2		1
8	pieza 1x2 con brazo		1
9	pieza cuadrada		2
10	pieza 1x2 con pñon		1
11	PIEZA LISA		1
12	pieza 1x2 con brazo		1
13	pala		1
14	eje		2
15	fn llanta		4
16	ventana		1
17	VOLANTE		1
18	ala		1
19	13 llanta		4

Ilustración 187
Fuente: Los Autores

Paso 3: Para identificar cual pieza es la que está en la tabla, se da clic en **Globo automático** en la pestaña **Anotación** y se da clic al ensamble, esto generara los números de cada pieza (ver ilustración 188 y 189).

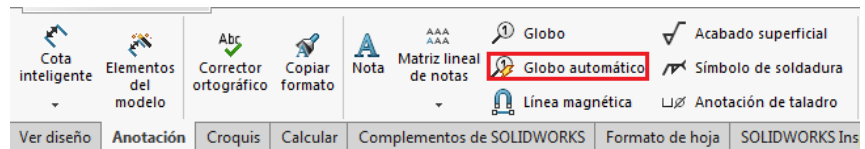
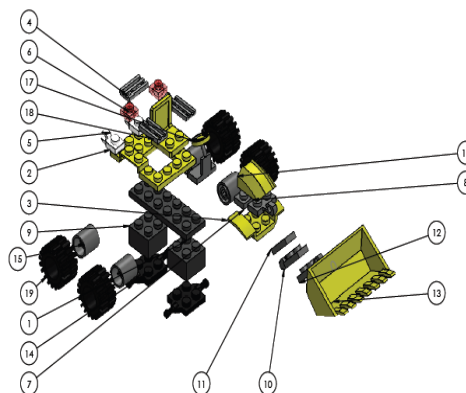


Ilustración 188
Fuente: Los Autores.



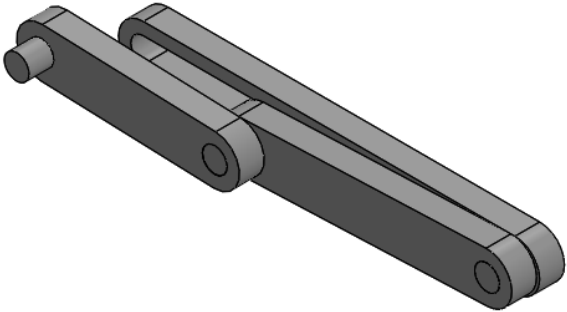
Nº DE ELEMENTO	Nº DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1		rectangulo de 7x2	1
2		base	1
3		BASE CAPO	1
4		rejilla	3
5		cuadro 1x1 con mano	2
6		cuadro 1x1	2
7		pieza 1x2	1
8		pieza 1x2 con brazo abo	1
9		pieza cuadrada	2
10		pieza 1x2 con pñon	1
11		PIEZA LISA	1
12		pieza 1x2 con brazo	1
13		pala	1
14		eje	2
15		sin llanta	4
16		ventana	1
17		VOLANTE	1
18		silco	1
19		13 llanta	4

Ilustración 189
Fuente: Los Autores.

UNIDAD ACADÉMICA	TECNOLOGIA EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO
ASIGNATURA: DIBUJO COMPUTARIZADO	
UNIDAD TEMÁTICA	ENSAMBLE
PRACTICA 16	- Estudio de movimiento.

COMPETENCIA	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
<ul style="list-style-type: none"> El estudiante ejecuta las operaciones de modelado 3D de un software CAD (Dibujo Asistido por computador), para modelar piezas y montajes mecánicos, visualizando y simulando sus propiedades físicas. 	<ul style="list-style-type: none"> Utiliza operaciones de modelado 3D, para obtener poliedros y piezas mecánicas a partir de modelos suministrados por los libros de texto y modelos físicos. Utiliza operaciones de ensamblaje 3D para obtener montajes mecánicos a partir de libros de texto y modelos físicos.
<ul style="list-style-type: none"> El estudiante ejecuta las herramientas de Dibujo de un software CAD, para crear diagramas y planos técnicos de equipo eléctrico y mecánico, aplicando normas ISO y ANSI. 	<ul style="list-style-type: none"> Utiliza herramientas de dibujo para crear y editar planos técnicos aplicando normas. Utiliza herramientas de dibujo para crear proyectos de diseño y montaje de estructuras y sistemas mecánicos aplicando normas ISO.

