

[www.kpf-global.com](http://www.kpf-global.com)

# PERNO TENSIÓN CONTROLADA

Perno | Tuerca | Conjunto de arandela

ASTM F3125, GR. F1852 & F2280  
EN 14399 – 10 SYSTEM HRC

## Contactos de KPF

YT An

E-mail : [ytan@kpf.co.kr](mailto:ytan@kpf.co.kr)  
Tel : +82-31-8038-9714

KH Jeong

E-mail : [khjeong@kpf.co.kr](mailto:khjeong@kpf.co.kr)  
Tel : +82-31-8038-9715

Simon Lee

E-mail : [Simon@kpf.co.kr](mailto:Simon@kpf.co.kr)  
Tel : +1-847-730-3376

Daekyun Park

E-mail : [dkpark@kpf.co.kr](mailto:dkpark@kpf.co.kr)  
Tel : +49-69-242-992-93

## Ubicación de KPF

KPF HQ

Songhyuntower 6F,136,Unjung-ro,Bundang-gu  
Seongnam-si,Gyeonggi-do,463-440 Korea

KPF Korea factory

50,Chungjusandan5-ro,Chungju-Si,  
Chungcheongbuk-Do,380-250 Korea

KPF Vina

Ploz XN 2,Dai AN Expansion IZ,Hai Duong  
Province,170000 Vietnam

KPF Jinan

North of Century Road,East of Sino Truck  
Casting and Forging Plant,Zhangqiu City,  
Shandong Province,China

songhyun  
**‘KPF’**

# Por qué puede confiar en KPF.

Producimos orgullosamente los pernos incluyendo los T/Cs en Corea con su alta tecnología.

Más de 50 años de experiencia en la fabricación de los pernos.

**Certificación completa** : ISO 9001, ISO 14001, ISO/TS 16949, A2LA y otros.

**ISO 9001, ISO 14001, ISO/TS 16949, A2LA y otros.**

Tanto los pernos como las tuercas son producidos propiamente.

**Tensión confiable de T/C. Probado y certificado por A2LA en laboratorio local.**

**100% de rastreabilidad a través del sistema del control de lote.**

**Apoyo técnico por parte del equipo de ingeniería para el servicio posterior en el sitio de trabajo.**

**Uno de los proveedores de TC más grande del mundo. Provee 50 millones de piezas por año:**

Demostrado su calidad durante los años de aplicación en muchos proyectos importantes.

Por favor, verifique los proyectos donde se usen los T/Cs de KPF en la última página.





## Perno de cabeza hexagonal vs perno T/C

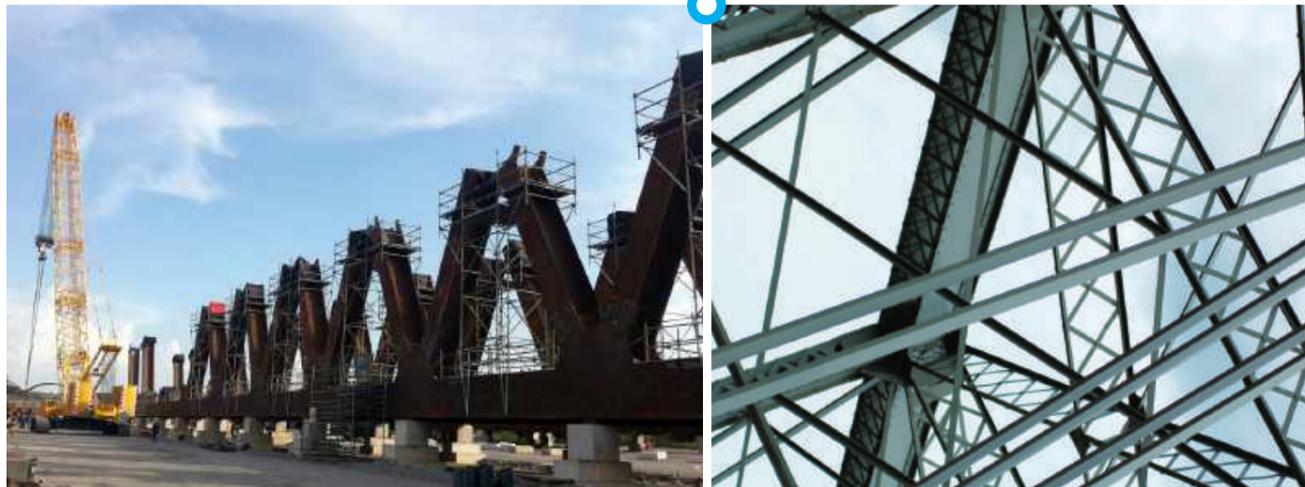
	Perno de cabeza hexagonal convencional / tuerca / arandela	Perno TC / tuerca / arandela
Equipamiento	Llave de impacto, compresor de aire, línea de aire, llave de torque calibrada	Llave de cizalla
Instalación	25~40 pernos por hora	60~100 pernos por hora
Ambiente	Muy ruidoso - Se usa la llave de impacto	Sin ruido - Se usa la llave de cizalla eléctrica
Inspección	Verificación de torque	Inspección visual

## Perno T/C...

Puede ahorrar el 40% del costo de trabajo.

