

**INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE SAN
ANDRÉS TUXTLA**



**INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE
SAN ANDRÉS TUXTLA**

YOSAFAT MORTERA ELIAS

ING MECATRONICA

ARANTZA GUADALUPE GARCIA ZAPOT

SAN ANDRÉS TUXTLA 19 DE OCTUBRE DEL

2023

Introducción

En el amplio campo de la ingeniería estructural, la calidad y eficiencia de las conexiones mecánicas y las soldaduras son fundamentales para la integridad de los edificios.

Nomenclatura de hilos:

Parámetros de fuerzas, torque, rigidez y resistencia en tornillos:

Avanzamos hacia una comprensión profunda de las fuerzas que actúan sobre las hélices mediante el estudio de los parámetros de par, rigidez y resistencia. Este segmento del estudio destaca la importancia de dimensionar adecuadamente los pernos para que puedan soportar cargas específicas y proporcionar estabilidad estructural en diferentes condiciones.

Selección de precarga de pernos y tuercas:

El estudio mostrará cómo la aplicación cuidadosa de la precarga contribuye a la resistencia y durabilidad de las conexiones mecánicas, y la selección de tuercas apropiadas juega un papel fundamental en la conexión y seguridad de estos importantes componentes.

Conexiones soldadas:

Desde la selección de materiales hasta las técnicas de inspección, esta sección de investigación examina las cuestiones y consideraciones fundamentales involucradas en la creación de uniones soldadas fuertes, estableciendo así el pilar final en la construcción de estructuras fuertes y duraderas.

3.1 Nomenclatura para roscas en Mecatrónica

La nomenclatura para roscas en Mecatrónica se basa en el estándar ISO 965. Esta norma define los términos y símbolos utilizados para describir las roscas.

Elementos de una rosca

Una rosca se compone de los siguientes elementos:

Filo: es la cresta que sobresale de la superficie de la rosca.



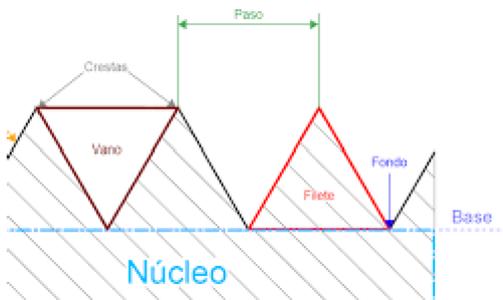
Filo de rosca

Surco: es la depresión entre dos filetes.



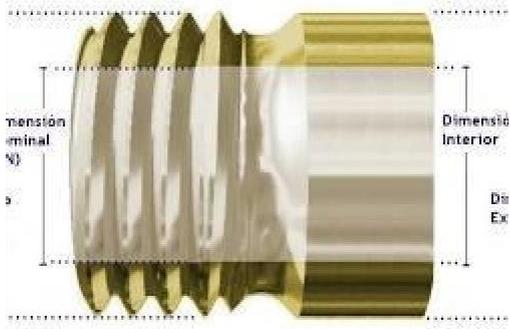
Surco de rosca

Paso: es la distancia entre dos crestas adyacentes.



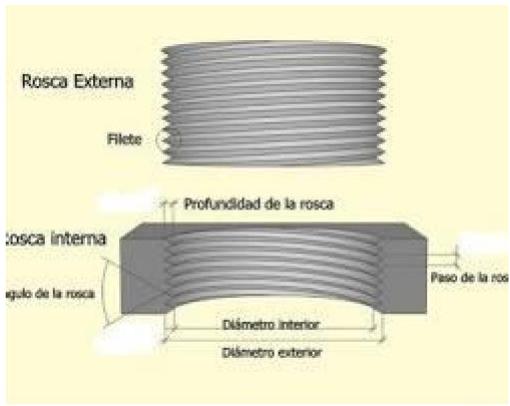
Paso de rosca

Diámetro exterior: es el diámetro mayor de la rosca.



Diámetro exterior de rosca

Diámetro interior: es el diámetro menor de la rosca.



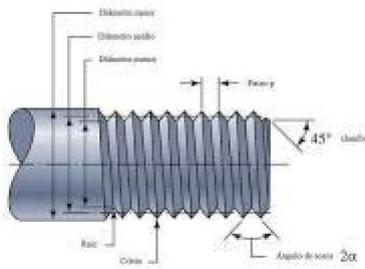
Diámetro interior de rosca

Pico: es el punto más alto del filete.



Pico de rosca

Raíz: es el punto más bajo del filete.



Raíz de rosca

Características de una rosca

Las roscas se caracterizan por los siguientes parámetros:

- Tipo de rosca: hay dos tipos principales de roscas: roscas cilíndricas y roscas cónicas.
- Forma del perfil: el perfil de la rosca puede ser triangular, trapezoidal o cuadrada.
- Paso: el paso es la distancia entre dos crestas adyacentes.
- Diámetro exterior: el diámetro exterior es el diámetro mayor de la rosca.
- Diámetro interior: el diámetro interior es el diámetro menor de la rosca.
- Longitud de la rosca: la longitud de la rosca es la longitud de la parte roscada.
- Angulo de la hélice: el ángulo de la hélice es el ángulo entre el filete y la superficie de la rosca.

Símbolos utilizados para describir las roscas

Los símbolos utilizados para describir las roscas se basan en el estándar ISO 965. Estos símbolos se componen de las siguientes partes:

- Letra: la letra indica el tipo de rosca.
- Número: el número indica el paso de la rosca.
- Letra: la letra indica la forma del perfil de la rosca.
- Diámetro: el diámetro se indica en milímetros o pulgadas.

Ejemplos de símbolos para roscas

- M10: rosca cilíndrica triangular con paso de 1,0 mm y diámetro exterior de 10 mm.
- P1/2: rosca cónica triangular con paso de 1,25 mm y diámetro exterior de 1/2 pulgada.
- Tr10x1,5: rosca cilíndrica trapezoidal con paso de 1,5 mm y diámetro exterior de 10 mm.
- Sq10x1,5: rosca cilíndrica cuadrada con paso de 1,5 mm y diámetro exterior de 10 mm.

Otros símbolos utilizados para describir las roscas

- Además de los símbolos descritos anteriormente, se utilizan otros símbolos para describir las roscas, como:
- L: indica la longitud de la rosca.
- LH: indica que la rosca es izquierda.
- RH: indica que la rosca es derecha.
- G: indica que la rosca es un grifo.
- K: indica que la rosca es un casquillo.

