



Universidad Albert Einstein

Depto. Ingeniería Eléctrica y mecánica

Diseño de Elementos de Máquinas 1.

Guías de laboratorio para la materia de Diseño de elementos de máquinas 1 o de piezas a medida y complejidad personalizada.

Guía No.1

Tema: Diseño de Pieza (Tornillo)

Objetivos:

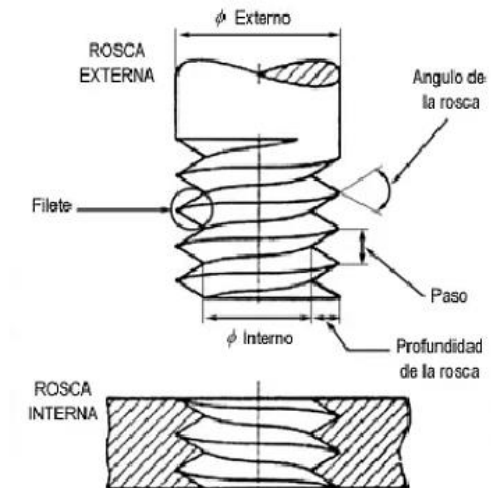
- Entender el funcionamiento del programa CATIA para su uso en los laboratorios y para solventar cualquier uso profesional en el futuro.
- Proporcionar al usuario que trabajan con CATIA la posibilidad de analizar, simular y calcular piezas de maquinaria en general GPS Generative Part Structural Analysis y grupo de piezas (montajes) GAS Generative Assembly Structural Analysis, empleando el método de elementos finitos MEF o FEM (Finite Element Method), como se le conoce en inglés, además de otras funciones integradas en este programa.
- Diseñar un tornillo de sujeción utilizando el programa y los módulos correspondientes junto con la teoría impartida en clase de diseño de elementos de máquina para reconocer los diferentes tipos de tornillos y parámetros importantes del diseño, como paso diametral, profundidad de la rosca.

Introducción teórica

El diseño (o edición) asistido por computadora, también conocido como CAD (Computer Aided Design), es una herramienta de diseño que utiliza computadoras para crear dibujos y modelos de productos mientras se encuentran en el proceso de creación.

Un buen diseño empieza cuando se encuentra una carencia que se puede solventar. Un buen diseño debe ser diferenciador, simple, fácil de producir, barato, sencillo de usar y reciclable. La elección del material, la geometría, la funcionalidad, la validación, la producción, la comercialización y el servicio post-venta influirán en la aceptación y éxito de la pieza.

Los elementos roscados se usan extensamente en la fabricación de casi todos los diseños de ingeniería. Los tornillos suministran un método relativamente rápido y fácil para mantener unidas dos partes y para ejercer una fuerza que se pueda utilizar para ajustar partes móviles.

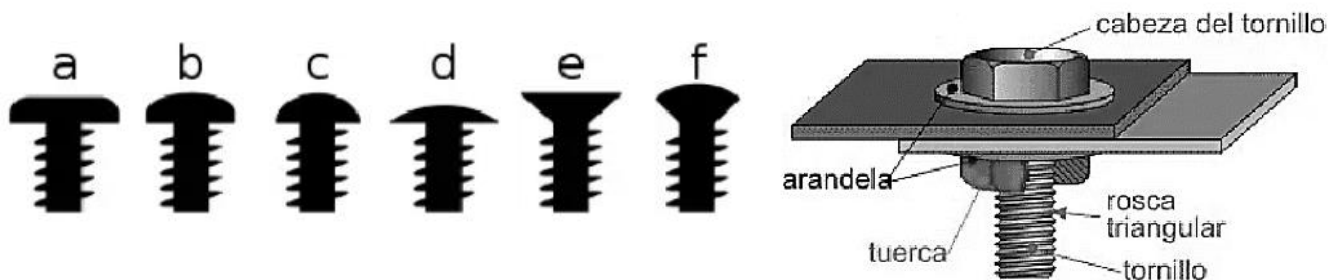


DEFINICIONES DE LA TERMINOLOGIA DE ROSCAS

Donde:

- Rosca: es un filete continuo de sección uniforme y arrollada como una elipse sobre la superficie exterior e interior de un cilindro.
- Rosca externa: es una rosca en la superficie externa de un cilindro.
- Rosca Interna: es una rosca tallada en el interior de una pieza, tal como en una tuerca.
Diámetro Interior: es el mayor diámetro de una rosca interna o externa.
- Diámetro del núcleo: es el menor diámetro de una rosca interna o externa.
- Diámetro en los flancos (o medio): es el diámetro de un cilindro imaginario que pasa por los filetes en el punto en el cual el ancho de estos es igual al espacio entre los mismos.

