

2009

MANUAL DE TORNILLERIA



Ing. Oscar Villarreal

FIX ingeniería

Primera Edición 01/Mayo/2009

Menú Principal

Tornillos

Tuercas

Arandelas

Materiales

Acabados

Dimensiones



[MENU](#) | [TORNILLOS](#) | [TUERCAS](#) | [ARANDELAS](#) | [MATERIALES](#) | [ACABADOS](#) | [DIMENSIONES](#)

TORNILLOS

Se denomina tornillo a un elemento mecánico cilíndrico dotado de cabeza, generalmente metálico, aunque pueden ser de madera o plástico, utilizado en la fijación de unas piezas con otras.

El tornillo es un operador que deriva directamente del plano inclinado y siempre trabaja asociado a un orificio roscado.

Dentro de las diferentes formas y aplicaciones de tornillos podemos encontrar las siguientes:

Los Tornillos “Socket” son aquellos que tienen cabeza cilíndrica y que tiene una base hexagonal la cual sirve para ajustar utilizando llaves Allen normalmente.

Algunas de las variaciones de estos tornillos incluyen la base con otras formas como las de Estrella o con Mecanismo de Protección conocido en inglés como “Tamper”

Los tornillos con mecanismo de seguridad son utilizados normalmente en sistemas donde se requiere mantener bajo control el ajuste de los mismos de tal forma que la herramienta especial que se requiere está disponible o accesible únicamente a personas autorizadas.



Los tornillos de Gorra o Corona (Cap Screw) son aquellos en los que es necesario utilizar un desarmador de tuerca para ajustar.

Sus variaciones principales son de Cabeza Regular, Cabeza Alta o Alargada, Cabeza Perforada, con Base de 6 o 12 Puntos, con Base Dentada y los de Base con Sello

Las aplicaciones de cabeza perforada son normalmente donde se requiere mantener el tornillo en una posición segura todo el tiempo y depende de la serie de tornillos utilizados; para esto el usuario se apoya en alambres de seguridad que mantendrán al tornillo en la posición deseada ya que para ajustar/desajustar alguno de ellos será necesario ajustar los otros tornillos de la serie.

El tornillo de base es utilizada cuando el usuario requiere fijar o detener el tornillo con mayor fuerza, la base dentada ayudara a evitar movimientos por vibraciones.

Los tornillos con sello pueden ser utilizados en aplicaciones donde es necesario retener agua, aceites o inclusive alimentos. El material del sello puede variar. (ver Sección: Materiales de Sellos)



Tornillos Maquinados son aquellos en los que el estilo tanto de la cabeza como del ajuste puede variar,; este tipo de tornillo es utilizado con mayor frecuencia en aplicaciones universales.

Entre los estilos de la cabeza podemos encontrar el de Cazuela, el de Botón, el Redondo, el de Bajo Perfil , el de Cabeza Plana y el Ovalado.



Las variaciones de estilos para ajuste más comunes son: Phillips o Cruz, Plano, Combinación (Cruz y Plano), Plano con Ventilación, Estrella, Hexagonal y diversas Cabezas de Seguridad entre las que destacan el de un solo sentido.



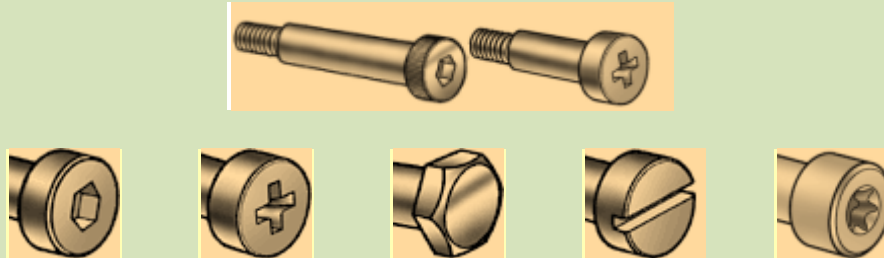
El Tornillo Oculto (conocido en ingles como Set Screw) utilizado normalmente para asegurar o prevenir movimiento entre dos partes giratorias. Estos tornillos son instalados en la parte exterior a través de una perforación roscada y asegura una parte interior. Este tipo de tornillo no tiene cabeza por lo que quedara oculto a la vista y a la vez permitirá instalar algún otro componente sobre las partes unidas sin causar obstrucción a la dinámica del sistema.

