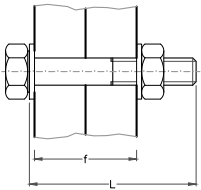
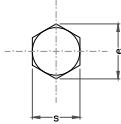
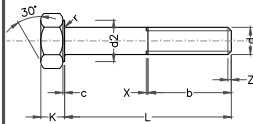


TORNILLOS ORDINARIOS

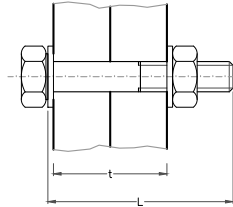
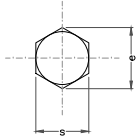
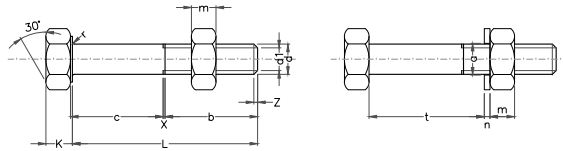


L. vástago	Límites de la longitud de apretadura en tornillos ordinarios (mm)									
	M-10	M-12	M-16	M-20	M-22	M-24	M-27	M-30	M-33	M-36
30	6-10	4-8	-	-	-	-	-	-	-	-
35	11-15	9-13	5-9	-	-	-	-	-	-	-
40	16-20	14-18	10-14	6-10	5-9	-	-	-	-	-
45	21-25	19-23	15-19	11-15	10-14	8-12	-	-	-	-
50	26-30	24-28	20-24	16-20	15-19	13-17	-	-	-	-
55	31-35	29-33	25-29	21-25	20-24	18-22	-	-	-	-
60	36-40	34-38	30-34	26-30	25-29	23-27	20-24	-	-	-
65	41-45	39-43	35-39	31-35	30-34	28-32	25-29	-	-	-
70	46-50	44-48	40-44	36-40	35-39	33-37	30-34	-	-	-
75	51-55	49-53	45-49	41-45	40-44	38-42	35-39	-	-	-
80	-	54-58	50-54	46-50	45-49	43-47	40-44	38-42	-	-
85	-	59-63	55-59	51-55	50-54	48-52	45-49	43-47	-	-
90	-	64-68	60-64	56-60	55-59	53-57	50-54	48-52	-	-
95	-	69-73	65-69	61-65	60-64	58-62	55-59	53-57	-	-
100	-	74-78	70-74	66-70	65-69	63-67	60-64	58-62	55-59	52-56
105	-	79-83	75-79	71-75	70-74	68-72	65-69	63-67	60-64	57-61
110	-	84-88	80-84	76-80	75-79	73-77	70-74	68-72	65-69	62-66
115	-	89-93	85-89	81-85	80-84	78-82	75-79	73-77	70-74	67-71
120	-	94-98	90-94	86-90	85-89	83-87	80-84	78-82	75-79	72-76
125	-	-	95-99	91-95	90-94	88-92	85-89	83-87	80-84	77-81
130	-	-	100-104	96-100	95-99	93-97	90-94	88-92	85-89	82-86
135	-	-	110-114	101-105	100-104	98-102	95-99	93-97	90-94	87-91
140	-	-	115-119	106-110	105-109	103-107	100-104	98-102	95-99	92-96
145	-	-	120-124	111-115	110-114	108-112	105-109	103-107	100-104	97-101
150	-	-	-	116-120	115-119	113-117	110-114	108-112	105-109	102-106
155	-	-	-	121-125	120-124	118-122	115-119	113-117	110-114	107-111
160	-	-	-	126-130	125-129	123-127	120-124	118-122	115-119	112-116
165	-	-	-	131-135	130-134	128-132	125-129	123-127	120-124	117-121
170	-	-	-	136-140	135-139	133-137	130-134	128-132	125-129	122-126
175	-	-	-	141-145	140-144	138-142	135-139	133-137	130-134	127-131
180	-	-	-	-	145-149	143-147	140-144	138-142	135-139	132-136
185	-	-	-	-	150-154	148-152	145-149	143-147	140-144	137-141
190	-	-	-	-	155-159	153-157	150-154	148-152	145-149	142-146
195	-	-	-	-	160-164	158-162	155-159	153-157	150-154	147-151
200	-	-	-	-	165-169	163-167	160-164	158-162	155-159	152-156