Las dimensiones, tipo de cabeza y calidad están regulados por normas DIN (*estándares técnicos para el aseguramiento de la calidad en productos industriales*)



DISEÑO EN CATIA

Procedimiento:

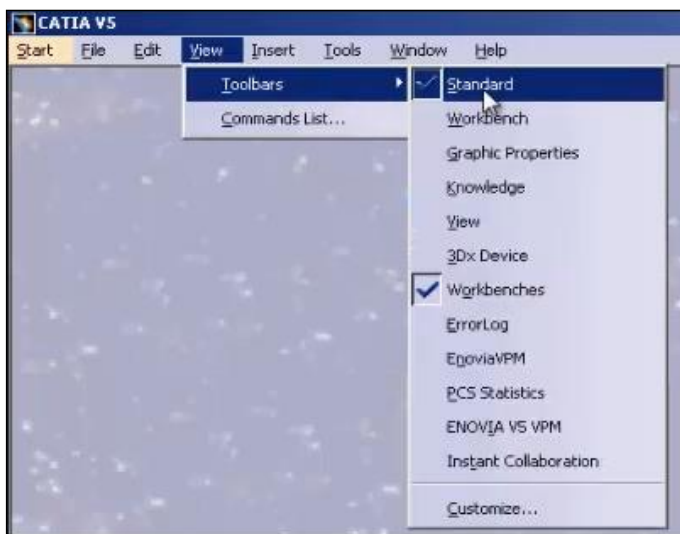
(Importante: para conocer sobre como iniciar con catia recomendamos leer el documento Descripción de la interfase de trabajo de Catia)

Inicie el programa Catia y abra un nuevo documento en File... New.

Para comenzar vamos a usar la herramienta Shaft, para crear un cilindro con forma irregular.

Para ello creamos un nuevo Part, en el apartado Part Design, este podemos realizarlo de la siguiente manera:

Para liberar las opciones de trazo pueden hacerlo desde la barra superior en el apartado view - toolbar, habilitando las barras de standard y workbenches.

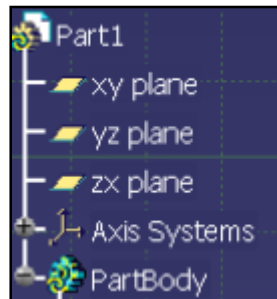


Una vez habilitados cliqueamos sobre el icono de tuerca de la barra de herramientas con el nombre Workbenches como puede verse en la ilustración inferior, y desplegara la opción de New part, donde podemos personalizar con un nombre el part que ocuparemos.



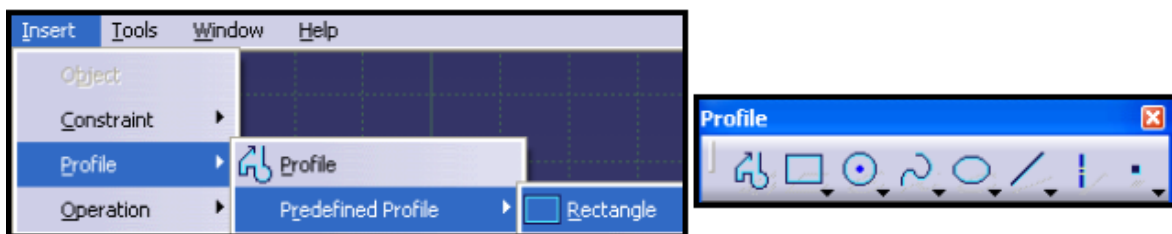
Nos pide que designemos el plano en el que vamos a realizar el dibujo. Podemos seleccionar el plano XY, YZ o ZX.

Para designar dicho plano, tenemos en la parte superior izquierda de la pantalla el árbol.