Estos tornillos son utilizados en diferentes materiales que varía en su uso dependiendo de la aplicación; la forma de ajuste es normalmente hexagonal existiendo algunas variaciones de tornillos para el uso de desarmadores planos.

Dentro de las aplicaciones podemos encontrar el de Auto Ajuste con el que el mecanismo contiene algún tipo de material químico que ayuda a mantener el tornillo sujeto una vez instalado, el de Halo que es frecuentemente usado para ajustar tensión en resortes, o el de Soportes. Que usa diferentes tipos de punta de goma u otros materiales para ofrecer mayor “agarre” y/o máximo contacto en superficies angulares.



El Tornillo de Hombro tiene una parte cilíndrica sin rosca que puede ser utilizada como soporte o espaciador en partes móviles. A diferencia de los demás tornillos normalmente la referencia para dimensiones es el diámetro del cilindro y no la rosca. Entre los diferentes tipos de cabezas y ajustes tenemos el Hexagonal, Phillips o Cruz, Plano y el Compatible con llaves Torx.



Los Tornillos de Punta se utilizan cuando se requiere instalar en un material sólido ya que este tipo de tornillo hace su propia rosca durante su instalación. Incluye una amplia variedad de formas de cabezas y ajuste entre las que destacan las cabezas de Cazuela, Botón, Plano, Oval y Hexagonales. Las variedades de ajuste es muy similar a las de los tornillos maquinados y consisten en Phillips o Cruz, Plano, Combinado, Cuadrado, Estrella y de diversas formas de Protección como las de ajuste en un solo sentido.

Como podemos observar la cabeza y formas de ajuste son muy similares a los tornillos maquinados, sin embargo la diferencia entre unos y otros consiste en el cuerpo del tornillo que como su nombre lo dice, en el caso de los de punta, el cuerpo termina en forma cónica o semi cónica.

Entre las variables de la punta en estos tornillos podemos encontrar el de Punta Básico utilizado generalmente para unir hojas de metal, el Desafilado o Directo que tiene cortada la punta, sin embargo cuando es usado en chapados, plástico o metal genera su propia rosca.; esta también el de Terminación Desafilada con Flautas para generar la rosca y expulsar material mientras se atornilla y por ultimo tenemos el de Cabeza Perforadora que tiene la terminación similar a una broca y sirve para perforar mientras se atornilla al mismo tiempo, este último modelo es excelente para usarse en hoja de metal.

En todos los casos es recomendable tener una perforación inicial no mayor a 1/3 del diámetro del tornillo y que servirá como guía, de esta manera el tornillo se orienta y alinea correctamente durante su instalación.