ESTUDIO DE MOVIMIENTO: El estudio de movimiento, es una de las opciones principales de Ensamblaje, debido que permite ver el movimiento que tendría el ensamble, respecto a cierto número de revoluciones y ver el funcionamiento del diseño antes de pasarlo a lo material.

<p>Paso 1: Se utiliza un ensamble previamente creado y que tenga alguna parte móvil, en este caso se utiliza un mecanismo de manivela-biela-corredera (ver ilustración 190).</p>	 <p>Ilustración 190 Fuente: Los Autores.</p>
---	---

Paso 2: Se da clic en la pestaña **Estudio de movimiento** ubicada en la parte inferior de la pantalla (ver ilustración 191).

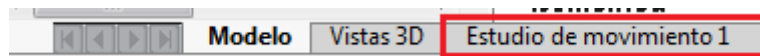


Ilustración 191
Fuente: Los Autores.

Paso 3: A continuación aparece una pantalla donde debe seleccionar la operación **Motor rotatorio**, para colocar un motor a la parte que deba moverse en un movimiento circular (ver ilustración 192).



Ilustración 192
Fuente: Los Autores.

Paso 4: al seleccionar el motor aparece la siguiente pantalla (ver ilustración 193), en ella debemos seleccionar la ubicación del motor, la dirección de giro y las RPM, en este caso se coloca en el eslabón más pequeño con 10 RPM.

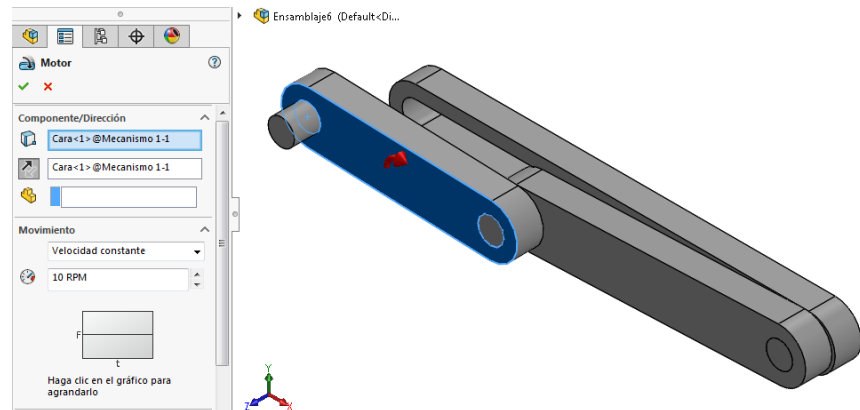


Ilustración 193
Fuente: Los Autores.

Paso 5: al ubicar el motor en el lugar deseado se da clic en la opción **Calcular** (ver ilustración 194), esta opción nos mostrara el movimiento.



Ilustración 194
Fuente: Los Autores.

Es muy importante en el estudio de movimiento la obtención de gráficas, las principales son las gráficas de velocidad, desplazamiento y de aceleración.

Paso 1: Ubicados en estudio de movimiento, se da clic en la pestaña de **Complementos de SOLIDWORKS**, y se elige la opción **SOLIDWORKS Motion**, una vez allí, se habilita la opción de **Análisis de movimiento** en el estudio de movimiento (ver ilustración 195).

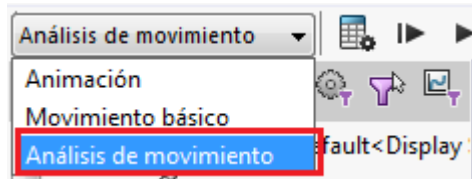


Ilustración 195
Fuente: Los Autores.

Paso 2: Al elegir la opción **Análisis de movimiento**, se da clic en **Resultados y trazados** (ver ilustración 196). Allí se debe elegir una categoría, en este caso se elige Desplazamiento/Velocidad/Aceleración y como subcategoría Velocidad Lineal, en componente se usa la Componente X en este caso y se selecciona la cara del pasador para determinar su velocidad (ver ilustración 197).