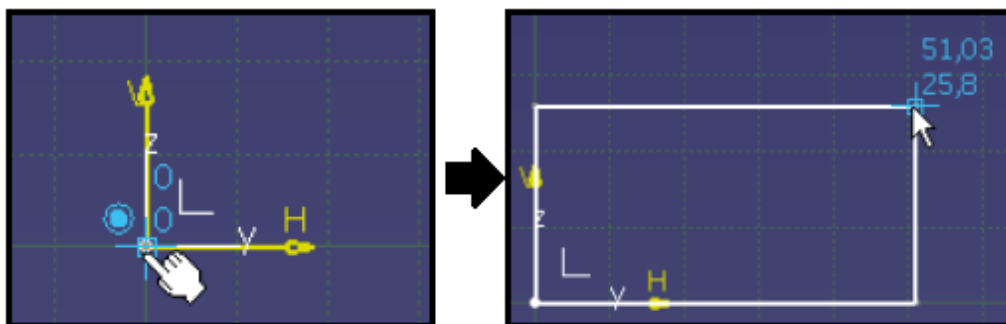
Seleccionamos un plano en este caso YZ y entramos en el sketch.

Para hacer un rectángulo, recordemos que tenemos el comando en la paleta Profile o en el menú Insert / Profile / Predefined Profile / Rectangle, o desde la barra profile si quisiera hacerse de esa manera.

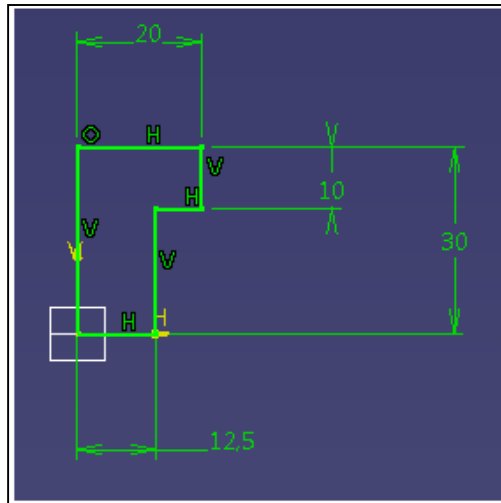


Una vez clicado en el icono o en el menú, nos situamos en el origen del sistema de coordenadas y designamos el primer punto del rectángulo. Para ello, clicamos una vez el botón izquierdo sobre el punto.

Ahora, desplazaremos el ratón a una coordenada cualquiera, pulsamos de nuevo sobre la pantalla con el botón izquierdo.



Creamos el perfil de la imagen inferior, con la herramienta rectángulo o línea según sea la preferencia del usuario.



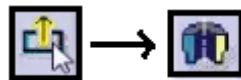
Como vemos tiene la forma del cilindro irregular y solo dibujamos la mitad del mismo, ya que la herramienta Shaft, es hacer una revolución.

Salimos del Sketch y volvemos al área de trabajo del Part Design.

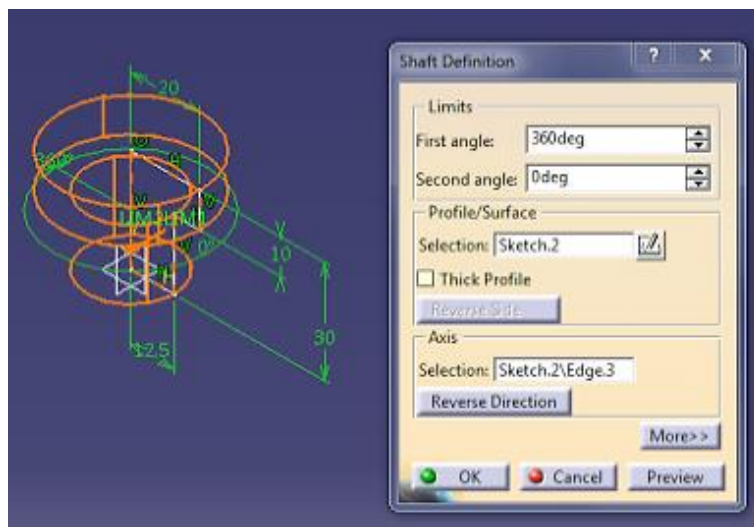
Damos al botón de Shaft



Este se habilita desde la barra derecha luego aplicar el modo sketch como se aprecia en la siguiente imagen

