



Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Aeronáutica

Expresión Gráfica en la Ingeniería

INGENIERÍA GRÁFICA

5. DISEÑO ESTRUCTURAL.

5.2 Utilización en los diseños de elementos de unión.

5.2.1 Clasificación de los elementos de unión.

5.2.2 Estudio de elementos de unión.



POLITÉCNICA

Ingeniamos el futuro

Javier Pérez Álvarez
José Luis Pérez Benedito
Santiago Poveda Martínez



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.2 Utilización en los diseños de elementos de unión.

5.2.1 Clasificación de los elementos de unión.

Índice:

Tornillos y Pernos.....	3
Espárragos.....	20
Prisioneros.....	21
Tornillos y Prisioneros.....	22
Tuercas.....	23
Elementos de acción rápida.....	33
Insertadores.....	37
Arandelas.....	39
Pasadores.....	40
Anillos.....	44
Articulaciones.....	48



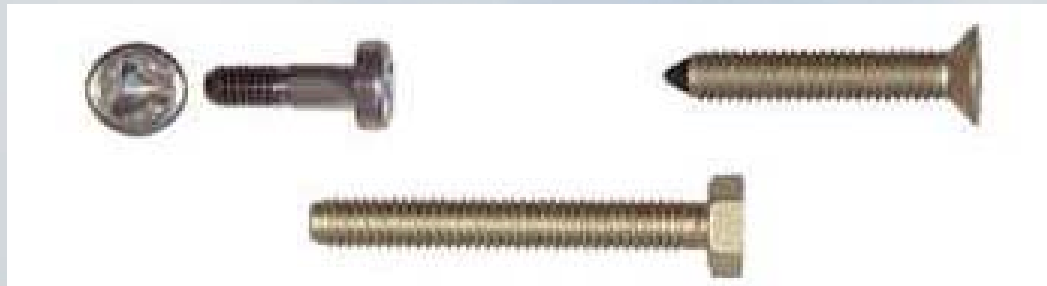
INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.2 Utilización en los diseños de elementos de unión.

5.2.1 Clasificación de los elementos de unión.

Tornillos y Pernos

Multitud de formas de ejecuciones en caña cabezas



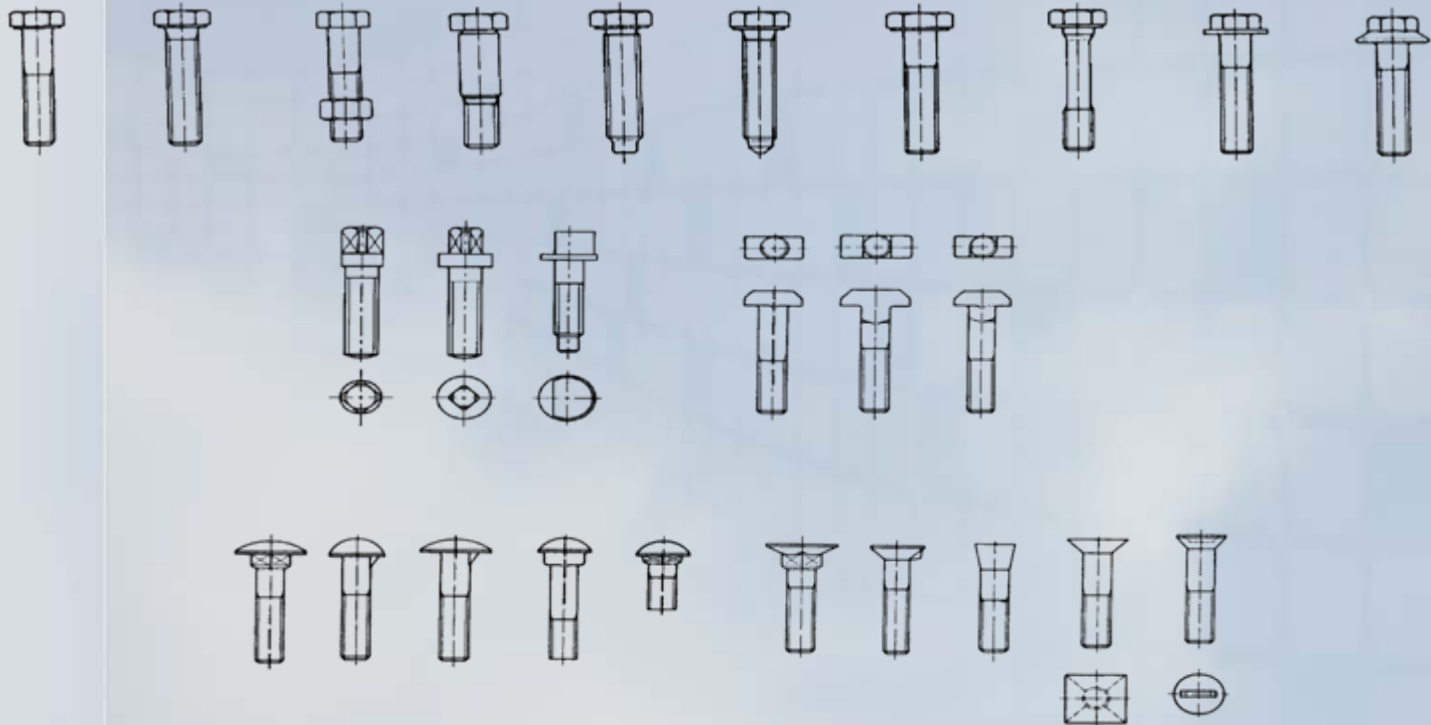


INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.2 Utilización en los diseños de elementos de unión.

5.2.1 Clasificación de los elementos de unión.

Tornillos y Pernos



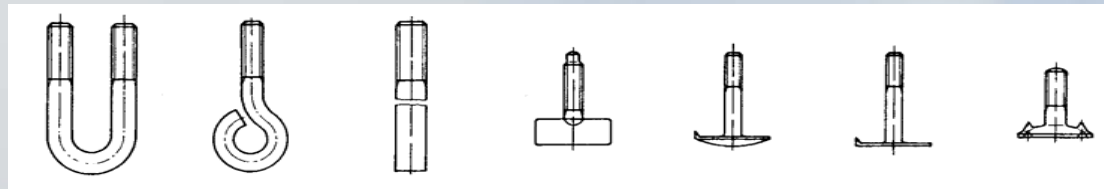
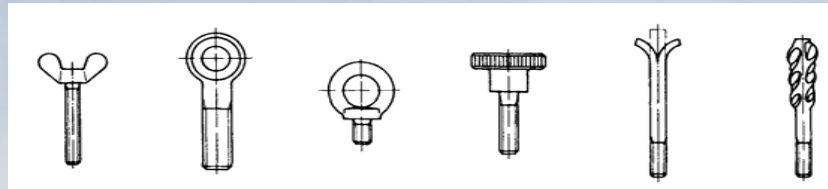
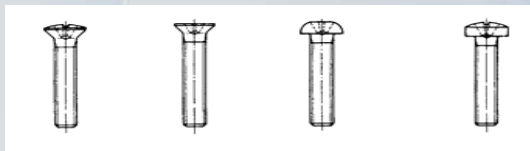
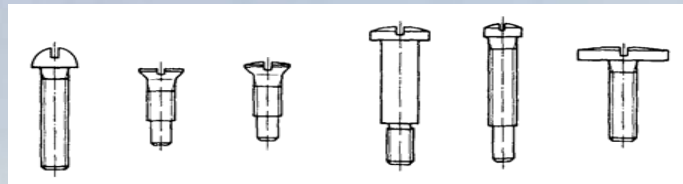
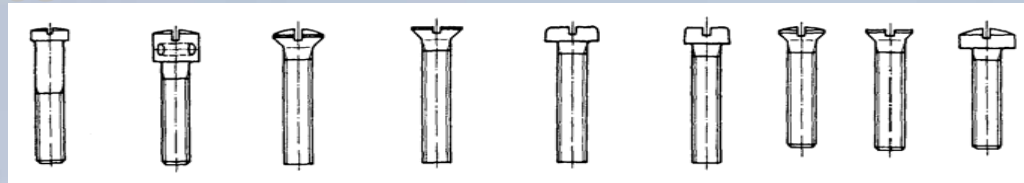


INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.2 Utilización en los diseños de elementos de unión.

5.2.1 Clasificación de los elementos de unión.

Tornillos y Pernos



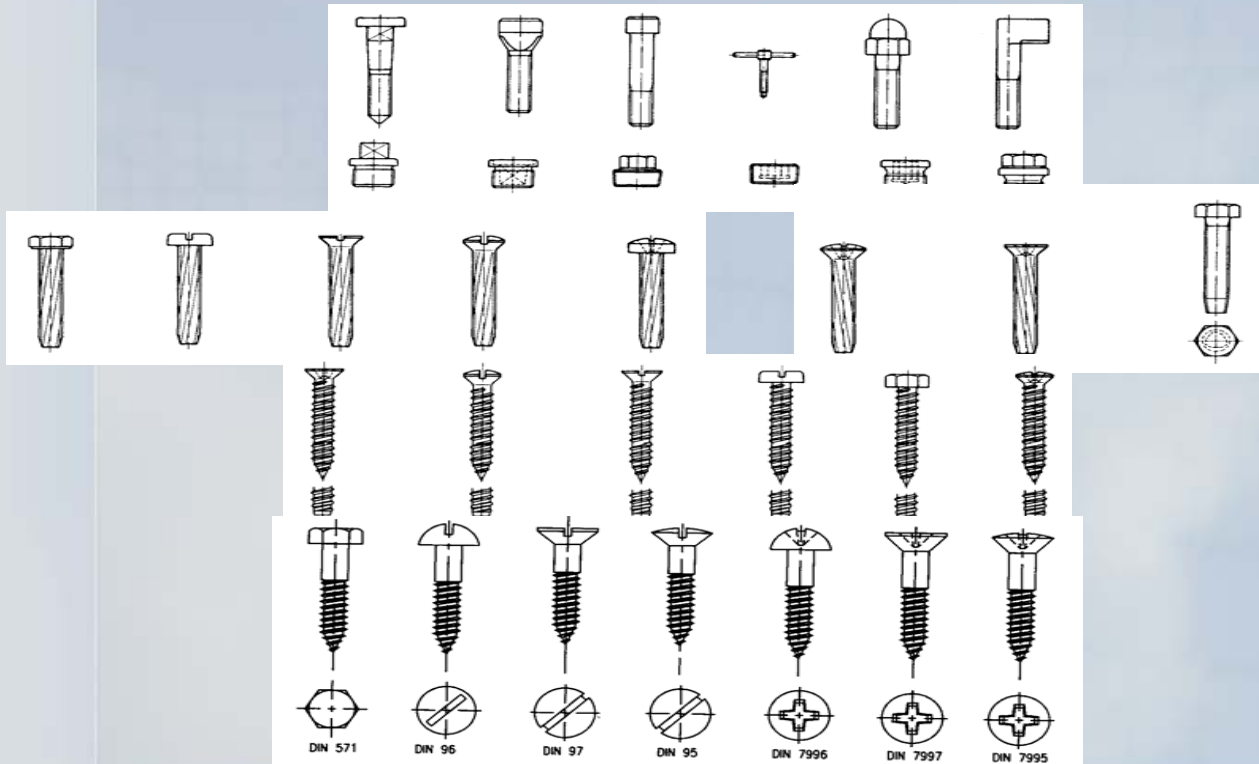


INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.2 Utilización en los diseños de elementos de unión.

5.2.1 Clasificación de los elementos de unión.

Tornillos y Pernos



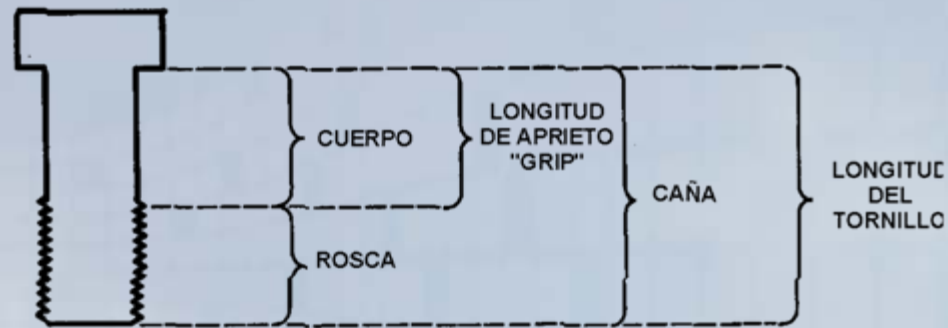


INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

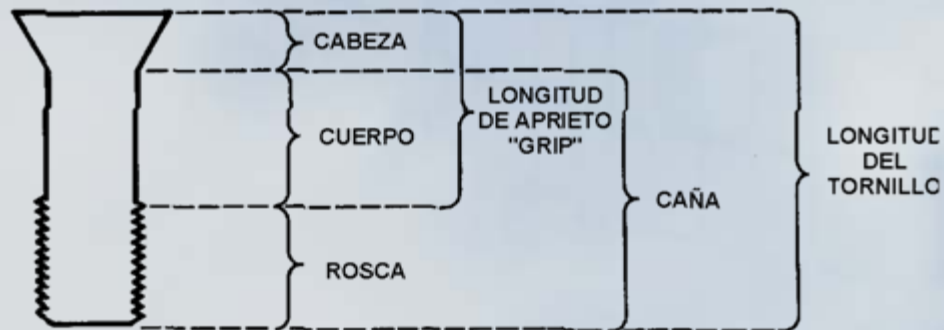
5.2 Utilización en los diseños de elementos de unión.