No permite el exceso de torsión.

Garantiza la correcta tensión independientemente de la calibración de las herramientas o de la habilidad del operador.



## Estudio de caso usando los pernos de cabeza hexagonal vs pernos T/C

\* 22,000 pernos son usados para la fabricación

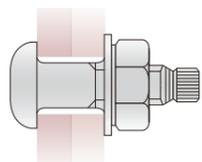
PERNO DE CABEZA HEXAGONAL A325 (A325, HV, HR)	PERNO DE CONTROL DE TENSION A325 (F1852, HRC)
<b>EQUIPAMIENTO Y HERRAMIENTAS</b>	<b>EQUIPAMIENTO Y HERRAMIENTAS</b>
1. Llave de impacto - 3 juegos (Peso = 33 lbs (pounds) + peso del conector) 2. Calibrador de tensión - 1 juego 3. Llave de torsión - 2 juego 4. Compresor de aire - 1 juego	1. Llave de impacto - 3 juegos (Peso = 13 lbs (pounds) ) 2. Calibrador de tensión - 1 juego 3. Generador - 1 juego
<b>DIAS LABORALES</b>	<b>DIAS LABORALES</b>
1. Trabajo de instalación 22,000 pernos / 1,200 pernos x 3 hombres = 55 días (3 hombres por grupo, 1,200 pernos por grupo por día) 2. Inspección 22,000 x 5% / 250 x 2 inspectores = 9 días (5% del conjunto total debe ser verificado, se verifican 250 pernos por día por 2 inspectores)	1. Trabajo de instalación 22,000 pernos / 2,400 pernos x 3 hombres = 28 días (3 hombres por grupo, 2,400 pernos por grupo por día) 2. Inspección Inspección visual con la instalación = 0 día
<b>3. Total de días laborales - 64 días</b>	<b>3. Total de días laborales - 28 días</b>
<b>COSTO</b>	<b>COSTO</b>
1. Trabajo de instalación \$ 50 x 8 horas laborales por día x 55 días de trabajo = \$ 22,800 2. Inspección \$ 50 x 8 horas laborales por día x 9 días de trabajo = \$ 3,600 3. Costo del producto = \$ 12,320 (perno de cabeza hexagonal de 3/4 pulgadas)	1. Installation job \$ 50 x 8 horas laborales por día x 27 días de trabajo = \$ 10,800 2. Inspección Inspección visual con la instalación = \$ 0.00 3. Product Cost = \$ 15,523 (perno T/C de 3/4 pulgadas)
<b>3. Costo total - \$ 38,720</b>	<b>3. Costo total - \$ 26,323</b>
<b>CONCLUSION</b>	<b>CONCLUSION</b>
1. Costo : \$ 38,720 2. Días de trabajo: 64 días	1. Costo : \$ 26,323 2. Días de trabajo: 28 días

**RESUMEN :**  
Ahorro estimado del 32%, 36 días menos de erección

(Las reducciones del costo se incrementa proporcionalmente al tamaño del proyecto y el incremento de la duración del trabajo\_ Las cifras no reflejan el ahorro debido a un menor día de arrendamiento del equipamiento)



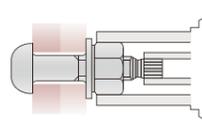
## Procedimiento de instalación



1

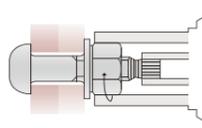
Instale el perno T.C en la estructura y coloque una arandela de acoplamiento y una tuerca. La marca de la tuerca y de la arandela debe mostrar lejos de la conexión.

Ajuste-apriete el conjunto a aproximadamente 10% de la tensión de instalación del conjunto. El ajustamiento-apretamiento puede conseguirse mediante unos impactos de una llave de impacto o por el esfuerzo completo de una persona usando una llave estándar o una llave de torque preestablecido.



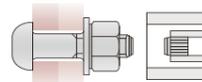
2

Deslice el conector interno sobre el pintail del perno y el conector externo sobre la tuerca.



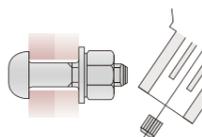
3

Intercambie la llave. El conector externo debe girar y ajustar la tuerca hasta que el perno alcance la tensión requerida. Cuando se alcance la tensión apropiada del perno, el conector externo debe detener la rotación y el conector interno debe girar en dirección opuesta y cortar el pintail.