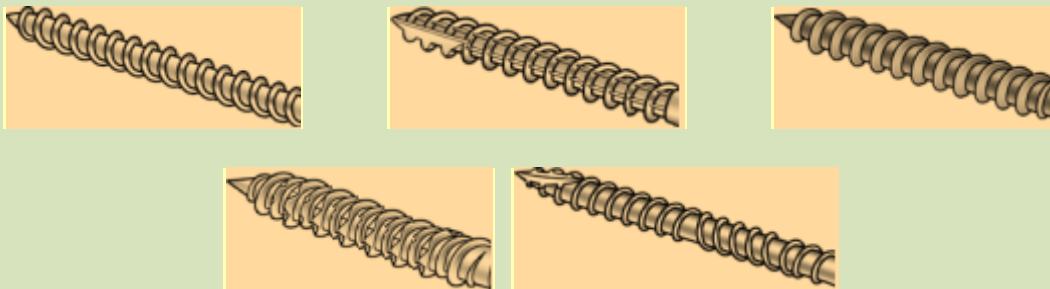


El Tornillo para Tabla Roca en menos variedad de cabezas y ajustes es usado para sujetar como su nombre lo indica Tabla Roca. Tenemos el de Punta Afilada que se usa para tener un atornillado rápido en hojas metal delgadas (Calibre 20) y el Tornillo de Punta de Broca para usarse en hojas de metal más gruesas (Calibre 12) En la variedad de roscas tenemos la Fina usada en la mayoría de las aplicaciones de Tabla Roca, la Rosca de Laminado para usarse temporalmente mientras las hojas de Tabla Roca se pegan o el Combinado que combina una Rosca Alta y una Baja y mejora notablemente el agarre, inclusive cuando es usado en madera este último tipo de rosca excede los estándares requeridos en Tabla Roca.



El Tornillo para Madera ofrece un excelente agarre debido a la forma de su rosca que penetra en la madera. Por el tipo de sus roscas tenemos el Regular usado en la mayoría d aplicaciones generales El de uso en Madera Dura que tiene una costilla plana para ofrecer mayor fuerza y prevenir el desajuste. Existe también el de rosca variable y asimétrica que con su rosca asimétricamente angular ofrece un excelente agarre y fuerza en diversos tipo de madera sin “abrirla”. Para materiales densos puede ser usado un tornillo de cuerpo especial con sierra que ayuda a penetrar con mayor facilidad.

Para el caso de plásticos o combinaciones de plástico-madera puede ser usada una rosca especial, más pequeña que las normales pero con la característica de cambiar de dirección en la rosca para cortar en los materiales sin afectar la superficie alrededor de la perforación.





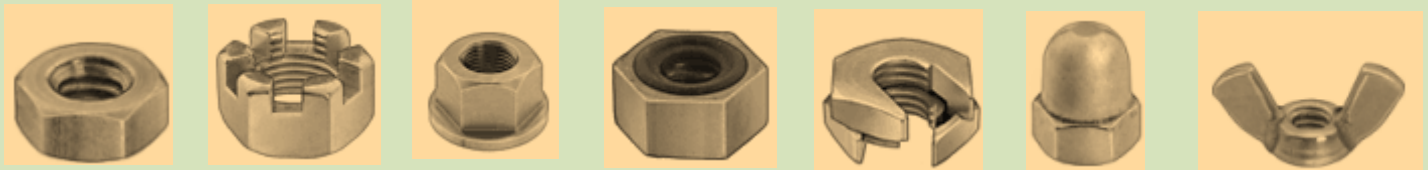
[MENU](#) | [TORNILLOS](#) | [TUERCAS](#) | [ARANDELAS](#) | [MATERIALES](#) | [ACABADOS](#) | [DIMENSIONES](#)

TUERCAS

Se denomina tuerca a la pieza roscada interiormente, que se acopla a un tornillo formando una unión roscada, fija o deslizante.

Entre los tipos de Tuerca más comunes están las Hexagonales, Maquinadas, y de Seguridad; otras versiones menos comunes pueden estar disponibles en el mercado tales como Tuercas Allen, Tuercas de Canal o de Instalación Rápida.

Existen subdivisiones para las tuercas que pueden catalogarse como Tuerca de Ranuras, Tuerca con Base, Tuercas de Sellado, Tuercas de Rápida Instalación, Tuerca de Capucha, Tuerca de Alas o Mariposa, entre muchas otras que debido a su poco uso explicamos en manuales o libros más específicos.



Dentro de las **Tuercas Maquinadas** tenemos las Tuercas Delgadas conocidas también como tuerca de ajuste y sirve para asegurar una tuerca seguida de otra para que no se aflojen.

Las Tuercas Cuadradas proporcionan una superficie de mejor agarre para su ajuste y en la misma superficie donde serán utilizadas; son planas por ambos lados.

Para paneles eléctricos son normalmente utilizadas las tuercas con el mismo nombre, su funcionalidad es adecuada para controles de volumen, potenciómetros y otras aplicaciones eléctricas.