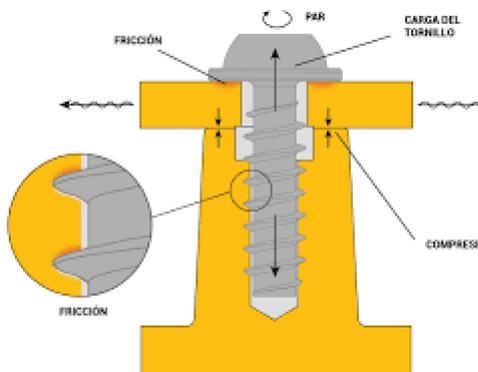
3.2 Fuerzas, par de torsión, parámetros de rigidez y resistencia en tornillos

Los tornillos son componentes mecánicos que se utilizan para unir dos o más piezas. Pueden soportar una variedad de fuerzas y tensiones, y su diseño y selección adecuados son esenciales para su funcionamiento correcto.

Fuerzas en tornillos

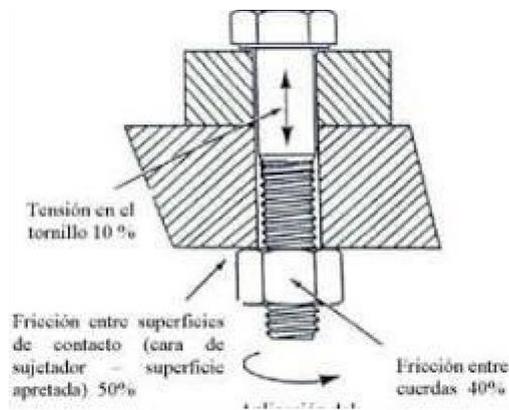
Los tornillos pueden soportar una variedad de fuerzas, incluidas:

Fuerza de compresión: La fuerza de compresión es la fuerza que empuja los dos componentes unidos hacia abajo.



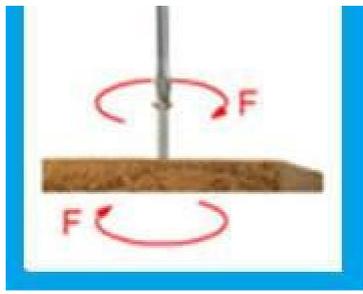
Fuerza de compresión en un tornillos

Fuerza de tensión: La fuerza de tensión es la fuerza que tira de los dos componentes unidos hacia arriba.



Fuerza de tensión en un tornillo

Fuerza de torsión: La fuerza de torsión es la fuerza que gira los dos componentes unidos.



Fuerza de torsión en un tornillo

Par de torsión

El par de torsión es la cantidad de fuerza de torsión que se aplica a un tornillo. Se mide en unidades de newton-metro ($N \cdot m$).

- El par de torsión necesario para apretar un tornillo depende de varios factores, incluyendo:
- La fuerza de sujeción deseada: El par de torsión necesario para apretar un tornillo aumenta con la fuerza de sujeción deseada.
- El coeficiente de fricción entre las roscas: El coeficiente de fricción entre las roscas determina la cantidad de fuerza que se necesita para superar la fricción y apretar el tornillo.
- El diámetro de la rosca: El diámetro de la rosca determina la cantidad de superficie de contacto entre las roscas, lo que afecta la cantidad de fuerza que se necesita para apretar el tornillo.

Parámetros de rigidez

Los parámetros de rigidez son valores que indican la capacidad de un tornillo para resistir deformaciones. Estos parámetros incluyen:

- Rigidez de torsión: La rigidez de torsión es la resistencia de un tornillo a la deformación por torsión. Se mide en unidades de newton-metro por radián ($N \cdot m/rad$).
- Rigidez de compresión: La rigidez de compresión es la resistencia de un tornillo a la deformación por compresión. Se mide en unidades de newton por metro (N/m).
- Rigidez de tensión: La rigidez de tensión es la resistencia de un tornillo a la deformación por tensión. Se mide en unidades de newton por metro (N/m).

Resistencia

- La resistencia de un tornillo es su capacidad para soportar una carga antes de fallar. Se mide en unidades de newton (N).
- La resistencia de un tornillo depende de varios factores, incluyendo:
- El material del tornillo: Los materiales más fuertes, como el acero inoxidable, tienen una mayor resistencia.
- El diámetro del tornillo: Los tornillos de mayor diámetro tienen una mayor resistencia.
- El grado del tornillo: El grado del tornillo indica la resistencia del tornillo. Los tornillos de grado 10 tienen la mayor resistencia.

3.3 Precarga de pernos y selección de tuercas

Precarga de pernos: La precarga de un perno es la fuerza que se aplica al perno cuando está completamente apretado. La precarga es importante para garantizar que el perno pueda soportar las cargas y tensiones esperadas sin aflojarse.

La precarga se puede calcular mediante la siguiente ecuación:

$$P = 0.5 * F * k$$

Donde:

- P es la precarga (N)
- F es la fuerza aplicada al perno (N)
- k es el coeficiente de fricción entre las roscas (adimensional)

Para una precarga adecuada, el coeficiente de fricción k suele tomarse entre 0,15 y 0,25.

La precarga también se puede medir mediante un indicador de precarga. Un indicador de precarga es un dispositivo que mide la fuerza aplicada a un perno.

Selección de tuercas

La selección de la tuerca adecuada es importante para garantizar que el perno pueda soportar las cargas y tensiones esperadas sin fallar.

Los factores a tener en cuenta al seleccionar una tuerca incluyen:

- El tamaño del perno: La tuerca debe tener el tamaño correcto para adaptarse al perno.
- El tipo de rosca: La tuerca debe tener el tipo de rosca correcto para el perno.
- El material: La tuerca debe estar hecha de un material que sea lo suficientemente fuerte para soportar las cargas y tensiones esperadas.
- El acabado: El acabado de la tuerca debe ser lo suficientemente liso para evitar que se dañe el perno.

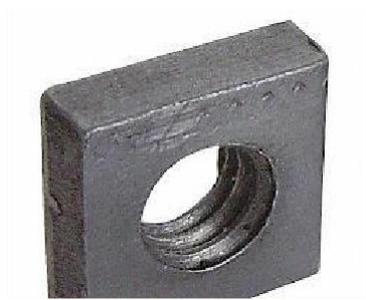
Tres tipos comunes de tuercas

Tuercas hexagonales: Las tuercas hexagonales son el tipo de tuerca más común. Son fáciles de apretar y aflojar con una llave hexagonal.



Tuerca hexagonal

Tuercas cuadradas: Las tuercas cuadradas son más resistentes que las tuercas hexagonales. Se utilizan en aplicaciones donde se requiere una mayor resistencia a la torsión.



Tuerca cuadrada

Tuercas Allen: Las tuercas Allen se utilizan en aplicaciones donde es difícil acceder a la tuerca con una llave hexagonal.



