

Machos Taps • Tarauds



Información Técnica

Technical Information • Informations Techniques

DEFINICION DEL MACHO

Herramienta de ALTA PRECISION de forma cilíndrica con rosca exterior de perfil adecuado con ranuras o estrías longitudinales de corte rectas o helicoidales.

Produce roscas interiores (hembras) por combinación de movimientos de rotación o giro y avance.

DEFINICION DE SENTIDO DE ROSCA.

ROSCA A DERECHAS Y ROSCA A IZQUIERDAS

- a) **ROSCA A DERECHAS:** Cuando desde la vista frontal por la parte roscada del macho el sentido de giro de corte del macho es contrario a las manecillas del reloj (antihorario).
- b) **ROSCA A IZQUIERDAS:** El caso contrario (inverso) al anterior.

CLASIFICACION SEGUN TIPOS

Básicamente se pueden distinguir los siguientes tipos:

- I - DE MANO
- II - DE MAQUINA CORTOS
- III - DE MAQUINA LARGOS PARA ROSCADO DE TUERCAS
- IV - VARIOS ESPECIALES

I - MACHOS DE MANO

Denominación genérica del tipo/s habitualmente destinado a utilización manual, aunque tienen también uso restringido en máquina en casos y condiciones determinadas. Se construyen normalmente con dimensiones estandarizadas y provistos de ranuras o estrías rectas, mango cilíndrico y cuadrado de arrastre.

Se fabrican y/o presentan en:

- a) Juegos de 2 ó 3 machos por medida, con rosca escalonada o perfil progresivo según normas europeas (DIN).
- b) Juegos de 3 machos por medida, con rosca completa o perfil acabado según normas americanas (ANSI).
- c) Machos únicos varios.

a) JUEGOS DE MACHOS ROSCA ESCALONADA (PERFIL PROGRESIVO)

1) Juegos de 3 machos

(pasos normales MA-BSW-UNC etc.)

N.º 1) Desbaste, iniciación o cónico. Con rosca truncada a medida inferior y cono de entrada (5-6 hls...). Se identifica por medio de un trazo circular cerca del cuadrado de arrastre.

N.º 2) Desbaste, intermedio o semicónico. Con rosca truncada a medida intermedia y cono de entrada (3-4 hls.). Se identifica por medio de 2 trazos circulares paralelos cerca del cuadrado de arrastre.

N.º 3) Terminación o cilíndrico. Con rosca completa a medida final y cono de entrada (2-2,5 hls.). Puede o no llevar trazos de identificación.

2) Juegos de 2 machos

(pasos finos MB-MC-BSP-UNF-PG-BSF etc.)

De características similares a los anteriores pero compuestos de 2 machos, (desbaste y terminación), y perfil escalonado o completo dependiendo del paso.

NOTA: Es preciso tener en cuenta que las roscas sólo se pueden acabar con los machos de terminación o perfil completo con los juegos anteriores.

b) JUEGOS DE MACHOS CON PERFIL ACABADO (NORMA AMERICANA "ANSI")

Se distinguen de los anteriores por:

- Pasos y perfiles de rosca (UNC-UNF-NPS etc.), dimensiones de construcción y por llevar los 3 machos perfil de rosca completo. En consecuencia, es posible realizar roscas acabadas con cualquiera de los machos del juego, teniendo en cuenta la longitud del cono de entrada en relación con el tipo de orificio a roscar (ciego, pasante, etc.).

c) MACHOS UNICOS VARIOS

Se pueden citar:

- Cualquier macho aislado de los que componen juegos, preferentemente el de terminación.
- Con longitud aumentada (mango alargado).
- Con ranuras o estrías especiales (forma B, helicoidales, etc.)

II- MACHOS DE MAQUINA CORTOS

Denominación genérica del tipo/s habitualmente destinados a utilización en máquinas en general, aunque ocasionalmente se pueden utilizar a mano en casos muy concretos. Se construyen en dimensiones estandarizadas y provistos de mango cilíndrico y cuadrado de arrastre, salvo excepciones.

Se fabrican y/o presentan como machos únicos (no juegos).

Atendiendo a la geometría de corte se podrían agrupar en tres grupos básicos o familias:

a) **RANURAS O ESTRÍAS RECTAS:** Para orificios ciegos o pasantes de longitud hasta 1 x diámetro aprox..

b) **RANURAS RECTAS Y ENTRADA CORREGIDA (GUN ó Forma B):** Para orificios ciegos o pasantes de longitud de 1,5 a 2 x diámetro.

c) **RANURAS HELICOIDALES:** Para orificios ciegos o pasantes 2 x diámetro.

