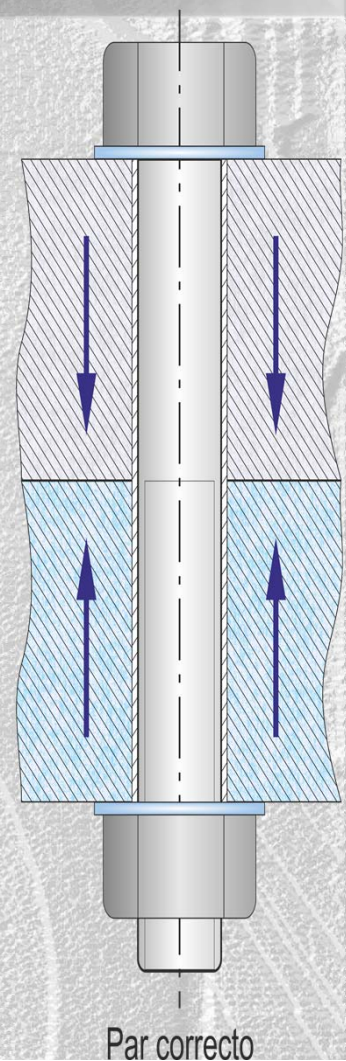


Elementos amovibles atornillados



Elementos amovibles atornillados

1. Componentes de un vehículo

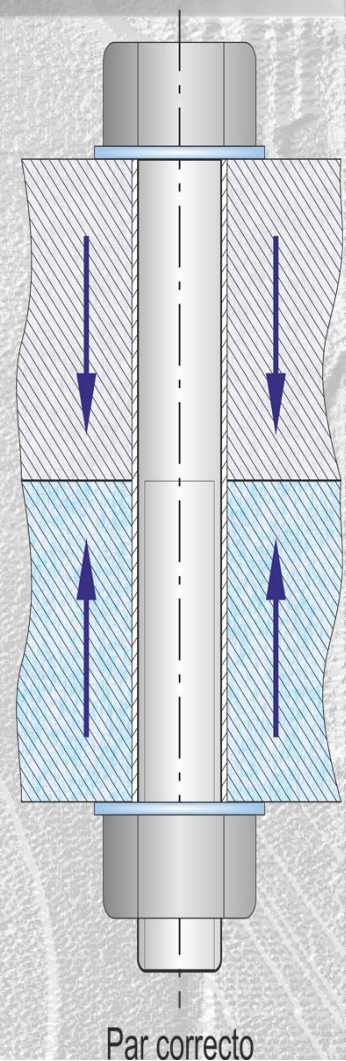


U.D. 2



[VER VÍDEO](#)

Figura 2.1.
Despiece de un vehículo.

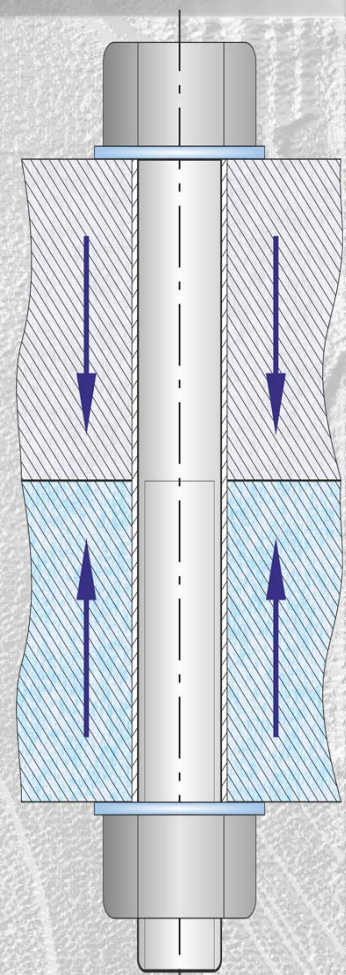


Elementos amovibles atornillados

1. Componentes de un vehículo



U.D. 2



Par correcto

Elementos amovibles atornillados

2. Uniones amovibles atornilladas



U.D. 2



Figura 2.3.
Tornillo y tuerca autofrenante.

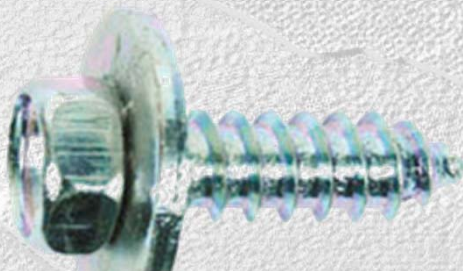


Figura 2.4.
Tornillo de rosca chapa.



Figura 2.5.
Racores con rosca gas.

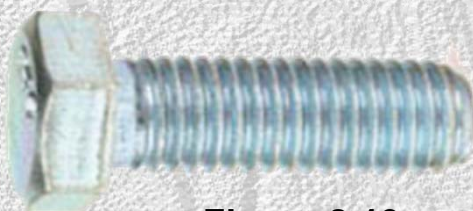
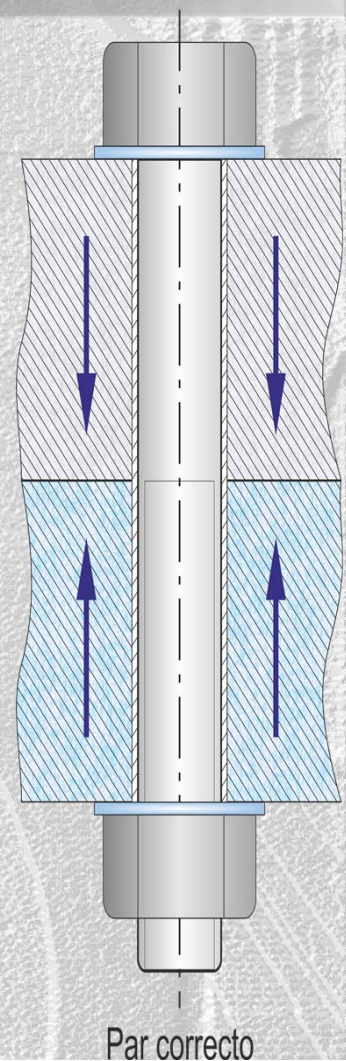


Figura 2.13.
Tornillo con cabeza hexagonal.



Figura 2.14.
Tuerca hexagonal.

[VER VÍDEO](#)
(Fabricación tornillos)

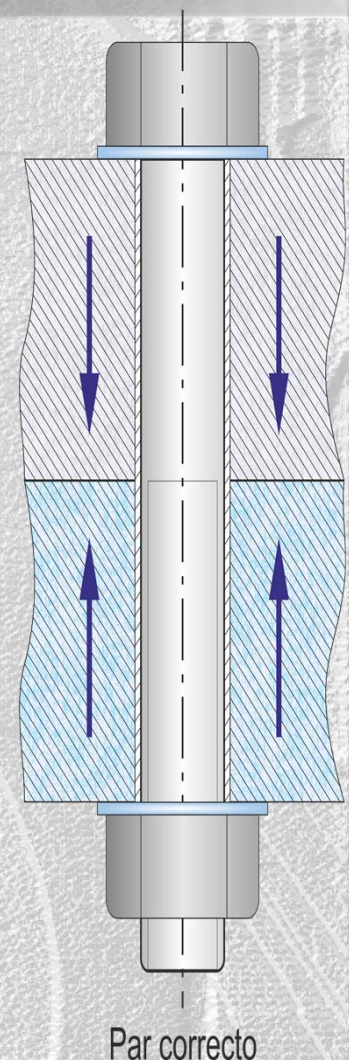
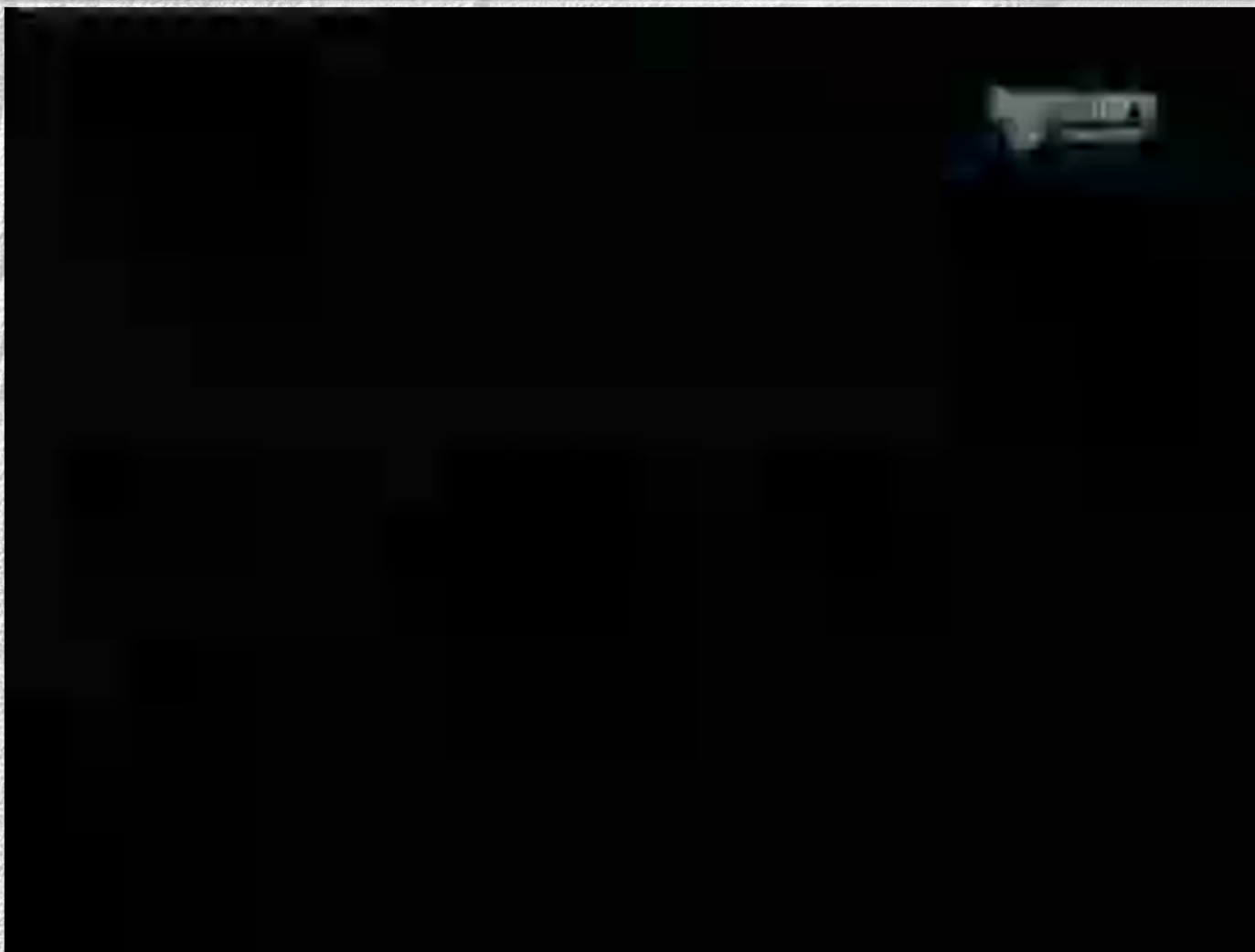


Elementos amovibles atornillados

2. Uniones amovibles atornilladas



U.D. 2



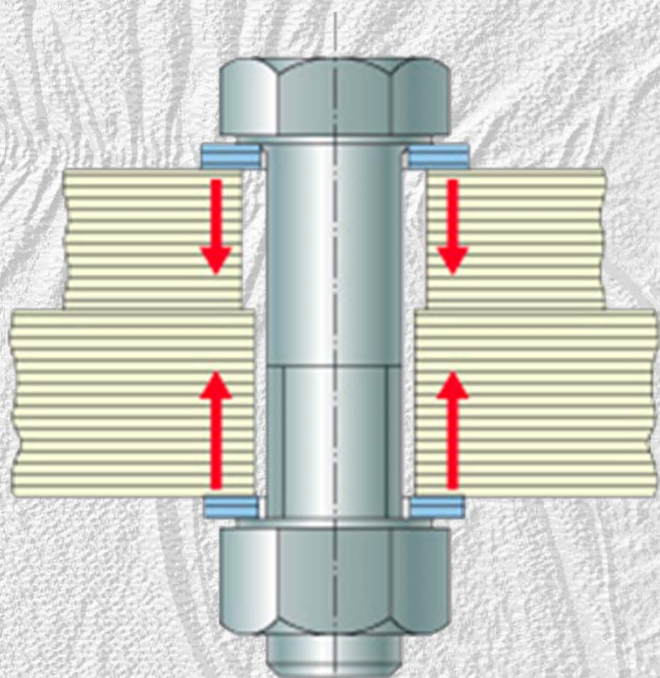


Figura 2.6.
Unión bien apretada.