4

El pintail del perno es retenido por la llave y puede ser descartado a través del accionamiento del pequeño disparador en la manija de la llave.

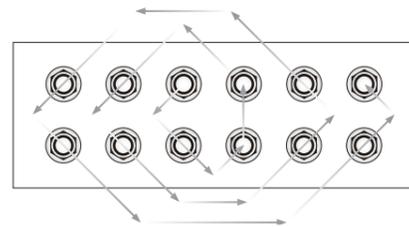


5

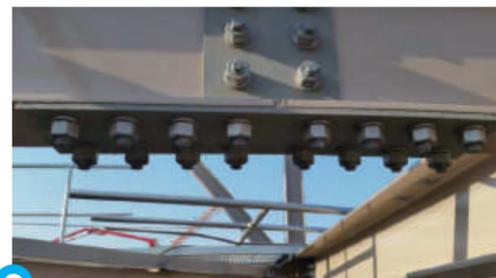
Cuando el pintail haya sido cortado, tire hacia atrás la llave hasta que el conector externo no esté más en contacto con la tuerca.



## Patrón de ajustamiento



El ajustamiento-apretamiento y la tensión final de los pernos en una conexión debe proceder de la parte más dura de la conexión hacia los bordes libres. La siguiente es una interpretación ejemplar del patrón sistemático para el ajustamiento:



## Manejo y almacenamiento



Todos los pernos estructurales deben estar protegidos de la suciedad y de la humedad en el sitio de trabajo. Sólo se deben traer del almacenamiento protegido tantos pernos como se prevean que se utilizará. Los pernos no utilizados deben ser devueltos al almacenamiento protegido al final del día. Los pernos sucios u oxidados no deben ser utilizados.



Los pernos no deben ser limpiados o modificados de la condición entregada. La lubricación o la cobertura deben ser aplicados sólo por el fabricante. El perno usado no debe ser reutilizado.



ASTM F3125  
Grado F1852 & F2280

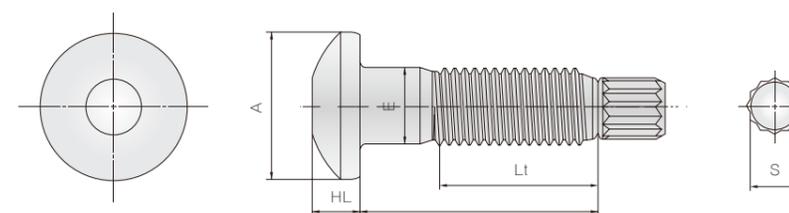


Está disponibles el **Tipo 1** & **Tipo 3**

Acero al carbono & acero de aleación      Acero corten

Están disponibles los de acabado liso,  
de recubrimiento Dacromet y de Geomet.

## ► Dimensiones

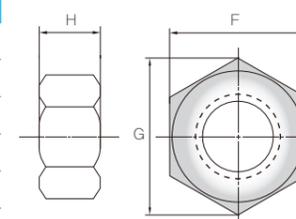


### Perno

Diámetro nom. (d)		5/8	3/4	7/8	1	1 1/8	1 1/4
E	Máx.	0.642	0.768	0.895	1.022	1.149	1.277
	Mín.	0.605	0.729	0.852	0.976	1.098	1.223
A	Ref.	1.313	1.580	1.880	2.158	2.375	2.760
H	Máx.	0.403	0.483	0.563	0.627	0.718	0.813
	Mín.	0.378	0.455	0.531	0.591	0.658	0.749
Lt	Ref.	1.250	1.380	1.500	1.750	2.000	2.000
Ls	Ref.	0.600	0.650	0.720	0.800	0.900	1.00
S	Ref.	0.43	0.53	0.61	0.70	0.80	0.90

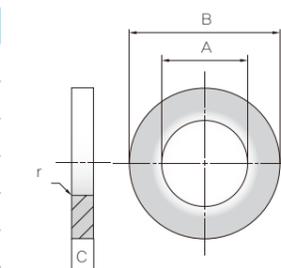
### Tuerca

Diámetro nom. (d)		5/8	3/4	7/8	1	1 1/8	1 1/4
H	Máx.	0.631	0.758	0.885	1.012	1.139	1.251
	Mín.	0.587	0.710	0.833	0.956	1.079	1.187
F	Máx.	1.062	1.250	1.438	1.625	1.812	2.000
	Mín.	1.031	1.212	1.394	1.575	1.756	1.938
G	Máx.	1.227	1.443	1.660	1.876	2.093	2.309
	Mín.	1.175	1.382	1.589	1.796	2.002	2.209