NOTA: Las agrupaciones anteriores son orientativas para la más adecuada selección del macho/s a utilizar de acuerdo con el trabajo a realizar.

III - MACHOS DE MAQUINA LARGOS PARA

ROSCADO DE TUERCAS

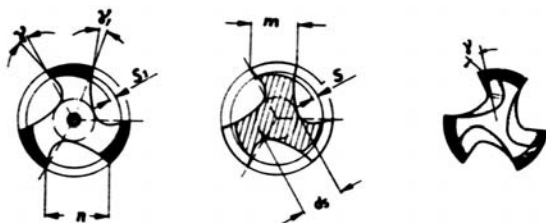
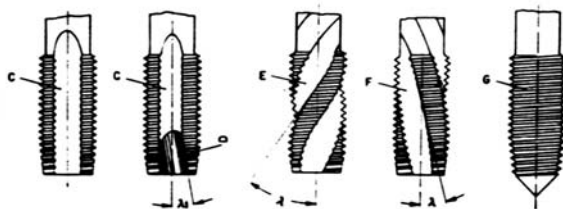
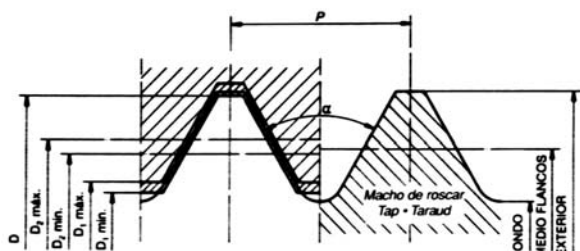
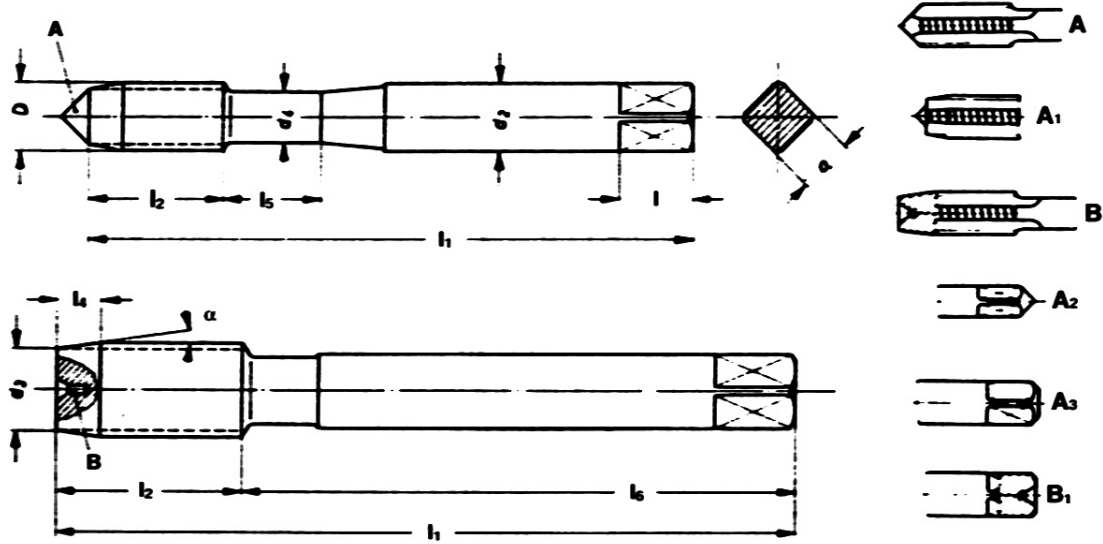
Denominación genérica del tipo empleado para roscado de tuercas en grandes series en máquinas automáticas especialmente diseñadas.

Se fabrican con mango largo, generalmente curvado de diversas formas, según el tipo de máquina a que se destinen o como puntas o cabezas para soldar el mango en frío.

IV - MACHOS VARIOS ESPECIALES

Todo tipo de machos fabricados bajo plano y/o muestra para roscado de tuercas u orificios con roscas trapecoidales, redondas, diente sierra, etc.