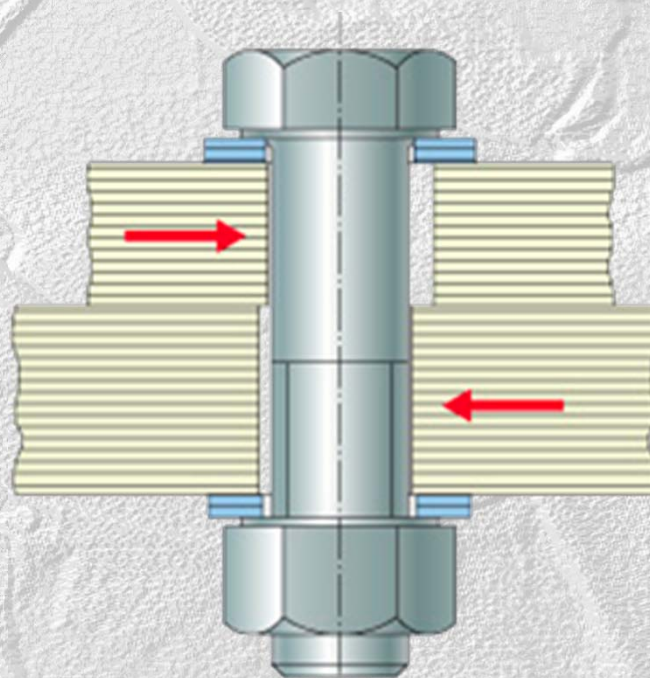
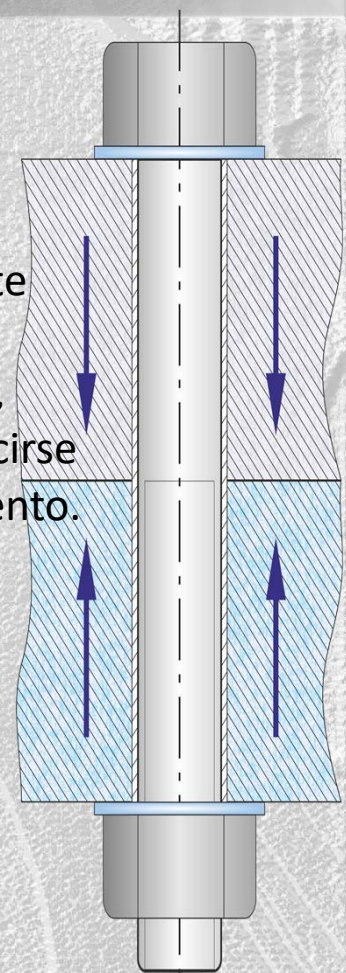


Figura 2.7.
Unión con tornillos aflojados.

La unión de la figura 2.6 está perfectamente apretada y la de la figura 2.7, no lo está, con lo que puede producirse una rotura por cizallamiento.



Par correcto

Elementos amovibles atornillados

2. Uniones amovibles atornilladas



U.D. 2

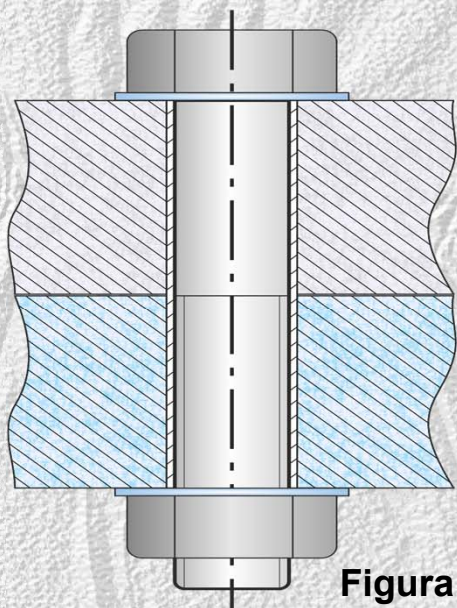


Figura 2.8.

Unión tornillo-tuerca

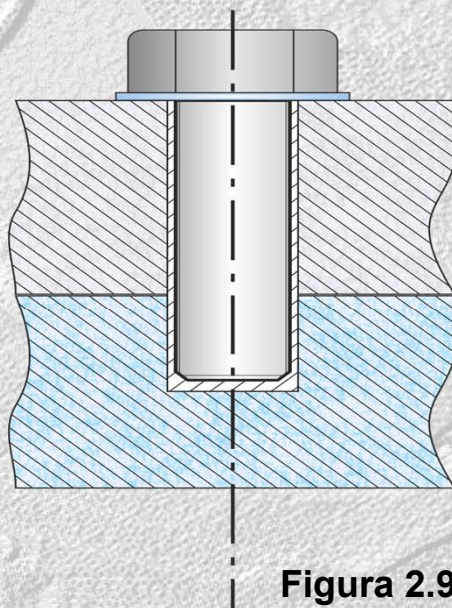


Figura 2.9.

Tornillo en orificio roscado

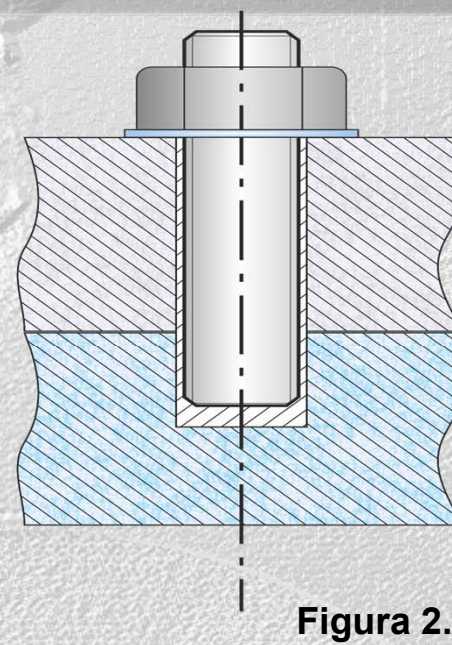
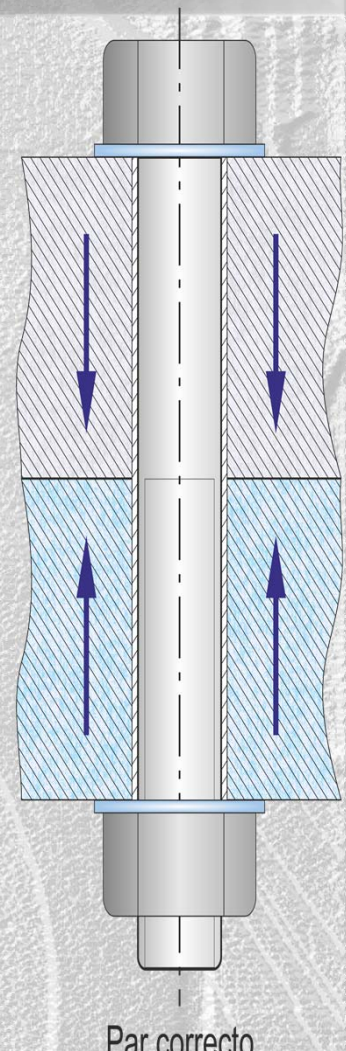


Figura 2.10.

Varilla roscada y tuerca



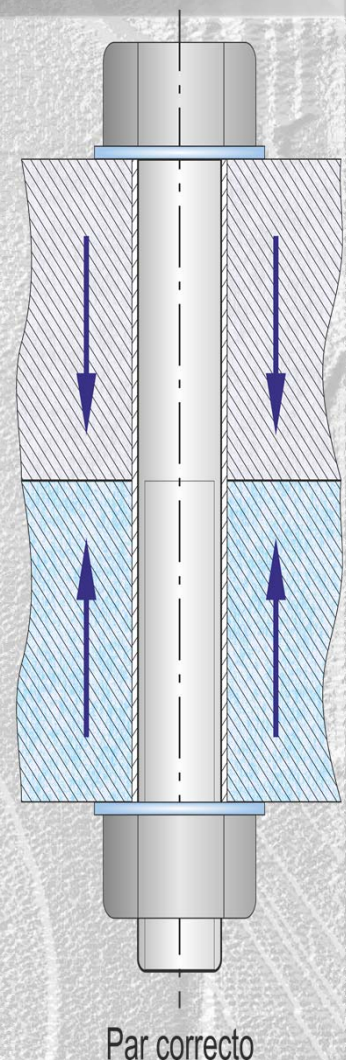
Par correcto

Elementos amovibles atornillados

3. Roscas (medición)



U.D. 2



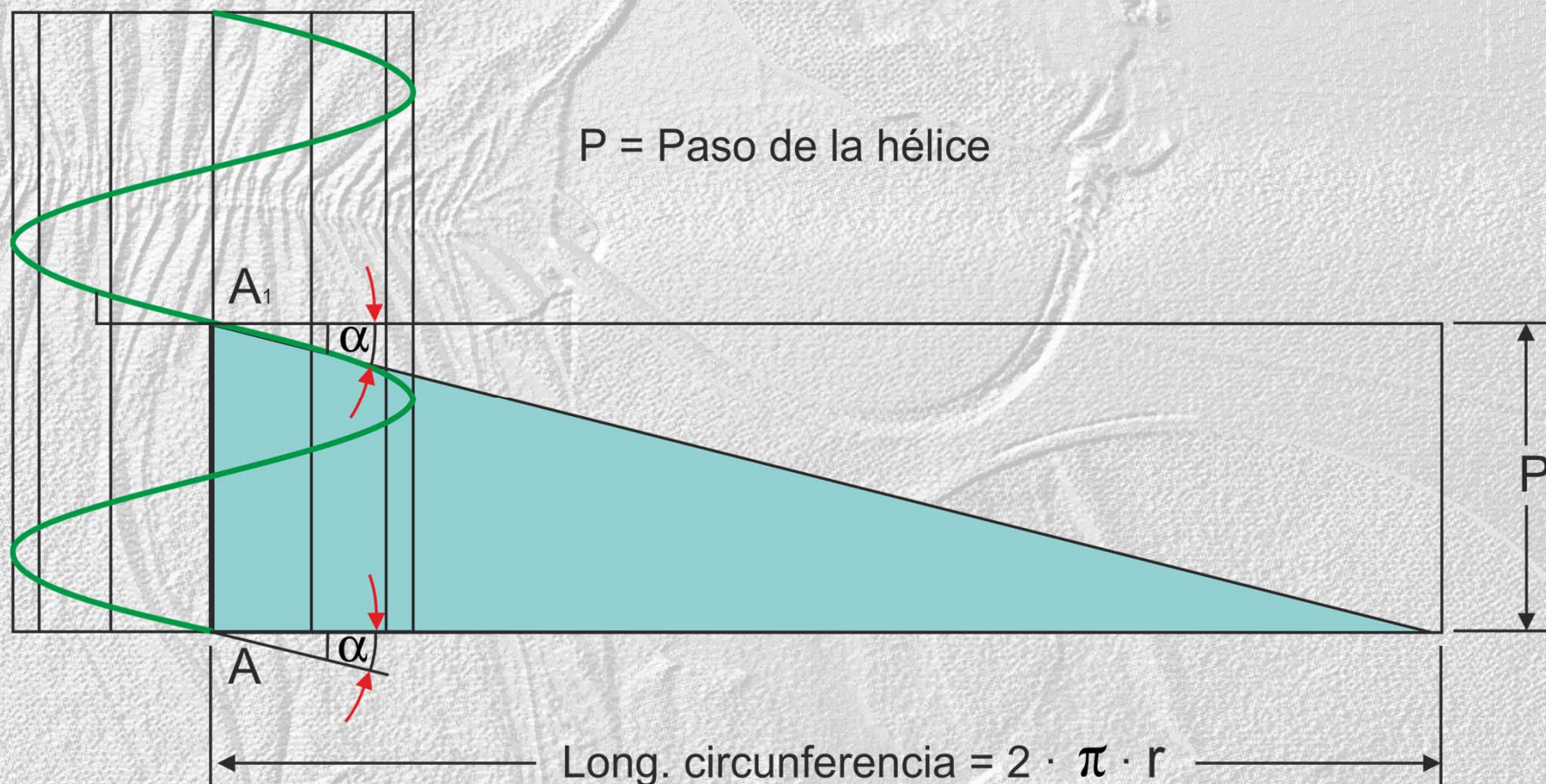
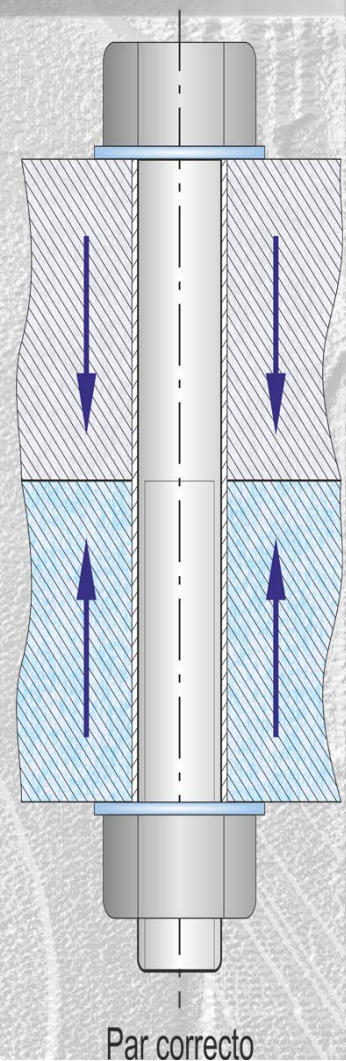
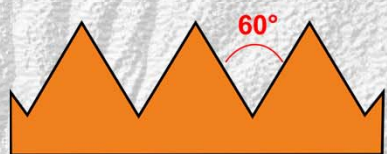
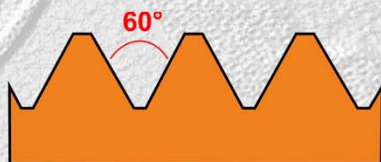


Figura 2.11.
Hélice y paso.