Por último pero no menos importante las tuercas para tuberías que tienen forma hexagonal y normalmente hechas para soportar diferentes niveles de presión.



Las Tuercas de Seguridad son aquellas que contienen insertos de plástico (normalmente nylon) o metal (normalmente acero) y sirven para que una vez hecha la instalación el sistema tornillo-tuerca resista diferentes niveles de vibración.

Las más comunes son las Tuercas de inserto de Nylon (Nylock) las cuales resisten vibraciones y mantendrá los componentes en el lugar ajustado. Una variación de estas tuercas es la de Base Ancha que se utiliza cuando la perforación hecha para el tornillo es más grande que el diámetro del mismo. Estas tuercas de base amplia pueden eliminar el uso de Arandelas.

Las Tuercas Expandibles (Flexlock) se usan como una variante de las tuercas Nylock que ofrecen mayor fuerza de retención.

Las Tuercas de Insertos de Acero tienen un mejor desempeño en ambientes de altas temperaturas y condiciones químicas. Ofrecen aun mayor fuerza de retención que las Tuercas Flexlock.

Tuercas Dentadas son aquellas en las que se tiene una roldana dentada que gira libremente mientras se ajusta la tuerca; una vez ajustada la tuerca la roldana dentada ofrece buen agarre y resistencia contra vibraciones.

Cuando se necesita una tuerca que realice la función de sellado se pueden usar aquellas tuercas en las que en su fabricación incluye un sello de Silicón o PTFE moldeado.





[MENU](#) | [TORNILLOS](#) | [TUERCAS](#) | [ARANDELAS](#) | [MATERIALES](#) | [ACABADOS](#) | [DIMENSIONES](#)

ARANDELAS

Una arandela es un disco delgado con un agujero, por lo común en el centro. Normalmente se utilizan para soportar una carga de apriete. Entre otros usos pueden estar el de espaciador, de resorte, dispositivo indicador de precarga y como dispositivo de seguro.

Junto con el tornillo y las tuercas las arandelas ayudan a unir dos partes siendo esta última requerida para proporcionar mejor agarre y/o apriete entre las dos partes a unir.

Entre los diferentes tipos de Arandelas tenemos:

La **Arandela Simple** que es una circunferencia con una perforación en el centro usada para pasar el tornillo. El diámetro interno y externo pueden ser definidos dependiendo de la aplicación.

Variaciones de las arandelas simples pueden ser la Arandela de Sellado que genera un sellado contra agua, aire y aceites, Arandela Espaciadora que ayuda a mantener distancias deseadas entre componentes, Arandela de Insulación que protege contra corrosión, efectos térmicos y/o efectos eléctricos, Arandela de Amortiguamiento que se utiliza para soportar o absorber vibraciones, Arandela de Base Amplia frecuentemente usada para tener mayor soporte y agarre al mismo tiempo que puede evitar la necesidad de reparar hoyos perforados con mayor diámetro que el requerido y Arandelas de Precisión entre otras no menos importantes pero que consideraremos en otra sección por su aplicación.

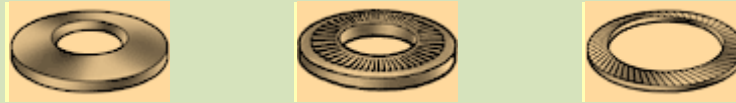
La **Arandela de Perforación Cuadrada** que es utilizada en aplicaciones donde un perno o tornillo es limitado en su movimiento una vez instalado, de igual forma debido a las anclas integradas a la arandela ésta también es limitada en movimiento. Normalmente una aplicación excelente para usarse en madera o plásticos.

Con la **Arandela de Ranura** podemos realizar instalaciones prácticas y simples ya que su ranura ayuda a una instalación segura y rápida sin necesidad de remover totalmente el tornillo o las partes a sujetar.