Ilustración 196
Fuente: Los Autores

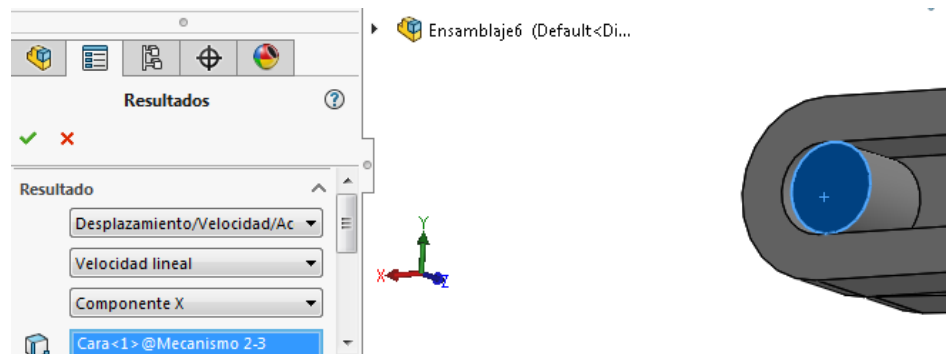


Ilustración 197
Fuente: Los Autores.

Paso 3: Al finalizar se da en calcular como lo indica Solidworks (ver ilustración 198) mostrando el grafico deseado.

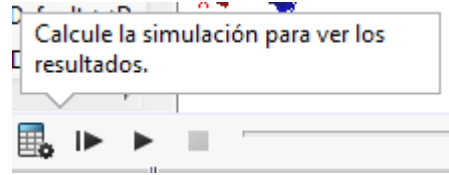


Ilustración 198
Fuente: Los Autores.

Grafica de velocidad: (ver ilustración 199).

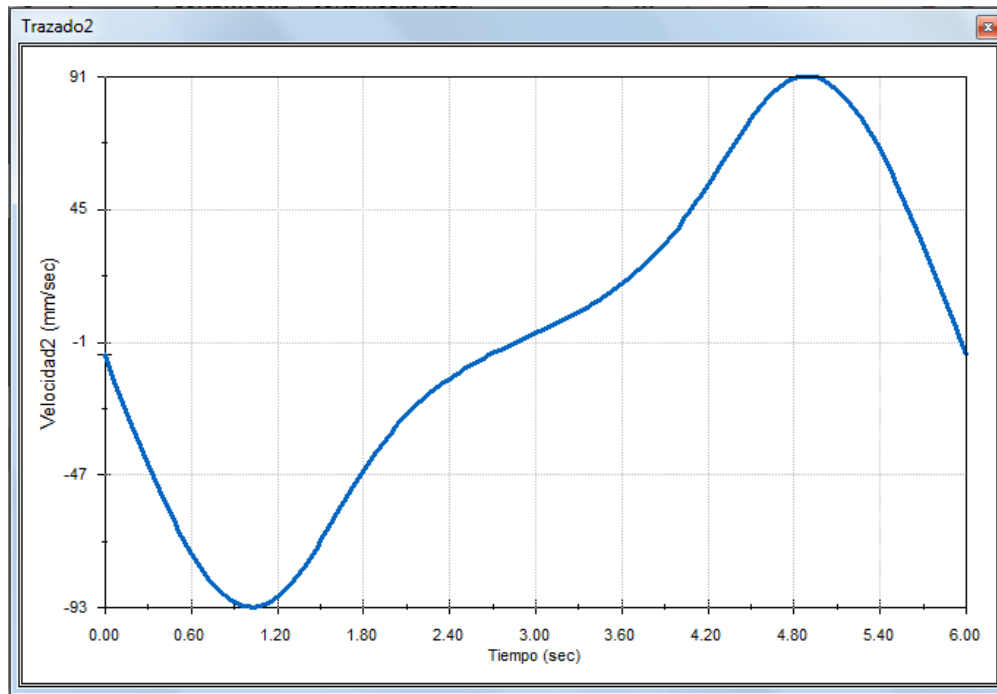


Ilustración 199
Fuente: Los Autores.