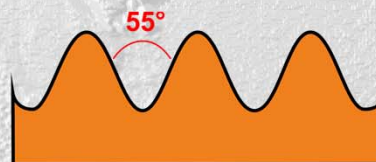




Triangular V aguda



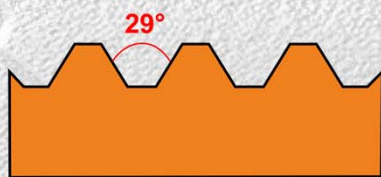
Métrica



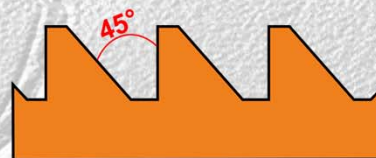
Whitworth



Redonda



Trapezoidal

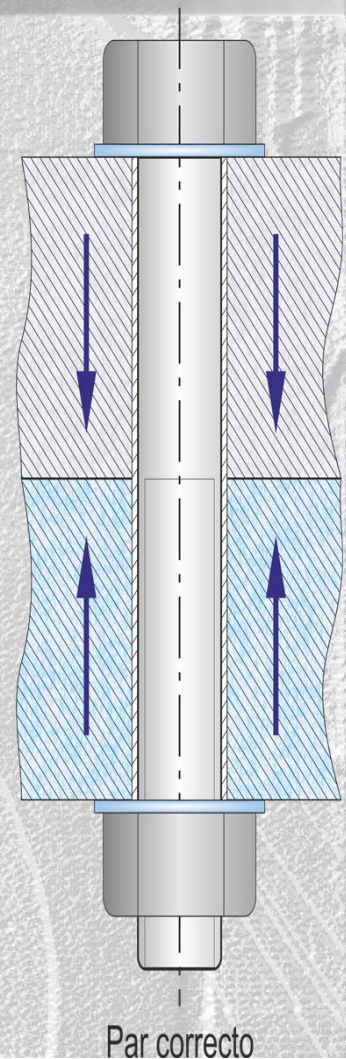
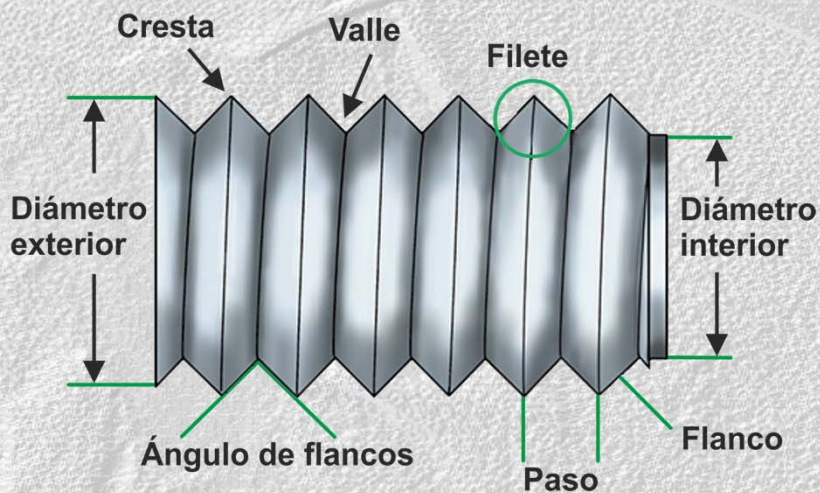


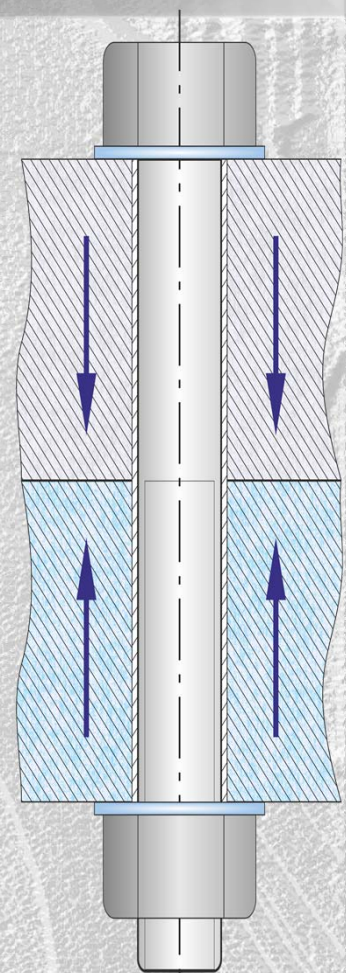
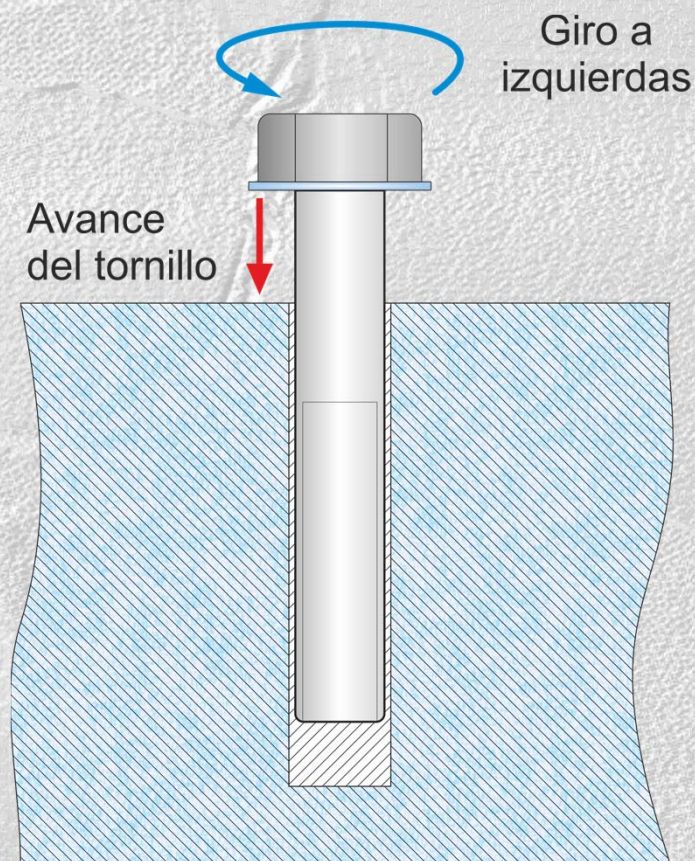
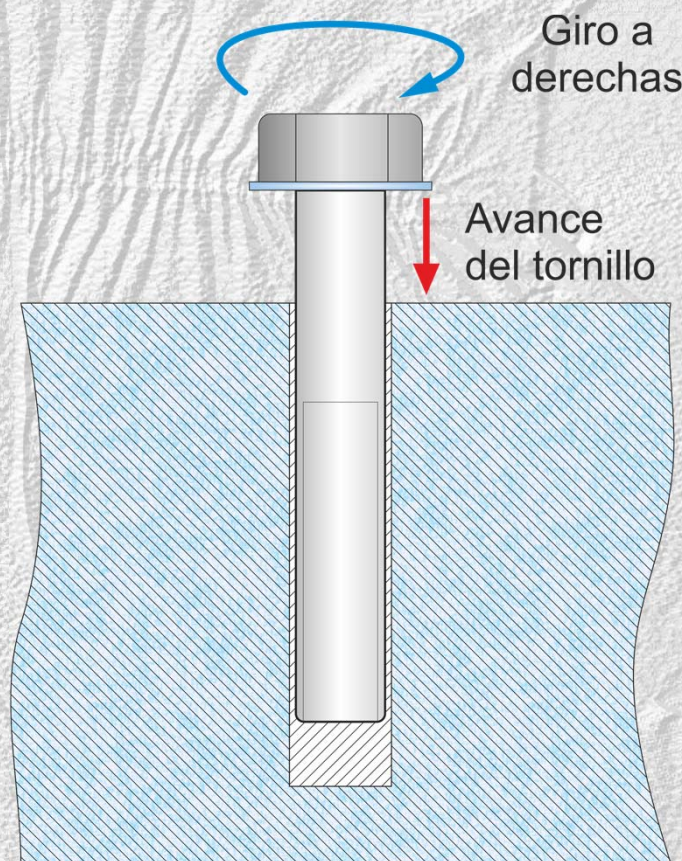
Sierra



Cuadrada

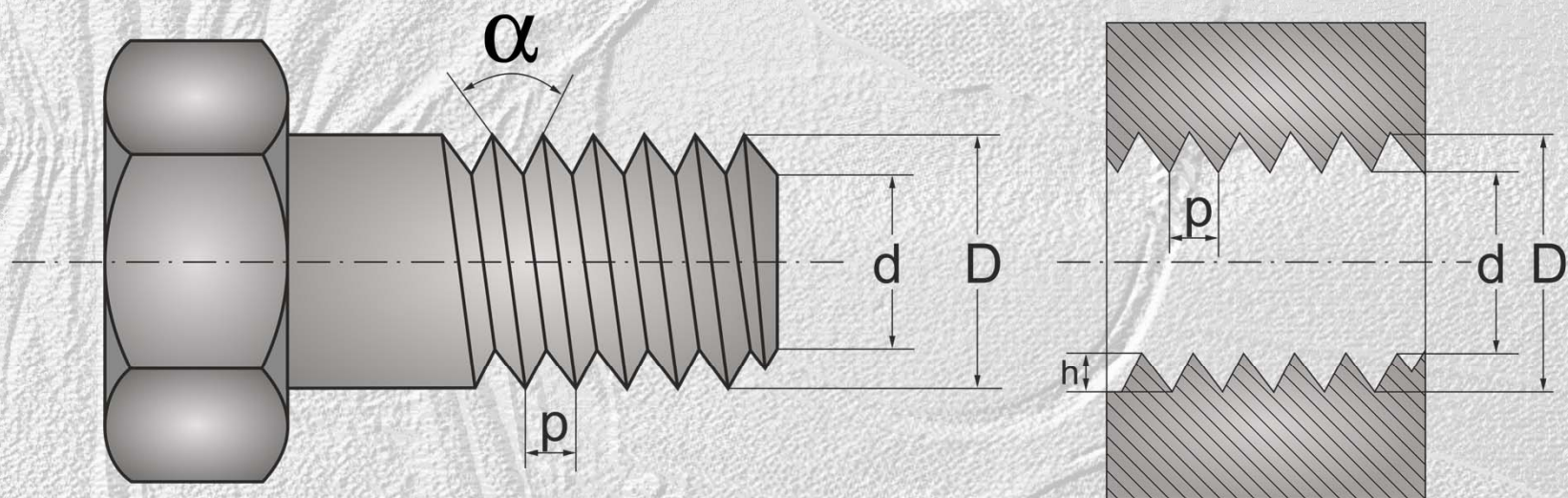
Figura 2.12.
Perfiles de roscas seccionados y
sus dimensiones.





Par correcto

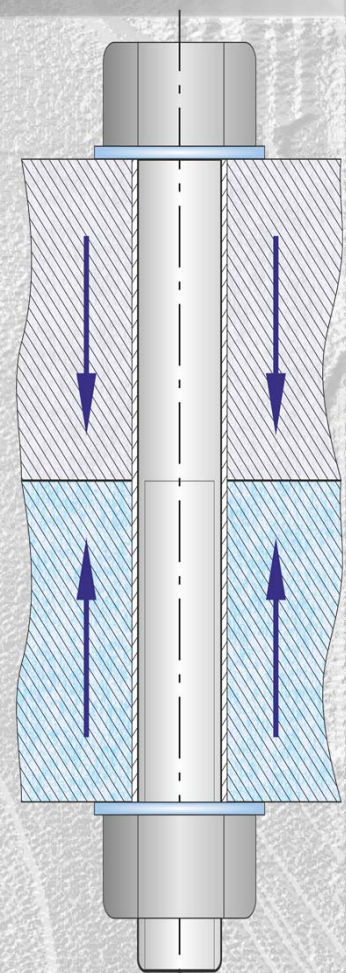
Figura 2.15.
Sentido de giro a derechas e izquierdas.