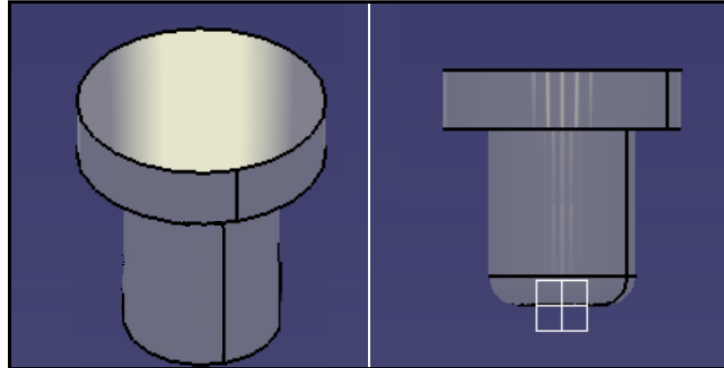


Clicamos sobre él y saldrá un cuadro de dialogo como el siguiente:



El primer segmento es cuánto queremos que gire el perfil, en nuestro caso escogemos 360°, en el segundo apartado elegimos el Sketch que acabamos de crear y en el tercero seleccionamos el eje de revolución. En nuestro caso la línea vertical.

Si todo está bien Catia genera la pieza.

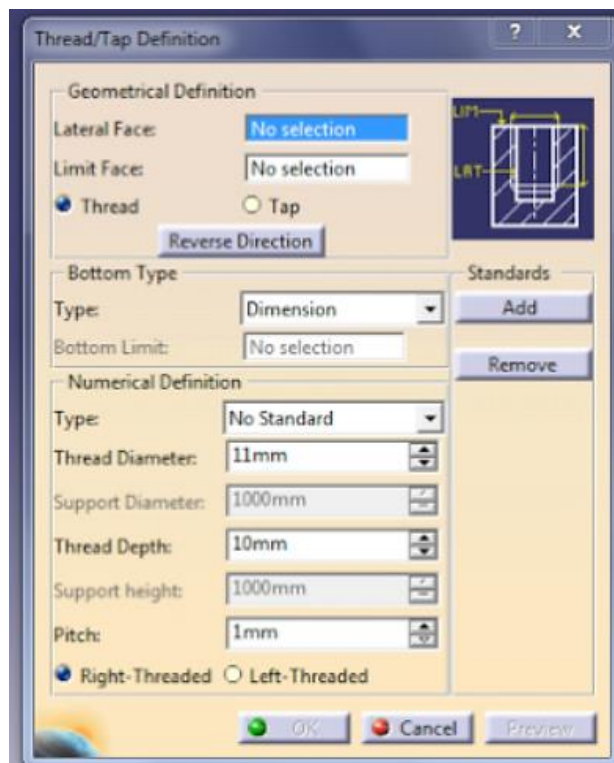


Guardamos la pieza.

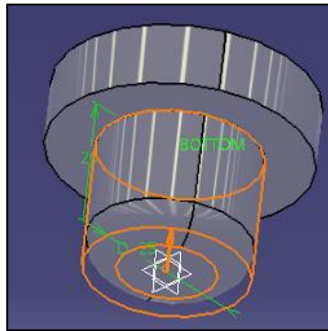
Y ahora para hacer la rosca necesitamos usar la herramienta Thread/Tap



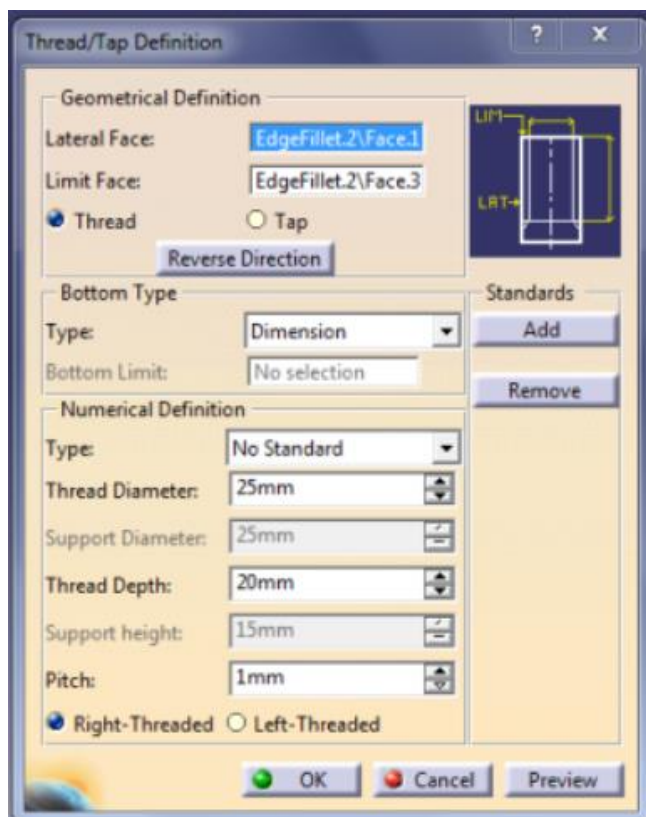
Damos al botón y se abre una ventana de dialogo para poder meter las características del roscado