Si lo que se desea evitar es movimiento de partes y tornillos las **Arandelas Dentadas** ofrecen un mejor desempeño de agarre sobretodo en maderas y plásticos, en sus diferentes versiones que incluyen de Dientes Externos Inclinados, Dientes Externos Simples, Dientes Internos, Combinación Dentada o Dientes de Sierra.



Para aplicaciones sobre metal tenemos las **Arandelas de Sierra** que son usadas con el mismo propósito que las Dentadas. Sus principales variaciones son las de dientes de sierra por uno, otro o ambos lados.

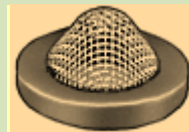


Si lo que desea es obtener fuerza de retención sin dañar o dejar marcados los componentes es conveniente utilizar **Arandelas Onduladas** que ofrecen resistencia a vibraciones así como un buen desempeño en fuerza de agarre y resorte.

Las **Arandelas de Amortiguamiento** son arandelas no metálicas fabricadas de diferentes materiales y que sirven para reducir los efectos de vibración, desgaste del sistema e inclusive para evitar que arandelas, tuercas, tornillos y componentes se conviertan en una sola pieza a lo largo del tiempo. Ayuda a mantener separados cada uno de los componentes.



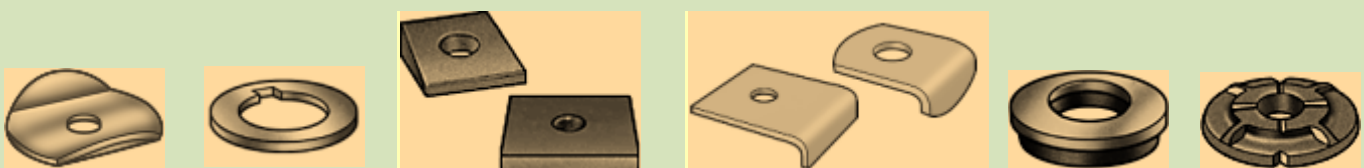
Otras variedades de Arandelas son utilizadas para aplicaciones específicas como las **Arandelas para Sellado Simple** o Sellado en Mangueras que ayuda a evitar goteo o fugas.



Las **Arandelas de Resorte** son usadas para ejercer una mayor fuerza de retención, normalmente son utilizadas en combinación de Arandelas Regulares para tener un mejor soporte y ejercer la presión sobre una base más amplia.



Se muestran otras figuras de Arandelas para obtener una idea de cuantas posibilidades existen en el mercado, si existe alguna duda de la aplicación por favor no dudes en ponerte en contacto por correo electrónico, recuerda que estamos para servirte.





[MENU](#) | [TORNILLOS](#) | [TUERCAS](#) | [ARANDELAS](#) | [MATERIALES](#) | [ACABADOS](#) | [DIMENSIONES](#)

MATERIALES

En la fabricación de tornillería se utilizan diversos materiales dependiendo de la aplicación y éstos varían dependiendo de las partes utilizadas, la forma y/o el tamaño ya que algunos materiales debido a su composición no es sencillo fabricarlos.

Es posible que algunos materiales se puedan fabricar, sin embargo debido al alto costo de la materia prima y al bajo o limitado uso no representa un costo beneficio aceptable para los fabricantes de tornillería y no lo presentan como una opción comercial; sin embargo existen en el mercado talleres o fábricas que pudieran en un momento dado diseñar y producir una pieza específica si el cliente está dispuesto a absorber el costo de fabricación que represente.

El listado de materiales que se presenta a continuación es una referencia que incluye las principales características, se nombra en orden alfabético para evitar confusiones respecto a las ventajas/desventajas que cada material representa. El material a utilizar deberá ser seleccionado en base a la aplicación por el usuario final.

Acero. En su aleación básica se incluye el Hierro y el Carbono, sin embargo existen diferentes tipos de aleaciones que dan lugar a los diferentes nombres que a su vez están basados en diferentes características. Es un material muy tenaz en algunas aleaciones especialmente para herramientas. Permite una buena mecanización de partes antes de recibir tratamientos térmicos. La dureza de los aceros varía entre la del hierro y la que se puede lograr mediante su aleación u otros procedimientos térmicos o químicos entre los cuales quizá el más conocido sea el templado del acero, aplicable a aceros con alto contenido en carbono, que permite, cuando es superficial, conservar un núcleo tenaz en la pieza que evite fracturas frágiles.