5.2.1 Clasificación de los elementos de unión.

Tornillos y Pernos. Partes fundamentales.



TORNILLOS DE CABEZA NO AVELLANADA



TORNILLOS CABEZA AVELLANADA

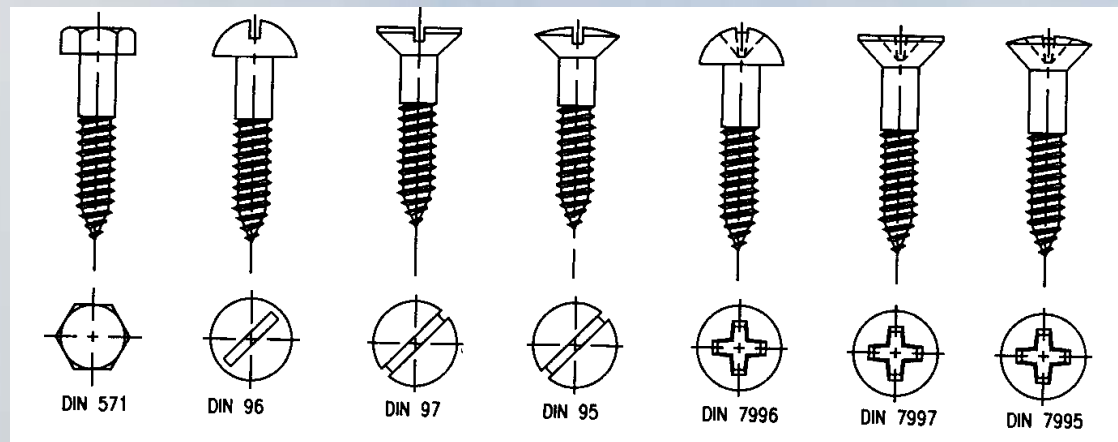
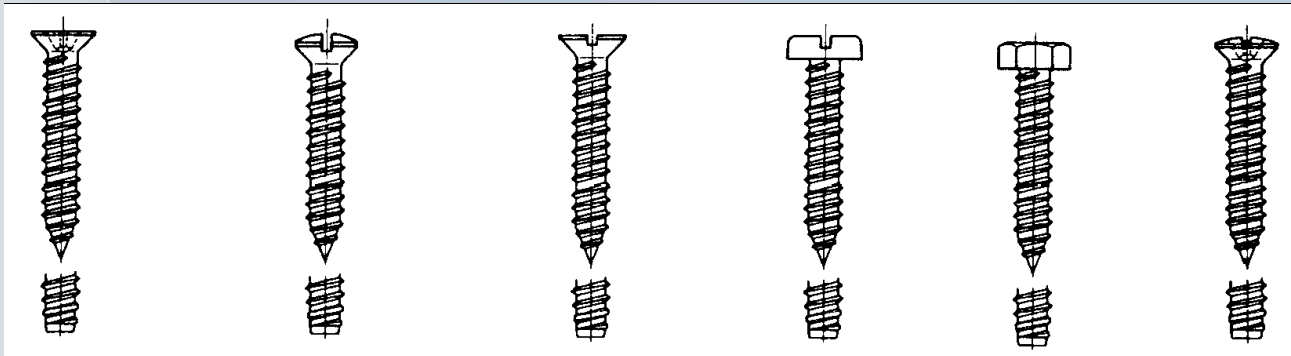


INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.2 Utilización en los diseños de elementos de unión.

5.2.1 Clasificación de los elementos de unión.

Tornillos y Pernos





INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.2 Utilización en los diseños de elementos de unión.

5.2.1 Clasificación de los elementos de unión.

Tornillos y Pernos

Son tornillos, los elementos cilíndricos machos con cabeza. Su utilización es para uniones desmontables con acceso desde un lado.

Son pernos los tornillos con tuerca. Su utilización es para uniones desmontables con acceso desde los dos lados

Como aspectos diferenciadores se presentan los siguientes:

El perno se monta siempre con una tuerca, el tornillo puede fijarse en un receptáculo con rosca o roscando directamente sobre la última pieza de la unión.

Los pernos son de resistencia superior a las de los tornillos.



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.2 Utilización en los diseños de elementos de unión.

5.2.1 Clasificación de los elementos de unión.

Tornillos y Pernos

El extremo de la rosca en los pernos es siempre romo, en los tornillos puede ser romo o puntiagudo.

En los pernos la longitud de rosca es corta, al contrario de los tornillos.

El conjunto de perno - tuerca se aprieta girando la tuerca sobre el perno y la cabeza puede estar diseñada para que gire o no, el tornillo se aprieta siempre girando la cabeza.

En sustituciones, siempre debe utilizarse un duplicado exacto del original.

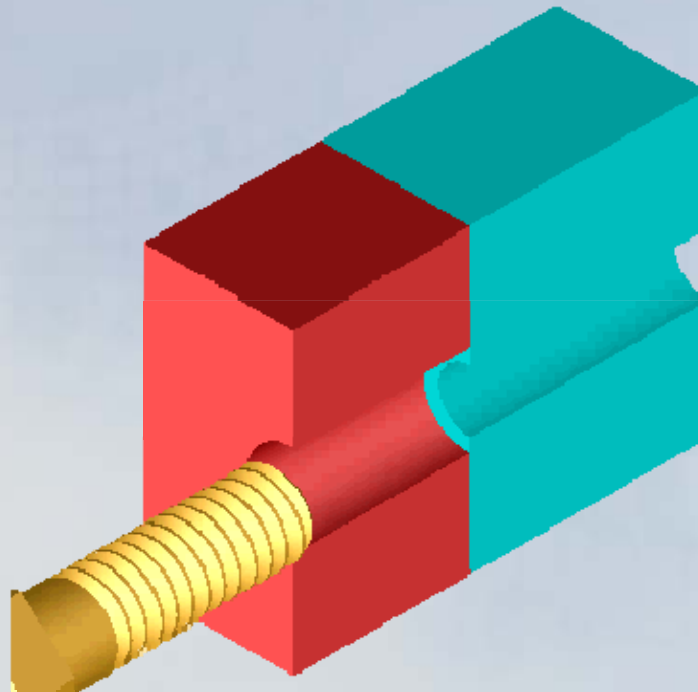


INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.2 Utilización en los diseños de elementos de unión.

5.2.1 Clasificación de los elementos de unión.

Tornillos



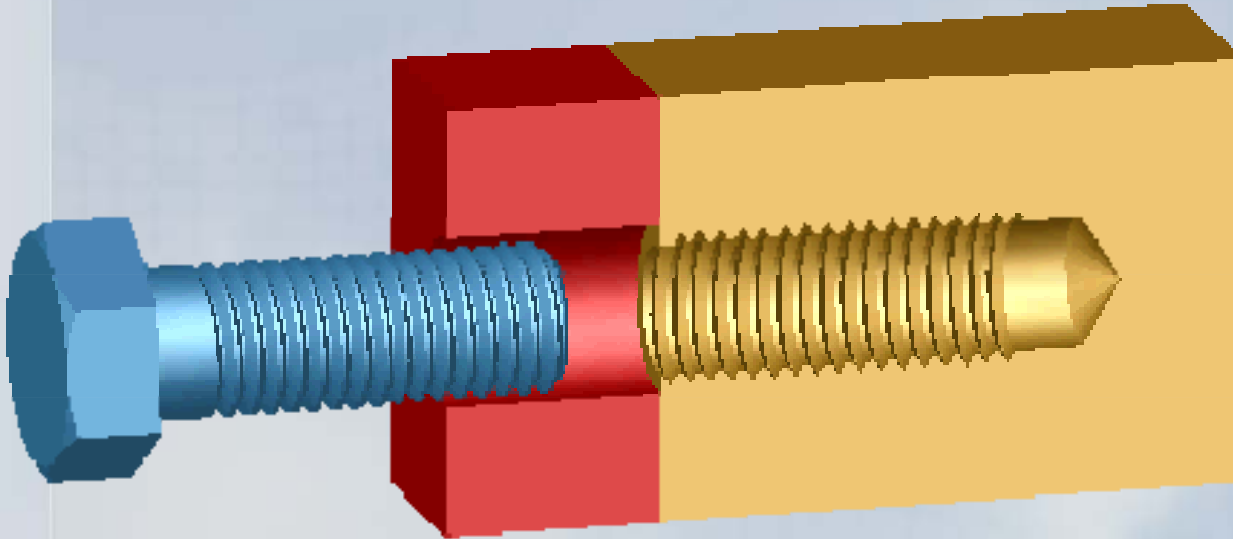


INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.2 Utilización en los diseños de elementos de unión.

5.2.1 Clasificación de los elementos de unión.

Tornillos



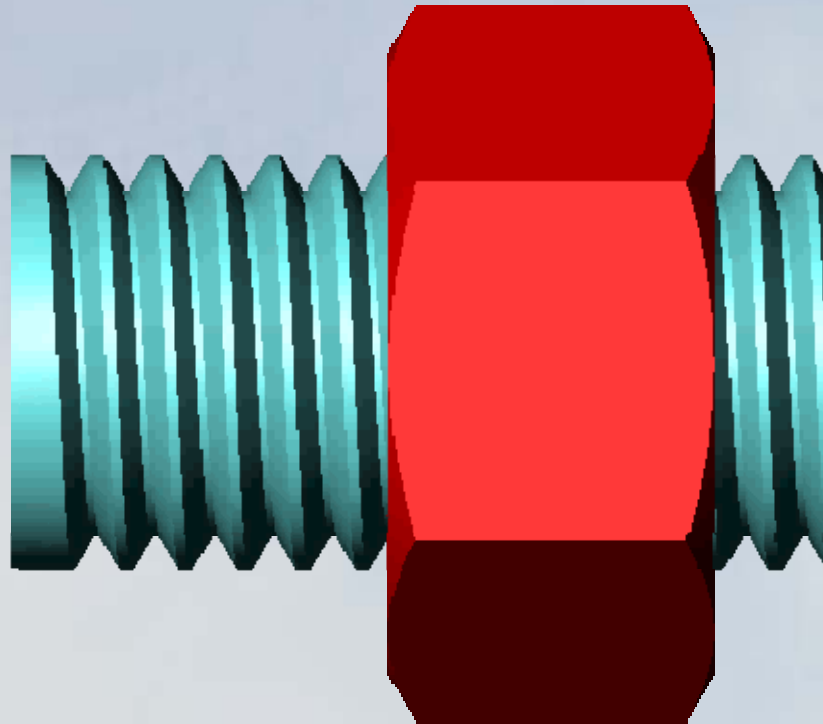


INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.2 Utilización en los diseños de elementos de unión.