Tornillo

D = Diámetro exterior.
 d = Diámetro interior.
 p = Paso de rosca.
 h = Altura de los filetes.
 α = Ángulo de los flancos.

Tuerca seccionada 1/2



Par correcto

Figura 2.16.
 Dimensiones de roscas en tornillo y tuerca.

Elementos amovibles atornillados

3. Roscas (medición)



U.D. 2



Figura 2.17.
Medida del
diámetro
exterior.



Figura 2.18.
Medida del paso
con un calibre.

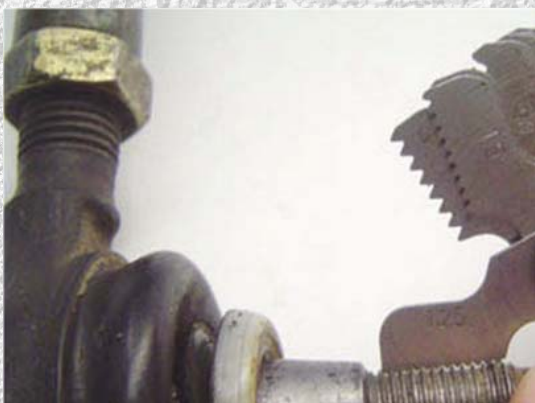
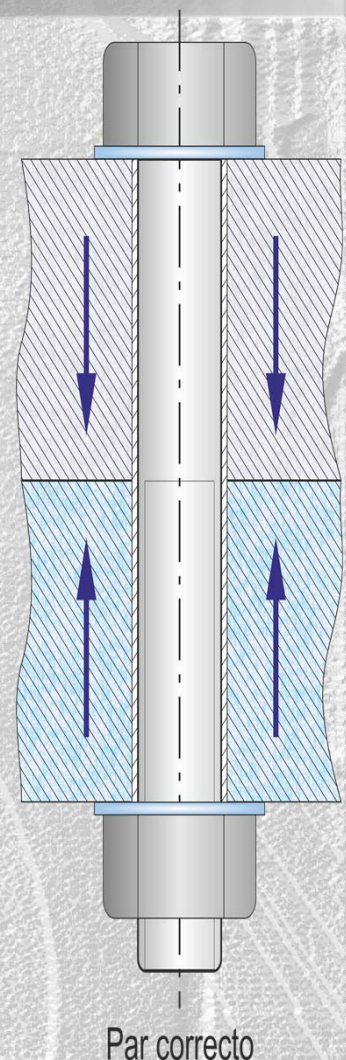
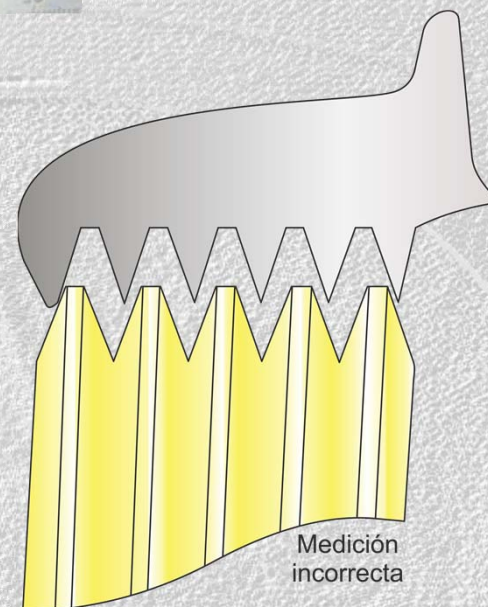
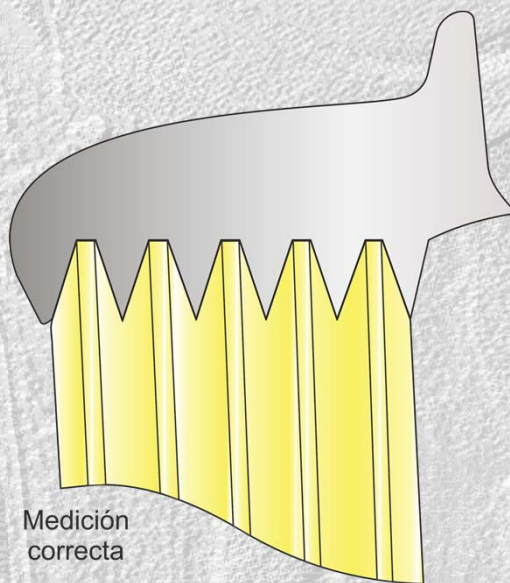


Figura 2.19.
Medida del paso con un
peine de roscas.



ROSCAS MÉTRICAS			
Definición normalizada	Diámetro nominal (mm)	Paso normalizado	Paso fino
M 3	Ø 3	0,5	0,35
M 4	Ø 4	0,7	0,5
M 5	Ø 5	0,8	0,5
M 6	Ø 6	1	0,80
M 8	Ø 8	1,25	1
M 10	Ø 10	1,50	1,25
M 12	Ø 12	1,75	1,5
M 16	Ø 16	2	1,75

Tabla 2.1.
Roscas métricas.

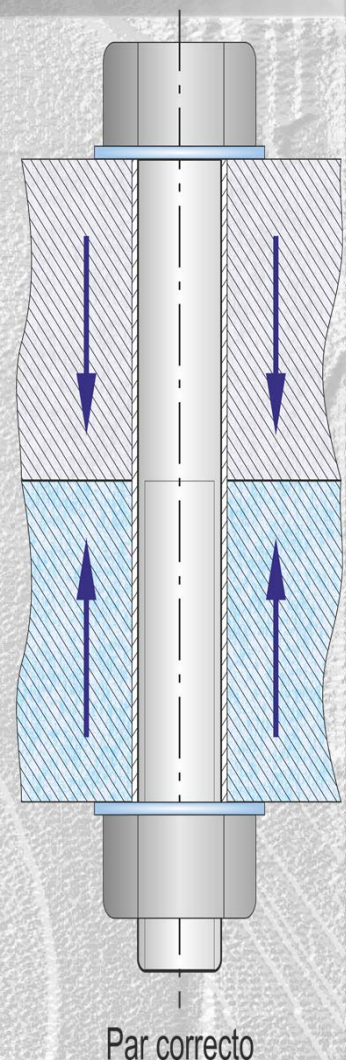




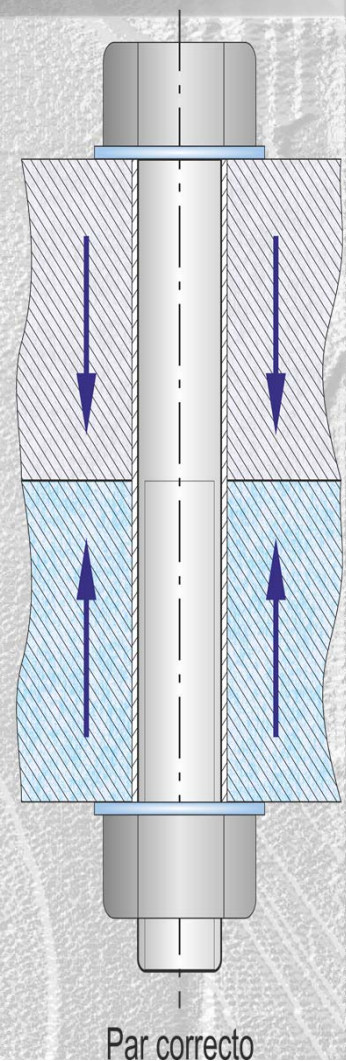
Figura 2.22.
Espárragos con punta Allen.



Figura 2.24.
Tornillo de rueda con asiento cónico.



Figura 2.26.
Tornillo antirrobo.



CABEZAS DE TORNILLOS



Hexagonal



Allen



Torx



Philips



Pozidriv



Resistorx

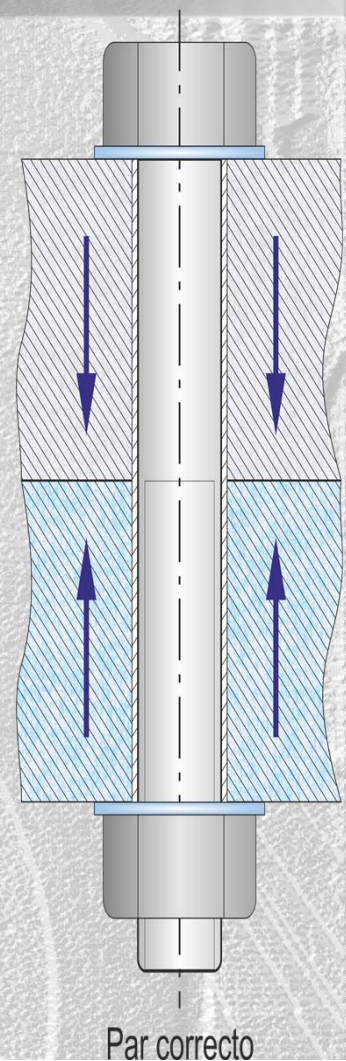


Cuadrado



Plano

Figura 2.25.
Cabezas de tornillos.



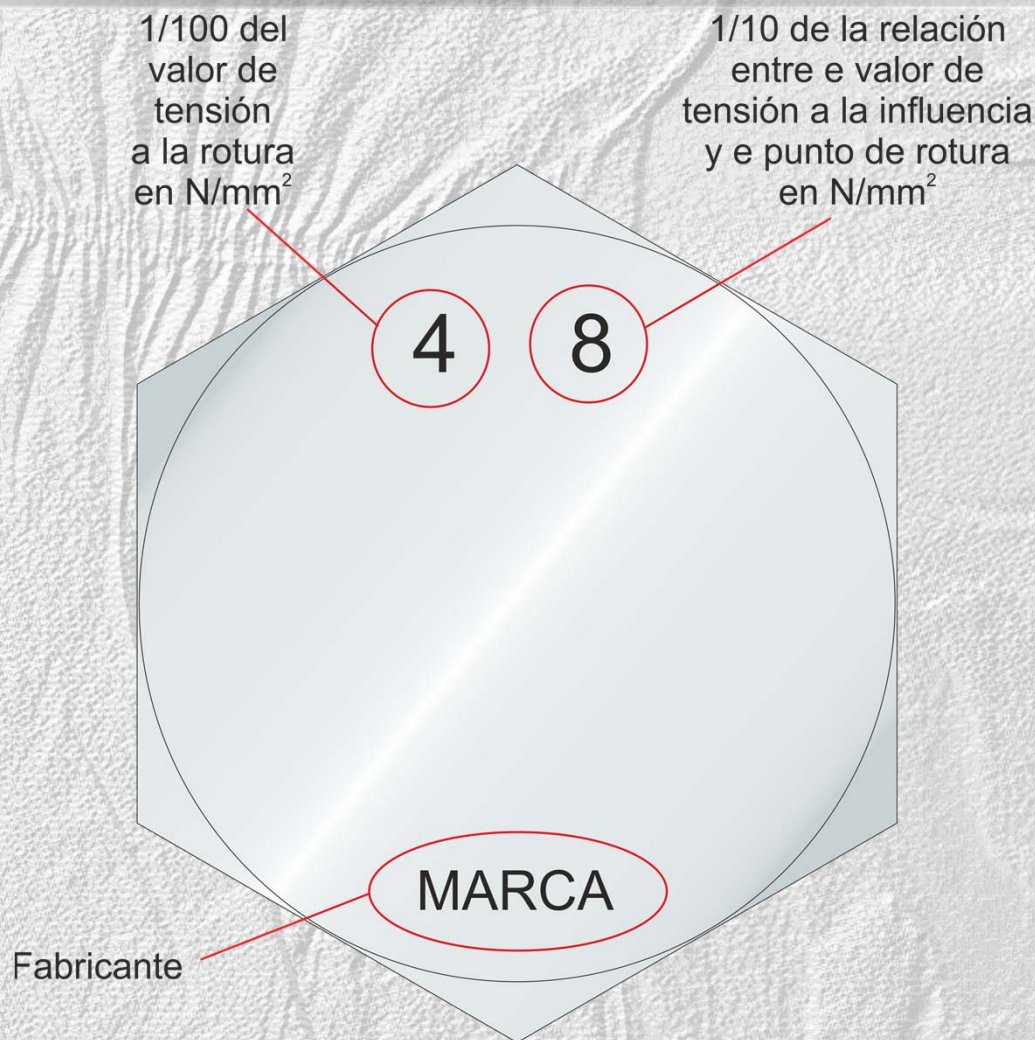
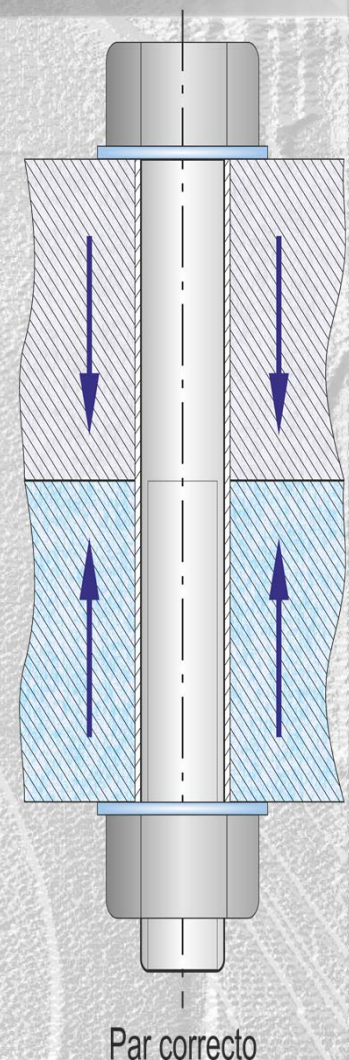


Figura 2.27.
Identificación de un tornillo.