### Arandela

Diámetro nom. (d)		5/8	3/4	7/8	1	1 1/8	1 1/4
B	nom	1.313	1.468	1.750	2.000	2.250	2.500
	Tolerancia	±0.032			±0.063		
A	nom	0.688	0.813	0.938	1.063	1.188	1.375
	Tolerancia	-0, +0.032			-0, +0.063		
C	Máx.	0.177	0.177	0.177	0.177	0.177	0.177
	Mín.	0.122	0.122	0.136	0.136	0.136	0.136



## ASTM F3125 Grade F1852 & F2280



### ► Propiedades mecánicas

#### Tensión de instalación del conjunto

Diámetro nom. (in)	Tensión mín. del perno (Lbf)	
	F 1852	F 2280
5/8 – 11UNC	19,900	24,900
3/4 – 10UNC	29,450	36,800
7/8 – 9UNC	40,750	50,950
1 – 8UNC	53,450	66,800
1 1/8 – 7UNC	67,350	84,100
1 1/4 – 7UNC	85,500	106,850

#### Resistencia a la tensión del perno (Tamaño completo)

Diámetro nom. (in)	Superficie de resistencia (in <sup>2</sup> )	Resistencia a la tensión (Lbf)				Carga de prueba (Lbf)	
		Mín.		Máx.		Mín.	
		F 1852	F 2280	F 1852	F 2280	F 1852	F 2280
5/8 – 11UNC	0.226	27,100	33,900	–	39,100	19,200	27,100
3/4 – 10UNC	0.334	40,100	50,100	–	57,800	28,400	40,100
7/8 – 9UNC	0.462	55,450	69,300	–	79,950	39,250	55,450
1 – 8UNC	0.606	72,700	90,900	–	104,850	51,500	72,700
1 1/8 – 7UNC	0.763	91,600	114,450	–	132,000	64,900	91,550
1 1/4 – 7UNC	0.969	116,300	145,350	–	167,650	82,400	116,300

#### Resistencia a la tensión del perno (Espécimen)

GRADO	Resistencia a la tensión (psi)		Límite elástico mín. (psi)
	Mín.	Máx.	
F 1852	120,000	–	92,000
F 2280	150,000	173,000	130,000

#### Dureza del pernos

Grado del perno	Diámetro nom. (in)	Longitud	Rockwell HRC	
			Mín.	Máx.
F 1852	5/8 – 1	L < 2D	25	34
		L ≥ 2D	–	34
	1 1/8 – 1 1/4	L < 3D	25	34
		L ≥ 3D	–	34
F 2280	5/8 – 1	L < 2D	33	38
		L ≥ 2D	–	38
	1 1/8 – 1 1/4	L < 3D	33	38
		L ≥ 3D	–	38

#### Tuerca

Grado de la tuerca	Resistencia de carga de prueba (psi)		Rockwell HRC	
	Recubrimiento		Mín.	Máx.
	Liso	Galv.		
A563 DH	175,000	150,000	24	38

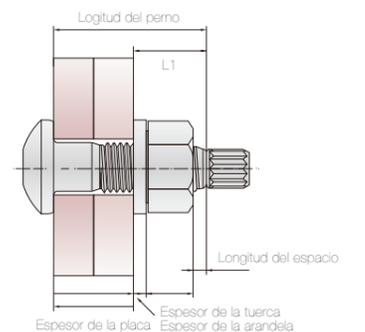
#### Arandela

Grado de la arandela	Rockwell HRC	
	Mín.	Máx.
F 436	38	45

### ► Selección de la longitud del perno

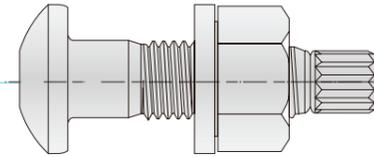
Para determinar la longitud apropiada del perno, por favor, agregue "L1" al espesor de la placa.

Diámetro nom. (in)	L1 (in)
5/8	1 1/8
3/4	1 1/4
7/8	1 3/8
1	1 1/2
1 1/8	1 3/4
1 1/4	1 7/8