NOMENCLATOR TECNICO • TECHNICAL NOMENCLATURE



SIGNOS - ABREVIATURAS

D	= Medida nominal
D1 máx	= Diámetro de fondo máximo
D1 mín	= Diámetro de fondo mínimo
D2 máx	= Diámetro de flancos máximo
D2 mín	= Diámetro de flancos mínimo
d3	= Diámetro del cono de entrada
d4	= Diámetro de la garganta
d5	= Diámetro del núcleo
l1	= Longitud total
l2	= Longitud roscada
l4	= Longitud del cono de entrada
l5	= Longitud de la garganta
l6	= Longitud del mango
a	= Entre caras del cuadrado
l	= Longitud del cuadrado
A	= Centrado externo
B	= Centrado interno
C	= Canal recto
D	= Entrada corregida "GUN"
E	= Canales helicoidales a derecha
F	= Canales helicoidales a izquierdas
G	= Macho de roscar por laminación
l	= Angulo de la hélice del canal
l1	= Angulo de inclinación de entrada "GUN"
g	= Angulo de corte
g1	= Angulo de corte posterior
m	= Anchura del labio
n	= Anchura del canal
S	= Destalonado de la rosca
S1	= Destalonado del cono de entrada
a	= Angulo de inclinación cono entrada
R	= Sentido a derecha
L	= Sentido a izquierda

OTRAS ABREVIATURAS

Formas de la entrada:
A, B, C, D y E

HSS
HSS-E
HSS EE
HSS-ES

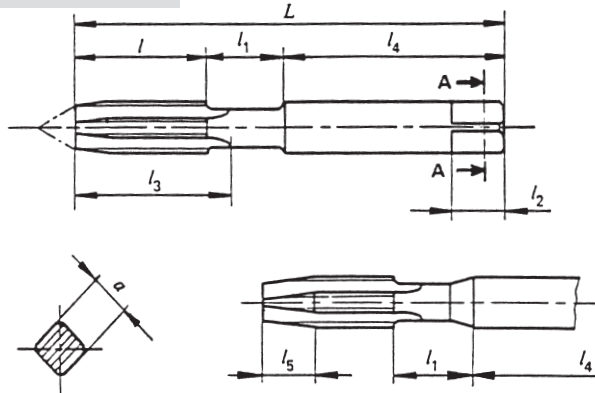
Aleaciones de
acero Rápido

FORMAS DE CENTRAJE

A	Punto de centrado entero en la zona de la rosca
A1	Punto de centrado rebajado en la zona de la rosca
A2	Punto de centrado entero en el mango
A3	Bisel de centrado por fase en el mango
B	Punto de centrado interior en la zona de la rosca
B1	Punto de centrado interior en el mango

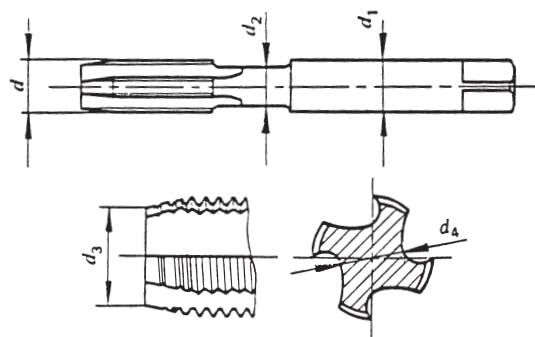
CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES DE LOS MACHOS

Longitudes



Símbolo	Definición
L	Longitud total
l	Longitud de rosca incluida la entrada
l ₁	Longitud del garganta
l ₂	Longitud del cuadrado
l ₃	Longitud total del canal
l ₄	Longitud del mango
l ₅	Longitud de la entrada
a	Medida entre caras del cuadrado

Dímetros



Símbolo	Definición
d*	Diámetro exterior nominal
d ₁	Diámetro de mango
d ₂ **	Diámetro del garganta
d ₃	Diámetro punta de la entrada
d ₄	Diámetro del núcleo (ranuras)

* El diámetro exterior real o práctico es igual al diámetro nominal "d" aumentado en la tolerancia.

** El símbolo d₂ designa también el diámetro en flancos.

VELOCIDAD DE CORTE

La velocidad con que trabaja el macho afecta directamente a la duración del mismo y a la calidad de la rosca realizadas. Por otra parte, las velocidades óptimas de corte son inalcanzables, ya que el avance de la herramienta, al ser invariable el paso de la rosca, siempre será el mismo. Por tanto, un factor tan importante en todos los procesos de corte como es el avance, nos obliga a limitarnos en la elección de la velocidad.

La velocidad de corte alta permite roscar las piezas en un tiempo más corto, pero, por otra parte, las temperaturas que se alcanzan en la zona de corte se elevan, siendo la causa de microsoldaduras de pequeñas partículas.

Además, la elevación de la temperatura disminuye la dureza en caliente del corte del macho.

Algunas veces es mejor aumentar la velocidad de corte y disminuir la vida del macho logrando una economía en los tiempos de roscado. Por consiguiente, es preciso estudiar con detenimiento cada caso a fin de obtener un bajo costo de roscado.