Rosca	Distancia entre caras	Nº llave
M 5	8 mm	8
M 6	10 mm	10
M 8	13 mm	13
M 10	17 mm	17
M 12	19 mm	19

Tabla 2.2.

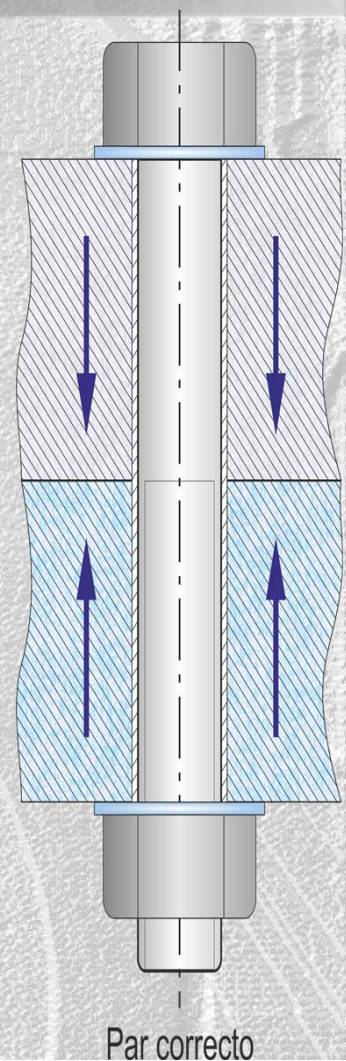




Figura 2.28.
Tuerca hexagonal autofrenante.



Figura 2.29.
Tuerca almenada.



Figura 2.32.
Tuerca enjaulada.



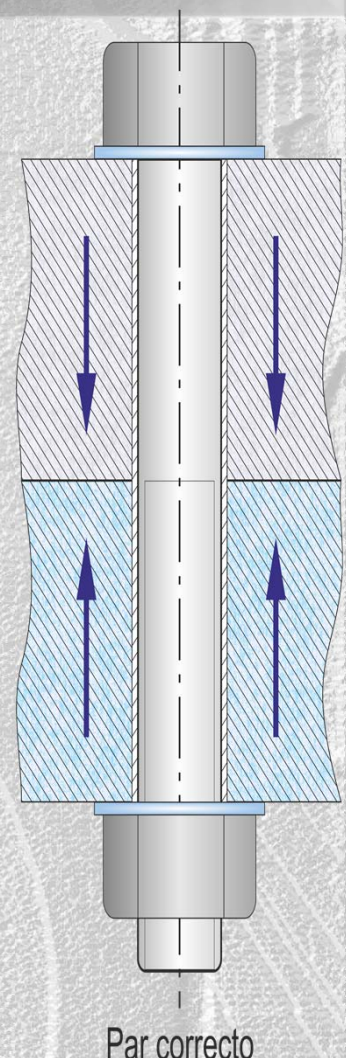
Figura 2.33.
Tuercas redondas.



Figura 2.30.
Pasador.



Figura 2.31.
Tuerca almenada fijada con el pasador.



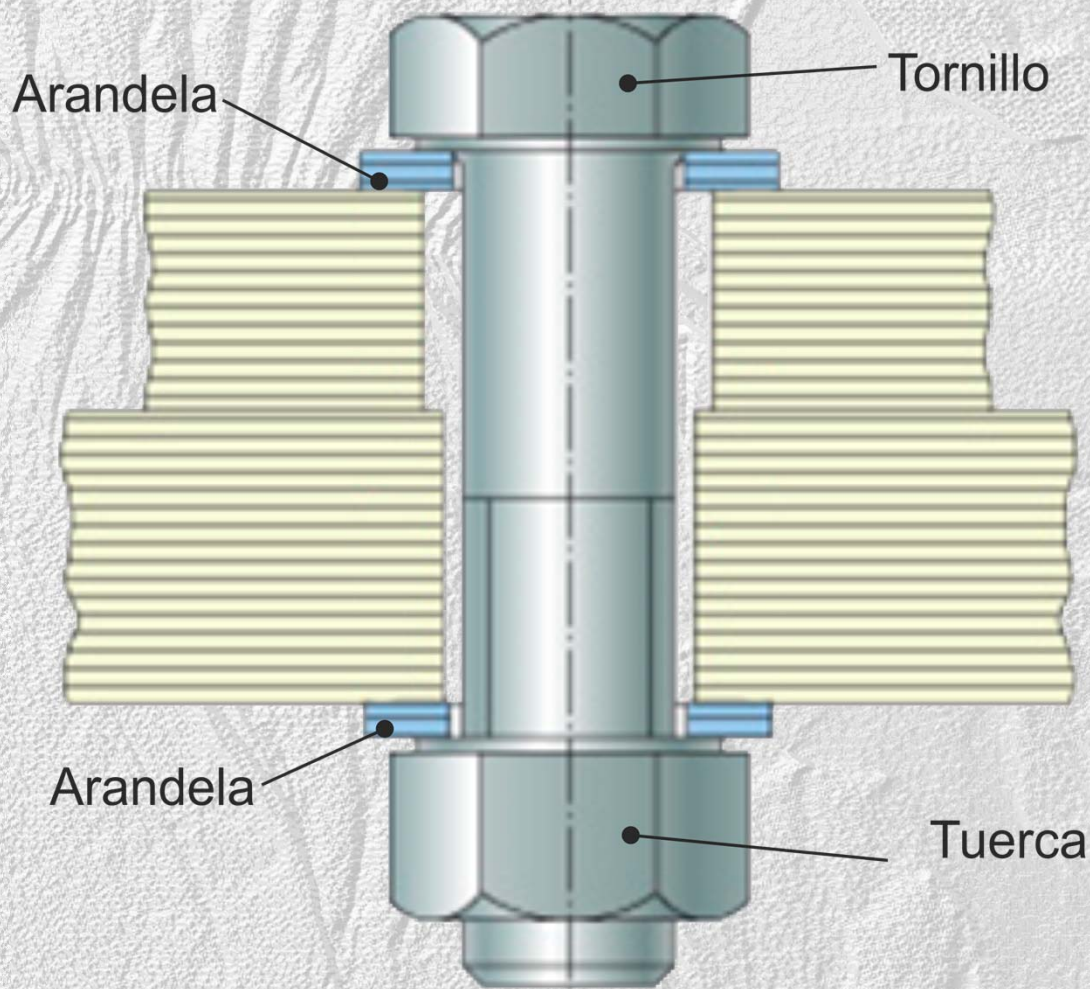


Figura 2.34.
Unión atornillada formada por tornillo,
arandelas y tuerca.

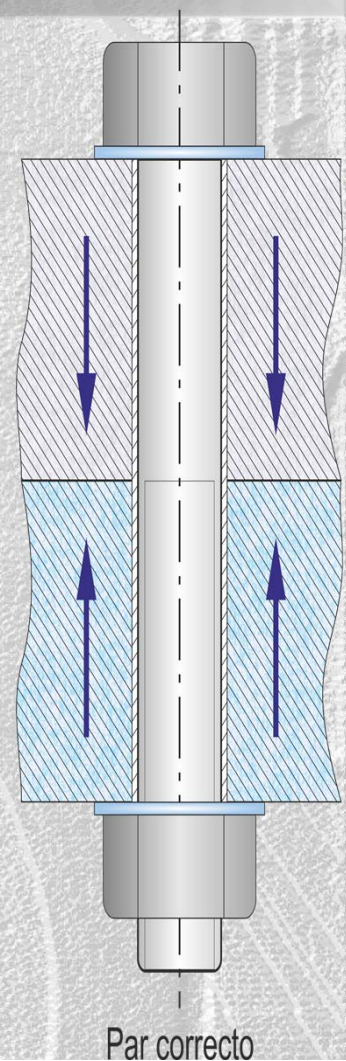
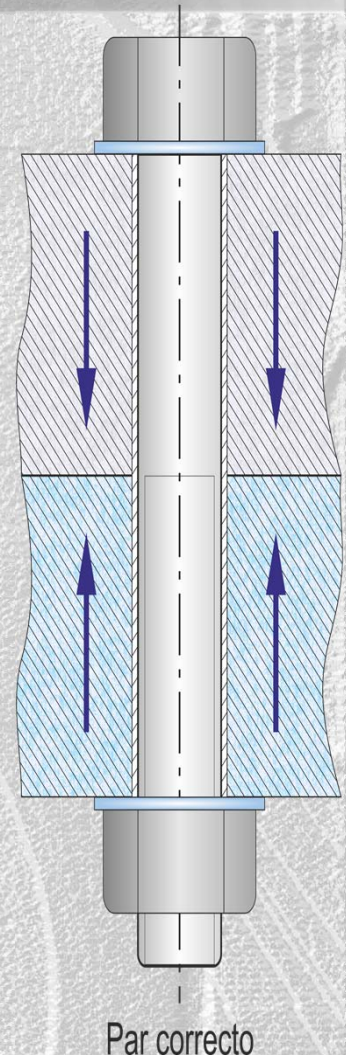




Figura 2.35.
Arandelas planas.



Figura 2.36.
Arandelas de cobre y racor hidráulico.

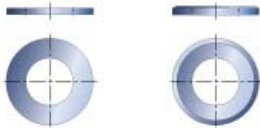
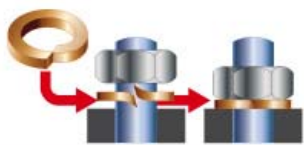
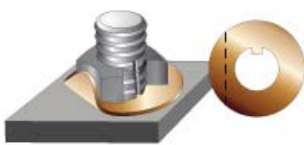


Elementos amovibles atornillados

7. Arandelas (de seguridad)



U.D. 2

Designación	Características	Diseño
Arandelas Belleville	Tienen forma cónica y mantienen constante la presión sobre la unión	
Arandelas elásticas dentadas	Inmovilizan los tornillos y tuercas, impiden que se aflojen	
Arandelas Grower	Inmovilizan los tornillos y tuercas, impiden que se aflojen	
Arandelas de seguridad	Inmovilizan la arandela gracias a la pestaña de sujeción	
Arandelas de chapas de seguridad	Inmoviliza la tuerca y el tornillo gracias a las pestañas de sujeción	

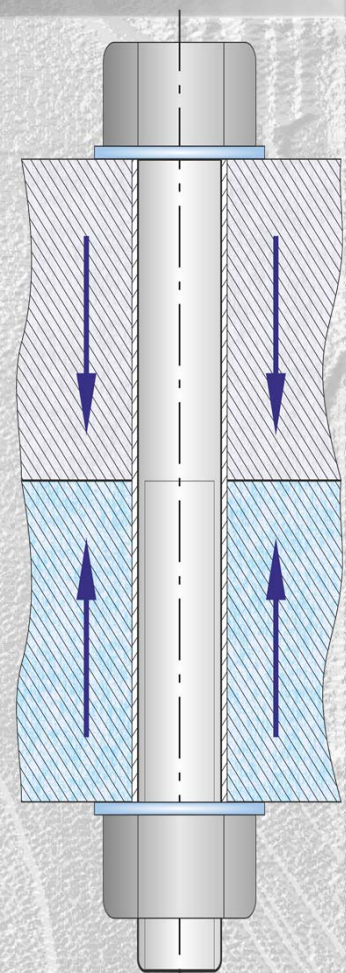


Tabla 2.3.