## ASTM F3125 Grade F1852 & F2280

### ► Tabla de peso



Diámetro nom.	$\frac{5}{8}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{7}{8}$	1	$1\frac{1}{8}$	$1\frac{1}{4}$
Peso de la tuerca	0.051	0.088	0.134	0.194	0.269	0.332
Peso de la arandela	0.02	0.024	0.035	0.043	0.054	0.094
Longitud del perno						
$1\frac{1}{4}$	-	-	-	-	-	-
$1\frac{1}{2}$	0.173	0.284	-	-	-	-
$1\frac{3}{4}$	0.186	0.294	-	-	-	-
2	0.195	0.301	0.432	0.609	-	-
$2\frac{1}{4}$	0.202	0.314	0.451	0.63	-	-
$2\frac{1}{2}$	0.215	0.328	0.471	0.648	0.873	-
$2\frac{3}{4}$	0.224	0.341	0.49	0.672	0.901	-
3	0.233	0.355	0.509	0.696	0.933	0.875
$3\frac{1}{4}$	0.242	0.369	0.528	0.721	0.964	0.914
$3\frac{1}{2}$	0.251	0.382	0.547	0.746	0.955	0.954
$3\frac{3}{4}$	0.26	0.396	0.566	0.771	1.026	0.993
4	0.269	0.41	0.585	0.795	1.057	1.033
$4\frac{1}{4}$	0.278	0.423	0.603	0.823	1.088	1.072
$4\frac{1}{2}$	0.287	0.437	0.622	0.844	1.121	1.112
$4\frac{3}{4}$	0.296	0.45	0.641	0.871	1.15	1.151
5	0.305	0.464	0.66	0.894	1.182	1.190
$5\frac{1}{4}$	0.314	0.478	0.675	0.917	1.213	1.230
$5\frac{1}{2}$	0.323	0.491	0.697	0.941	1.247	1.269
$5\frac{3}{4}$	-	0.505	0.716	0.966	1.278	1.309
6	-	0.519	0.735	0.991	1.307	1.348
$6\frac{1}{4}$	-	0.533	0.768	1.015	1.336	1.388
$6\frac{1}{2}$	-	0.558	0.773	1.046	1.368	1.427
$6\frac{3}{4}$	-	0.565	0.792	1.071	1.402	1.467
7	-	0.574	0.811	1.096	1.433	1.506
$7\frac{1}{4}$	-	-	-	1.121	1.462	1.546
$7\frac{1}{2}$	-	-	-	1.146	1.496	1.585
$7\frac{3}{4}$	-	-	-	1.174	1.526	1.625
8	-	-	-	1.201	1.556	1.664
$8\frac{1}{4}$	-	-	-	1.219	1.587	1.704
$8\frac{1}{2}$	-	-	-	1.237	1.618	1.743
$8\frac{3}{4}$	-	-	-	1.261	1.651	1.782
9	-	-	-	1.285	1.683	1.822
$9\frac{1}{4}$	-	-	-	1.309	1.717	1.861
$9\frac{1}{2}$	-	-	-	1.333	1.751	1.901
10	-	-	-	-	-	1.980

\*Están disponibles los tamaños mayores. Por favor, consulte a KPF.

\*Unidad = kg



EN 14399-10 System HRC

Está disponibles el **Tipo 1** & **Tipo 3**

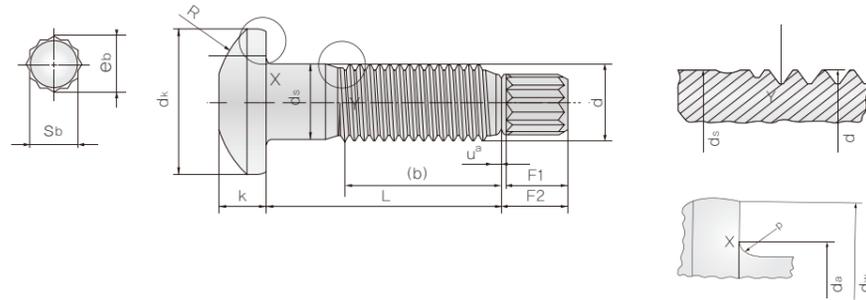
Acero al carbono  
& acero de aleación

Acero corten

Están disponibles los de acabado liso,  
de recubrimiento Dacromet y de Geomet.