Como regla general se debe disminuir la velocidad de corte:

- Cuando el paso de rosca es grande
- Cuando el orificio es ciego y es preciso extraer la viruta.
- Cuando el orificio es largo.
- Cuando el Ø a roscar es grande.

A la inversa puede aumentarse:

- Cuando el macho avanza mediante husillo patrón.
- Cuando los orificios a roscar son cortos.
- Cuando el macho se recubre superficialmente.
- Cuando se rosca por laminación.

FORMULAS DE APLICACION

$$V_c = \frac{n \cdot D \cdot p}{1000} \quad \begin{array}{l} p = \text{paso de la} \\ \text{rosca} \\ D = \text{Ø nominal} \\ V_c = \text{m./min.} \\ n = \text{Revol./min.} \end{array}$$

$$n = \frac{1000 V_c}{p \cdot D}$$

ACEROS APLICADOS EN LA FABRICACION DE MACHOS

Se denominan aceros rápidos (o de corte rápido) los aceros que alcanzan una alta dureza por tratamiento térmico y cuya composición y características facilitan a las herramientas el trabajo a altas velocidades de corte, lo que requiere una adecuada combinación de resistencia mecánica, resistencia al desgaste, dureza y tenacidad.

Las propiedades de los aceros rápidos están relacionadas con una microestructura formada por una matriz de martensita revenida, con una distribución de carburos de elevada dureza y resistencia al desgaste.

HSS	HSS-E	HSS-EE	HSS-ES
M2	M35	ASP 23(PM)	ASP30(PM)

ACEROS RAPIDOS PULVIMETALURGICOS

El proceso de fabricación por pulvimetalurgia ASP (Asea Stora Process) proporciona aceros con carburos pequeños, uniformes y bien distribuidos, dando lugar a estructuras finas y uniformes (isométricas).

Los dos factores más importantes que afectan al rendimiento de un acero son su DUREZA (Capacidad de resistencia al desgaste) y TENACIDAD (Capacidad de resistir a la fractura). Dureza y tenacidad son contrapuestas: aumentando la Dureza disminuye la Tenacidad y aumentando la Tenacidad disminuye la Dureza.

Las ventajas más significativas de los aceros rápidos elaborados por el sistema ASP son:

- Carencia de segregaciones y alineaciones de carburos
- Incremento de la tenacidad
- Mayor estabilidad dimensional
- Mejor rectificabilidad
- Mayor duración de corte de la herramienta por incremento de la dureza

MACHOS DE LAMINACION



Los machos de laminación efectúan roscas sin generar viruta. Roscan conformando el material sin cortar la estructura fibrosa de éste. Este sistema se puede emplear tanto en agujeros pasantes como ciegos indistintamente, pero requiere que los materiales tengan unas características elásticas:

- Coeficiente de alargamiento mínimo 10-12%.
- Resistencia a la tracción máxima de 900 N/mm²

Orificio previo: El orificio previo es un factor muy importante de cara al resultado a obtener y, por tanto, es necesario un severo control tanto de la medida como de la calidad superficial. Por otra parte, es conveniente realizar chaflanes en los extremos de estos orificios con el fin de evitar material recocado. Para roscas en tolerancias 6H:

Fórmula orificio previo

Min. \varnothing nominal - (0.43 x paso)
Max. \varnothing nominal - (0.48 x paso)

VENTAJAS

- Ausencia de viruta (Funcionalidad y ecología)
- Superior precisión de medida
- Mayor calidad de acabado superficial.
- Mejora de las propiedades mecánicas de la rosca.
- Mayor productividad: vida del macho, velocidad de corte.

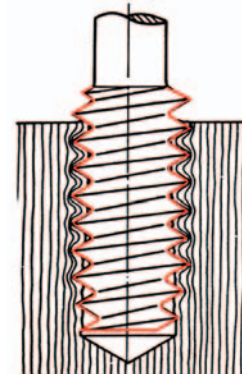


VELOCIDAD DE LAMINACIÓN:

La velocidad óptima de laminación debe ser confirmada en el propio proceso, hasta alcanzar la velocidad idónea. La fricción alcanza valores muy altos y, por tanto, generan temperaturas elevadas, por lo que es muy necesaria la aplicación de Tratamiento ó Recubrimientos superficiales que contrarresten los efectos citados. Como orientación general las velocidades de laminación son un 50% superiores a las de un roscado convencional por corte.

REFRIGERANTE:

La lubricación es muy importante y el sistema debe reunir las condiciones adecuadas para evitar los efectos citados anteriormente. En general, se recomiendan aceites con características y formulaciones adecuadas de alta presión.



Roscado por Laminación

Tabla de transformación de velocidad de corte de metros/minuto a revoluciones por minuto.