Tuerca Allen

3.4 Juntas soldadas

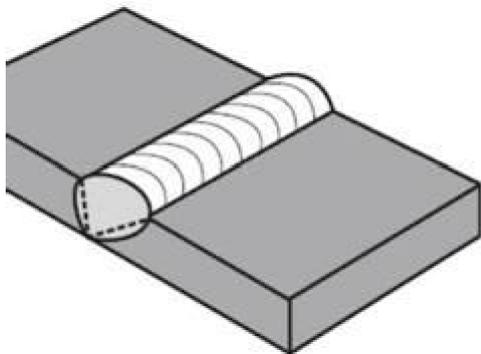
Las juntas soldadas son uniones permanentes entre dos o más piezas de material que se crean mediante un proceso de soldadura. Las juntas soldadas se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, incluidas la construcción, la fabricación y la ingeniería estructural.

Tipos de juntas soldadas

Hay muchos tipos diferentes de juntas soldadas, cada una con sus propias ventajas y desventajas.

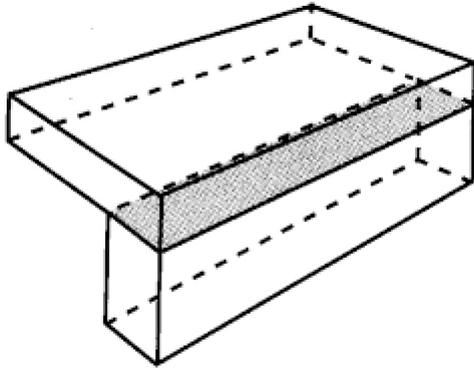
Los tipos más comunes de juntas soldadas incluyen:

Junta a tope: Una junta a tope es una junta entre dos piezas que se asientan una al lado de la otra.



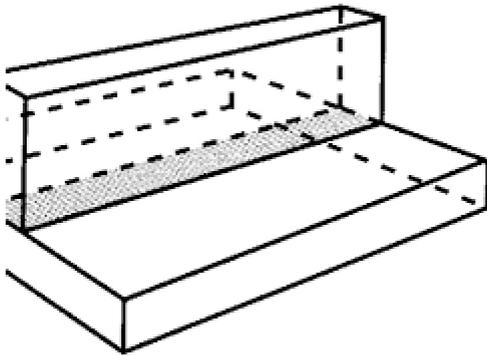
Junta a tope

Junta en esquina: Una junta en esquina es una junta entre dos piezas que se intersectan en un ángulo de 90 grados.



Junta en esquina

- Junta en T: Una junta en T es una junta entre dos piezas que se intersectan en un ángulo de 90 grados, con una pieza que forma una "T".



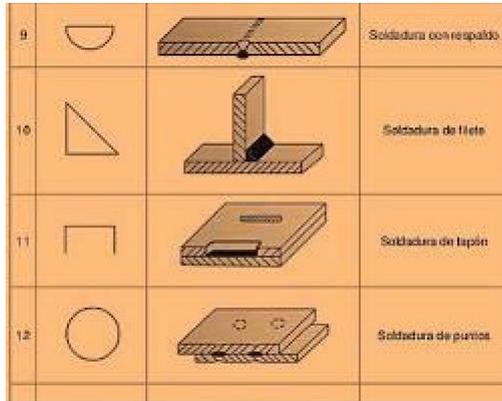
Junta en T

Junta de ranura: Una junta de ranura es una junta entre dos piezas que tienen ranuras cortadas en sus bordes.



Junta de ranura

Junta de filete: Una junta de filete es una junta entre dos piezas que se asientan una al lado de la otra y tienen un pequeño filete de soldadura en la unión.

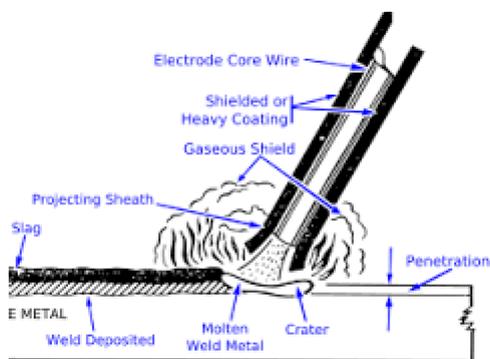


Junta de filete

Procesos de soldadura

Hay muchos procesos de soldadura diferentes que se pueden utilizar para crear juntas soldadas. Los procesos de soldadura más comunes incluyen:

Soldadura por arco: La soldadura por arco es un proceso de soldadura que utiliza un arco eléctrico para fundir los materiales que se van a unir.



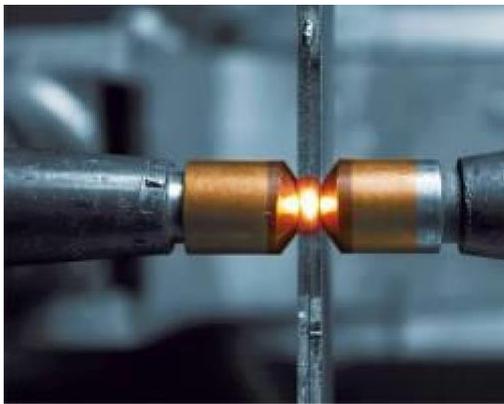
Soldadura por arco

Soldadura por gas: La soldadura por gas es un proceso de soldadura que utiliza un gas combustible, como el acetileno o el propano, para fundir los materiales que se van a unir.



Soldadura por gas

Soldadura por resistencia: La soldadura por resistencia es un proceso de soldadura que utiliza calor generado por la resistencia eléctrica para fundir los materiales que se van a unir.



Soldadura por resistencia

Soldadura ultrasónica: La soldadura ultrasónica es un proceso de soldadura que utiliza ondas de sonido de alta frecuencia para fundir los materiales que se van a unir.



Soldadura ultrasónica

Selección de una junta soldada

La selección de una junta soldada adecuada depende de una serie de factores, incluidos:

- El tipo de material que se va a soldar: Algunos materiales son más fáciles de soldar que otros.
- El tipo de carga que se va a soportar la junta: Las juntas soldadas deben diseñarse para soportar las cargas esperadas.
- El acabado superficial deseado: Las juntas soldadas pueden tener diferentes acabados superficiales.
- El costo: Los procesos de soldadura diferentes tienen diferentes costos.

Ventajas de las juntas soldadas

Las juntas soldadas ofrecen una serie de ventajas sobre otros tipos de uniones, incluidas:

- Resistencia: Las juntas soldadas pueden ser muy fuertes.
- Durabilidad: Las juntas soldadas pueden ser muy duraderas.
- Seguridad: Las juntas soldadas pueden ser seguras en aplicaciones donde la corrosión es una preocupación.

Desventajas de las juntas soldadas

Las juntas soldadas también presentan algunas desventajas, incluidas:

- Costo: Las juntas soldadas pueden ser más costosas que otros tipos de uniones.
- Dificultad: La soldadura puede ser una habilidad difícil de aprender.
- Requerimientos de inspección: Las juntas soldadas deben inspeccionarse cuidadosamente para detectar defectos.