## EN 14399-10 System HRC

## ► Dimensiones

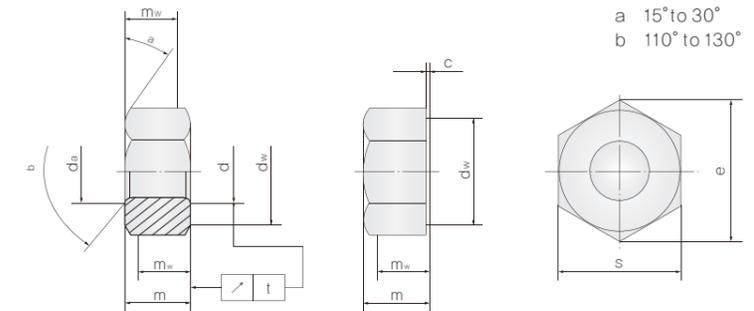


## Perno

Rosca (d)	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	
$p^b$	–	1,75	2	2,5	2,5	3	3	3,5
b (ref.)	c	30	38	46	50	54	60	66
	d	–	44	52	56	60	66	72
	e	–	–	65	69	73	79	85
$d_a$	Máx.	15,2	19,2	24,4	26,4	28,4	32,4	35,4
$d_s$	Máx.	12,70	16,70	20,84	22,84	24,84	27,84	30,84
	Mín.	11,30	15,30	19,16	21,16	23,16	26,16	29,16
$d_w$	Máx.	–	–	–	–	–	–	–
	Mín.	20,1	24,9	29,5	33,3	38,0	42,8	46,6
e	Mín.	23,91	29,56	35,03	39,55	45,20	50,85	55,37
k	Nom.	7,5	10	12,5	14	15	17	18,7
	Máx.	7,95	10,75	13,40	14,90	15,90	17,90	19,75
	Mín.	7,05	9,25	11,60	13,10	14,10	16,10	17,65
$k_w$	Mín.	4,9	6,5	8,1	9,2	9,9	11,3	12,4
r	Mín.	1,2	1,2	1,5	1,5	1,5	2,0	2,0
s	Máx.	22	27	32	36	41	46	50
	Mín.	21,16	26,16	31	35	40	45	49
$d_k$	Mín.	21	27	34	38,5	43	48	52
$d_w$	Mín.	20	26	33	37	41	46	50
k	Nom.	8	10	13	14	15	17	19
	Máx.	8,8	10,8	13,9	14,9	15,9	17,9	20,0
	Mín.	7,2	9,2	12,1	13,1	14,1	17	18,0
R	Nom.	18	20	22	23	25	16,1	30
Distancia entre caras de lengüeta del extremo, $b^*$	Nom.	7,7	11,3	14,1	15,4	16,8	27	21,1
	Máx.	8,0	11,6	14,4	15,7	17,1	19,0	21,4
	Mín.	7,4	11,0	13,8	15,1	16,5	19,3	20,8
Distancia entre las esquinas de lengüeta del extremo, $b^*$	Mín.	8,36	12,43	15,60	17,6	18,65	21,3	23,50
Longitud de lengüeta del extremo, $F_1$	Mín.	11,0	13,0	15,0	15,5	16,0	19,0	21,0
Longitud de separación, $F_2$	Máx.	16,0	18,0	20,0	21,0	21,5	24,0	26,0

Dimensiones en milímetros

## ► Dimensiones



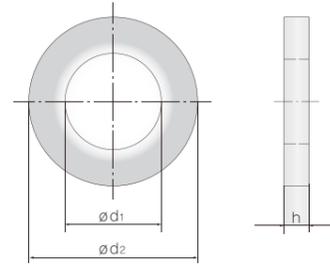
## Tuerca

Rosca (d)	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30		
$p^b$	–	1,75	2	2,5	2,5	3	3	3,5	
$d_a$	Máx.	13	17,3	21,6	23,7	25,9	29,1	32,4	
	Mín.	12	16	20	22	24	27	30	
$d_w$	Máx.	–	–	–	–	–	–	–	
	Mín.	20,1	24,9	29,5	33,3	38,0	42,8	46,6	
e	Mín.	23,91	29,56	35,03	39,55	45,20	50,85	55,37	
m	With height = EN14399-3(HR)	Máx.	10,8	14,8	18	19,4	21,5	23,8	25,6
		Mín.	10,37	14,1	16,9	18,1	20,2	22,5	24,3
$m_w$	Mín.	8,3	11,3	13,5	14,5	16,2	18,1	19,5	
m	With height m = 1 d (HRD)	Máx.	12,35	16,35	20,65	22,65	24,65	27,65	30,65
		Mín.	11,65	15,65	19,35	21,35	23,35	26,35	29,35
$m_w$	Mín.	9,32	12,52	15,48	17,08	18,68	21,08	23,48	
	Máx.	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	
c	Mín.	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	
	Máx.	22	27	32	36	41	46	50	
s	Mín.	21,16	26,16	31	35	40	45	49	
	Máx.	–	–	–	–	–	–	–	
t	–	0,38	0,47	0,58	0,63	0,72	0,80	0,87	

## EN 14399-10 System HRC

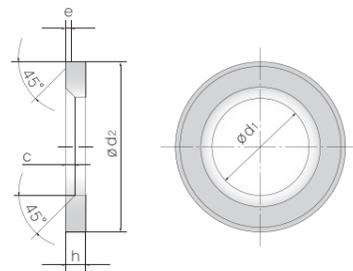


### ► Dimensiones



EN14399-5 Arandela plana

Tamaño nominal (Diámetro nominal de la rosca relacionada al perno)	12	(14) <sup>a</sup>	16	(18) <sup>a</sup>	20	22	24	27	30	36	
$d_1$	Mín.	13	15	17	19	21	23	25	28	31	37
	Máx.	13,27	15,27	17,27	19,33	21,33	23,33	25,33	28,56	31,62	37,62
$d_2$	Mín.	23,48	27,48	29,48	33,38	36,38	38,38	43,38	49	54,80	64,80
	Máx.	24	28	30	34	37	39	44	50	56	66
$h$	Nom.	3	3	4	4	4	4	4	5	5	6
	Mín.	2,7	2,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	4,4	4,4	5,4
	Máx.	3,3	3,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	5,6	5,6	6,6