El Acero también posee una alta conductividad

La mayor desventaja del Acero es que se oxida con extrema facilidad .

Acero Inoxidable. Esta es una aleación que contiene un porcentaje de Cromo lo cual le da la característica de hacerlo resistente a la oxidación. Es importante mencionar que el Acero inoxidable no es un revestimiento protector a la oxidación y que es únicamente más resistente a la oxidación que otros aceros. El monto de Cromo utilizado genera una protección pasiva de Oxido de Cromo que previene que la corrosión avance y/o se distribuya dentro de la estructura de la parte.

Algunos tipos de Acero Inoxidable usados en tornillería son:

- 18-8 Que proporciona excelente resistencia a la corrosión y puede llegar a ser medianamente magnético
- 300 Que cumple con especificaciones más estrictas y es normalmente usado para aplicaciones militares
- 316 Proporciona mejor resistencia al oxidación que el tipo 18-8. Debido a su aleación con Molibdeno proporciona mejor resistencia en ambientes marinos.

Aluminio. Es un elemento químico encontrado en la corteza terrestre. Ofrece buena resistencia a la corrosión ocasionada por el medio ambiente, es no magnético y ofrece la dureza del acero con la característica de que pesa aproximadamente una tercera parte. No obstante el aluminio puede mejorar su resistencia mecánica cuando se utiliza en aleaciones. Es un buen conductor de electricidad.

Aramid. Un tipo de fibra resistente a humedad, vapor, grasas, químicos, ácidos, alcaloides, ambientes marinos y detergentes.

Bronce. La aleación de Cobre normalmente con Estaño sin embargo existen aleaciones con Fósforo, Manganeso Aluminio o Silicón. Tienen algunas ventajas anticorrosivas frente al acero, pero una desventaja es que puede llegar a pesar hasta un 10% más. El bronce puede ser una buena elección para resortes y/o como conductores de energía o calor. Las aleaciones de Bronce-Silicón son no magnéticas y ofrece una excelente conducción térmica.

Buna-N. Excelente resistencia contra impacto y usado en sellos de uso general.

Cerámica. Usado cuando las piezas de metal no son una opción para nuestras aplicaciones. Sometido a altas temperaturas no se derrite, no hay corrosión y es un excelente aislador magnético y eléctrico.

Cuero. Ayuda a evitar que piezas con fricción queden pegadas o que se derritan.

Fibra de Vidrio. Extraordinaria fuerza respecto a su peso. Usado para evitar conducción eléctrica y térmica.

Fieltro. Excelente para usarse como insulación, inclusive es utilizado para lubricar cuando es sumergido en aceites.

Kapton. Material no metálico con buenas propiedades de fuerza tensora. No se desintegra, rompe o quiebra bajo altas cargas. Excelente para usos de insulación eléctrica

Latón. Es una aleación de Cobre y Zinc en la cual las proporciones pueden variar para crear diferentes variedades, a pesar de la diferencia de aleaciones algunos tipos de latón son llamados Bronce y consideran el Latón como un sustituto. Es un material suave y no magnético. Ideal para aplicaciones de baja fricción, válvulas, plomería y aplicaciones eléctricas.

Monel. Una aleación de Níquel Cobre con excelentes propiedades de dureza y resistente a oxidación. Una buena opción para usar en ambientes marinos.

Neopreno. Ofrece amortiguamiento y se usa para partes que reciben alto impacto o que están expuestas a vibraciones. Es resistente al Ozono y Clima en general. Resistente al fuego y aceites.