Conclusión

En el cierre de esta investigación, emergen claramente los pilares esenciales que componen la sólida infraestructura de conocimiento necesario para afrontar los desafíos en la ingeniería de uniones mecánicas y soldaduras. Desde la meticulosa nomenclatura para roscas hasta las intrincadas fuerzas y parámetros de rigidez en tornillos, pasando por la crítica precarga de pernos y la astuta selección de tuercas, hasta llegar a la complejidad artística y técnica de las juntas soldadas, cada faceta representa un eslabón vital en la cadena de la construcción estructural.

La comprensión precisa de la nomenclatura para roscas se revela como el primer paso crucial para garantizar la armonía en la selección de componentes de fijación. La inmersión en las fuerzas, el par de torsión y los parámetros de rigidez no solo proporciona las claves para dimensionar adecuadamente los tornillos, sino que también sustenta la resistencia necesaria para soportar cargas variables en entornos dinámicos.

La investigación sobre la precarga de pernos y la selección de tuercas destaca la importancia de la aplicación cuidadosa de fuerzas iniciales para maximizar la capacidad de carga y resistencia de las uniones mecánicas. Esta fase se alinea con la selección estratégica de tuercas, cuyo papel en la integridad de la unión se revela como un factor crítico en la seguridad a largo plazo de las estructuras.

Finalmente, la inmersión en las juntas soldadas completa el panorama, destacando los desafíos inherentes, las técnicas de inspección y la importancia de la elección de materiales. La soldadura se presenta como una forma de arte y ciencia, donde la fusión de metales no solo une materiales, sino que forja la resistencia y durabilidad de la estructura en su conjunto.

En síntesis, esta investigación proporciona una plataforma integral que une estos elementos en un tapiz cohesivo de conocimiento. La comprensión de la nomenclatura, las fuerzas, la precarga y las juntas soldadas no solo enriquece la base teórica, sino que también dota a los profesionales de la ingeniería con las herramientas necesarias para abordar los desafíos prácticos en el diseño y construcción de estructuras robustas y duraderas. Al consolidar estos conocimientos, nos preparamos para elevar la excelencia en la ingeniería de uniones mecánicas y soldaduras hacia nuevas alturas, construyendo así un futuro más seguro y resiliente.

Bibliografía

Juntas Soldadas / PDF / Soldadura / Construcción. (s.f.).
Scribd. <https://es.scribd.com/document/367553704/Juntas-Soldadas>

Nomenclatura Del Roscado / PDF / Engranaje / Tornillo. (s.f.).
Scribd. <https://es.scribd.com/doc/101671386/Nomenclatura-Del-Roscado>

Tarea 02-2U. Precarga de Pernos y Selección de La Tuerca. / PDF / Tornillo / Rodamiento (Mecánico). (s.f.). Scribd. <https://es.scribd.com/document/506835981/Tarea-02-2U-Precarga-de-pernos-y-seleccion-de-la-tuerca>

Unidad 2 Diseño de Sujetadores / PDF / Tornillo / Soldadura. (s.f.).
Scribd. <https://es.scribd.com/doc/141731439/Unidad-2-Diseno-de-sujetadores>



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE
SAN ANDRÉS TUXTLA



***INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE SAN ANDRÉS
TUXTLA***

INGENIERÍA EN MECATRÓNICA

MATERIA:

DISEÑO DE ELEMENTOS MECANICOS

IMPARTIDA POR:

ING. YOSAFAT MORTERA ELIAS

NOMBRE DEL ALUMNO:

ARANTZA GUADALUPE GARCIA ZAPOT

GRADO Y GRUPO:

611-A

ACTIVIDAD:

PRACTICA

INDICE

INDICE.....	1
INTRODUCCION.....	2
DESARROLLO DE LA PRACTICA	3
RESULTADOS	6

INTRODUCCION

El diseño de elementos mecánicos es una disciplina fundamental en la ingeniería y la industria, ya que desempeña un papel crucial en la creación de productos y sistemas que son esenciales para nuestra vida cotidiana. En este contexto, SolidWorks se ha convertido en una herramienta indispensable para los ingenieros y diseñadores, permitiendo la creación de componentes y conjuntos mecánicos de manera eficiente y precisa.

En el siguiente documento se muestra la aplicación de dicho software en la creación de una pieza sujetadora (en este caso un tornillo).

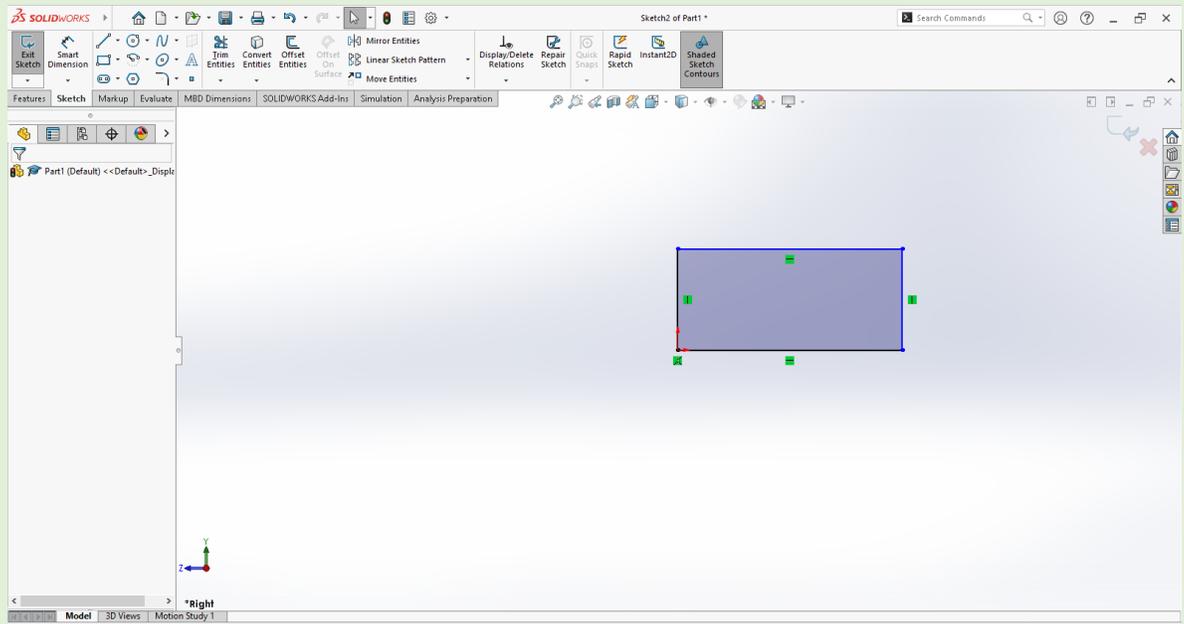
Los tornillos son elementos de fijación que se utilizan para unir dos piezas de material. Están formados por una cabeza, un cuello y una rosca. La cabeza se utiliza para aplicar fuerza al tornillo, el cuello proporciona resistencia y la rosca proporciona un mecanismo de sujeción.