EN14399-6 Arandelas planas biseladas

Tamaño nominal (Diámetro nominal de la rosca relacionada al perno)	12	(14) <sup>a</sup>	16	(18) <sup>a</sup>	20	22	24	27	30	36	
$d_1$	Mín.	13	15	17	19	21	23	25	28	31	37
	Máx.	13,27	15,27	17,27	19,33	21,33	23,33	25,33	28,56	31,62	37,62
$d_2$	Mín.	23,48	27,48	29,48	33,38	36,38	38,38	43,38	49	54,80	64,80
	Máx.	24	28	30	34	37	39	44	50	56	66
$h$	Nom.	3	3	4	4	4	4	4	5	5	6
	Mín.	2,7	2,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	4,4	4,4	5,4
	Máx.	3,3	3,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	5,6	5,6	6,6
$e$	Nom.=Mín.	0,5	0,5	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1	1	1,25
	Máx.	1,0	1,0	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	2	2	2,50
$c$	Mín.	1,6	1,6	1,6	2	2,0	2,0	2,0	2,5	2,5	2,5
	Máx.	1,9	1,9	1,9	2,5	2,5	2,5	2,5	3,0	3,0	3,0

### ► Propiedades mecánicas

#### Tensión de instalación del conjunto

Rosca $d$	Superficie de resistencia nominal del mandril de prueba estándar $A_s$ $\text{mm}^2$	$F_i$ min $0,7 \times f_{ub} \times A_s^a$ N	$F_i$ mean min $0,77 \times f_{ub} \times A_s^a$ N
M12	84,3	59 010	64 911
M16	157	109 900	120 890
M20	245	171 500	188 650
M22	303	212 100	233 310
M24	353	247 100	271 810
M27	459	321 300	353 430
M30	561	392 700	431 970

#### Resistencia a la tensión del perno (Tamaño completo)

Rosca <sup>a</sup> $d$	Superficie de resistencia nominal $A_s$ nom <sup>b</sup> $\text{mm}^2$	10.9	
		Carga de tensión(N) / Carga de prueba(N)	
M12	84,3	87 700	70 000
M16	157	163 000	130 000
M20	245	255 000	203 000
M22	303	315 000	252 000
M24	353	367 000	293 000
M27	459	477 000	381 000
M30	561	583 000	466 000

#### Resistencia a la tensión del perno (Especimen)

Propiedad mecánica o física	10.9	
Resistencia a la tensión, $R_m$ , MPa	Nom. <sup>c</sup>	1000
	Mín.	1040
Porcentaje de elongación después de fractura para piezas de prueba maquinada, $A$ , %	Mín.	9
Porcentaje de reducción del área después de la fractura para piezas de prueba maquinada, $Z$ , %	Mín.	48
Resistencia al 0.2% de elongación no proporcional, $R_{p0.2}$ , MPa	Nom. <sup>c</sup>	900
	Mín.	940

## EN 14399-10 System HRC



### Dureza del perno

Propiedad mecánica o física		10.9
Dureza Vickers, HV $F \geq 98 \text{ N}$	Mín.	320
	Máx.	380
Dureza Rockwell, HRC	Mín.	32
	Máx.	39

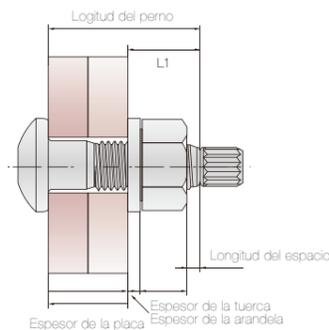
### Tuerca & arandela

Tuerca		Dureza	Carga de prueba	Arandela		Dureza
		n = 5	n = 5			n = 5
Unidad	Mín.	HV	KN	Unidad	Mín.	HV
	Máx.	HV	–		Máx.	HV
Específica	Mín.	272	439.5	Específica	Mín.	300
	Máx.	353	–		Máx.	370

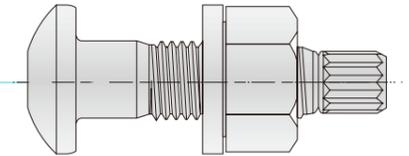
### ➤ Selección de la longitud del perno

Para determinar la longitud apropiada del perno, por favor, agregue "L1" al espesor de la placa.