Par correcto

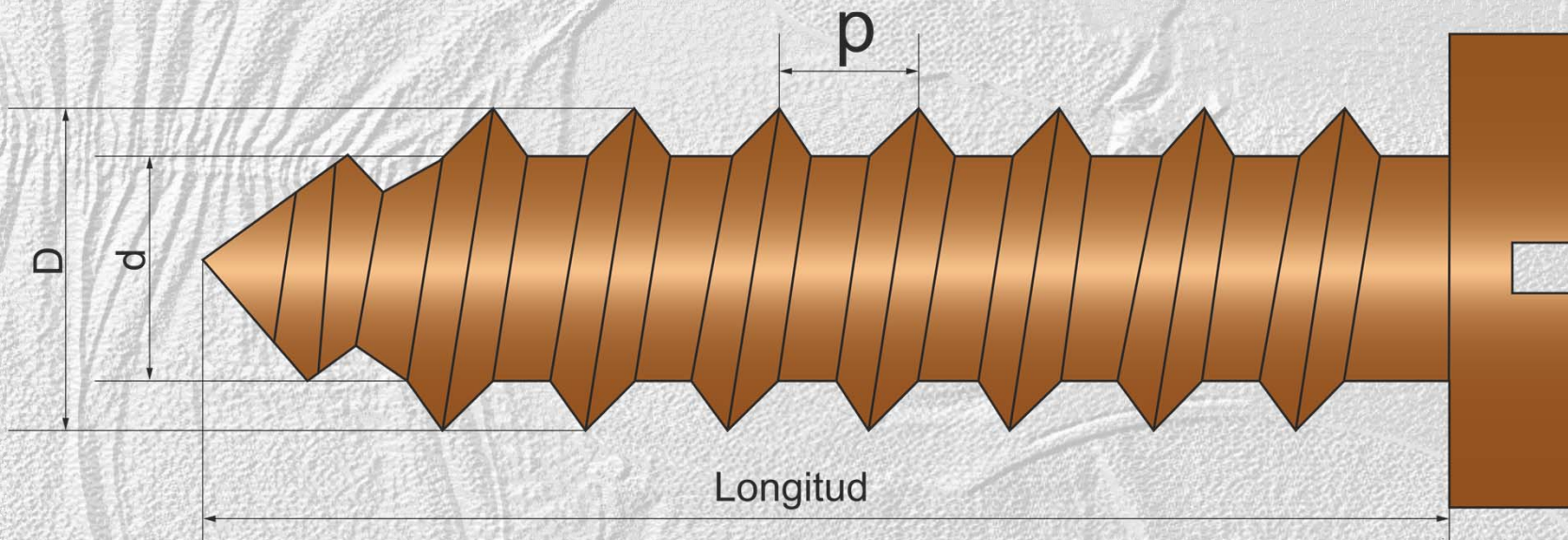
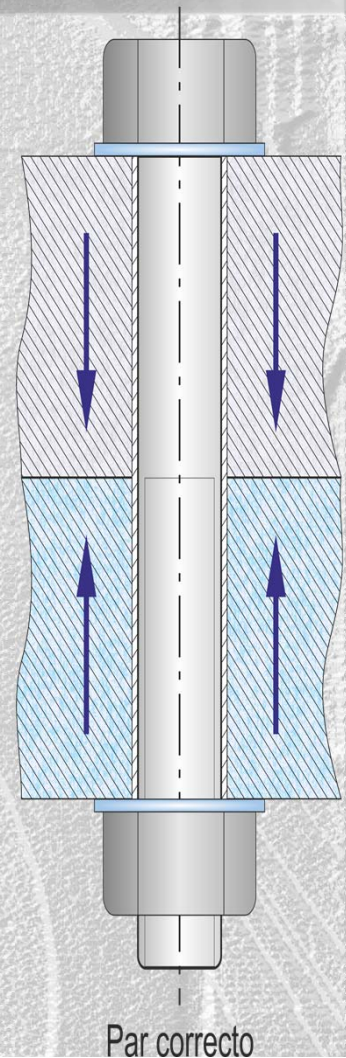


Figura 2.37.
Tornillo de rosca-chapa.



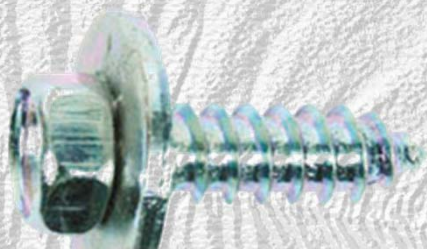


Figura 2.38.

Tornillo de rosca-chapa con cabeza hexagonal.



Figura 2.39.

Grapas de rosca-chapa.

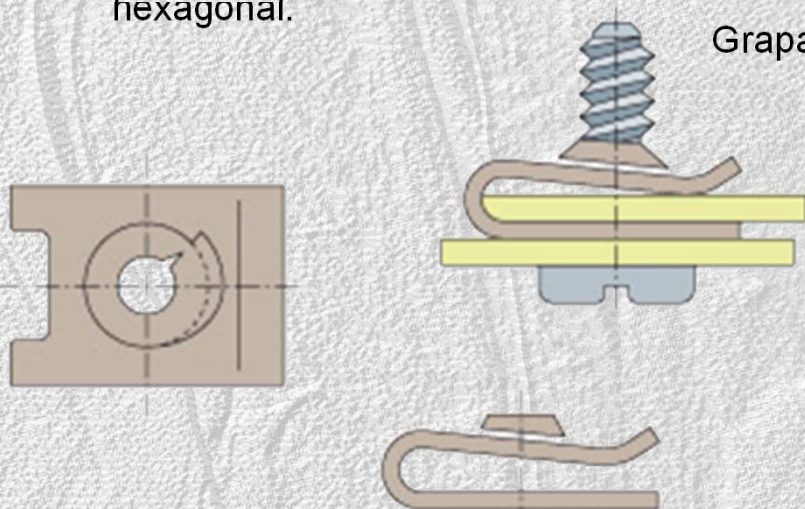
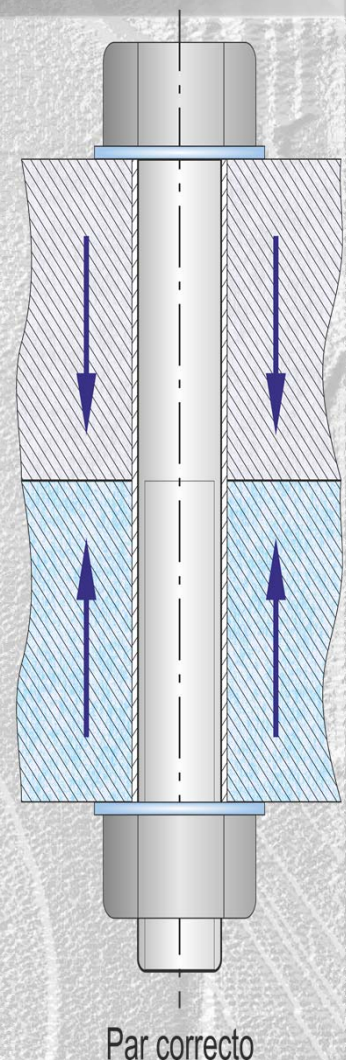
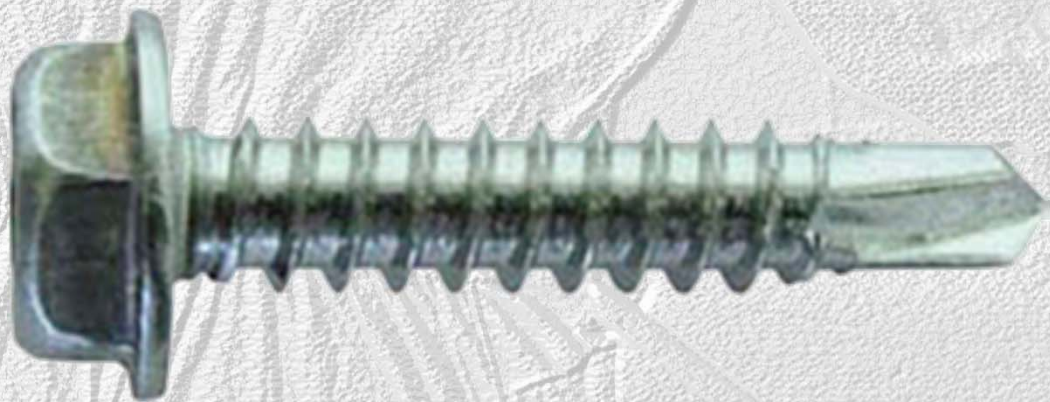


Figura 2.40.

Tornillo y grapa de rosca-chapa.

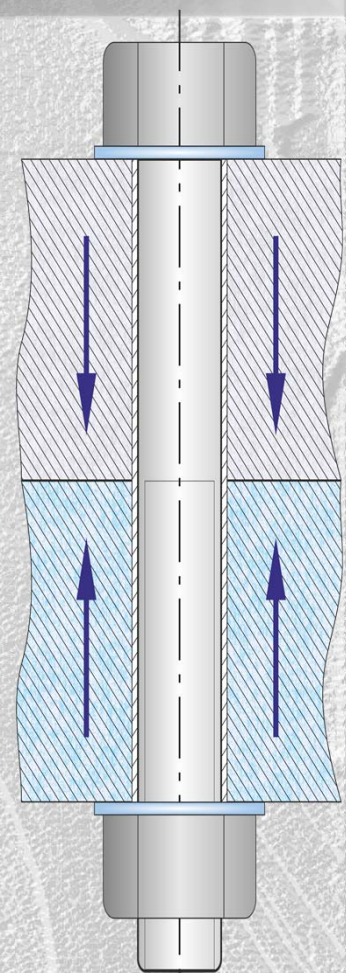
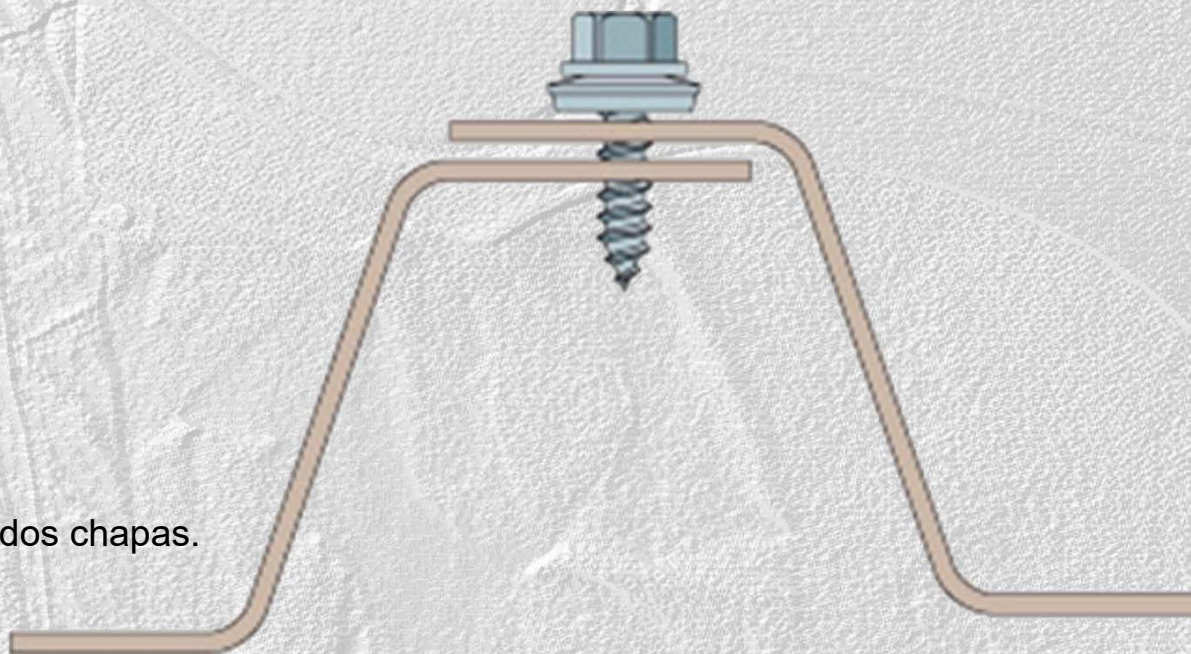




[VER VÍDEO](#)

Figura 2.41.
Tornillo autoperforante.

Figura 2.42.
Tornillo autoperforante uniendo dos chapas.