Los tornillos se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, desde la construcción hasta la fabricación. Son una parte esencial de muchos productos, como muebles, automóviles y máquinas.

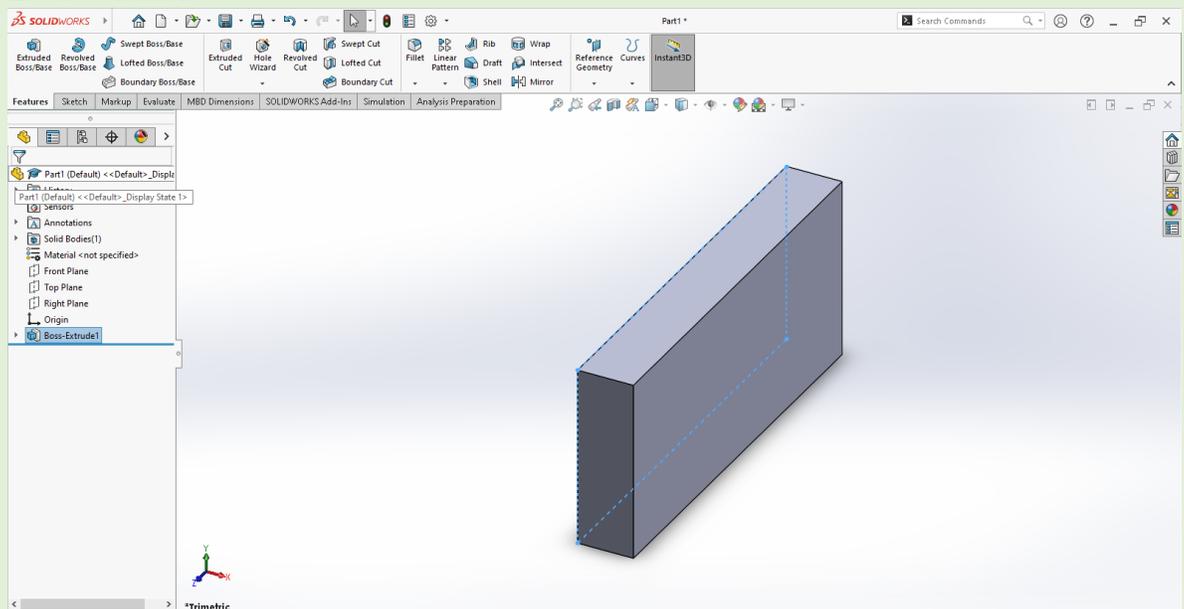
DESARROLLO DE LA PRACTICA

Para esta práctica, como las medidas eran a elección personal, no hubo la necesidad de tomar medidas, fui directamente al software CAD utilizado, (en este caso SolidWorks).

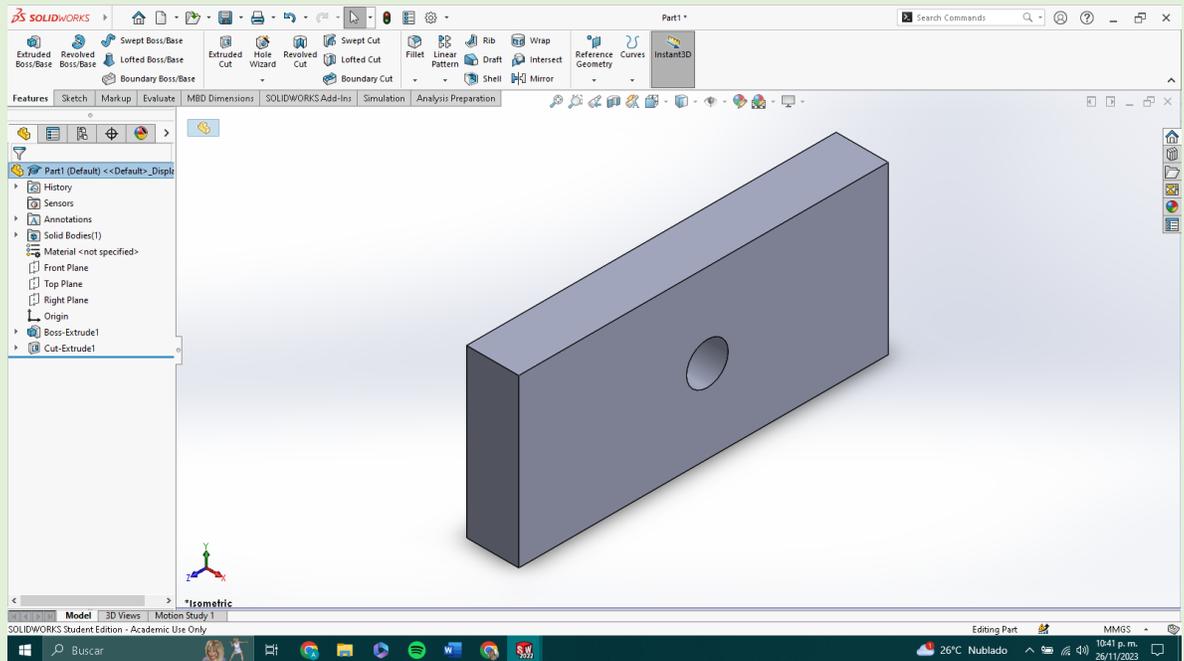
- Inicie el programa
- Cree una base rectangular