Diámetro nom. (mm)	L1 (mm)
M12	25
M16	30
M20	35
M22	35
M24	40
M27	45
M30	50



### ➤ Tabla de peso



Diámetro nom.	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30
Peso de la tuerca	0.023	0.045	0.067	0.107	0.164	0.217	0.291
Peso de la arandela	0.007	0.015	0.020	0.024	0.032	0.051	0.077
Longitud del perno							
40	0.053	0.104	–	–	–	–	–
50	0.062	0.118	0.204	0.274	–	–	–
60	0.071	0.132	0.226	0.286	0.357	0.484	–
70	0.079	0.150	0.246	0.319	0.383	0.522	0.666
80	0.088	0.162	0.269	0.349	0.412	0.560	0.709
90	0.099	0.178	0.292	0.378	0.451	0.599	0.758
100	0.105	0.192	0.318	0.407	0.489	0.637	0.830
110	–	0.207	0.341	0.436	0.520	0.683	0.876
120	–	0.223	0.365	0.465	0.554	0.687	0.930
130	–	0.239	0.389	0.494	0.591	0.730	0.967
140	–	0.255	0.413	0.522	0.623	0.817	1.032
150	–	0.271	0.437	0.551	0.660	0.861	1.075
160	–	–	–	–	0.694	0.904	1.129
170	–	–	–	–	0.729	0.948	1.183
180	–	–	–	–	0.764	1.008	1.238
190	–	–	–	–	0.798	1.036	1.292
200	–	–	–	–	0.832	1.095	1.346

\*Están disponibles los tamaños mayores. Por favor, consulte a KPF. \*Unidad = kg



# Competencia nuclear

Para mantener la calidad y la confiabilidad de los productos de KPF, expandemos continuamente nuestras instalaciones y aplicamos las tecnologías más avanzadas.

## Calidad aprobada y conocimiento técnico de KPF

Los esfuerzos de KPF para mejorar la calidad y los excelentes valores de nuestro productos fueron reconocidos a través de rigurosos procedimientos de certificación de las autoridades líderes en certificación.



ISO / TS16949



A2LA



KS B 1002



KS B 1010



KS B 1012



EN 10204



SQ-Mark (forging)



SQ-Mark (Heat Treatment)



Lloyd' Register



EN 14399



DASt Richtlinie 021



K-OHSMS 18001  
OHSAS 18001



KOSHA 18001



ISO14001



ISO9001



EN 15048



SES-Tier2



## PROYECTOS DE KPF

### Torres y edificios

- Lotte Tower(6° edificio más alto), Corea
- Wilshire Grand Tower, EE.UU.
- SOCAR Tower, Azerbaijan
- Shard of Glass Tower, Reino Unido
- Wells Fargo Towers, EE.UU.
- Al Bahr Towers, Abu Dhabi
- Mall of America Expansion, EE.UU.
- 20 fenchurch street building, Reino Unido
- Edificios de Intel, EE.UU.
- Nuevo HQ de Apple, EE.UU.
- Edificio Tesla, EE.UU.

### Plantas y refinerías

- Planta de energía nuclear, EAU
- Proyecto de planta de acero CSP, Brasil
- Desarrollo de gas Shah, EAU
- Planta de gas Gasco ngi, EAU
- Terminal de GNL de Manzanillo, México
- Plan Maestro de Refinería 2, Filipinas
- Fundición de acero SULB, Bahrain
- Planta de poliolerinería Borouge 3, Abu Dhabi
- Refinería Skikda, Argelia
- Saudi SPC PDH/PP, Arabia Saudita
- Planta de Boeing 777X Wing, EE.UU.
- Chernobyl Confinement Shelte, Ucraina

### Estadios

- Estadio Olímpico, Corea
- Minnesota Vikings Stadium, EE.UU.
- Haymarket Arena, EE.UU.
- Estadio de basquetbol de Houston Rockets, EE.UU.
- NRG Football Stadium, EE.UU.
- Busch Baseball Stadium, EE.UU.
- TCF Stadium-University of Minnesota, EE.UU.
- Estadio San Diego Qualcomm, EE.UU.
- Estadio de fútbol de Dallas Cowboy, EE.UU.
- Estadio de béisbol de San Francisco Giants, EE.UU.
- Estadio de béisbol de Houston Astros, EE.UU.
- Estadio Worldcup, Sudáfrica
- Estadio Olímpico de Londres, Reino Unido
- Estadio Sacramento Kings Basketball, EE.UU.
- Epic Systems Deep Space Auditorium, EE.UU.
- Ground Zero Museum, EE.UU.

### Puentes

- Puentes
- Clyde Arc Bridge, Escocia
- Bay Bridge, EE.UU.
- Puente del río Orinoco, Venezuela
- Puente Incheon, Corea
- Puente Cheongdam, Corea
- Puente Seongsu, Corea
- Puente Gwangang, Corea
- Puente Seohae, Corea

### Aeropuertos

- Renovación del Aeropuerto de LA, EE.UU.
- Aeropuerto de Doha, Qatar
- Aeropuerto Internacional de Incheon, Corea
- Aeropuerto de la ciudad de México, México



Estadios



Plantas

Plantas de  
energía nuclear

Refinerías