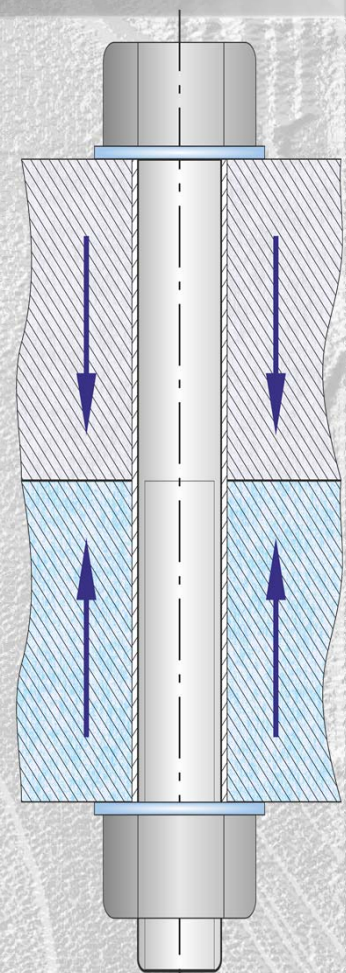
Par correcto

Elementos amovibles atornillados

9. Tornillos autoperforantes



U.D. 2



Par correcto

Elementos amovibles atornillados

10. Tornillos recubiertos para piezas de aluminio



U.D. 2

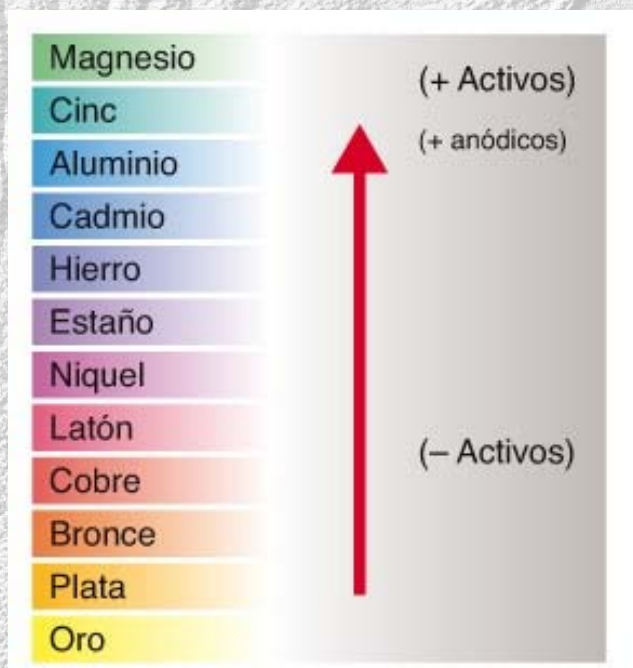


Figura 2.44.

Serie de potenciales eléctricos de metales.

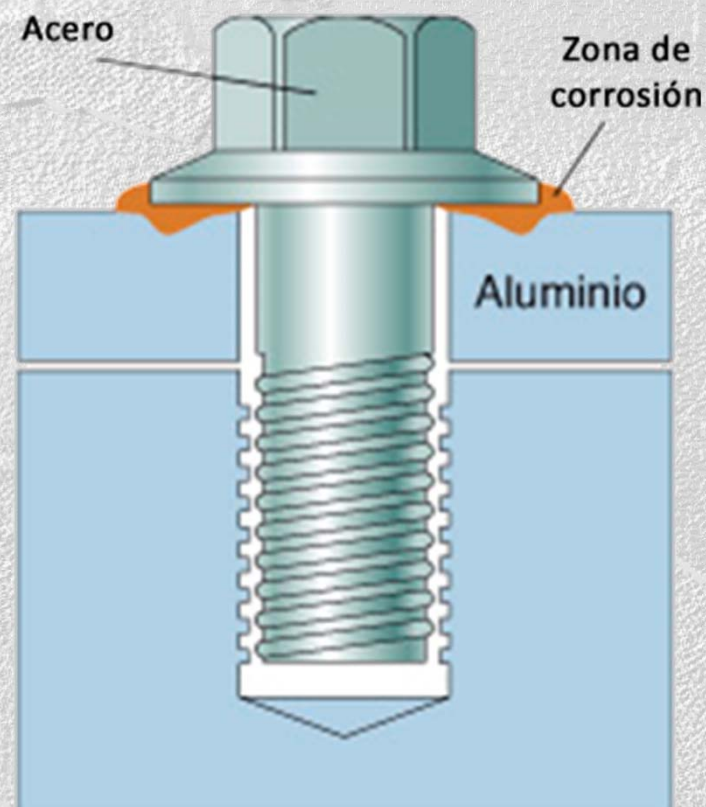
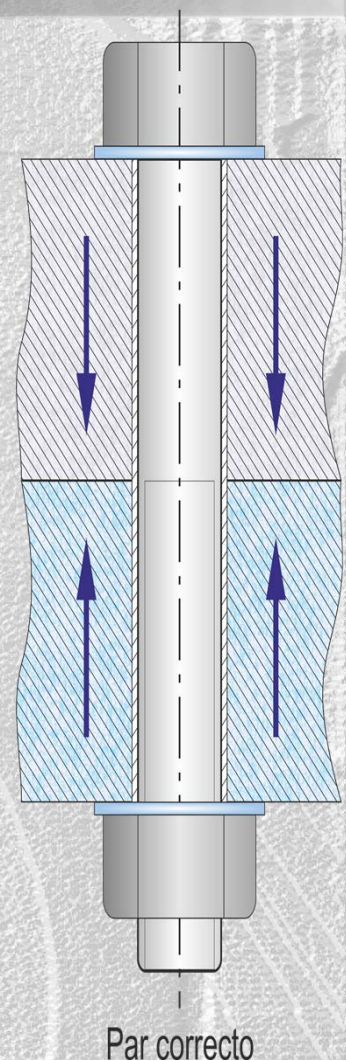


Figura 2.43.

Corrosión por contacto.



Par correcto

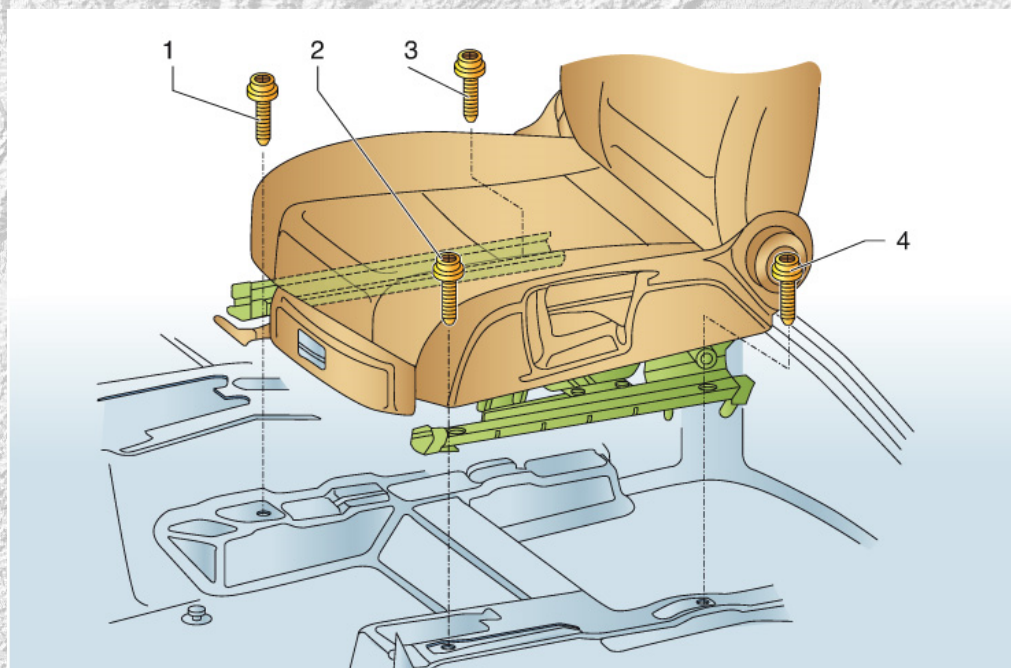
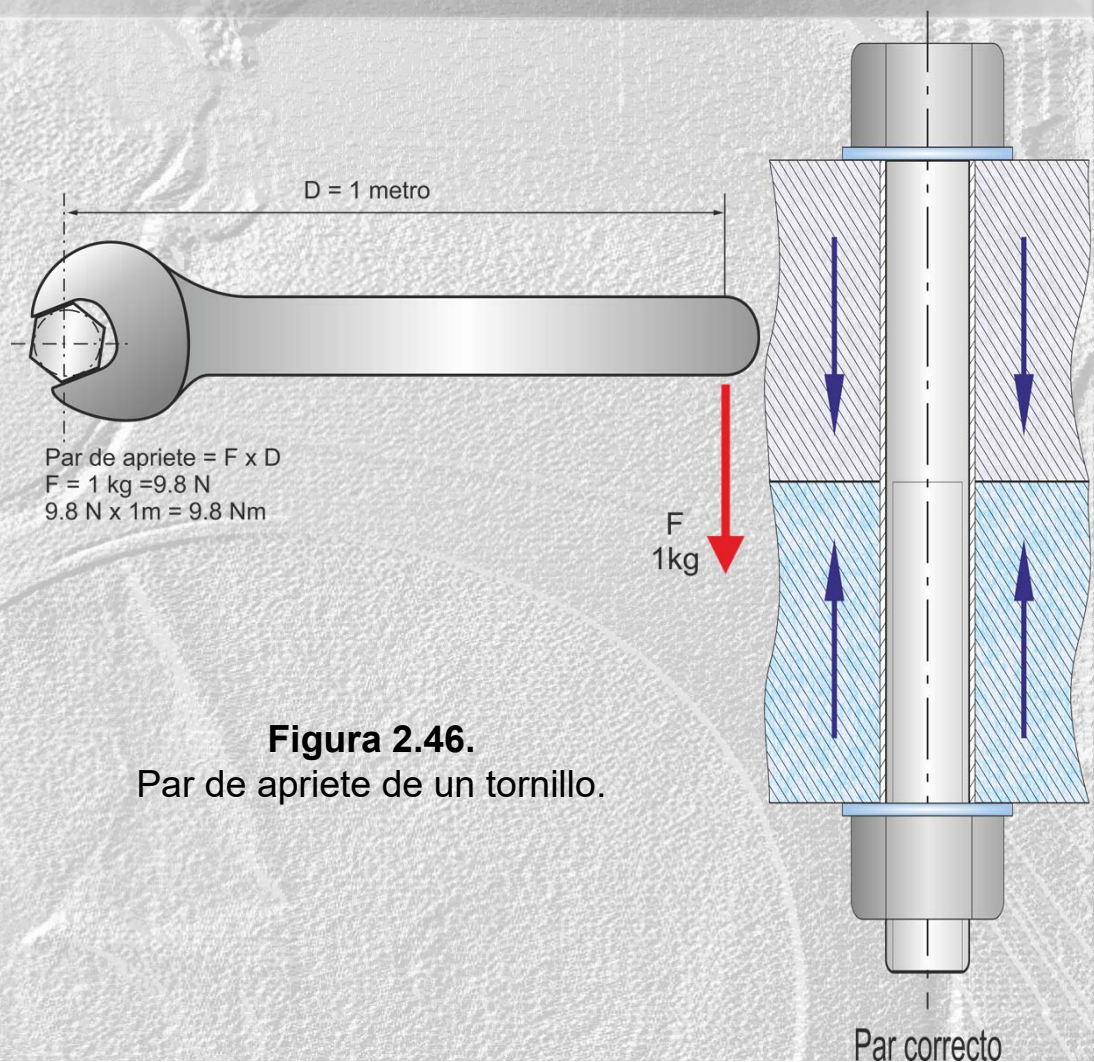


Figura 2.45.

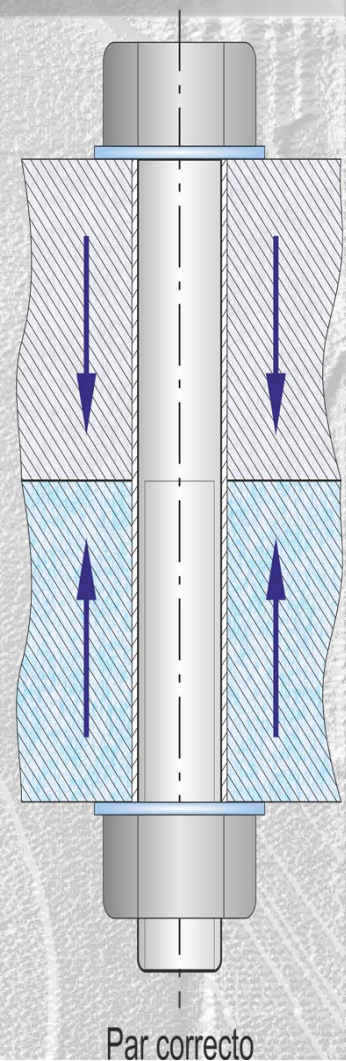
Par de apriete de los tornillos 1, 2, 3 y 4 de un asiento: 40 Nm.



VALOR MÁXIMO DE PAR DE APRIETE				
Diámetro de la rosca y paso	Resistencia a la tracción			Abertura de la llave en milímetros
	5.8	8.8	10.9	
M 4 (70)	1,8 Nm	2,9 Nm	4,2 Nm	7
M 5 (80)	3,4 Nm	5,5 Nm	7,5 Nm	8
M 6 (100)	6 Nm	10 Nm	13 Nm	10
M 7 (100)	11 Nm	16 Nm	21 Nm	11
M 8 (125)	14 Nm	22 Nm	30 Nm	12 o 13
M 8 (100)	15 Nm	23 Nm	32 Nm	13
M 10 (150)	27 Nm	45 Nm	61 Nm	16 o 17
M 10 (125)	31 Nm	50 Nm	67 Nm	16 o 17
M 10 (100)	33 Nm	53 Nm	71 Nm	16 o 17
M 12 (150)	51 Nm	78 Nm	105 Nm	18 o 19
M 12 (125)	60 Nm	94 Nm	125 Nm	18 o 19
M 12 (175)	84,8 Nm	119 Nm	143 Nm	19
M 14 (150)	80 Nm	120 Nm	165 Nm	22

Tabla 2.4.