Ø DEL MACHO mm	VELOCIDAD DE CORTE EN M/MINUTO														
	2	3	4	5	6	8	10	12	15	18	20	25	30	35	40
2	318	478	637	796	955	1274	1592	1911	2388	2864	3185	3981	4777	5570	6369
3	212	318	425	531	637	849	1062	1274	1592	1909	2123	2654	3185	3713	4246
4	159	239	318	398	478	637	796	955	1194	1432	1592	1990	2389	2785	3185
5	127	191	255	318	382	510	637	764	955	1145	1274	1592	1911	2228	2548
6	106	159	212	265	318	425	531	637	796	954	1062	1327	1592	1856	2123
8	80	119	159	199	239	318	398	478	597	716	796	995	1194	1392	1592
10	64	96	127	159	191	255	318	382	478	572	637	796	955	1114	1274
12	53	80	106	133	159	212	265	318	398	477	531	663	796	928	1062
14	45	68	91	114	136	182	227	273	341	409	455	569	682	795	910
16	40	60	80	100	119	159	199	239	299	358	398	498	597	696	796
18	35	53	71	88	106	142	170	212	265	318	354	442	531	618	708
20	32	48	64	80	96	127	159	191	239	286	318	398	478	557	637
22	28	43	57	72	86	115	144	173	216	260	289	361	433	506	578
24	26	39	52	66	79	106	132	159	198	238	265	331	397	464	530
27	23	35	47	58	70	94	117	141	176	211	235	294	353	412	471
30	21	32	42	53	64	85	106	127	159	190	212	265	318	371	425
33	19	28	38	48	57	77	96	115	144	173	192	240	289	337	385
36	17	26	35	43	52	70	88	105	132	159	176	220	265	309	353
39	16	24	32	40	48	65	81	97	122	146	162	204	244	285	326
42	15	22	30	37	45	60	75	90	113	136	151	189	227	265	303
45	14	21	28	35	42	57	71	85	106	127	142	177	212	247	283
48	13	19	26	33	39	52	66	79	99	119	132	165	198	232	265
52	12	18	24	30	36	48	61	73	91	110	122	152	183	214	244

Tratamientos Superficiales

Brillante

Acabado superficial rectificado sin ningún otro tratamiento.
Es el acabado básico de uso universal. Proporciona buenos resultados en general, salvo en mecanizados de materiales férricos (de baja aleación y blandos) que se adhieren a las herramientas. Por el contrario, resulta especialmente recomendado para Aluminio, Latón, Cobre y sus aleaciones así como Fibras, Plástico, PVC, Madera, Papel, Goma... Es compatible con cualquier tratamiento ó recubrimiento superficial posterior.

Trato vaporizado

Proporciona una capa superficial que reduce la resistencia al deslizamiento o rozamiento, por lo que retarda las soldaduras en frío o adherencia del material trabajado, tendencia general en el mecanizado de materiales férricos. No es recomendable en materiales no férricos como Aluminio, Cobre, Latón... Es incompatible con recubrimientos iónicos (TIN, TICN, Etc.).

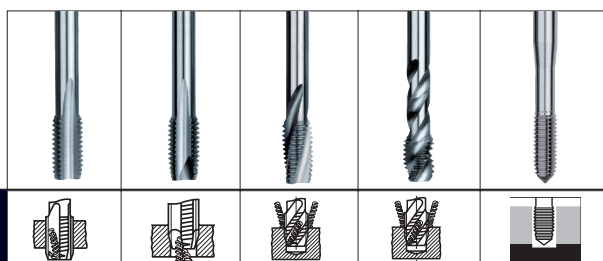
Nitruración

Aumenta la resistencia al desgaste por la formación de una capa nitrurada de mayor dureza, si bien tiene como contrapartida una posible irregularidad en los resultados de la herramienta debido fundamentalmente a la fragilidad de dicha capa.