Tornillo tipo	Dimensiones de tornillos ordinarios											
	Espiga				Cabeza				Arandela			
	D. caña d	D. interior d1	L. roscada b	L. salida x	L. chaflán z	Espesor k	D. circunscrito s	D. inscrito e	R. acuerdo r	D. agujero d1	D. exterior d2	Espesor n
M-10	10	3.160	17.5	2.5	1.7	7	17	19.6	0.5	11.5	21	8
M-12	12	9.853	19.5	2.5	2.0	8	19	21.8	1.0	13.5	24	8
M-16	16	13.546	23.0	3.0	2.5	10	24	27.7	1.0	17.5	30	8
M-20	20	16.933	25.0	4.0	3.0	13	30	34.6	1.0	21.5	36	8
M-22	22	18.993	28.0	4.0	3.3	14	32	36.9	1.0	24.0	40	8
M-24	24	20.319	29.5	4.5	4.0	15	36	41.6	1.0	26.0	44	8
M-27	27	23.319	32.5	4.5	4.0	17	41	47.3	1.0	29.0	50	8
M-30	30	25.706	35.0	5.0	5.0	19	46	53.1	1.0	32.0	56	8
M-33	33	28.706	38.0	5.0	5.0	21	50	57.7	1.0	35.0	60	8
M-36	36	31.093	40.0	6.0	6.0	23	55	63.5	1.0	38.0	68	8

Nota: todas las dimensiones están en milímetros (mm).

TORNILLOS ALTA RESISTENCIA



L. vástago	Límites de la longitud de apretadura en tornillos de alta resistencia (mm)					
	M-12	M-16	M-20	M-22	M-24	M-27
30	11-14	-	-	-	-	-
35	15-19	-	-	-	-	-
40	20-24	10-14	-	-	-	-
45	25-29	15-19	-	-	-	-
50	30-34	20-23	15-19	-	-	-
55	35-38	24-28	20-24	19-23	-	-
60	39-43	29-33	25-29	24-28	22-26	-
65	44-48	34-38	30-34	29-33	27-31	-
70	-	39-43	35-39	34-37	32-36	27-31
75	-	44-48	40-44	38-42	37-41	32-36
80	-	49-52	45-49	43-47	42-46	37-41
85	-	53-57	50-53	48-52	47-50	42-46
90	-	58-62	54-58	53-57	51-55	47-51
95	-	63-67	59-63	58-62	56-60	52-56
100	-	68-72	64-68	63-67	61-65	57-61
105	-	73-77	69-73	68-72	66-70	62-66
110	-	-	74-78	73-77	71-75	67-71
115	-	-	79-83	78-82	76-80	72-76
120	-	-	84-88	83-86	81-85	77-80
125	-	-	89-92	87-91	86-89	81-85
130	-	-	93-97	92-96	90-94	86-90
135	-	-	-	-	95-99	91-95
140	-	-	-	-	100-104	96-100
145	-	-	-	-	105-109	101-105
150	-	-	-	-	110-114	106-110
155	-	-	-	-	-	111-115
160	-	-	-	-	-	116-120

Tornillo tipo	Dimensiones de tornillos de alta resistencia													
	Espiga					Cabeza					Arandela			
	D. caña d	L. roscada b función de L. total l				L. salida x	Espesor k	D. circunscrito s	D. inscrito e	D. interior d2	R. acuerdo r	D. agujero d1	D. exterior d2	Espesor n
M-12	12	≤40	21	≥45	23	2.5	8	22	25.4	20.0	1.6	13	24	3
M-16	16	≤70	26	≥75	28	3.0	10	27	31.2	25.0	1.6	17	30	4
M-20	20	≤85	31	≥90	33	4.0	13	32	36.9	30.0	2.0	21	36	4
M-22	22	≤85	32	≥90	34	4.0	14	36	41.6	34.0	2.0	23	40	4
M-24	24	≤85	34	≥90	37	4.5	15	41	47.3	39.0	2.0	25	44	4
M-27	27	≤95	37	≥100	39	4.5	17	46	53.1	43.5	2.5	28	50	5

Nota: todas las dimensiones están en milímetros (mm).