- Le dí volumen



- Posteriormente extruí un círculo del tamaño del tornillo

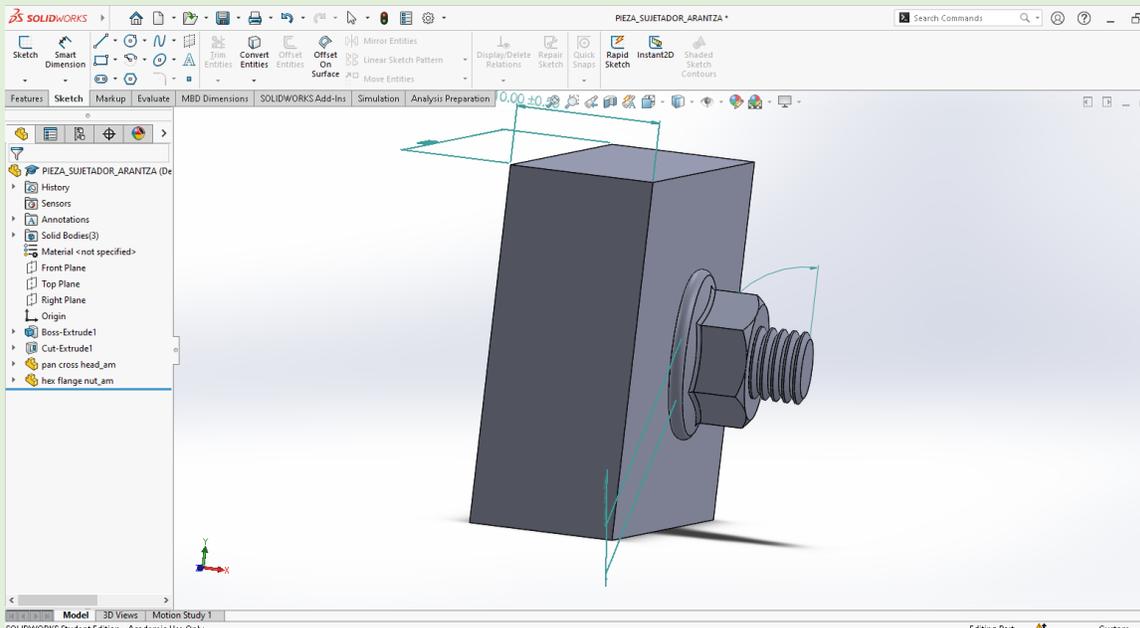
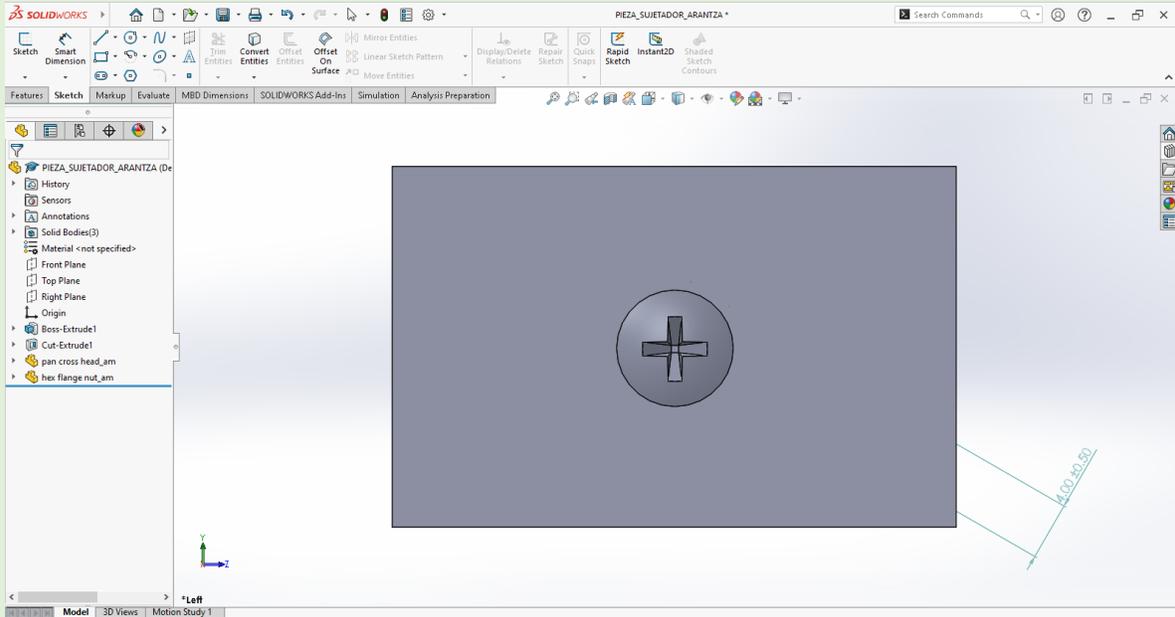


- Creé un croquis de la cabeza del tornillo.

- Creé un croquis de la rosca del tornillo.
- Extruí la cabeza del tornillo.
- Revolucioneé la rosca del tornillo.
- Combiné la cabeza y la rosca.
- Posteriormente inicie con la creación de la tuerca: mi tuerca tiene una base circular de 0.5mm , con una extrusión hexagonal de 4.00mm con altura de total de 4.5 y un corte central circular.

(se me paso tomar screenshot de los pasos anteriores, pero a continuación anexo evidencia de los resultados)

RESULTADOS





**ARANTZA
GUADALUPE GARCIA
ZAPOT**

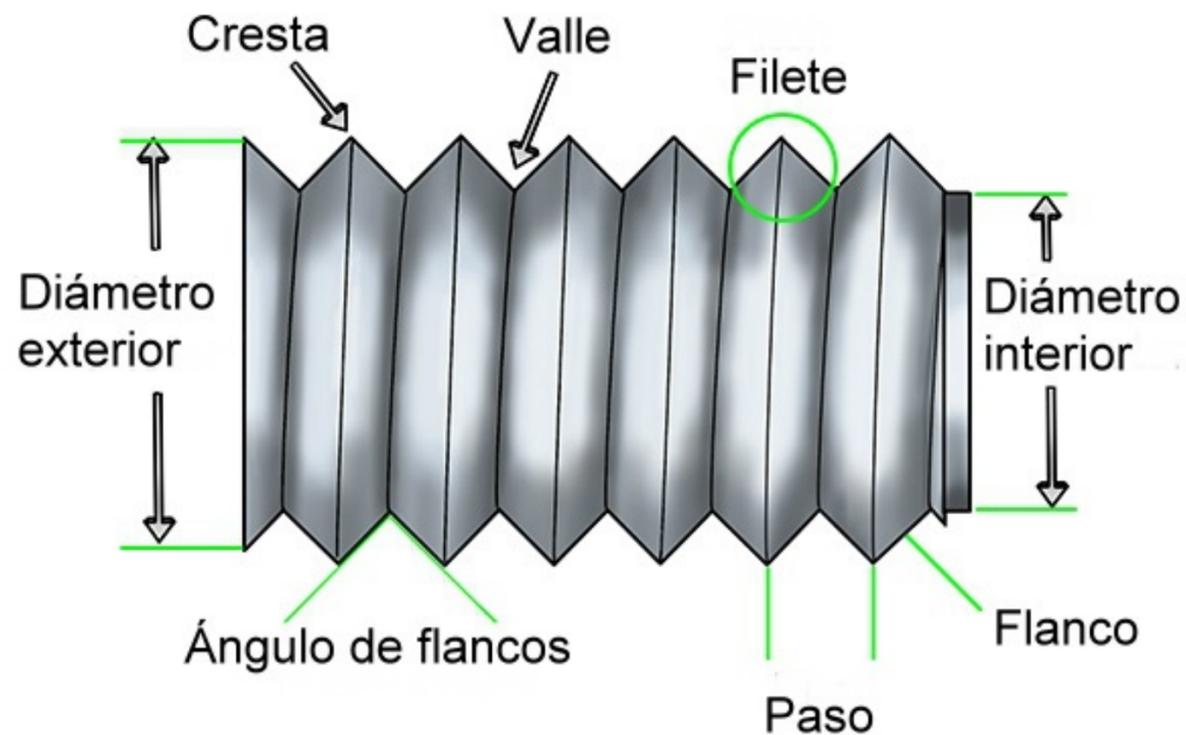
UNIDAD 3

TEMAS 3.2 Y 3.2



3.1 NOMENCLATURA PARA ROSCAS

EL LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN UTILIZADO PARA TORNO ES EL G-CODE. EL G-CODE ES UN LENGUAJE ESTÁNDAR UTILIZADO EN LA PROGRAMACIÓN DE MÁQUINAS DE CONTROL NUMÉRICO COMPUTARIZADO (CNC) PARA CONTROLAR LOS MOVIMIENTOS Y OPERACIONES DE LA HERRAMIENTA. ESTE LENGUAJE PERMITE ESPECIFICAR LOS MOVIMIENTOS EN LOS EJES X, Y Y Z, ASÍ COMO OTRAS OPERACIONES COMO EL CAMBIO DE HERRAMIENTAS, LA VELOCIDAD DE AVANCE, LA REFRIGERACIÓN, ENTRE OTROS