Nylon. Es un termoplástico sedoso usado ampliamente con fines comerciales, con mayor frecuencia posterior a la segunda guerra mundial cuando la seda comenzó a escasear . Se pretendía que fuera un reemplazo para la seda y fue usado por primera vez en paracaídas y diferentes tipos de llantas. En su versión 6/6 el Nylon ofrece alta resistencia a químicos y solventes al igual que una alta resistencia a variaciones de temperaturas. Una aleación de Nylon-Fibra de Vidrio será mucha más fuerte y resistente que el Nylon por sí solo.

Titanio. Un elemento tan fuerte como el Acero pero 60% más ligero. Resiste ambientes marinos (Agua salada) más diversos químicos incluyendo cloros-ácidos. Se pueden realizar aleaciones con Aluminio, Vanadio y Molibdeno para producir materiales más ligeros pero a la vez más resistentes utilizados todo tipo de industria, principalmente la Aeroespacial, Medica y Automotriz.

Viton. Uno de los mejores materiales utilizados para gasolina y aceites, al igual que ofrece alta resistencia a químicos.



[MENU](#) | [TORNILLOS](#) | [TUERCAS](#) | [ARANDELAS](#) | [MATERIALES](#) | [ACABADOS](#) | [DIMENSIONES](#)

ACABADOS

Aun hechos de materiales normalmente resistentes a las condiciones ambientales las diferentes partes de tornillería se ofrecen con diversos acabados que mejoran el desempeño contra la oxidación.

Los acabados normalmente son procesos químicos que mejoran las condiciones de los productos obteniendo así un valor agregado tanto en calidad como en funcionalidad. Algunos de los acabados más frecuentes en la tornillería son:

Platinado de Zinc. Que ofrece una buena resistencia a la oxidación.

Platinado de Cadmio. Que es altamente utilizado en ambientes donde la protección contra oxidación es esencial.

Galvanizado. Proporciona una mejor protección que el platinado de Zinc debido a que en este caso la capa es más gruesa.

Platinado Níquel. Es un acabado brillante utilizado igualmente contra oxidación.

Cubierta Negra. Ofrece además de la resistencia a la oxidación cualidades de lubricación.

Cubierta Azul. Hace los componentes fáciles de diferenciar entre medidas métricas e imperiales además de la protección anticorrosiva.



[MENU](#) | [TORNILLOS](#) | [TUERCAS](#) | [ARANDELAS](#) | [MATERIALES](#) | [ACABADOS](#) | [DIMENSIONES](#)

DIMENSIONES

Uno de los elementos más importantes a considerar durante la selección de tornillería. Es de suma importancia que en un sistema existente usemos tornillería compatible y para sistemas nuevos que definamos adecuadamente nuestras medidas lo más afines posibles.

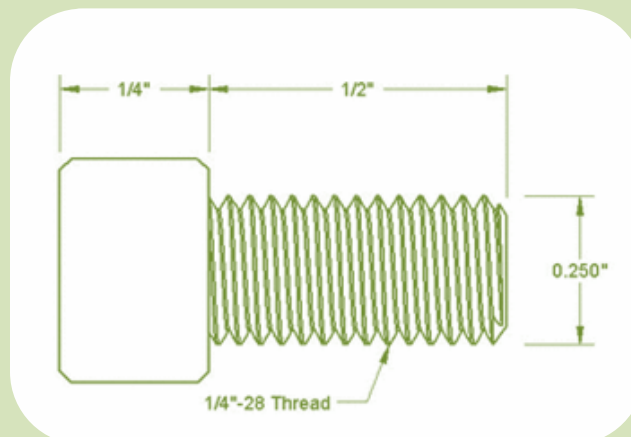
A pesar de que la mayoría de los países utilizan un sistema métrico es importante mencionar que muchos de los equipos fabricados o diseñados en países como Estado Unidos e Inglaterra aún utilizan partes en medidas imperiales o sistema inglés es por esto que revisaremos la forma adecuada de describir un tornillo por su medida.