Seleccionamos para el Lateral Face la cara donde queramos que corra la rosca, en este caso el cilindro pequeño.

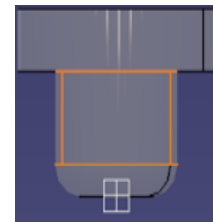


Y para el Límit Face usamos la base.



El Thread Diameter va dado por el diámetro del cilindro. El Thread Depth es la longitud de rosca, podemos usar desde 1mm hasta un máximo igual al largo del Support Diameter. Y el Pitch es el paso que queramos que tenga la rosca. Catia en este aspecto siempre pone 1mm pero se puede poner el que queramos.

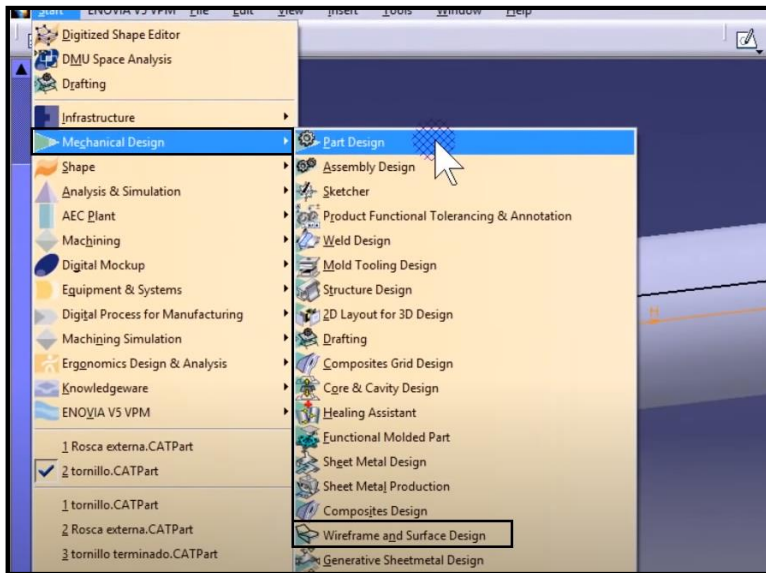
El resultado no es visible pero si seleccionamos en el árbol de diseño la herramienta usada, se pondrá en naranja.



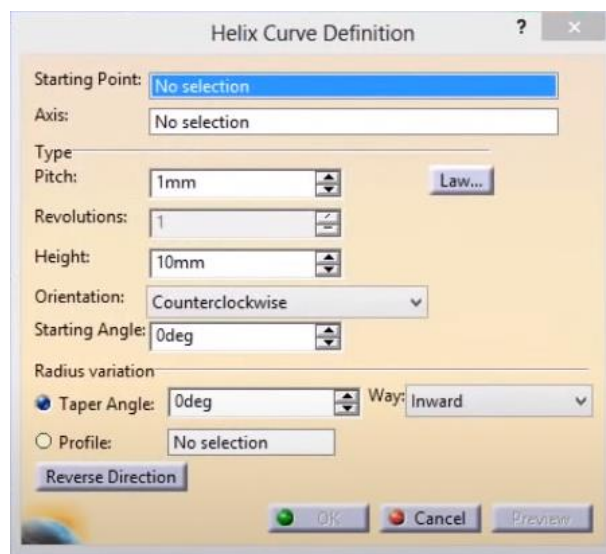
O podría realizarse de la siguiente forma:

Desde la opción mechanical design y luego en la opción wireframe and surface design