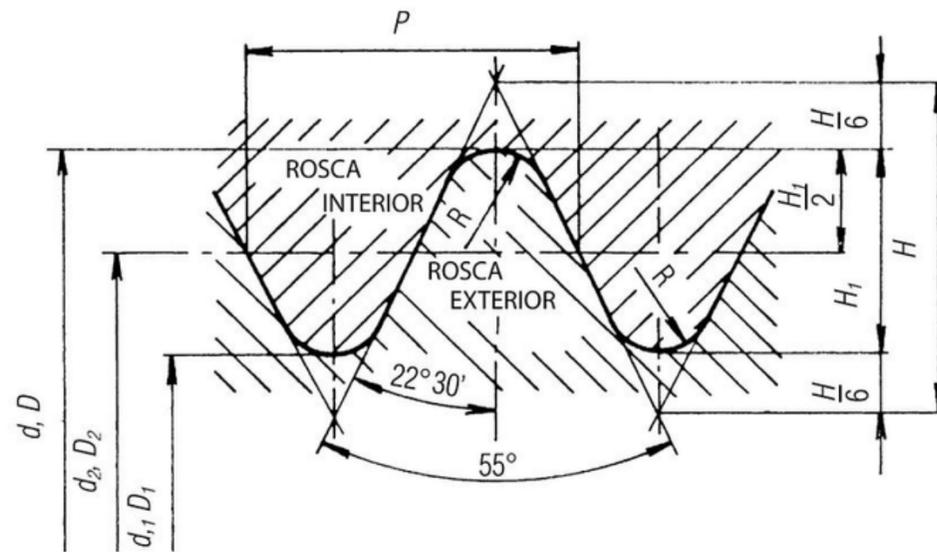
ALGUNOS ELEMENTOS COMUNES SON

1. DIÁMETRO NOMINAL (DN): ES EL DIÁMETRO TEÓRICO DE LA ROSCA MEDIDA EN MILÍMETROS. POR EJEMPLO, SI SE TIENE UNA ROSCA DE 10 MM DE DIÁMETRO, EL DN SERÍA 10.
2. PASO (P): ES LA DISTANCIA ENTRE DOS PUNTOS CONSECUTIVOS DE LA ROSCA MEDIDA EN MILÍMETROS. POR EJEMPLO, SI EL PASO ES DE 1 MM, SIGNIFICA QUE HAY 1 MM DE DISTANCIA ENTRE DOS PUNTOS CONSECUTIVOS DE LA ROSCA.

3. TIPO DE ROSCA: HAY VARIOS TIPOS DE ROSCAS, COMO ROSCA MÉTRICA, ROSCA WHITWORTH, ROSCA UNF, ENTRE OTRAS. CADA TIPO DE ROSCA TIENE SUS PROPIAS CARACTERÍSTICAS Y DIMENSIONES ESPECÍFICAS.
4. DIRECCIÓN DE LA ROSCA: LAS ROSCAS PUEDEN SER DERECHAS O IZQUIERDAS. EN UNA ROSCA DERECHA, EL MOVIMIENTO DE APRIETE ES EN SENTIDO DE LAS AGUJAS DEL RELOJ, MIENTRAS QUE EN UNA ROSCA IZQUIERDA, EL MOVIMIENTO DE APRIETE ES EN SENTIDO CONTRARIO A LAS AGUJAS DEL RELOJ.

ROSCA WHITWORTH

Vista de perfil de rosca externa e interna
Rosca Whitworth:



Designación de rosca Whitworth, ejemplo **W1 1/2**

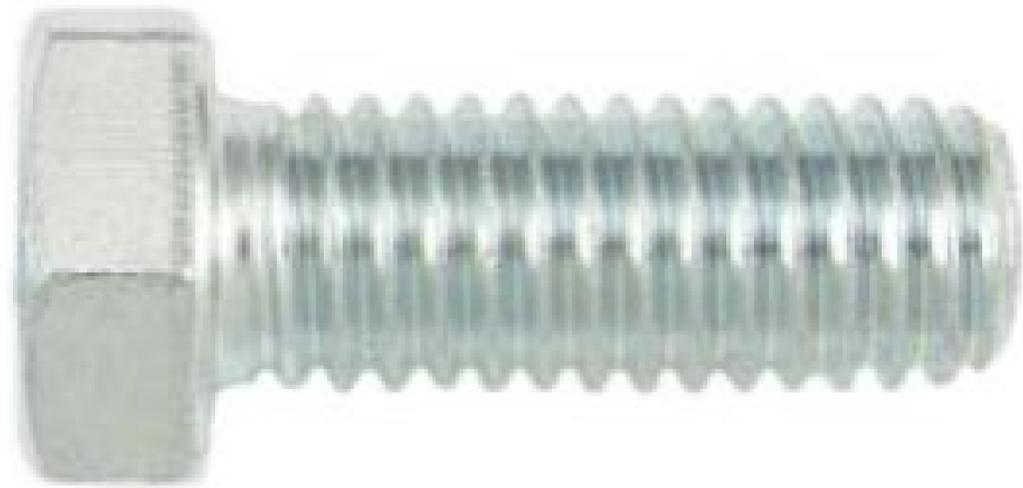
POZNÁMKA: Značka jednotky (palce, značka in) se v označení rozměru závitu neuvádí.

ROSCA WHITWORTH

La rosca Whitworth es un tipo de rosca utilizada en aplicaciones de tornillería y roscado, principalmente en el Reino Unido y en ciertos países que adoptaron los estándares británicos. Fue desarrollada por Sir Joseph Whitworth en el siglo XIX y fue ampliamente utilizada durante la Revolución Industrial y más allá. Aunque ha sido en gran parte reemplazada por roscas métricas y roscas unificadas en muchas aplicaciones modernas, aún puede encontrarse en ciertos contextos.

ROSCA UNF (UNIFIED NATIONAL FINE)

Es una rosca unificada de paso fino utilizada comúnmente en aplicaciones de precisión.