5.2.1 Clasificación de los elementos de unión.

Tornillo y tuerca



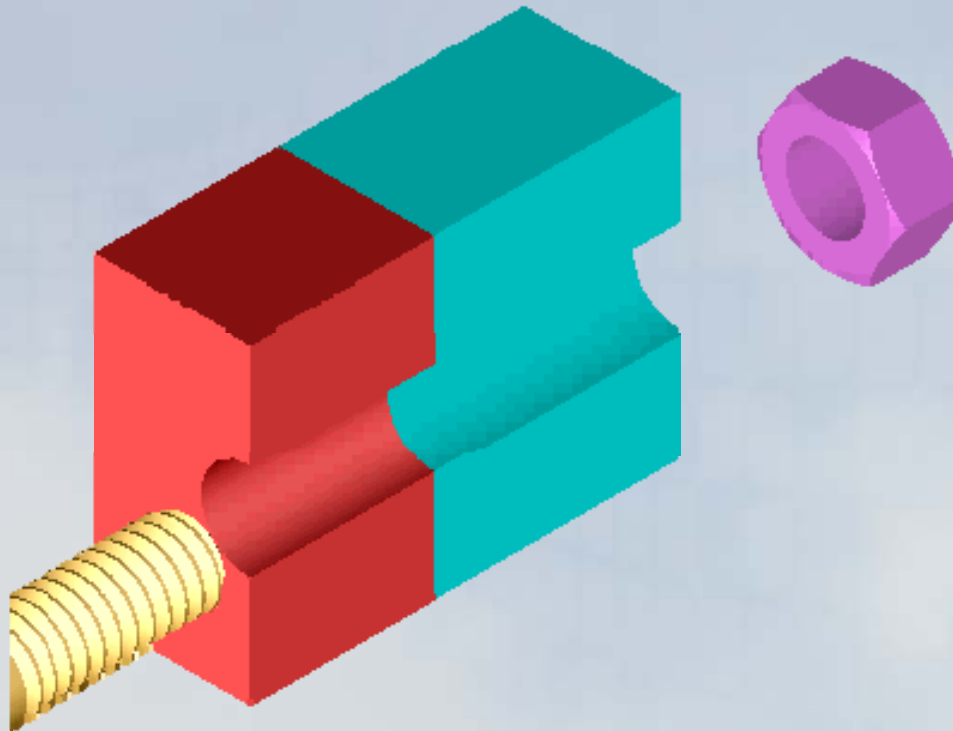


INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.2 Utilización en los diseños de elementos de unión.

5.2.1 Clasificación de los elementos de unión.

Pernos





INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.2 Utilización en los diseños de elementos de unión.

5.2.1 Clasificación de los elementos de unión.

Tornillos y Pernos.

Uso aeroespacial

MARCADO DE CABEZAS DE TORNILLOS Y PERNOS DE ACUERDO CON NAS 380	
—	El guión significa acero resistente a la corrosión
≡	Dos guiones desplazados (solo es necesaria la visión de uno después del ranurado de la cabeza) significan acero resistente a la corrosión
+	Una cruz significa acero aleado 125000 a 145000 psi
△	Un triángulo significa caña y/o cabeza de precisión (fabricado con tolerancias estrechas)
△ ○	Un triángulo con un círculo hundido en su interior, significa caña y/o cabeza de precisión (fabricado con tolerancias estrechas) en acero aleado 125000-145000 psi
△ X	Un triángulo con una x en su interior, significa caña y/o cabeza de precisión (fabricado con tolerancias estrechas) y alta resistencia 160000-180000 psi
R	La letra R significa rosca laminada después del tratamiento térmico
--	El guión doble significa aleación de aluminio
=	Esta marca significa que el material es bronce



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.2 Utilización en los diseños de elementos de unión.

5.2.1 Clasificación de los elementos de unión.

Tornillos y Pernos. Uso aeroespacial.



Normas de empleo habitual en la industria aeroespacial:

NAS - National Aerospace Standard – Unified Military Standards

AN - Air Force/Navy Aeronautical Standards

NA - National Aerospace Standard* - Metric

MA - SAE Standard* Metric



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

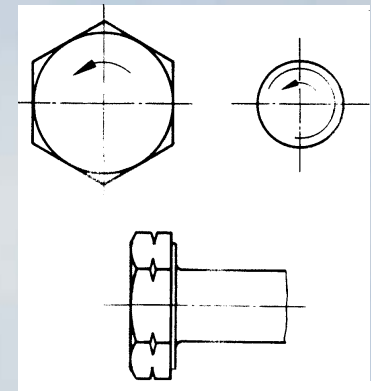
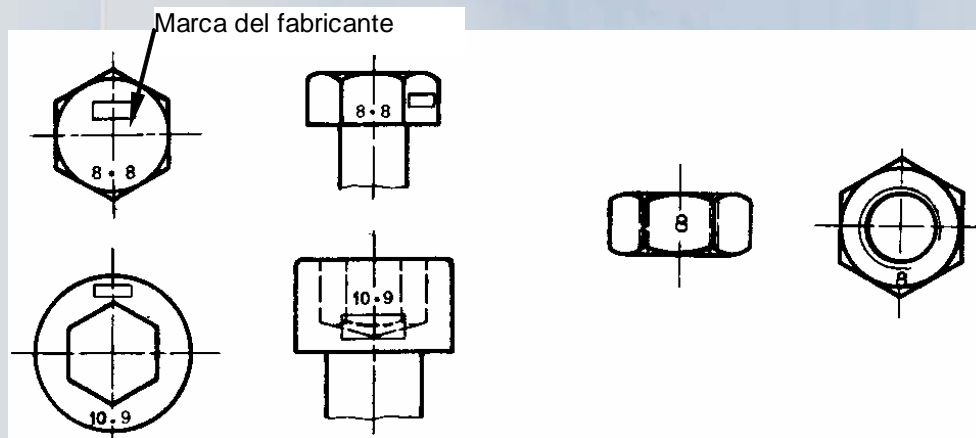
5.2 Utilización en los diseños de elementos de unión.

5.2.1 Clasificación de los elementos de unión.

Tornillos y Pernos. Uso industrial. Marcados

Los tornillos se fabrican en materiales y clases varias, la designación de estas clases se realiza por números separados por un punto. Norma UNE EN 20898-1-1991. ejemplo: 12.9.

El primer número multiplicado por 100 indica la resistencia nominal a la tracción en newtons por milímetro cuadrado, la segunda cifra multiplicada por la primera y por 10 indica el límite inferior de cadencia o límite elástico convencional en newtons por milímetro cuadrado.



Marcados para roscas a izquierda



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.2 Utilización en los diseños de elementos de unión.

5.2.1 Clasificación de los elementos de unión.

Tornillos y Pernos. Uso industrial. Identificación.

La identificación de los tornillos en listas de piezas se realiza con:

Denominación (generalmente por la forma de la cabeza o método de arrastre)

Tipo de rosca

Diámetro del tornillo

Longitud (parte cilíndrica para tornillos de cabeza prismática o redonda y total para los avellanados)

Clase de resistencia

Tipo (cuando la norma contempla varios)

Norma de referencia

Revestimiento de protección

Tolerancia de rosca si es distinta de 6g.

Ejemplo:

Tornillo cabeza cilíndrica con hexágono interior M10-60 - 8-8 - tipo B - DIN912 -
cadmiado -5g



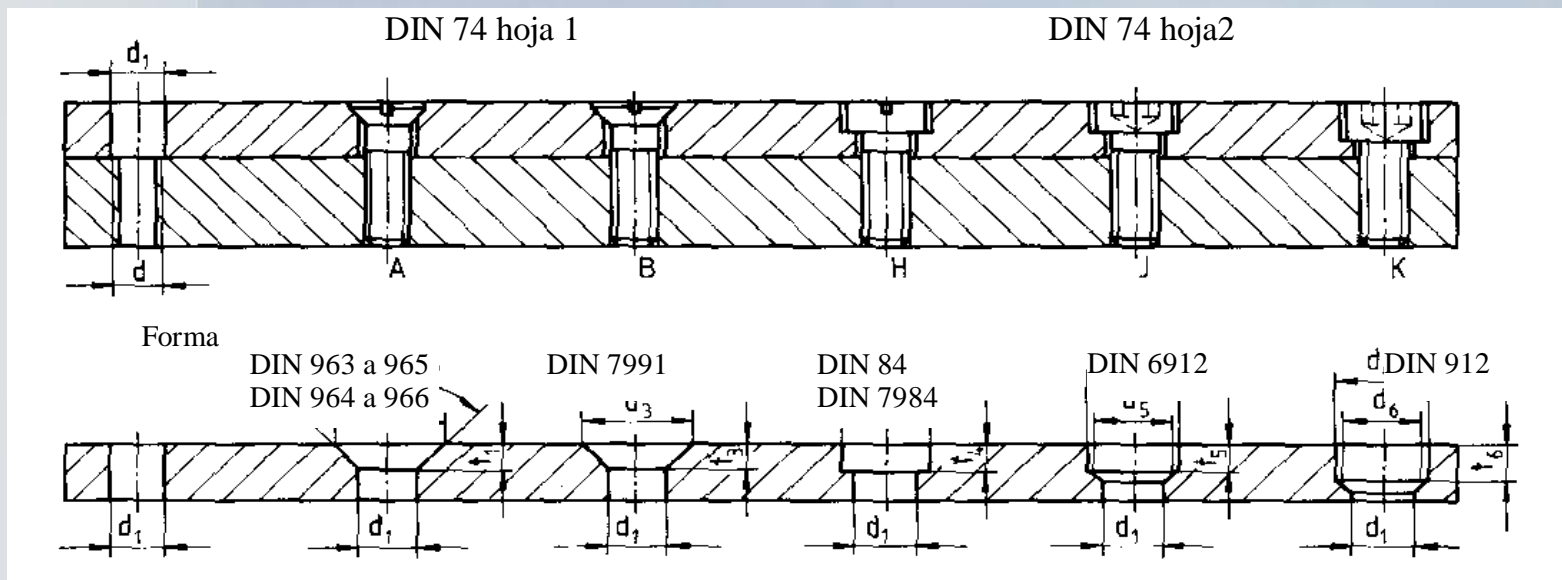
INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.2 Utilización en los diseños de elementos de unión.

5.2.1 Clasificación de los elementos de unión.

Tornillos y Pernos. Uso industrial. Alojamiento - Métricos.

Los alojamientos para las cabezas de los tornillos de acuerdo con DIN 74 e ISO 273





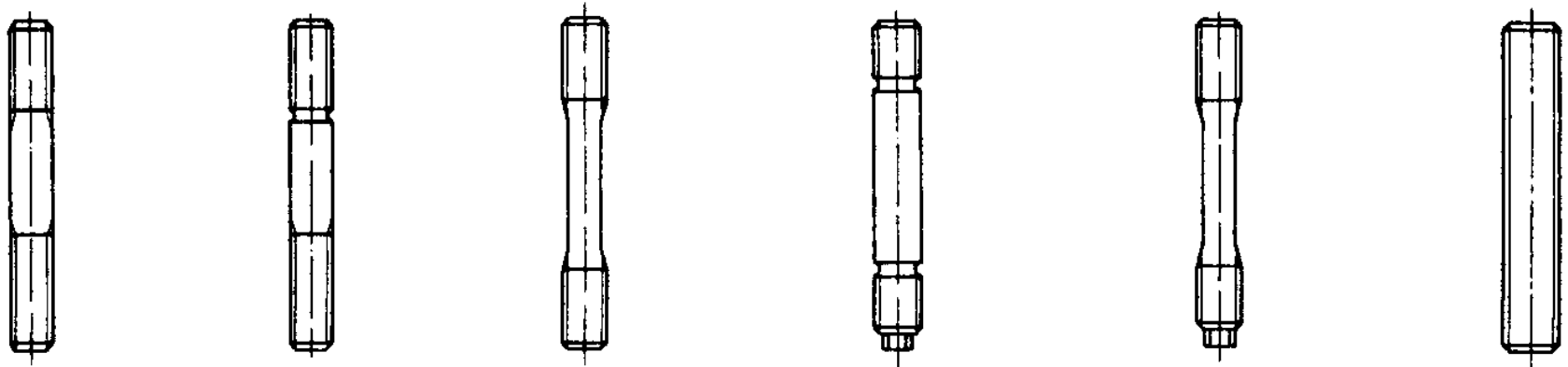
INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.2 Utilización en los diseños de elementos de unión.

5.2.1 Clasificación de los elementos de unión.

Espárragos.