Haciendo referencia a tornillos en Sistema Imperial o Inglés vamos a definirlo por su diámetro y el número de roscas que podría tener en una pulgada, estas dimensiones son las primeras en importancia; así tenemos que:

Tornillo 1/4"-28 = Tornillo de 1/4" de diámetro (incluyendo rosca) y de 28 vueltas o roscas en 1"

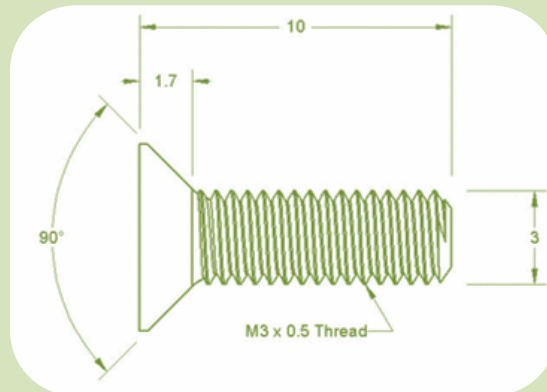
Posteriormente identificaremos la longitud del tornillo que en la mayoría de los casos es la distancia del cuerpo del tornillo sin incluir la cabeza a excepción de los tornillos planos en los cuales se incluye la longitud total.

Tornillo 1/4"-28 x 1/2" = Tornillo de 1/4" de diámetro (incluyendo rosca) y de 28 vueltas o roscas en 1" pero tan solo de 1/2" de largo



Podemos mencionar como parte de las características en las dimensiones el hecho de que existen roscas "Derechas" y roscas "Izquierdas". Las primeras ajustan en sentido de las manecillas del reloj y aflojan en sentido contrario, las roscas izquierdas ajustan en sentido contrario a las manecillas del reloj y aflojan en sentido de las manecillas del reloj. Para hacer referencia de tornillos en Sistema Métrico éstos se especifican en milímetros anteponiendo la letra M y se puede definir el espacio entre roscas (aunque generalmente a una medida de tornillo corresponde una distancia entre roscas de manera estándar) de tal forma que:

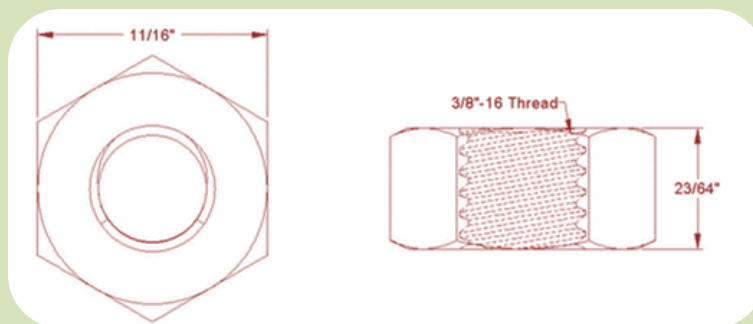
M3 x 10mm = Un tornillo de 3mm de Diámetro y de una Longitud de 10mm. El Espacio entre roscas (pitch) se considera automáticamente en este caso que es de 0.5mm



Como podemos observar en esta imagen para los casos de tornillos planos la longitud total se considera incluyendo la cabeza del tornillo.

Para el caso de tuercas se utilizan básicamente los mismos criterios, sin embargo se pueden agregar algunas otras características para obtener el mejor desempeño en nuestra aplicación. Las dos dimensiones extras que se pueden agregar son ancho y altura de la tuerca. Tenemos entonces que:

Una Tuerca Hexagonal 3/8"-16 tiene una altura de 23/64" y es de 11/16" de ancho



Pueden existir variaciones de altura y ancho que nosotros adecuemos a nuestro diseño, sin embargo queremos subrayar que siempre es conveniente utilizar medidas estándar con la finalidad de encontrar fácilmente repuestos en el mercado comercial y que no representen un alto costo al mantenimiento.

Las medidas para las arandelas se definen ya sea por el tornillo a usar en nuestro sistema o por el Diámetro Interno, el Diámetro Externo y el Grosor, algunas otras características se pueden buscar pero estas ya dependen en combinación de la aplicación y materiales que estamos buscando.