TABLA DE CONVERSIÓN DE PULGADAS A MILIMETROS INCHES-MILLIMETRES CONVERSION TABLE TABLEAU DE CONVERSION DE POUÇES À MILLIMÈTRES UNIDAD DE PULGADAS • INCH UNIT • UNITÉ DE POUÇES														
Pulgada / Inch / Pouce	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
MILIMETROS • MILLIMETRES • MILLIMÈTRES														
Fracción decimal Decimal fraction Fraction décimale	0	0	0	25,400 0	50,800 0	76,200 0	101,600 0	127,000 0	152,400 0	177,800 0	203,200 0	228,600 0	254,000 0	279,400 0
1/64	0,015 625	0,396 9	0,793 8	1,190 7	1,587 5	1,984 4	2,381 2	2,778 1	3,175 0	3,571 9	3,968 8	4,365 6	4,762 5	5,159 4
1/32	0,031 25	0,793 8	1,587 5	2,381 2	3,175 0	3,968 8	4,762 5	5,556 2	6,350 0	7,143 8	7,937 5	8,731 2	9,525 0	10,318 8
3/64	0,046 875	1,190 7	2,381 2	3,571 9	4,762 5	5,953 1	7,143 8	8,334 4	9,525 0	10,715 6	11,907 2	13,097 8	14,288 4	15,479 0
1/16	0,062 5	1,587 5	3,175 0	4,762 5	6,350 0	7,937 5	9,525 0	11,112 5	12,700 0	14,287 5	15,875 0	17,462 5	19,050 0	20,637 5
5/64	0,078 125	1,984 4	3,968 8	5,953 1	7,937 5	9,921 9	11,906 2	13,890 6	15,875 0	17,859 4	19,843 8	21,828 2	23,812 5	25,796 9
3/32	0,093 75	2,381 2	4,762 5	7,143 8	9,525 0	11,906 2	14,287 5	16,668 8	19,050 0	21,431 2	23,812 5	26,193 8	28,575 0	30,956 2
7/64	0,109 375	2,778 1	5,556 2	8,343 7	11,131 2	13,918 7	16,706 2	19,493 7	22,281 2	25,068 7	27,856 2	30,643 7	33,431 2	36,218 7
1/8	0,125	3,175 0	6,350 0	9,525 0	12,700 0	15,875 0	19,050 0	22,225 0	25,400 0	28,575 0	31,750 0	34,925 0	38,100 0	41,275 0
9/64	0,140 625	3,571 9	7,143 8	10,715 6	14,287 5	17,859 4	21,431 2	25,003 1	28,575 0	32,146 9	35,718 7	39,290 6	42,862 5	46,434 4
5/32	0,156 25	3,968 8	7,937 5	11,906 2	15,875 0	19,843 8	23,812 5	27,781 2	31,750 0	35,718 7	39,687 5	43,656 2	47,625 0	51,593 8
11/64	0,171 875	4,365 6	8,731 2	13,097 8	17,462 5	21,828 2	26,193 8	30,559 4	34,925 0	39,290 6	43,656 2	48,021 2	52,386 8	56,742 5
3/16	0,187 5	4,762 5	9,525 0	14,287 5	18,906 2	23,525 0	28,143 7	32,762 5	37,381 2	41,999 7	46,618 2	51,236 7	55,856 2	60,474 7
13/64	0,203 125	5,159 4	10,318 8	15,479 0	20,637 5	25,796 9	30,956 2	36,115 6	41,275 0	46,434 4	51,593 8	56,753 1	61,912 5	67,071 9
7/32	0,218 75	5,556 2	11,112 5	16,706 2	22,295 9	27,485 6	32,675 3	37,865 0	43,054 7	48,244 4	53,434 1	58,623 8	63,813 5	69,003 2
15/64	0,234 375	5,953 1	11,906 2	17,859 4	23,812 5	29,765 6	35,718 7	41,671 8	47,625 0	53,578 1	59,531 2	65,484 3	71,437 5	77,390 6
1/4	0,25	6,350 0	12,700 0	19,050 0	25,400 0	31,750 0	38,100 0	44,450 0	50,800 0	57,150 0	63,500 0	69,850 0	76,200 0	82,550 0
17/64	0,265 625	6,746 9	13,493 8	20,240 6	26,987 5	33,734 4	40,481 2	47,228 1	53,975 0	60,721 9	67,468 8	74,215 6	80,962 5	87,709 4
9/32	0,281 25	7,143 8	14,287 5	21,431 2	28,575 0	35,718 7	42,862 5	50,006 2	57,150 0	64,293 8	71,437 5	78,581 2	85,725 0	92,868 8
19/64	0,296 875	7,540 6	15,081 2	22,561 7	30,042 2	37,522 7	45,003 2	52,483 7	60,000 0	67,516 5	75,033 0	82,549 5	90,066 0	97,582 5
5/16	0,312 5	7,937 5	15,875 0	23,812 5	31,750 0	39,687 5	47,625 0	55,562 5	63,500 0	71,437 5	79,375 0	87,312 5	95,250 0	103,187 5
21/64	0,328 125	8,334 4	16,668 8	25,003 1	33,377 5	41,754 9	50,132 3	58,509 7	66,887 1	75,264 5	83,641 9	92,019 3	100,396 7	108,774 1
11/32	0,343 75	8,731 2	17,462 5	26,193 8	34,925 0	43,656 2	52,386 8	61,117 4	69,848 0	78,578 6	87,309 2	96,039 8	104,770 4	113,501 0
23/64	0,359 375	9,128 1	18,256 2	27,485 6	36,713 9	45,445 3	54,176 7	62,908 1	71,639 5	80,370 9	89,102 3	97,833 7	106,565 1	115,296 5
3/8	0,375	9,525 0	19,050 0	28,575 0	38,100 0	47,625 0	57,150 0	66,675 0	76,200 0	85,725 0	95,250 0	104,775 0	114,300 0	123,825 0
25/64	0,390 625	9,921 9	19,843 8	29,765 6	39,687 5	49,609 4	59,531 2	69,453 1	79,375 0	89,296 9	99,218 8	109,140 6	119,062 5	128,984 4
13/32	0,406 25	10,318 8	20,637 5	30,956 2	41,294 9	51,633 6	61,972 3	72,311 0	82,649 7	92,988 4	103,327 1	113,665 8	124,004 5	134,343 2