Son elementos cilíndricos roscados por sus dos extremos, de los que uno penetrará en una pieza, a la que permanecerá permanentemente unido (por interferencia o empleo de adhesivos) y el otro libre, para introducirse en la otra u otras piezas a las que se quiere unir la primera y recibir una tuerca para realizar el cierre





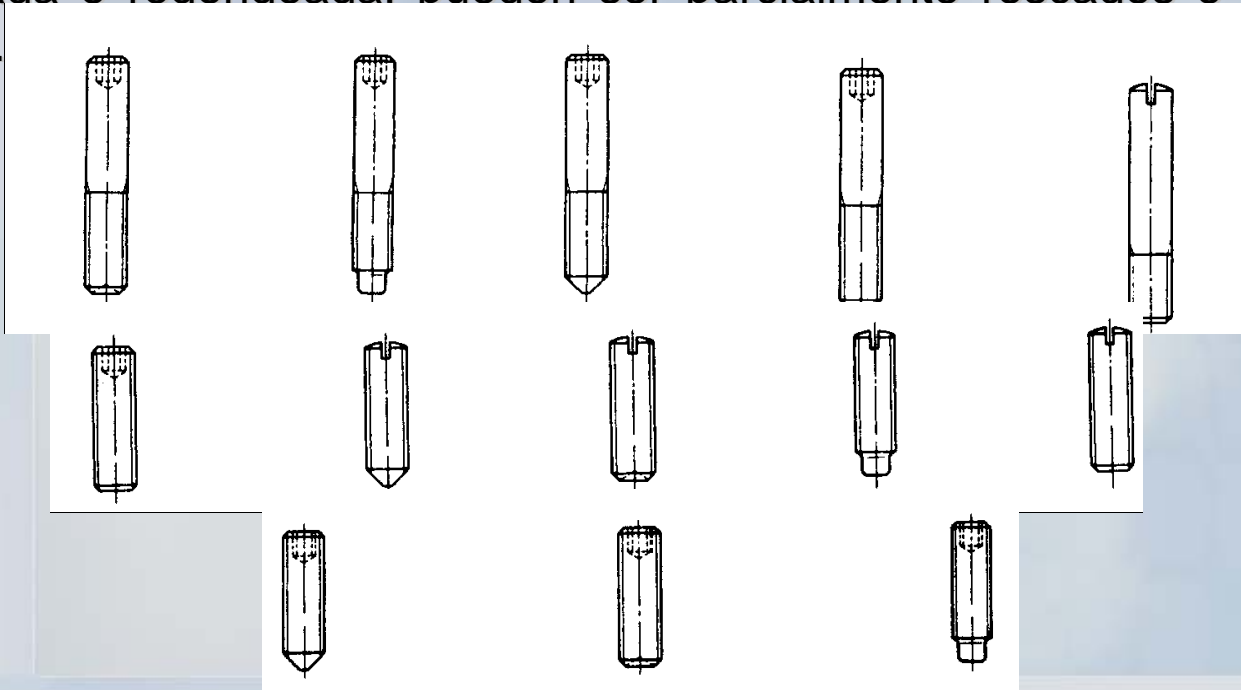
INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.2 Utilización en los diseños de elementos de unión.

5.2.1 Clasificación de los elementos de unión.

Prisioneros.(Tornillos sin cabeza)

Son elementos roscados normalizados, sin cabeza, con ranura o hexágono interior para aprieto en un extremo y el otro terminado en punta cilíndrica, achaflanada o redondeada. pueden ser parcialmente roscados o totalmente roscados.



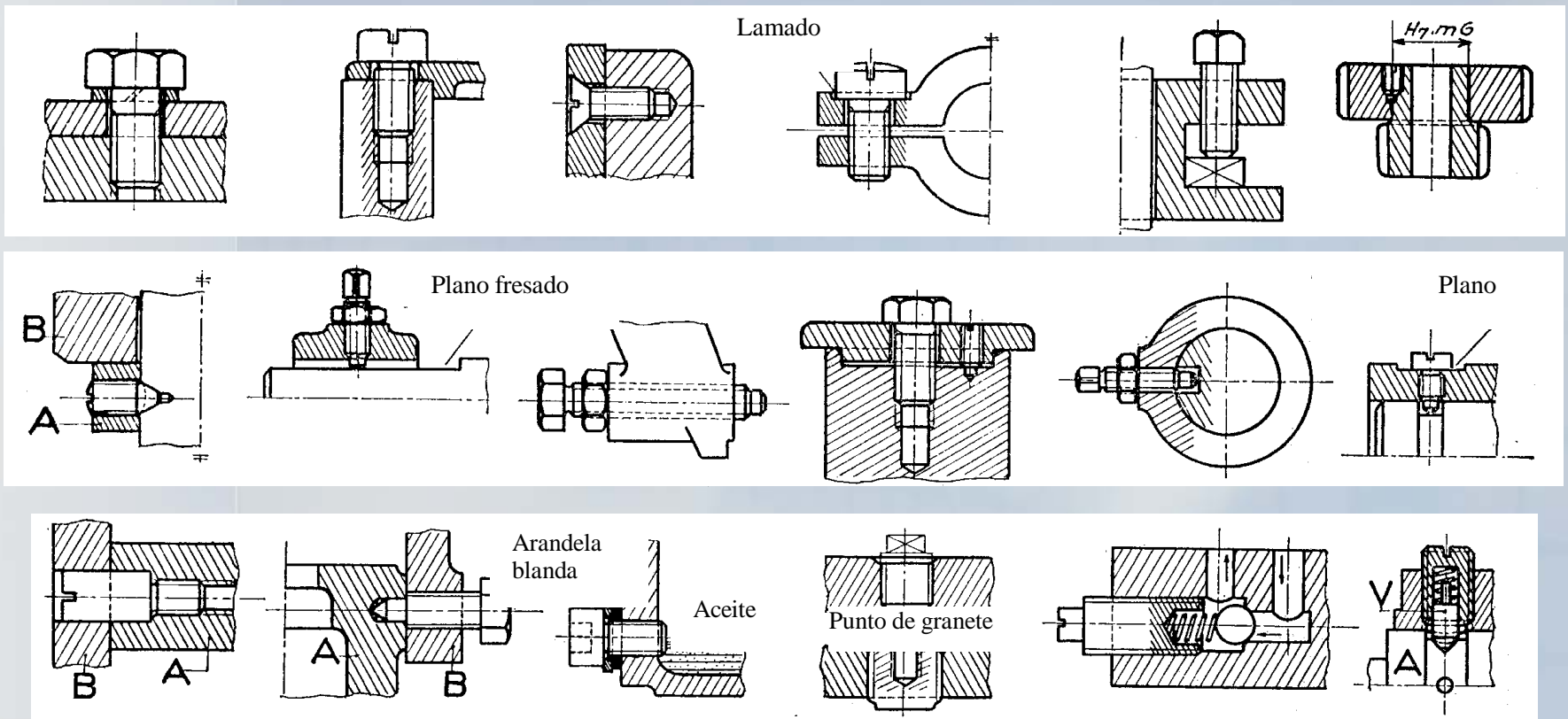


INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.2 Utilización en los diseños de elementos de unión.

5.2.1 Clasificación de los elementos de unión.

Tornillos y Prisioneros.(Ejemplos de aplicaciones)





INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.2 Utilización en los diseños de elementos de unión.

5.2.1 Clasificación de los elementos de unión.

Tuercas.

Tipos de tuercas:

Que se pueden girar con llaves o a mano.

Ancladas o remachadas.

No auto frenables.

Auto frenables.



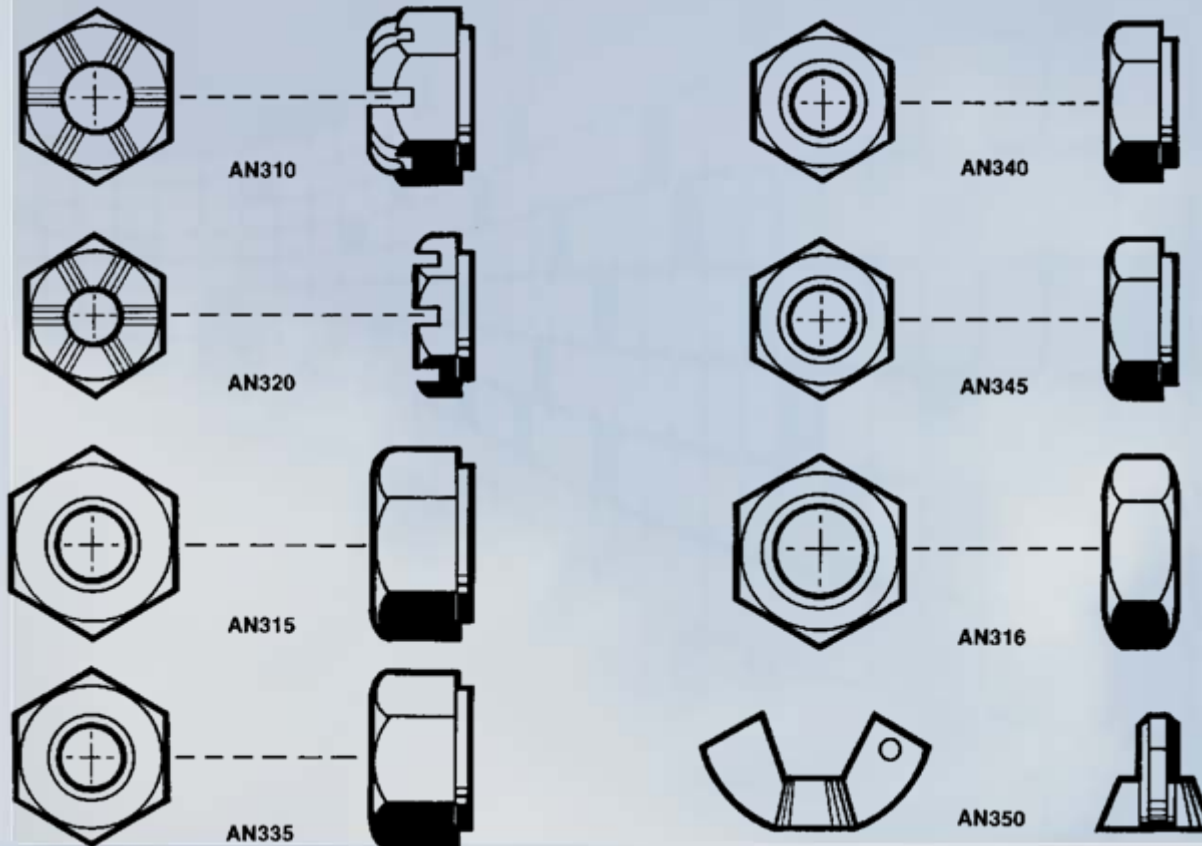


INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.2 Utilización en los diseños de elementos de unión.

5.2.1 Clasificación de los elementos de unión.

Tuercas. Uso aeroespacial.





INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.2 Utilización en los diseños de elementos de unión.

5.2.1 Clasificación de los elementos de unión.

Tuercas.(Ancladas o Remachadas)

- La fijación de una pieza sobre otra delgada con tornillos para conseguir una unión desmontable, implica la realización sobre esta última de un agujero roscado.
- Si el espesor de esta pieza es pequeño, el número de hilos de rosca que cabrán en ella será muy reducido, y por tanto la longitud de acoplamiento tornillo – agujero, resultando una unión muy débil.
- En aplicaciones no aeronáuticas y cuando no existen vibraciones se suelen utilizar tornillos rosca de chapa).
- Cuando la unión debe ser mas fuerte se utilizan las denominadas tuercas ancladas o remachadas, que consisten en elementos roscados sujetos por algún medio a la pieza delgada.
- La distinción entre ancladas y remachadas es que las primeras se sujetan por una deformación de las mismas o del soporte de la tuerca y las segundas se unen al soporte mediante remaches.

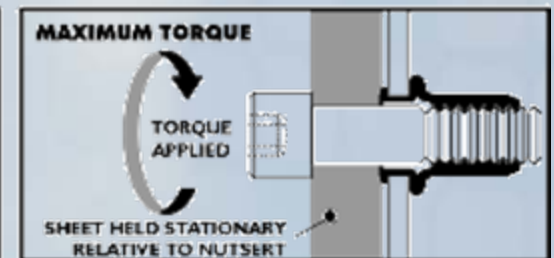
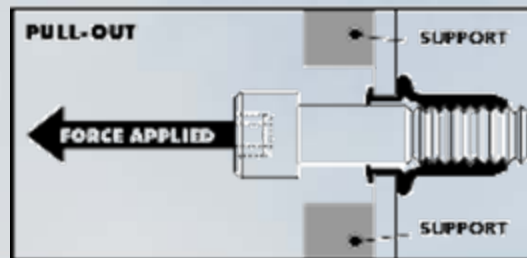
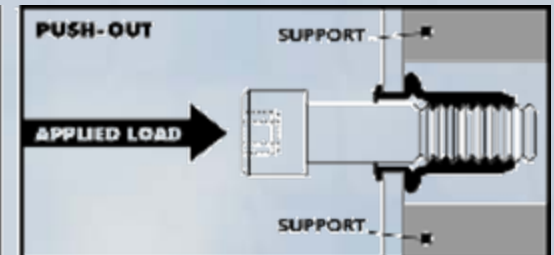
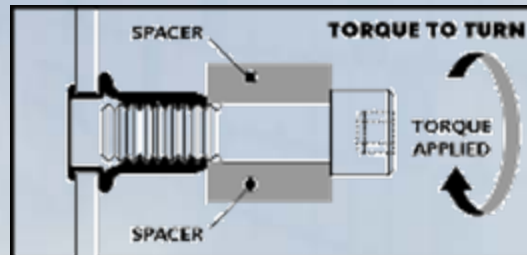
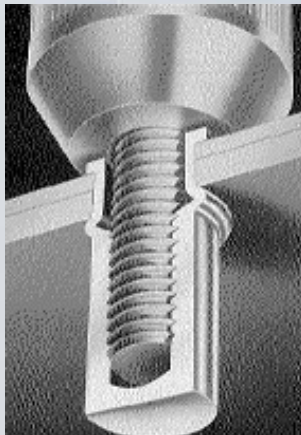
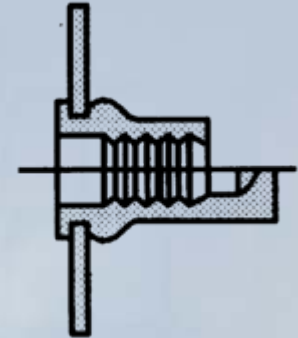
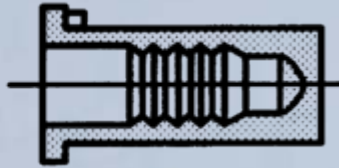
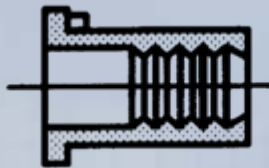


INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.2 Utilización en los diseños de elementos de unión.