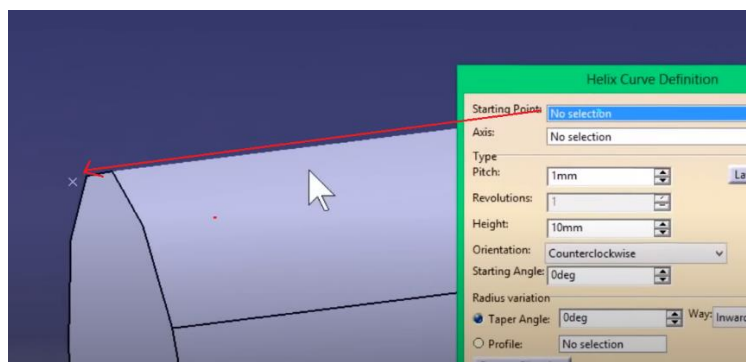
desplegándose en la barra lateral la opción hélix  como se puede apreciar en las siguientes imágenes:



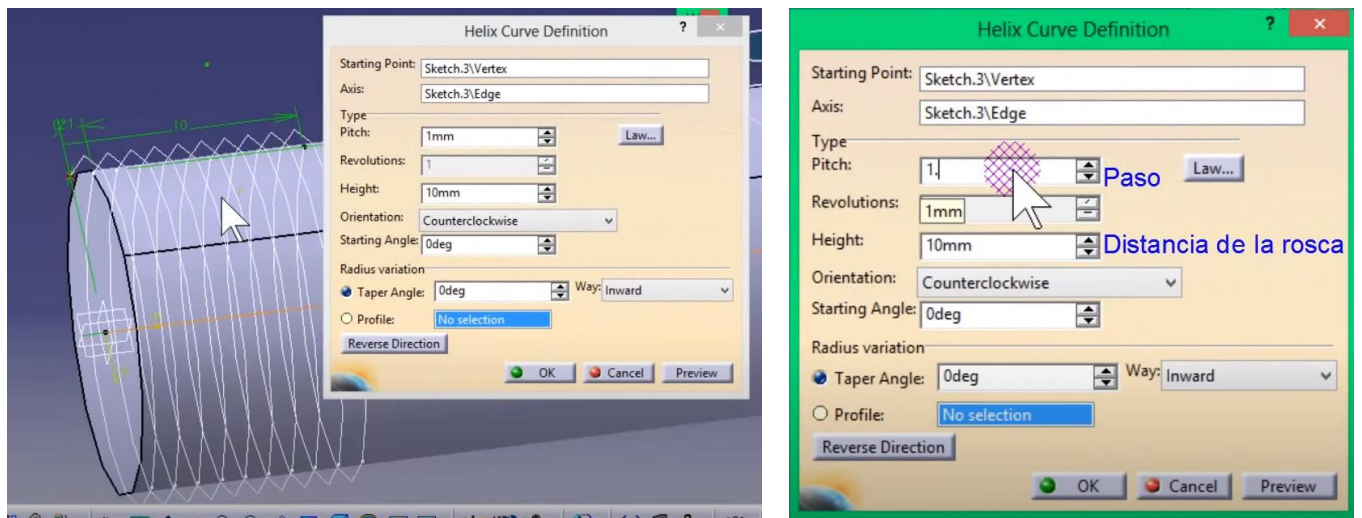
Al clicar nos saldrá una tabla:



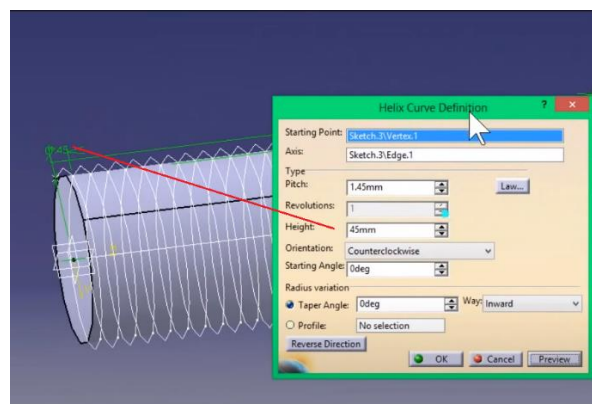
En el podemos indicar los puntos de comienzo del roscado, y el eje sobre el cual quiera hacerse el mismo.