27/64	0,421 875	10,715 6	21,431 2	32,149 7	42,988 4	53,827 1	64,665 8	75,504 5	86,343 2	97,181 9	108,020 6	118,859 3	129,698 0	140,536 7
7/16	0,437 5	11,112 5	22,225 0	33,337 5	44,450 0	55,562 5	66,675 0	77,787 5	88,900 0	99,912 5	111,025 0	122,137 5	133,250 0	144,362 5
29/64	0,453 125	11,509 4	23,018 8	34,528 1	46,037 5	57,546 9	69,056 2	80,565 6	92,075 0	103,584 4	115,093 8	126,603 2	138,112 5	149,621 9
15/32	0,468 75	11,906 2	23,812 5	35,718 7	47,625 0	59,531 2	71,437 5	83,343 8	95,250 0	107,156 2	119,062 5	130,968 8	142,875 0	154,781 2
31/64	0,484 375	12,303 1	24,606 2	36,909 4	49,218 7	61,527 9	73,837 2	86,146 5	98,455 8	110,765 1	123,074 4	135,383 7	147,693 0	159,999 3
1/2	0,5	12,700 0	25,400 0	38,100 0	50,800 0	63,500 0	76,200 0	88,900 0	101,600 0	114,300 0	127,000 0	139,700 0	152,400 0	165,100 0
33/64	0,515 625	13,096 9	26,193 8	39,290 6	52,386 8	65,484 0	78,581 2	91,678 4	104,775 6	117,872 8	130,969 9	144,067 1	157,164 3	170,261 5
17/32	0,531 25	13,493 8	26,987 5	40,481 2	53,974 4	67,467 7	80,960 9	94,454 2	107,947 4	121,440 6	134,933 8	148,427 1	161,920 3	175,413 5
35/64	0,546 875	13,890 6	27,781 2	41,972 6	55,965 0	70,029 4	84,093 8	98,158 2	112,222 6	126,287 0	140,351 4	154,415 8	168,479 2	182,543 6
9/16	0,562 5	14,287 5	28,575 0	42,862 5	57,147 5	71,432 5	85,717 5	100,002 5	114,287 5	128,572 5	142,857 5	157,142 5	171,427 5	185,712 5
37/64	0,578 125	14,684 4	29,368 8	44,047 9	59,322 4	74,576 8	89,831 3	105,085 7	120,340 2	135,594 6	150,849 1	166,103 5	181,357 9	196,612 4
19/32	0,593 75	15,081 2	30,162 5	45,243 8	60,425 9	75,689 2	90,952 5	106,215 8	121,479 1	136,742 4	152,005 7	167,269 0	182,532 3	197,795 6
39/64	0,609 375	15,478 1	30,956 2	46,141 7	61,305 2	76,468 7	91,632 2	106,895 7	122,159 2	137,422 7	152,686 2	167,949 7	183,213 2	198,476 7
5/8	0,625	15,875 0	31,750 0	47,625 0	63,500 0	79,375 0	95,250 0	111,125 0	127,000 0	142,875 0	158,750 0	174,625 0	190,500 0	206,375 0
41/64	0,640 625	16,271 9	32,543 8	48,021 2	63,875 4	79,750 6	95,625 8	111,501 1	127,376 3	143,251 5	159,126 7	175,001 9	190,877 1	206,752 3
21/32	0,656 25	16,668 8	33,337 5	49,218 7	64,617 4	80,514 6	96,411 8	112,309 0	128,206 2	144,102 4	160,000 6	175,896 8	191,793 0	207,689 2
43/64	0,671 875	17,065 6	34,131 2	50,242 4	66,166 0	82,132 0	98,042 6	113,993 2	129,943 8	145,894 4	161,845 0	177,795 6	193,746 2	209,696 8
11/16	0,687 5	17,462 5	34,925 0	51,387 5	67,775 0	84,162 5	100,547 5	116,932 5	133,317 5	149,702 5	166,087 5	182,472 5	198,857 5	215,242 5
45/64	0,703 125	17,859 4	35,718 8	52,146 9	68,544 4	85,021 9	101,509 4	117,996 9	134,484 4	150,971 9	167,459 4	183,946 9	200,434 4	216,921 9
23/32	0,718 75	18,256 2	36,512 5	52,989 4	69,578 8	86,158 2	102,737 6	119,187 0	135,636 4	152,085 8	168,535 2	184,984 6	201,434 0	217,883 4
47/64	0,734 375	18,653 1	37,306 2	53,843 7	70,097 4	86,849 1	103,608 8	120,117 6	136,567 3	152,526 6	168,976 0	185,425 4	201,874 8	218,324 2
3/4	0,75	19,050 0	38,100 0	57,150 0	76,200 0	95,250 0	114,300 0	133,350 0	152,400 0	171,450 0	190,500 0	209,550 0	228,600 0	247,650 0
49/64	0,765 625	19,446 9	38,893 8	58,081 2	77,162 4	96,243 6	115,324 8	134,405 9	153,487 1	172,568 3	191,649 5	210,730 7	229,811 9	248,893 1
25/32	0,781 25	19,843 8	39,687 5	59,031 2	78,162 4	97,293 6	116,424 8	135,546 0	154,627 2	173,708 4	192,789 6	211,870 8	230,951 9	250,033 1
51/64	0,796 875	20,240 6	40,481 2	60,021 7	79,162 8	98,303 9	117,445 0	136,586 1	155,667 2	174,748 3	193,829 4	212,910 5	231,991 6	251,072 7
13/16	0,812 5	20,637 5	41,275 0	61,662 5	82,047 5	102,432 5	122,817 5	143,202 5	163,587 5	183,972 5	204,357 5	224,742 5	245,127 5	265,512 5
53/64	0,828 125	21,034 4	42,068 8	62,458 2	82,847 6	103,237 0	123,626 4	144,015 8	164,405 2	184,794 6	205,184 0	225,573 4	245,962 8	266,352 2
27/32	0,843 75	21,431 2	42,862 5	63,251 7	84,041 1	104,830 5	125,619 9	146,409 3	167,198 7	187,988 1	208,777 5	229,566 9	250,356 3	271,145 7
55/64	0,859 375	21,828 2	43,656 2	64,046 0	84,835 4	105,624 8	126,414 2	147,203 6						