5.2.1 Clasificación de los elementos de unión.

Tuercas.(Tuercas ancladas)



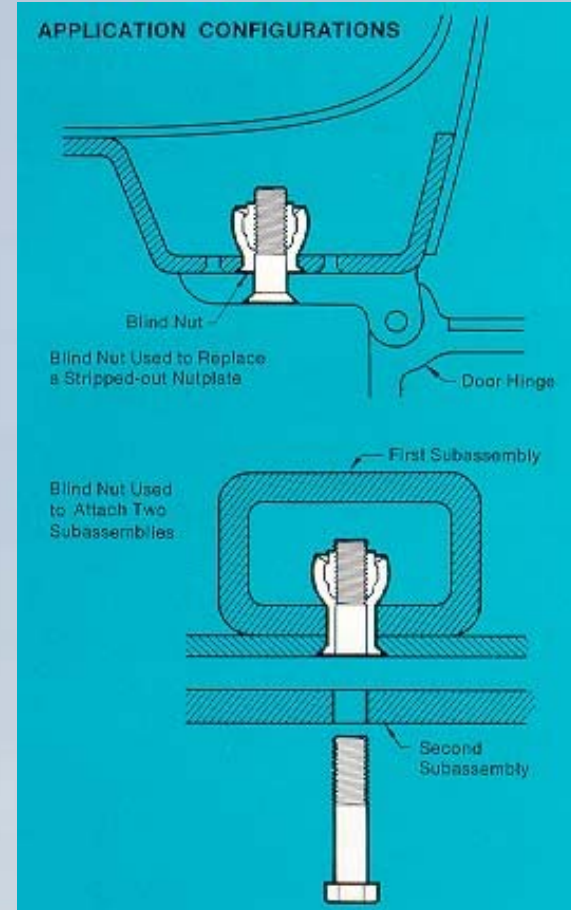


INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.2 Utilización en los diseños de elementos de unión.

5.2.1 Clasificación de los elementos de unión.

Tuercas.(Tuercas ancladas)
















INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.2 Utilización en los diseños de elementos de unión.

5.2.1 Clasificación de los elementos de unión.

Tuercas.(Tuercas remachadas)

NA1		ANCHOR, TWO LUG 4-40 thru 5/16-18 to 250° F. MS21078, NAS1023, AN366
NA1K3 NA5K3 NA17K3		ANCHOR, HIGH METAL CAP (Nylon Insert) 6-32 thru 1/4-28 to 250° F.
NKA1, NKA5, NKA17		ANCHOR, NYLON CAP 6-32 thru 5/16-24 to 250° F.
LHTA1M, LHTA1M2860		MINIATURE ANCHOR, TWO LUG 4-40 and 6-32 to 450° F., to 900° F. NAS697, MS21069, MS2107
LHTA51M, LHTA51M2860		MINIATURE ANCHOR, TWO LUG, COUNTERBORED 4-40 thru 5/16-24 to 450° F., to 900° F. MS21069, MS21070, NAS697
LHTA51, LHTA51-2860		ANCHOR, TWO LUG, COUNTERBORED LOW HEIGHT 4-40 thru 5/16-24 to 450° F., to 900° F. MS21047, MS21048, NAS680, AN362, AN366

LHTA58, LHTA58-2860		ANCHOR, TWO LUG, 100° COUNTERSUNK, LOW HEIGHT 8-32 thru 1/4-28 to 450° to 900° F. NAS681, NAS1024, MS21049, MS21050
NA401		ANCHOR, TWO LUG, FLOATING, NARROW 6-32 thru 1/2-20 to 250° F. NAS1031, MS21077
NAJ401, NAJ2674		ANCHOR, TWO LUG, FLOATING, NARROW, HIGH STRENGTH ALUMINUM (Dyed Blue) 6-32 thru 1/4-28 to 250° F. NAS1031
NA21		ANCHOR, TWO LUG, FLOATING 6-32 thru 5/16-20 to 250° F.
LHTA521M, LHTA3300		MINIATURE ANCHOR, TWO LUG, FLOATING COUNTERBORED 4-40 thru 1/4-28 to 450° F., to 900° F. MS21075, MS21076, NAS1068





















INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.2 Utilización en los diseños de elementos de unión.

5.2.1 Clasificación de los elementos de unión.

Tuercas.(Tuercas remachadas)

LHTA531M, LHTA3452		MINIATURE ANCHOR, TWO LUG FLOATING, REDUCED RIVET SPACING 4-40 & 6-32 to 450° F., to 900° F. NAS1068, MS21075, MS21076	NA5		ANCHOR, CORNER 6-32 thru 3/8-18 to 250° F. NAS1027, MS21081
LHTA521 LHTA521-2860		ANCHOR, TWO LUG, FLOATING, COUNTERBORED NARROW 4-40 thru 3/8-24 to 450° F., to 900° F. MS21059, MS21060, NAS686, NAS1031	LHTA5M		MINIATURE ANCHOR, CORNER 4-40 and 6-32 to 450° F. NAS698, MS21073, MS21074
F9421 F19421		ANCHOR, FLOATING, TWO LUG, COUNTERBORED REPLACEABLE NUT 10-32 to 3/8-24 to 450° F	LHTA55M, LHTA55M2860		MINIATURE ANCHOR, CORNER, COUNTERBORED 4-40 thru 5/16-24 to 450° F., to 900° F. MS21073, MS21074, NAS698
F18421L		ANCHOR, FLOATING, TWO LUG, COUNTERBORED REPLACEABLE NUT High Performance 10-32 to 3/8-24 to 450° F	LHTA575M LHTA575M2860		MINIATURE ANCHOR, CORNER, COUNTERBORED 8-32 thru 3/8-24 to 450° F., to 900° F. NAS1067, MS21086, MS21087
LHA3006M		MINIATURE ANCHOR, TWO LUG, FLOATING, DEEP COUNTERBORED 10-32 thru 3/8-24 to 450° F.	LHTA55 LHTA55-2860		ANCHOR, CORNER, COUNTERBORED 6-32 thru 3/8-24 to 450° F., to 900° F. MS21055, MS21056, NAS684, NAS1027
LHA3006		ANCHOR, TWO LUG, FLOATING DEEP COUNTERBORED, NARROW 10-32 thru 3/8-24 to 450° F. NAS1870	LHTA35		ANCHOR, CORNER, 100° COUNTERSUNK, LOW HEIGHT 10-32 to 450° F. MS21057, NAS685, NAS1028
LHA3022		ANCHOR, TWO LUG, SELF-ALIGNING 10-32 thru 3/8-24 to 450° F.	LHA3575		MINIATURE ANCHOR, FLOATING CORNER, COUNTERBORED 10-32 to 450° F.
A6293		ANCHOR, FLOATING, SPRING LOADED 10-32 and 1/4-28 to 450° F	LHTA525		ANCHOR, CORNER, FLOATING, COUNTERBORED 10-32 thru 1/4-28 to 450° F.
A2502		ANCHOR, TWO LUG, FLOATING, BASE SEAL, STEEL SHELL 8-32 thru 3/8-24 to 250° F., to 450° F. NAS1473	NA17A		ANCHOR, ONE LUG 6-32 thru 3/8-24 to 250° F. NAS1025, MS21080
A2506, A4506		MINIATURE ANCHOR, TWO LUG, FLOATING, BASE SEAL 4-40 thru 1/4-28 to 250° F., to 450° F. NAS1474	LHTA17M		MINIATURE ANCHOR, ONE LUG, LIGHTWEIGHT 4-40 and 6-32 to 450° F. NAS696, MS21071, MS21072
			LHTA57M, LHTA57M2860		MINIATURE ANCHOR, ONE LUG, COUNTERBORED 4-40 thru 5/16-24 to 450° F., to 900° F. MS21071, MS21072, NAS696


















INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.2 Utilización en los diseños de elementos de unión.

5.2.1 Clasificación de los elementos de unión.

Tuercas.(Tuercas remachadas)

LHTA57 LHTA57-2860		ANCHOR, ONE LUG, LOW HEIGHT, COUNTERSUNK 6-32 thru 3/8-24 to 450° F. to 900° F. MS21051, MS21052 NAS682	A27M		MINIATURE, ANCHOR, RIGHT ANGLE, FLOATING 4-40 to 250° F.
LHTA54, LHTA54-2860		ANCHOR, ONE LUG, 180° COUNTERSUNK, LIGHTWEIGHT 10-32 450° F. to 900° F. MS21053, MS21054, NAS683	NA27		ANCHOR, RIGHT ANGLE, FLOATING 6-32 thru 5/16-24 to 250° F. NAS1033
LHTA517, LHTA517-2860		ANCHOR, ONE LUG, FLOATING, NARROW, COUNTERSUNK 6-32 thru 3/8-24 to 450° F. to 900° F. MS21061, MS21062, NAS687, NAS1032	LHA27M, LHA27M2860		MINIATURE, ANCHOR, RIGHT ANGLE, FLOATING 4-40 and 6-32 450° F. to 900° F.
LHA3207		ANCHOR, ONE LUG, FLOATING, DEEP COUNTERSUNK, NARROW 10-32 thru 3/8-24 to 450° F.	LHA227, LHA228		REDUCED, ANCHOR, RIGHT ANGLE, FLOATING 4-40 and 6-32 450° F. to 900° F.
F9427		ANCHOR, FLOATING, ONE LUG, COUNTERSUNK, REPLACEABLE NUT 10-32 to 3/8-24 to 450° F.			
F19427		ANCHOR, FLOATING, ONE LUG, DEEP COUNTERSUNK, REPLACEABLE NUT 10-32 to 3/8-24 to 450° F.			
F18427L		ANCHOR, FLOATING, ONE LUG, COUNTERSUNK, High Performance, REPLACEABLE NUT 10-32 to 3/8-24 to 450° F.			
TA2507		ANCHOR, ONE LUG, FLOATING, BASE SEAL, ALUMINUM SHELL 10-32 thru 3/8-24 to 250° F.			
LHA4972		ANCHOR, FLOATING, CLIP-ON 6-32 thru 12-24 to 450° F.			
NA7		ANCHOR, RIGHT ANGLE BRACKET 6-32 thru 10-32 to 250° F.			
LHA71		ANCHOR, RIGHT ANGLE, CLAMP SUPPORT 10-32 to 450° F.			