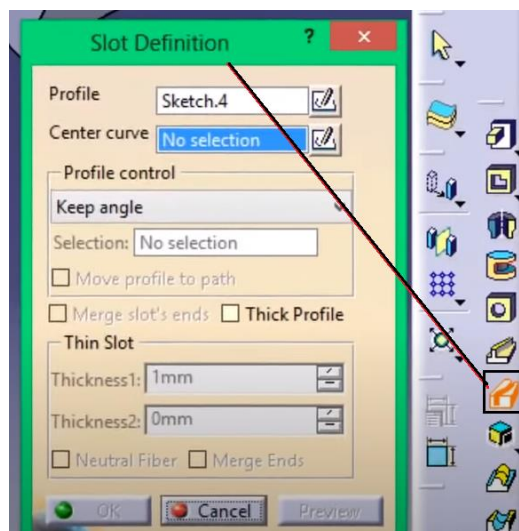
De esa forma solo tocaría indicarle al programa las longitudes hasta donde querríamos que el roscado llegue y el paso diametral que el tornillo tendría.



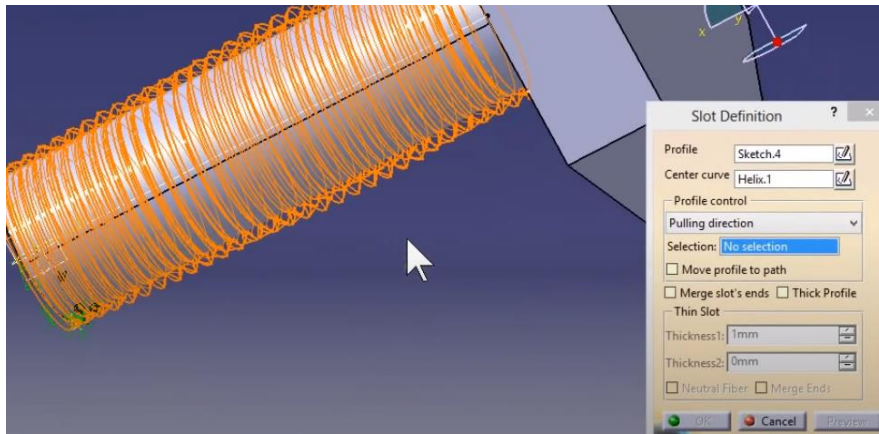
También se puede agregar la orientación del roscado si es hacia las agujas del reloj o al contrario.



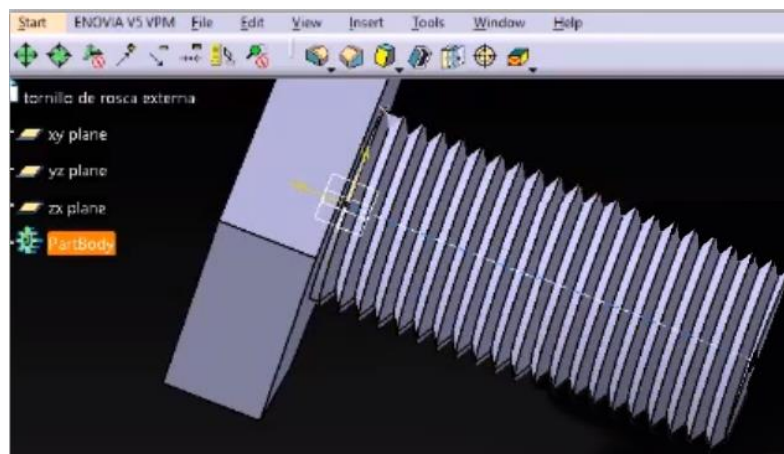
Para aplicarlo vamos a la opción slot definition



Y en (profile control) control de perfil, pulling direction (dirección de tracción), se pondrá la figura con líneas naranjas.



seleccionamos el eje de la pieza y damos ok en la parte inferior del cuadro para hacer efectivo la visualización de la pieza.



Bibliografía

- ❖ Richard Budynas, Keith Nisbett. (2012). Diseño en Ingeniería Mecánica de Shingley. Mexico. D.F: Mc graw Hill Centroamericana Editores S.A de C.V.
- ❖ Eduardo Torrecilla Insagurbe. (2012). El Gran Libro de Catia. Colombia: Ediciones técnicas Marcombo.
- ❖ Desconocido. (2013). Part Design. 1 marzo, 2013, de Catia es facil Sitio web: <https://catiafacil.wordpress.com/2013/03/01/part-design-parte-3/>