Información Técnica **Technical Information**

Condiciones de corte / Cuttings conditions / Conditions de coupe
Machos / Taps / Tarauds



Grupo de materiales Material group		N/mm ²	Vc m/mim				
A	Aceros no aleados o de baja aleación Unalloyed or low alloyed steels	200-400	18-20	18-20	15-18	15-18	20-30
B	Aceros para tratamiento térmico Heat treatable steels	400-700	15-18	15-18	12-15	12-15	20-30
C	Aceros para tratamiento térmico Heat treatable steels	700-950	6-8	6-8	6-8	6-8	—
D	Aceros para tratamiento térmico Heat treatable steels	950-1200	4-6	4-6	4-6	2-5	—
E	Aceros inoxidable, ferríticos Stainless steels, ferritic	400-700	—	6-8	—	6-8	—
F	Aceros inoxidable, martensíticos Stainless steels, martensitics	730-1150	—	4-6	—	4-6	—
G	Aceros inoxidable, austeníticos Stainless steels, austenitics	440-780	—	5-7	—	5-7	—
H	Aleaciones inoxidable refractarios Stainless and refractory alloys	950-1050	—	2-4	—	2-4	—
I	Fundición gris Cast iron	100-400	—	—	—	—	—
J	Fundición maleable Malleable cast iron	370-800	—	—	—	—	—
K	Aleaciones de aluminio Aluminium forgings	140-360	15-25	15-25	15-25	15-25	30-40
L	Aleaciones de aluminio, silicio < 10% Cast Aluminium silicon<10%	250-610	12-18	12-18	12-18	12-18	12-20
M	Aleaciones de aluminio, silicio > 10% Cast Aluminium silicon>10%	160-420	12-18	12-18	12-18	12-18	12-20
N	Latón Brass	300-400	12-18	12-18	12-18	12-18	12-20
O	Bronce Bronze	400-500	12-18	12-18	12-18	12-18	12-20