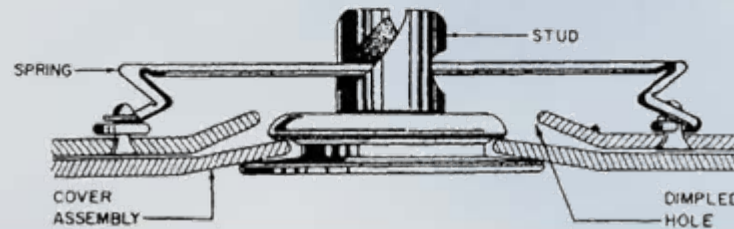
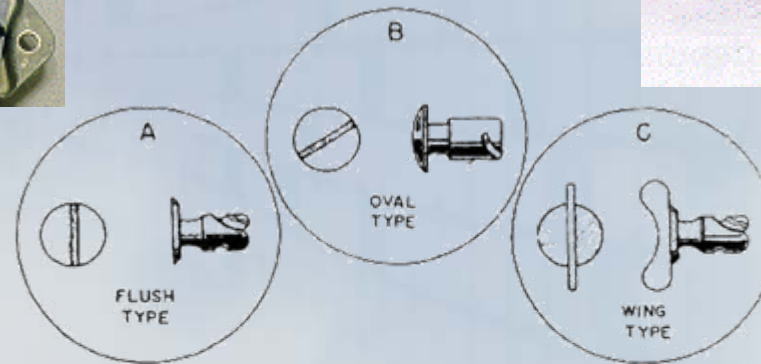
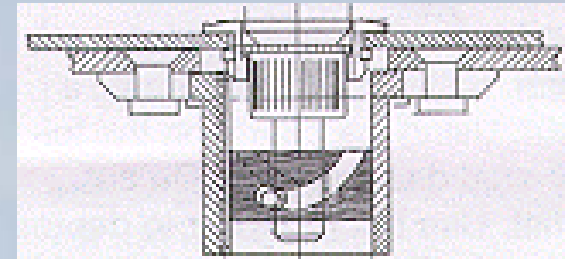


INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.2 Utilización en los diseños de elementos de unión.

5.2.1 Clasificación de los elementos de unión.

Elementos de acción rápida.(Camloc, Airloc, Dzus)



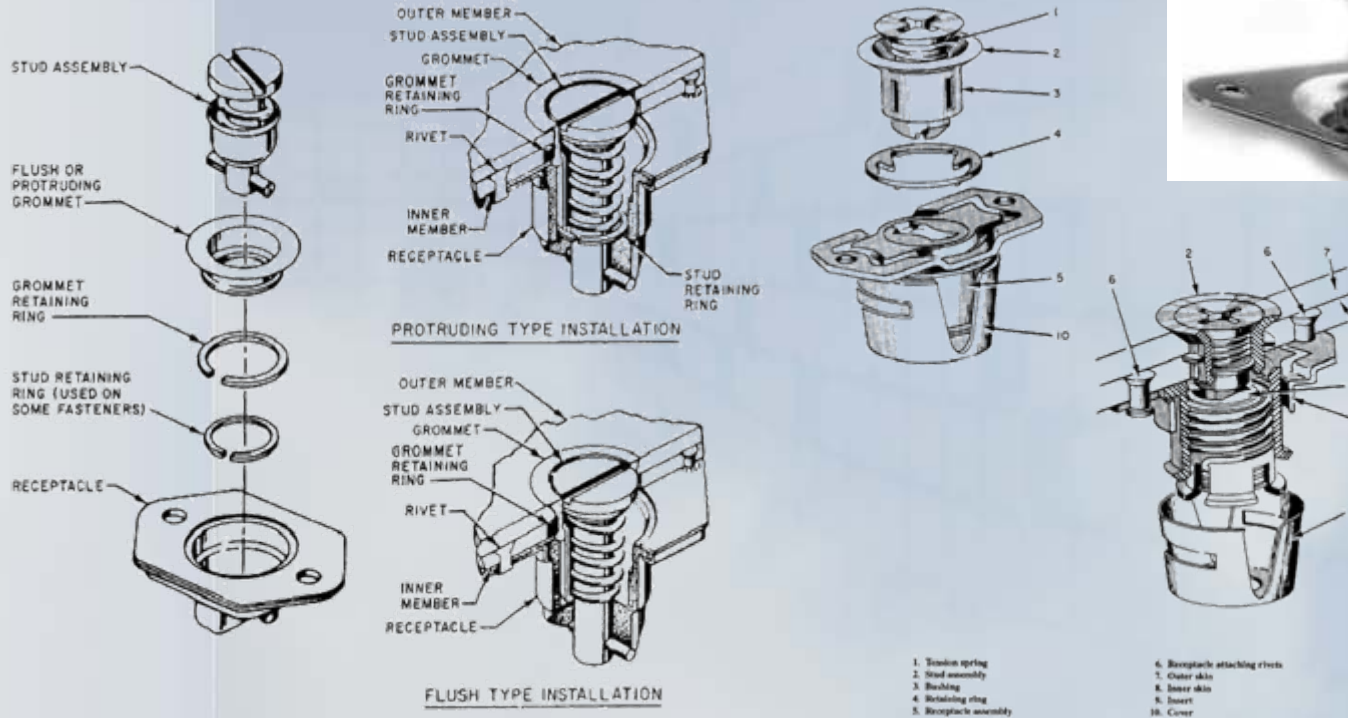


INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.2 Utilización en los diseños de elementos de unión.

5.2.1 Clasificación de los elementos de unión.

Elementos de acción rápida.(Camloc, Airloc, Dzus)





INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.2 Utilización en los diseños de elementos de unión.

5.2.1 Clasificación de los elementos de unión.

Elementos de acción rápida.(Dzus)



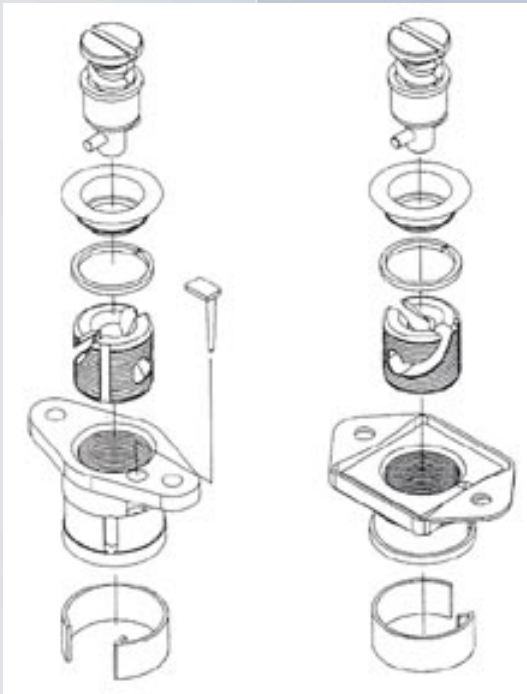


INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.2 Utilización en los diseños de elementos de unión.

5.2.1 Clasificación de los elementos de unión.

Elementos de acción rápida.(Camloc)





INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.2 Utilización en los diseños de elementos de unión.

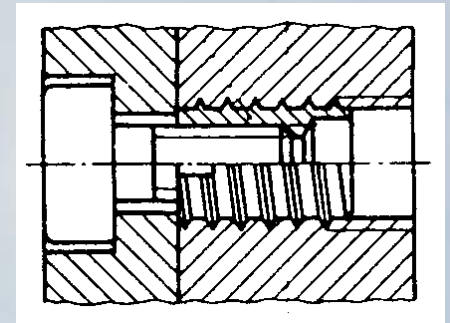
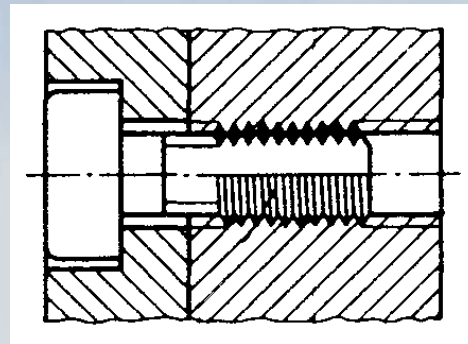
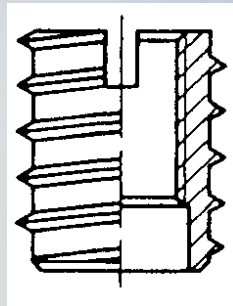
5.2.1 Clasificación de los elementos de unión.

Insertadores.

Elementos que se montan en piezas construidas con materiales blandos, sobre las que deben entrar tornillos y que por la naturaleza del material el montaje o desmontaje frecuente, la rosca se puede dañar.



Helicoil



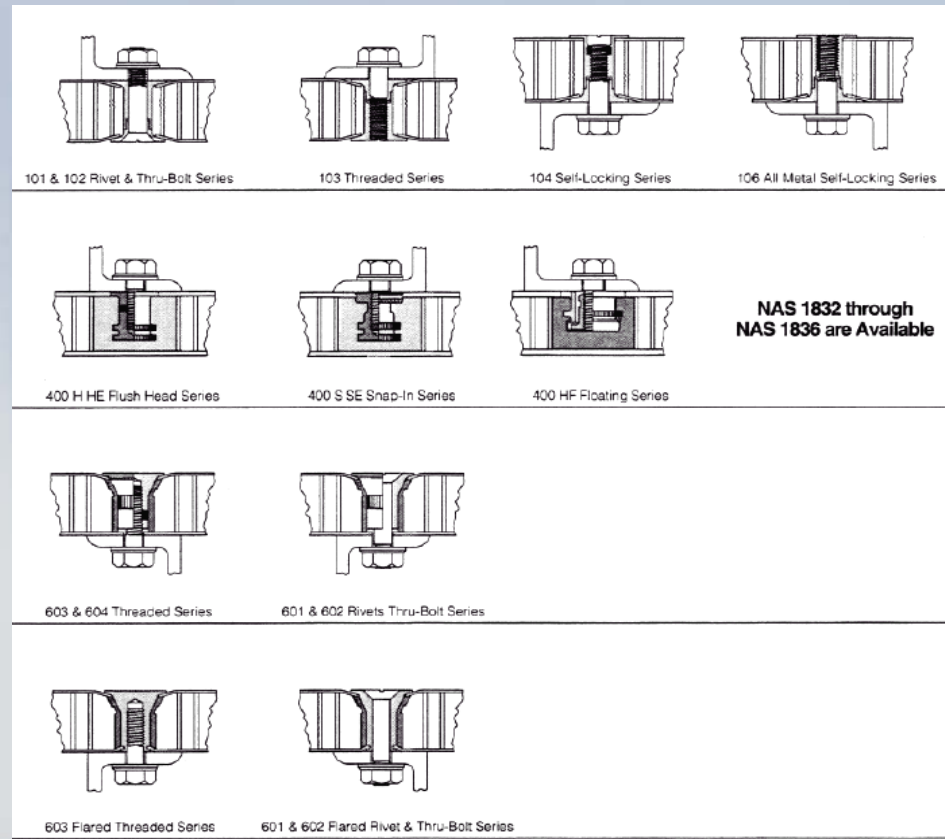


INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.2 Utilización en los diseños de elementos de unión.

5.2.1 Clasificación de los elementos de unión.

Insertadores. (Honeycomb)





INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.2 Utilización en los diseños de elementos de unión.

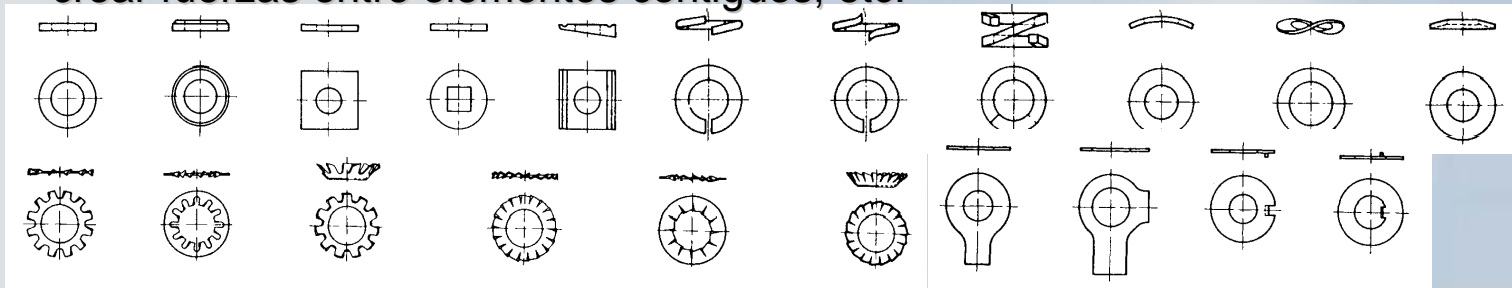
5.2.1 Clasificación de los elementos de unión.

Arandelas.

Son elementos complementarios de los tornillos y tuercas.

Misiones:

- proporcionar un asiento correcto a las cabezas de los tornillos y a las tuercas
- evitar el aflojado de los mismos
- repartir los esfuerzos generados al apretar sobre el material
- proteger éste contra daños
- facilitar o impedir el contacto eléctrico entre las piezas
- evitar el contacto de los hilos de rosca del tornillo con las piezas cuando hay esfuerzos de cortadura
- separar elementos
- crear fuerzas entre elementos contiguos, etc.





INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

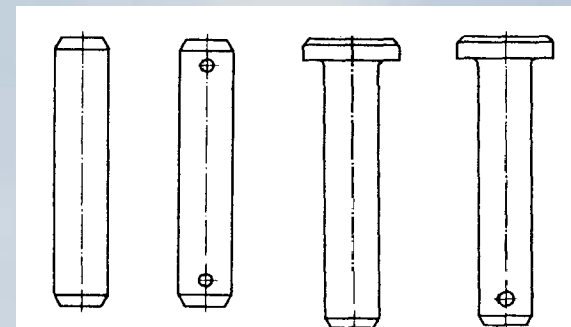
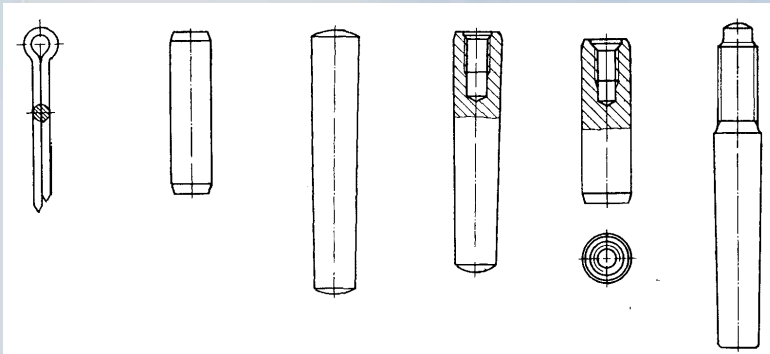
5.2 Utilización en los diseños de elementos de unión.

5.2.1 Clasificación de los elementos de unión.

Pasadores.

Elementos destinados a realizar funciones de:

- Posicionado relativo de elementos.
- Transmisión de esfuerzos de cortadura.
- Frenado de tornillos y otros elementos.
- Transmisión de par entre ejes, ejes de articulación. etc.
- Se emplean solos o asociados a otros elementos.
- Pueden ser: cilíndricos, cónicos, cilíndricos estriados, tubulares y de seguridad.



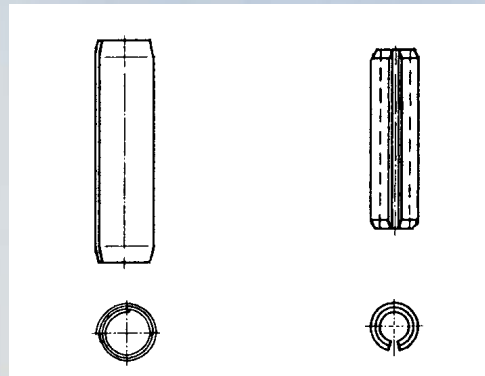
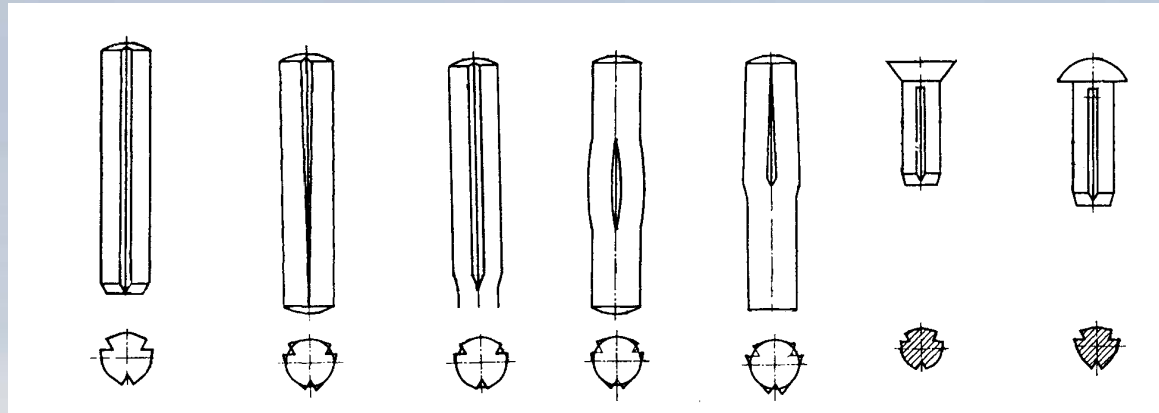


INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.2 Utilización en los diseños de elementos de unión.

5.2.1 Clasificación de los elementos de unión.

Pasadores.





INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.2 Utilización en los diseños de elementos de unión.

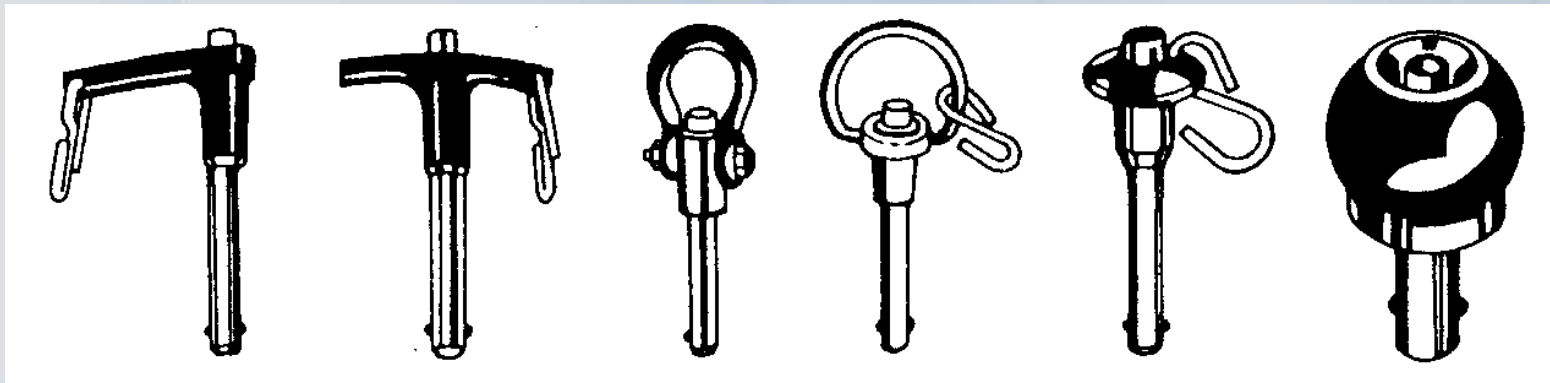
5.2.1 Clasificación de los elementos de unión.

Pasadores.

Pasadores para operaciones de montajes y desmontajes rápidos y que aseguren que salvo acción voluntaria la unión no se deshará.

Se utilizan para:

- posicionamiento
- bloqueo
- eje de articulación



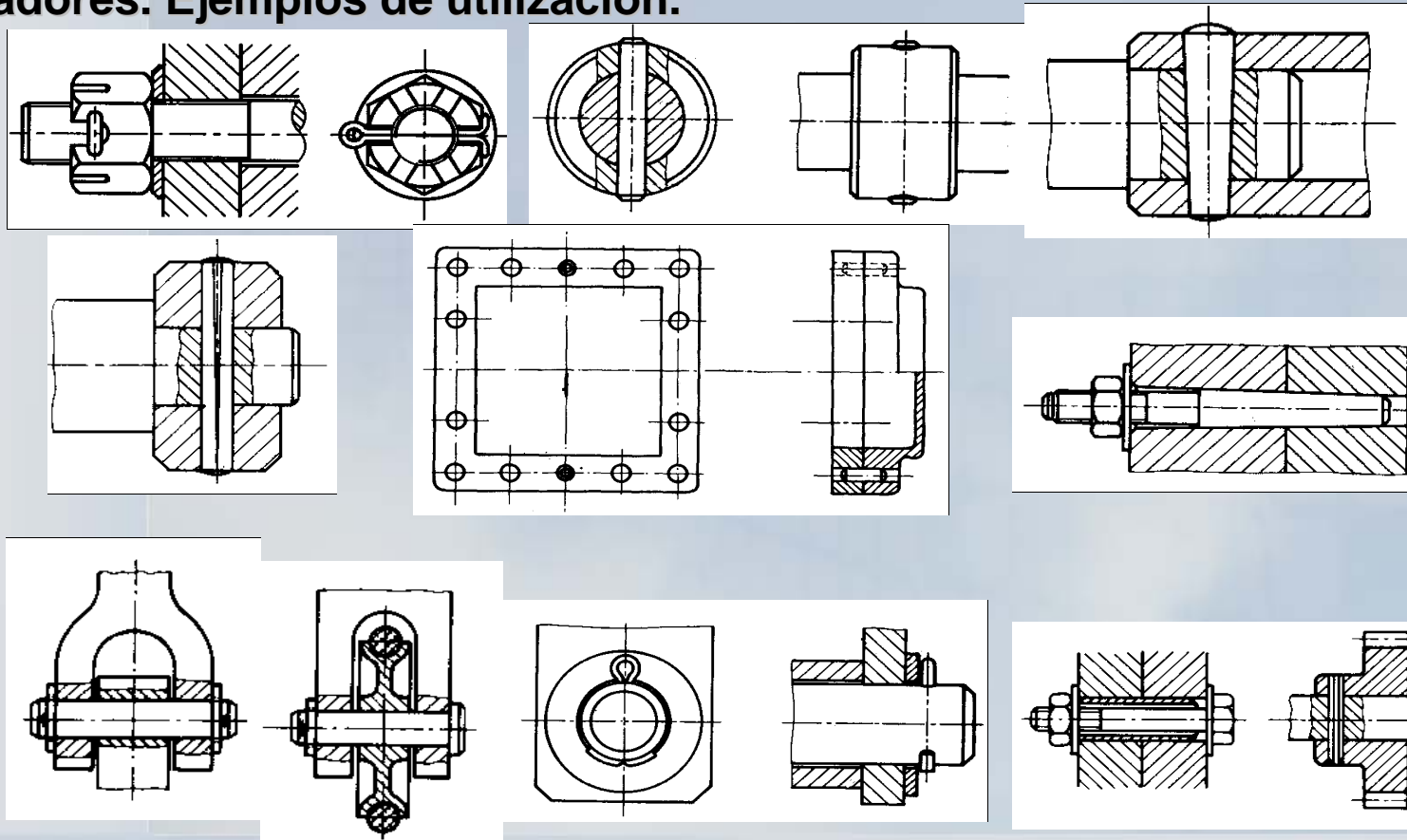


INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.2 Utilización en los diseños de elementos de unión.

5.2.1 Clasificación de los elementos de unión.

Pasadores. Ejemplos de utilización.





INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

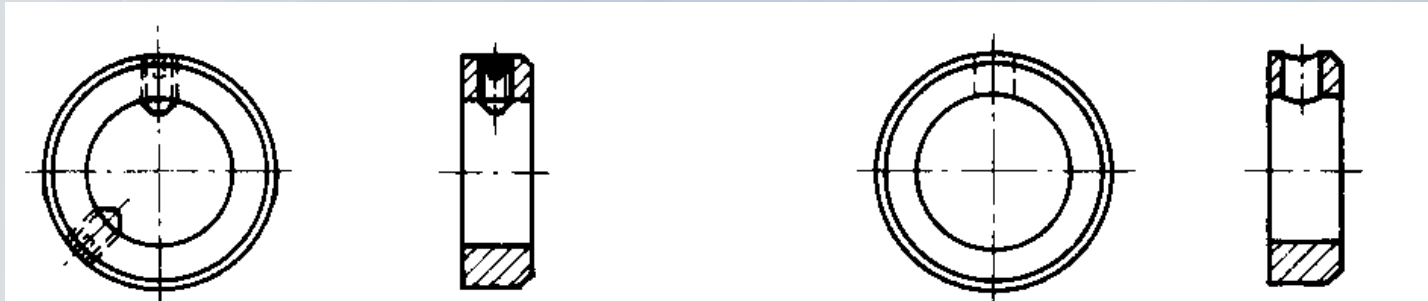
5.2 Utilización en los diseños de elementos de unión.

5.2.1 Clasificación de los elementos de unión.

Anillos lisos y de sección circular.