Es un estándar de rosca unificada utilizado en los Estados Unidos y en otros lugares. Es parte del sistema de roscas unificadas desarrollado para racionalizar y estandarizar las roscas en aplicaciones industriales y comerciales. La rosca UNF se caracteriza por tener un paso más fino en comparación con la rosca UNC (Unified National Coarse).

ROSCA UNC (UNIFIED NATIONAL COARSE)

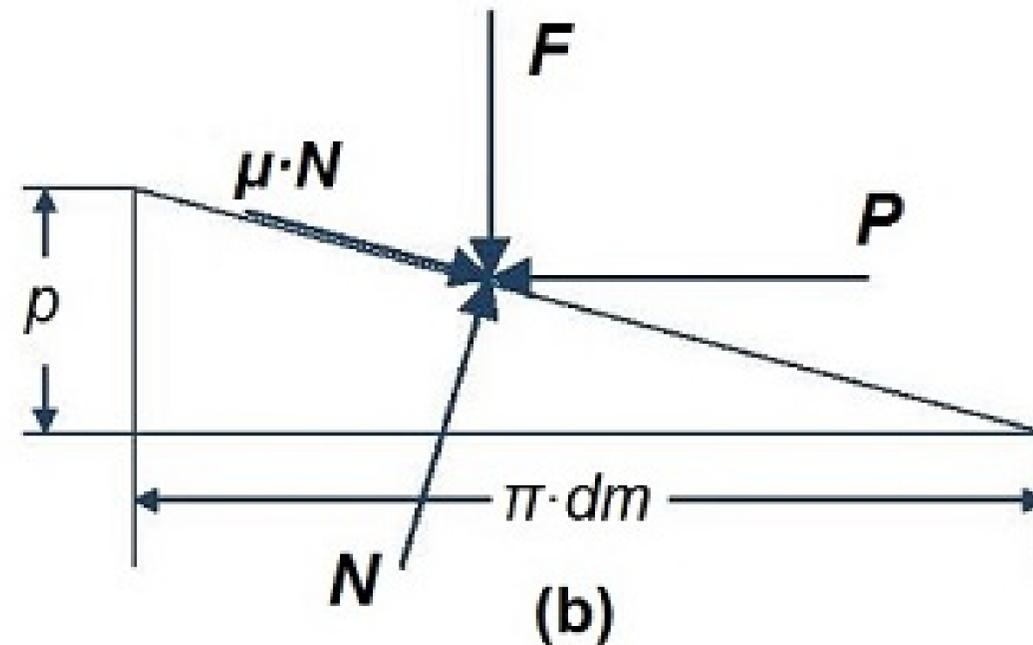
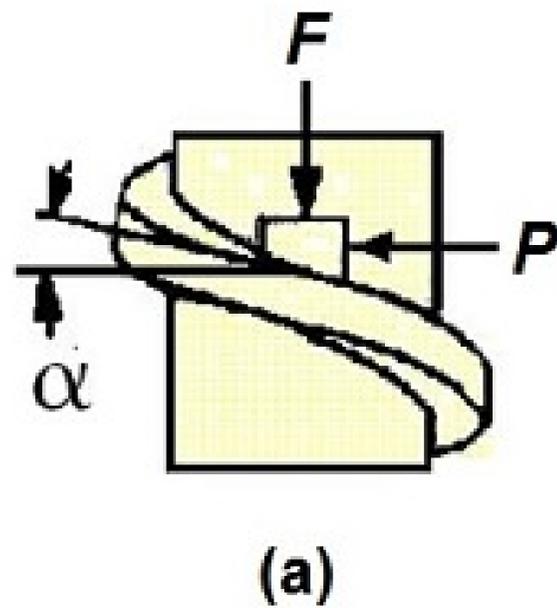
ES UNA ROSCA UNIFICADA DE PASO GRUESO, UTILIZADA EN APLICACIONES MÁS ESTÁNDAR.



Es un estándar de rosca unificada utilizado en los Estados Unidos y en varios lugares del mundo. Es parte del sistema de roscas unificadas desarrollado para estandarizar y simplificar las roscas utilizadas en aplicaciones industriales y comerciales. La principal característica de la rosca UNC es que tiene un paso más grueso en comparación con la rosca UNF (Unified National Fine) para un diámetro dado.

3.2 FUERZAS, PAR DE TORSIÓN, PARÁMETROS DE RIGIDEZ Y RESISTENCIA EN TORNILLOS

EN TORNILLOS, LAS FUERZAS, EL PAR DE TORSIÓN, LOS PARÁMETROS DE RIGIDEZ Y LA RESISTENCIA SON ASPECTOS IMPORTANTES A CONSIDERAR. ESTOS ELEMENTOS TIENEN UN IMPACTO SIGNIFICATIVO EN EL RENDIMIENTO Y LA DURABILIDAD DE LOS TORNILLOS.



ALGUNOS ELEMENTOS COMUNES SON

FUERZAS EN TORNILLOS: CARGA AXIAL: ES LA FUERZA APLICADA AXIALMENTE A UN TORNILLO, YA SEA EN DIRECCIÓN DE APRIETE O DE TRACCIÓN.

CARGA RADIAL: ES LA CARGA APLICADA PERPENDICULAR AL EJE DEL TORNILLO.

PAR DE TORSIÓN (TORQUE):

- PAR DE TORSIÓN DE APRIETE: ES EL MOMENTO APLICADO AL TORNILLO PARA APRETARLO. SE MIDE EN UNIDADES DE FUERZA POR LONGITUD (POR EJEMPLO, NEWTON-METROS O LIBRAS-PIE).
- PAR DE TORSIÓN DE AFLOJAMIENTO: ES EL MOMENTO NECESARIO PARA AFLOJAR EL TORNILLO.

PARÁMETROS DE RIGIDEZ:

- CONSTANTE DE TORSIÓN (K): REPRESENTA LA RIGIDEZ TORSIONAL DE UN TORNILLO Y SE EXPRESA EN UNIDADES DE TORQUE POR ÁNGULO DE ROTACIÓN (POR EJEMPLO, NM/RAD).
- COEFICIENTE DE ELASTICIDAD (C): RELACIONA LA DEFORMACIÓN ELÁSTICA AXIAL DE UN TORNILLO CON LA CARGA AXIAL APLICADA.

RESISTENCIA EN TORNILLOS:

- LÍMITE ELÁSTICO (O RESISTENCIA A LA TRACCIÓN): ES LA MÁXIMA CARGA QUE UN TORNILLO PUEDE SOPORTAR SIN SUFRIR DEFORMACIÓN PLÁSTICA PERMANENTE.
- RESISTENCIA AL CORTE: ES LA MÁXIMA CARGA QUE UN TORNILLO PUEDE SOPORTAR ANTES DE QUE SE PRODUZCA EL CORTE DE LAS ROSCAS.
- RESISTENCIA AL PANDEO: RELACIONADA CON LA TENDENCIA DEL TORNILLO A PANDEARSE BAJO CARGA AXIAL.