



ACEROS ESPECIALES

Aceros Especiales

HISTORIA Y PRESENTACION

La empresa **IMS (International Metal Service)**, se creó en el año 1.980, con la vocación de situarse como líder europeo en la distribución de Aceros Especiales.

En el transcurso de este tiempo, y gracias a la confianza depositada por nuestros clientes, podemos contar con más de 60 centros de distribución repartidos en países de gran tradición siderúrgica como Alemania, Francia, Italia, Reino Unido, Estados Unidos, etc...

En la actualidad contamos con 10 centros de distribución, y más de 4.000 referencias distintas, que nos permiten garantizar además de la mayor gama de producto, los plazos de entrega más competitivos.

No nos limitamos a nuestras fronteras, y en los últimos años hemos adquirido una importante experiencia exportadora en países principalmente Latinoamericanos y del MAGREB, por lo que contamos con instalaciones cercanas al Puerto Internacional de Bilbao.

COMPETITIVIDAD

Basándonos, en que somos una empresa dedicada a la distribución, hemos definido como los factores claves de éxito de nuestro negocio como los siguientes:

- **Gama**
- **Servicio**
- **Calidad**
- **Atención Post-Venta**

• **GAMA**

Como ya hemos comentado anteriormente, contamos con una amplia gama de producto, con el fin de satisfacer de la mejor manera posible las necesidades de nuestros clientes.

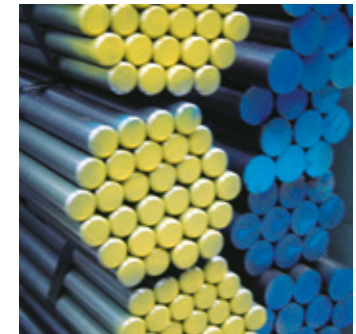
Además, nuestra pertenencia al Grupo Multinacional IMS, nos permite ofrecer el más amplio abanico de posibilidades en cuanto a calidades y normas internacionales se refiere.

También ofrecemos numerosos servicios añadidos, como pueden ser: corte a medida, servicios de oxicorte, tratamientos térmicos, medidas, largos, perfiles, dimensiones y calidades especiales, torneados, trepanados, etc.

Y todo ello, con los precios más competitivos del mercado.

• **SERVICIO**

Nuestro gran stock, así como los 10 centros de distribución que tenemos repartidos en los principales núcleos industriales de la península, nos permite ofrecer al cliente aquello que necesita en el menor tiempo posible. Para ello contamos con una flota de más de 30 camiones, que realizan un servicio de reparto diario.





• CALIDAD

Todos nuestros productos, han pasado por los más rigurosos controles de calidad antes de llegar al cliente, ya que disponemos de un laboratorio de control, así como de las más estrictas especificaciones de compra.

Además, respecto a asuntos de calidad, resolución de problemas técnicos del cliente y formación interna de nuestro personal, mantenemos una estrecha colaboración con prestigiosos laboratorios metalúrgicos.

• ATENCIÓN TÉCNICA Y POST-VENTA

Contamos con personal cualificado y en constante formación con el fin de poder solucionar cualquier duda que se le suscite al cliente, así como cualquier problema o reclamación que pueda surgir.

En **Aceros IMS**, entendemos que estos son los factores clave de éxito en el mercado, por lo que constantemente estamos realizando continuas acciones de mejora en este sentido.



INDICE DE CONTENIDOS

Laminados y Forjados

- Relación de existencias en Aceros Laminados y Forjados.

Barra Perforada

- Relación de existencias en Barra Perforada.

Aceros de Herramienta

Características Generales y Técnicas:


















- Relación de existencias en Aceros de Herramienta.

Aceros Calibrados

- Relación de existencias en Aceros Calibrados por Estirado, Torneado y Rectificado.

Utilidades

- Tabla de Composiciones Químicas, Características Mecánicas y Equivalencias Internacionales.
- Tabla de Equivalencias entre Durezas Vickers, Brinell y Rockwell.
- Pesos teóricos aproximados.