Anillos lisos:

usados sobre árboles para retención axial, se fijan sobre en cualquier posición, la retención es proporcionada por uno o mas tornillos prisioneros





INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

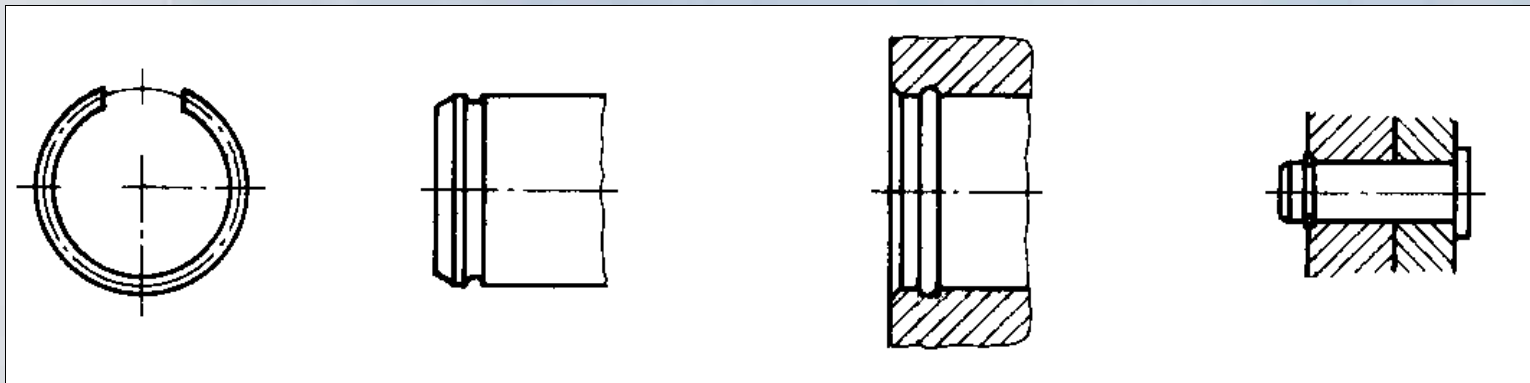
5.2 Utilización en los diseños de elementos de unión.

5.2.1 Clasificación de los elementos de unión.

Anillos lisos y de sección circular.

Anillos de sección circular:

Se utilizan para evitar el desplazamiento axial de elementos con respecto a ejes, el anillo se aloja en ranuras practicadas tanto en ejes como agujero





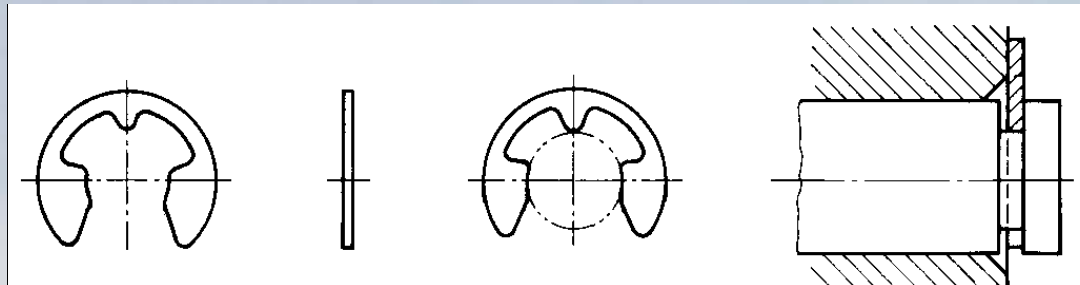
INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.2 Utilización en los diseños de elementos de unión.

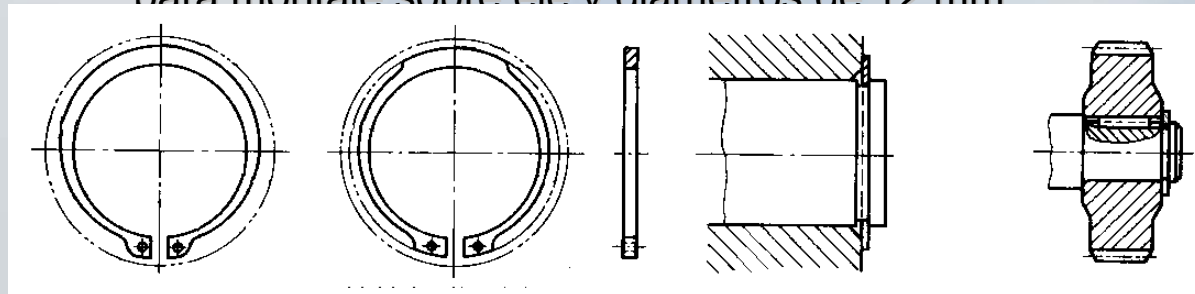
5.2.1 Clasificación de los elementos de unión.

Anillos elásticos.

Se utilizan para evitar el desplazamiento axial de elementos con respecto a ejes, el anillo se aloja en ranuras practicadas tanto en ejes como agujeros.



para montaje sobre eje y diámetros de 12 mm



para montaje sobre eje y diámetros de 10 a 50 mm.

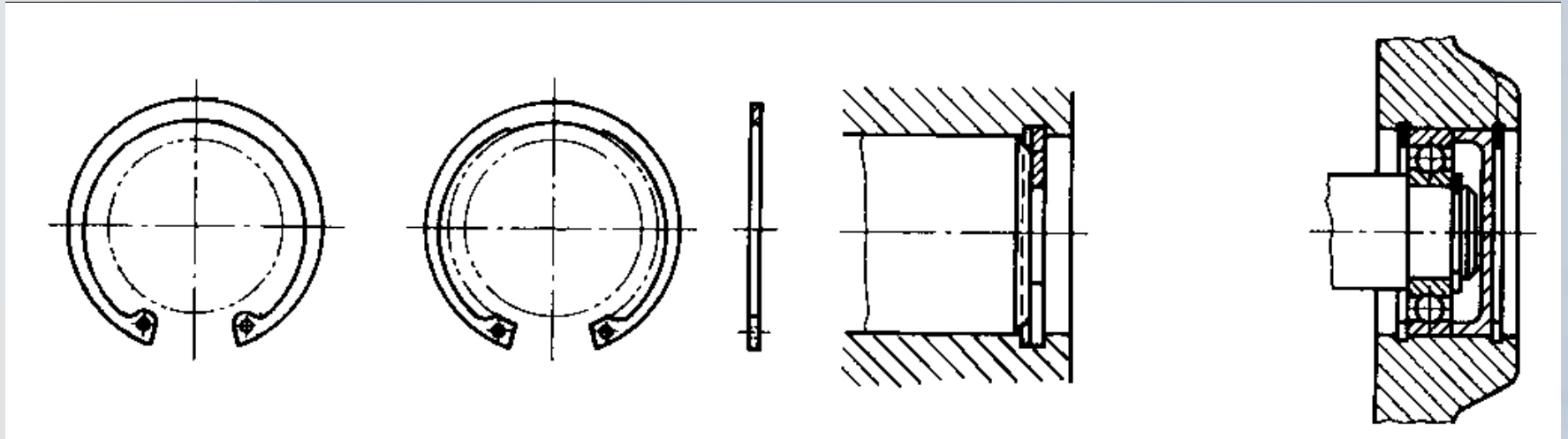


INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.2 Utilización en los diseños de elementos de unión.

5.2.1 Clasificación de los elementos de unión.

Anillos elásticos.



para montaje en interiores



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

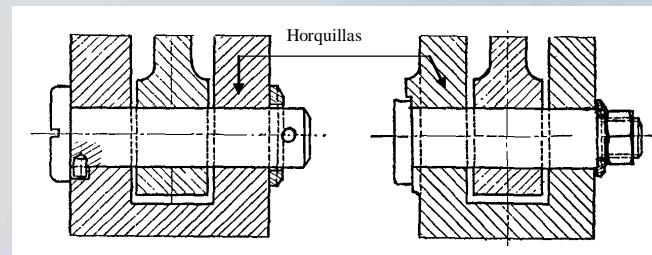
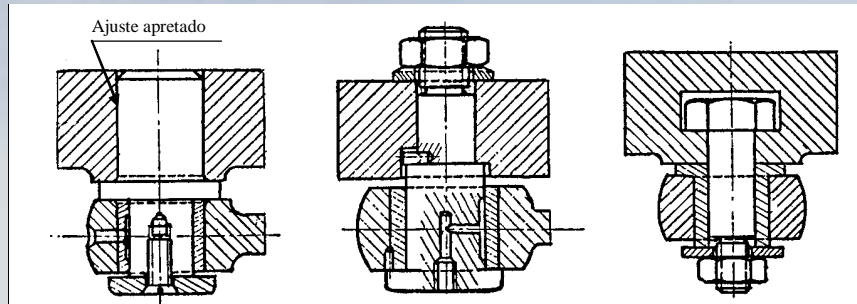
5.2 Utilización en los diseños de elementos de unión.

5.2.1 Clasificación de los elementos de unión.

Articulaciones. (Un grado de libertad)

Articulaciones cilíndricas: se realizan utilizando un eje desmontable unido a una de las piezas y sobre el que gira la otra la disposición del eje puede ser en:

- Voladizo
- Horquilla



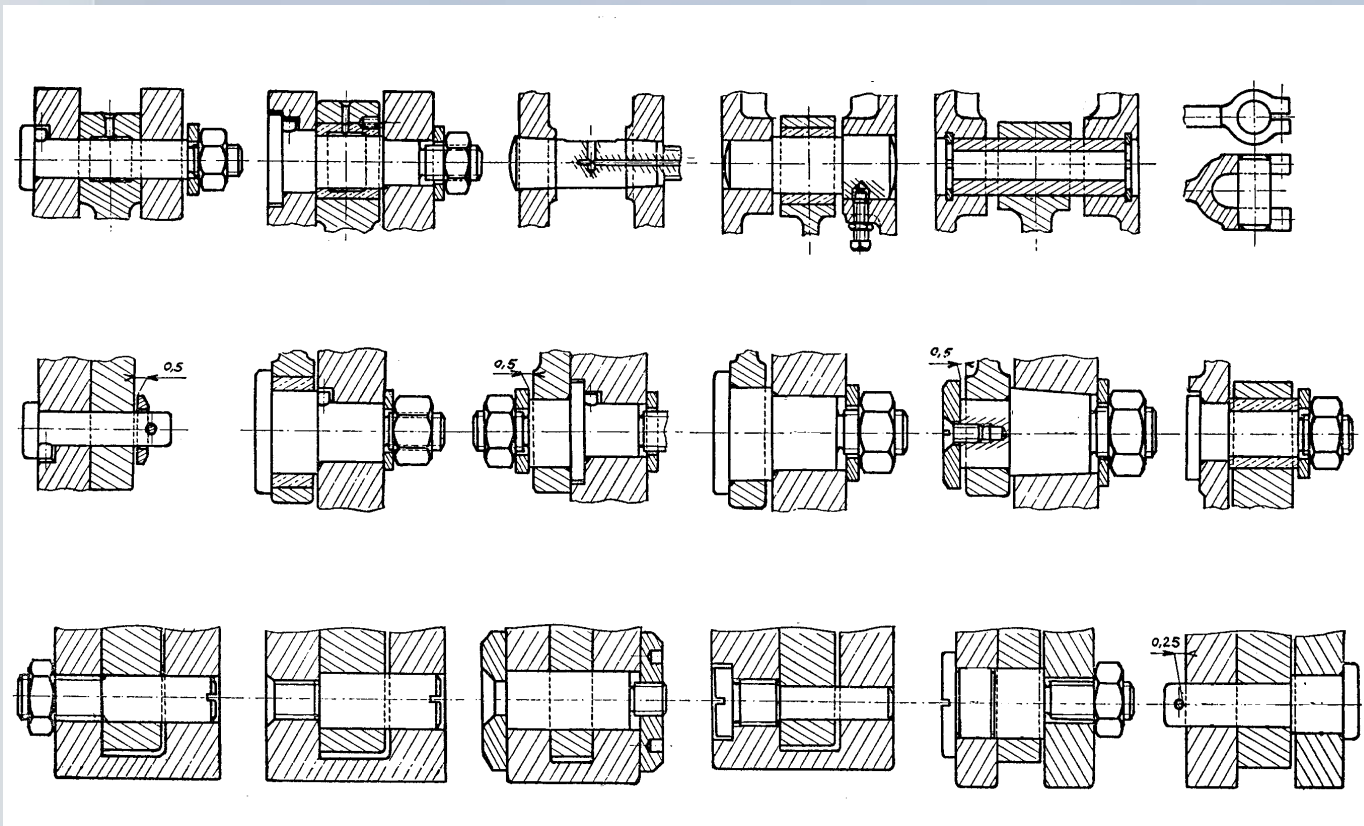


INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.2 Utilización en los diseños de elementos de unión.

5.2.1 Clasificación de los elementos de unión.

Articulaciones. (Ejemplos de montaje)





INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.2 Utilización en los diseños de elementos de unión.

5.2.1 Clasificación de los elementos de unión.

Articulaciones esféricas.

Oscilación alrededor de un punto (centro de una esfera).