NOTA GENERALES DEL DISEÑO DE UNIONES ATORNILLADAS

TORNILLOS

TODOS LOS TORNILLOS PRETENSADOS SERÁN HV DE CALIDAD 10.9, EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRA COSA.

TODOS LOS TORNILLOS ORDINARIOS SERÁN DE CALIDAD 10.9, EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRA COSA.

TODAS LAS UNIONES PRETENSADAS TENDRÁN EL PAR MÍNIMO REQUERIDO PARA ALCANZAR EL PRETENSADO MÍNIMO EN BASE AL COEFICIENTE K PROPORCIONADO POR EL SUMINISTRADOR DEL TORNILLO.

EL PRETENSADO MÍNIMO DE LOS TORNILLOS SERÁ:

DIÁMETRO [mm]	PRETENSADO MÍNIMO [kN]	PAR APRIETE [m·N] [k=0,12]	PAR APRIETE [m·N] [k=0,18]
12	59	85	130
16	110	210	310
20	172	410	620
22	212	560	840
24	247	710	1.070
27	321	1.040	1.560
30	393	1.410	2.120
36	572	2.470	3.700

EL PRETENSADO SE GARANTIZARÁ CON ARANDELAS INDICADORAS DE TENSIÓN (DTI) O EN SU CASO SI SE REALIZAN ENSAYOS PARA CADA DETALLE DE HOMOLOGACIÓN DEL PAR DE APRIETE PODRÁN UTILIZARSE LOS MÉTODOS DESCRITOS EN LA NORMA EN-14399.

EN LA SIGUIENTE TABLA SE INDICAN LA CLASE EXIGIDA A CADA TORNILLO DEPENDIENDO DEL MÉTODO UTILIZADO:

MÉTODO	CLASE TORNILLO
ARANDELAS DTI	K <sub>0</sub> , K <sub>1</sub> o K <sub>2</sub>
MÉTODO DEL PAR	K <sub>2</sub>
MÉTODO COMBINADO	K <sub>1</sub> o K <sub>2</sub>

OHARRAK :  
NOTAS :

A	PRIMERA EMISIÓN		Dic 23	UTE	ETS
REV.	CLASE DE MODIFICACIÓN		FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
<b>AHOLKULARIA / CONSULTOR</b> <b>ingenia</b> <small>ingeniería y arquitectura</small> <b>LANDABE</b> <small>INGENIERIA</small>			<b>INGENIARI EGILEA</b> <b>INGENIERO AUTOR</b> ALEXIA RAMOS FERNÁNDEZ ING. IND. Nº COL. 5.918 MARIA ASPILLAGA PEREZ ARQUITECTA Nº COL. 5.086 JON MANOL FERNÁNDEZ LÓPEZ I.G.C.P. Nº COL. 33.395		
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR			ERREFERENTZIA REFERENCIA		
I23_02041			4-REU-23-136-A		

PLANO ZK. / N. PLANO	021
ORRIA / HOJA	2 Sigue 3

EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

LURRALDE PLANGINTZA,  
ETXEBIZITZA  
ETA GARRAIO SAILA

DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN  
TERRITORIAL, VIVIENDA  
Y TRANSPORTES

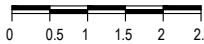


euskal trenbide sarea

PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA:  
INSPECCION Y DIRECCION DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA:  
ESCALA ORIGINAL  
(DIN-A1)

1:50



ESKALA GRAFIKOA  
ESCALA GRÁFICA

PROIEKTUAREN IZENBURUA  
TÍTULO DEL PROYECTO

UNIBERTSITATEA-EIBAR GELTOKIAREN (GIPUZKOA) ETS - RFV ERAIKUNTZA  
PROIEKTUAREN ERREDAKZIOA  
REDACCIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REFORMA DE LA ESTACIÓN  
UNIBERTSITATEA-EIBAR (GIPUZKOA) ETS - RFV

PLANOAREN IZENBURUA  
TÍTULO DEL PLANO

KOADRO OROKORRAK  
KOADRO OROKORRA II  
CUADROS GENERALES  
CUADRO GENERAL II