Tabla de pares de apriete con fricción de rosca (μ) = 0,12.



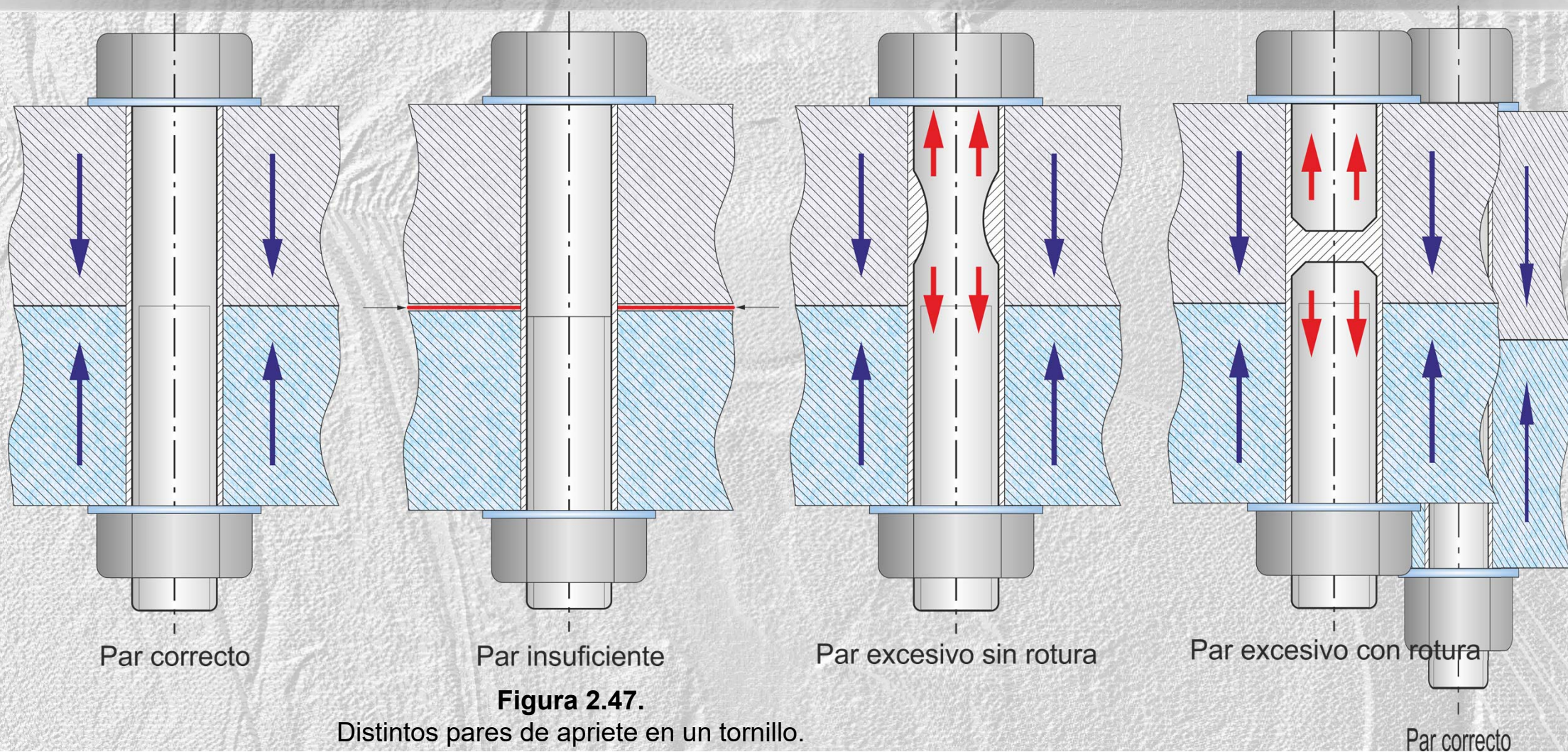


Figura 2.47.

Distintos pares de apriete en un tornillo.



Figura 2.48.
Selección del par con dinamométrica



Figura 2.49.
Goniómetro.

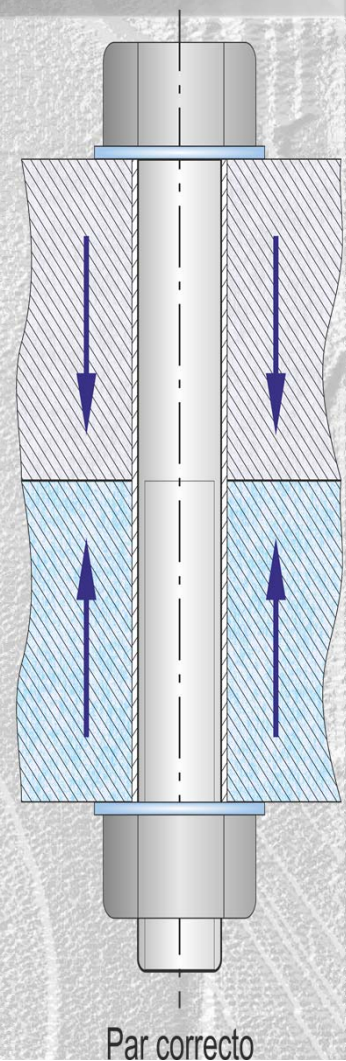




Figura 2.51.
Rosca defectuosa.



Figura 2.52.
Terraaja de roscar.



Figura 2.55.
Útil extractor de espárragos.

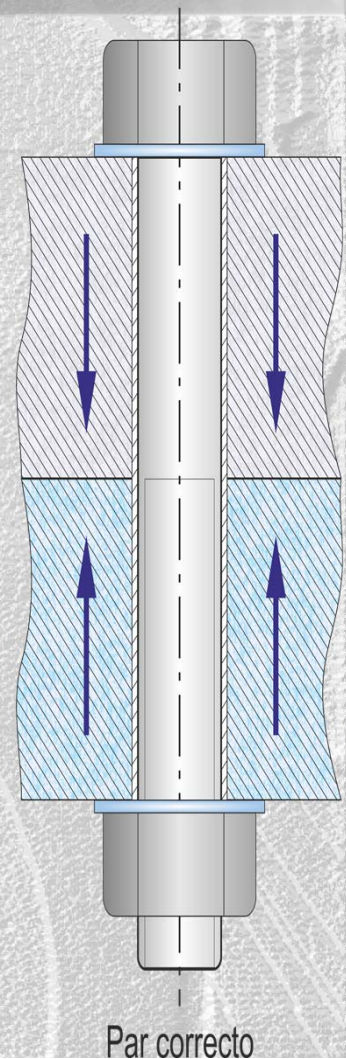




Figura 2.53.
Útil reparador de roscas en espárragos.



Figura 2.54.
Repaso de la
roscas de un
alternador.

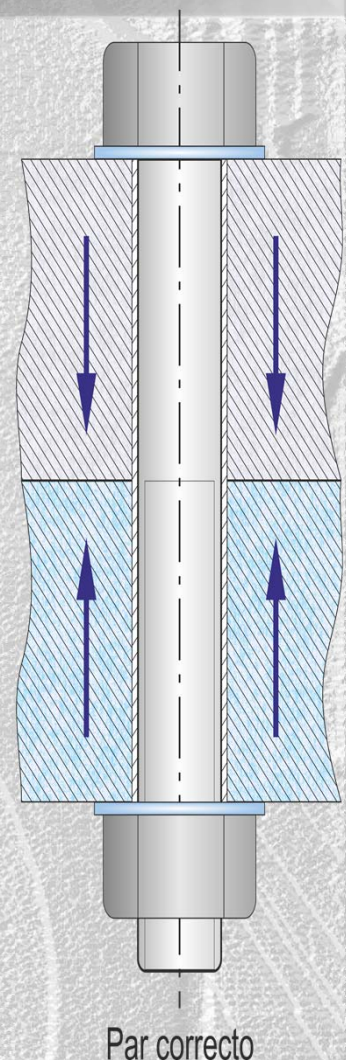
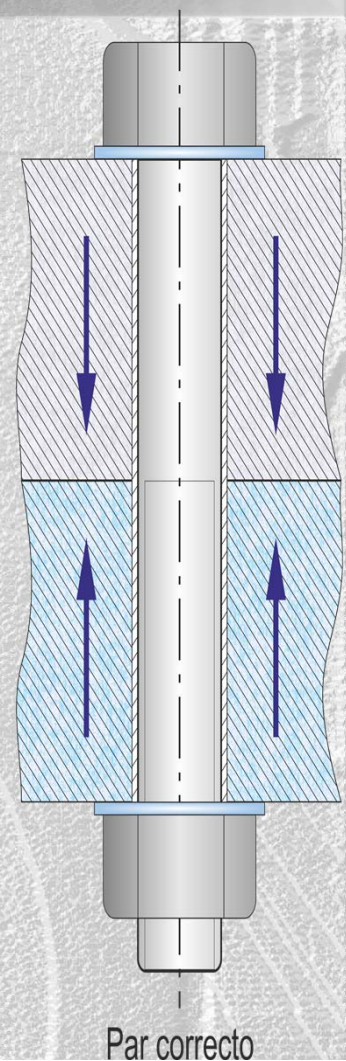




Figura 2.56.
Extracción con dos tuercas.



Figura 2.59.
Reparación de una rosca con el macho de roscar.



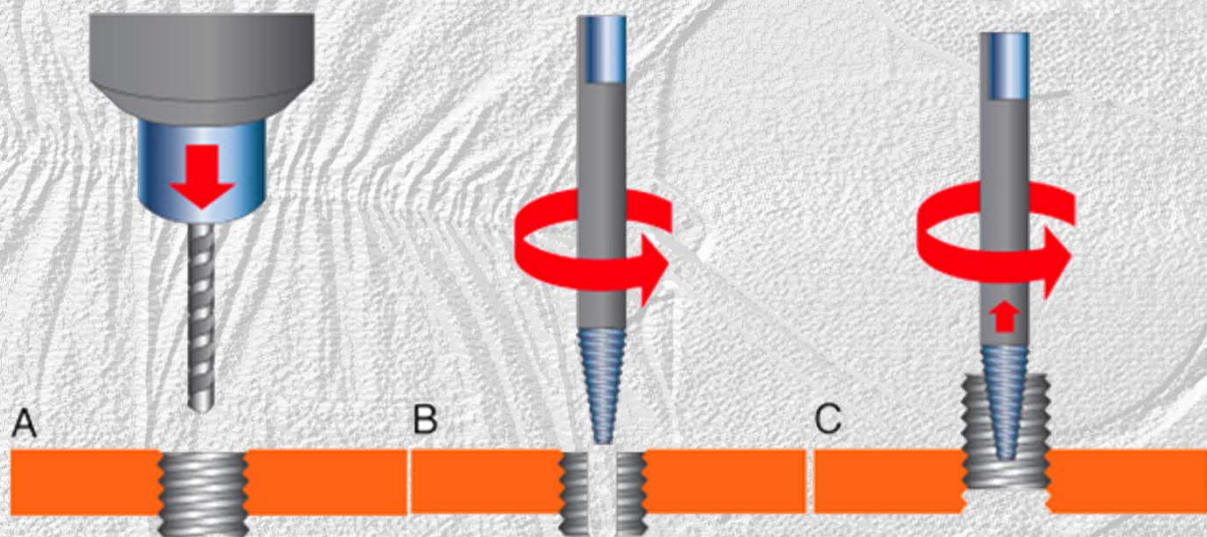
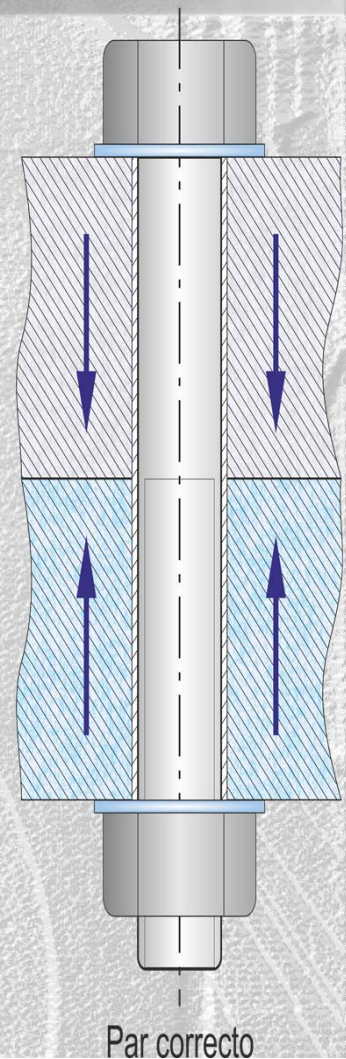


Figura 2.57.
Proceso de extracción de un espárrago.



Figura 2.58.
Juego de machos extractores de espárragos a izquierdas.



Elementos amovibles atornillados

12. Reparación de roscas (colocación de una postiza)



U.D. 2