NOTA: Para hacer el cálculo de las diferentes graficas simplemente se cambia la sub categoría en el menú de opciones mostrado en la ilustración 197

Grafica de desplazamiento: (ver ilustración 200).

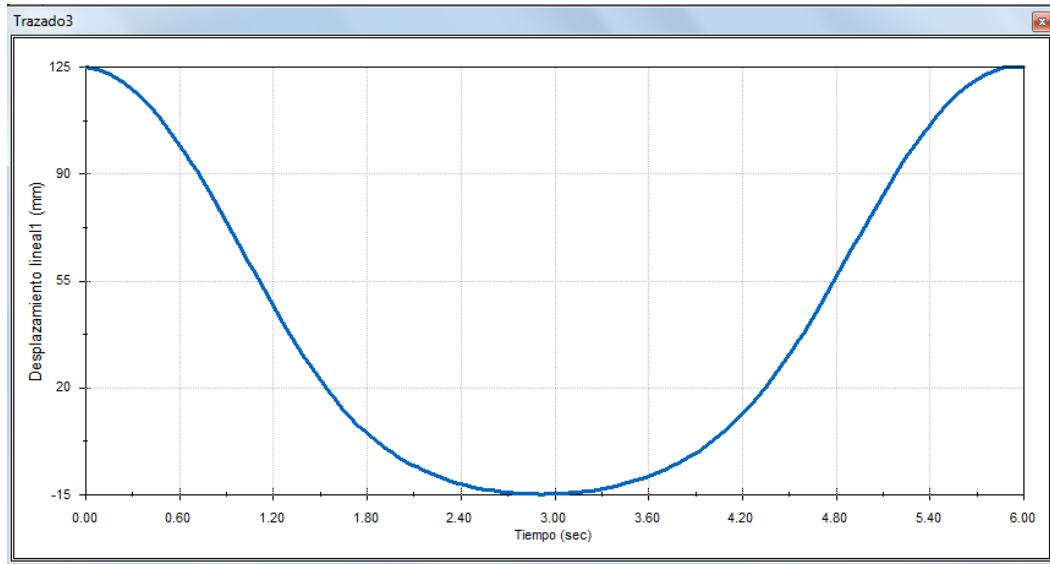


Ilustración 200
Fuente: Los Autores.

Grafica de aceleración: (ver ilustración 201).

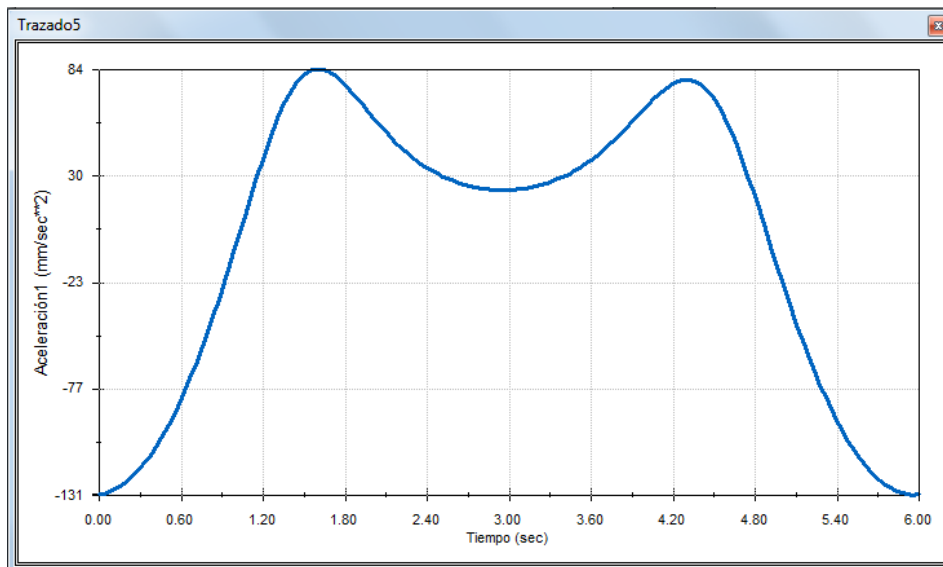


Ilustración 201
Fuente: Los Autores.