	CALIDAD	Europa E.N.	Equivalencia DIN	COLOR	GAMA DE MEDIDAS POR PERFIL				
					Redondos	Cuadrados	Llanta	Palanquilla	Chapa
Aceros al Carbono	F-1/ST-37.2		C-10/St-37,2	Sin Pintar	16-100 mm	20-170 mm			
	F-1110		Ck-15		16-100 mm				
	F-1120	C25E	Ck-25		16-100 mm			40-120 mm	
	F-1130	C35E	Ck-35		16-200 mm			40-120 mm	
	F-1140	C45E	Ck-45		16-1000 mm	16-550 mm	Se Detalla	45-120 mm	20-250mm x 2000mm x 6000mm
	F-1150	C55E	Ck-55		16-600 mm				
	ST-52.3	S355	St-52.3		20-1000 mm	25-170 mm			
Aceros de Cementación	F-1522	20NiCrMo2-2	20NiCrMo2		16-100 mm				
	F-1540 Recocido	15NiCr13	15NiCr11		20-550 mm				
	F-1550 Recocido	18CrMo4	18CrMo4		16-700 mm				
	F-1560 Recocido	14NiCrMo13	14NiCrMo13		30-220 mm				
	F-1582 Recocido		17CrMnNiMo4		20-500 mm				
Aceros de Resistencia	F-1252 Recocido	42CrMo4	42CrMo4		16-160 mm			45-120 mm	
	F-1252 Tratado	42CrMo4	42CrMo4V		16-800 mm				
	F-1272 Tratado	40NiCrMo7	40NiCrMo7		16-750 mm				
Aceros de Rodamientos	F-1310 Recocido	100Cr6	100Cr6		18-400 mm				
Aceros de Alta Elasticidad	F-1430 Recocido	51CrV4	50CrV4		18-220 mm				
Aceros para Nitruración	F-1740 Tratado	41CrAlMo7-10	41CrAlMo7		20-300 mm				

BARRA PERFORADA Para usos mecánicos en Calidad ST-52.0/E355

COMPOSICION					RESISTENCIA			TOLERANCIA		TOLERANCIA		
C	Mn	Si	P	S	Resistencia a la Rotura	Límite Elástico	Alargamiento	D. E.	D. E.	PARED	PARED	PARED
Máx. 0,22	1,15 1,60	Máx. 0,55	Máx. 0,04	Máx. 0,035	52 ÷ 62 Kg/mm ² 510 ÷ 610 N/mm ²	36 Kg/mm ² 350 N/mm ²	22 %	Ø 32/50 ± 0,5 mm	Ø 51/600 ± 1 %	Ø 32/130 ± 10%	Ø 131/325 ± 12%	Ø 326/660 ± 15%

GAMA DIMENSIONAL

DIMENSIONES (mm)			Peso Teórico Kg/m.
Ø Exter.	Ø Inter.	Espe-sor	
32	20	6	4,1
	16	8	4,9
36	25	5,5	4,3
	20	8	5,7
	16	10	6,6
40	28	6	5,2
	25	7,5	6,2
	20	10	7,5
45	32	6,5	6,3
	28	8,5	7,9
	20	12,5	10,2
50	40	5	5,9
	36	7	7,6
	32	9	9,4
	30	10	9,8
	25	12,5	11,6
56	40	8	10,1
	36	10	11,9
	28	14	14,7
57	47	5	6,8
	41	8	9,7
	37	10	11,6
	32	12,5	14,4
60	40	10	12,4
60,3	50,3	5	6,9
	47,7	6,3	8,4
	45,3	7,5	9,9
	42,7	8,8	11,2
	40,3	10	12,4
	35,3	12,5	14,8
	31,9	14,2	16,1
	28,3	16	17,5
63,5	50,9	6,3	9
	47,5	8	11,1
	43,5	10	13,4
	38,5	12,5	15,9
	35,1	14,2	17,2
	31,5	16	18,7
65	45	10	14,2
70	60	5	8
	50	10	14,8
	45	12,5	17,8
71	56	7,5	12,3
	45	13	18,8
	40	15,5	21,7
	38	16,5	22,4
	36	17,5	23,6
75	60	7,5	13,5
	56	9,5	16,6
	50	12,5	20,5
	45	15	22,8
	40	17,5	26

DIMENSIONES (mm)			Peso Teórico Kg/m.
Ø Exter.	Ø Inter.	Espe-sor	
76,1	66,1	5	9,2
	63,5	6,3	10,9
	60,1	8	13,8
	56,1	10	16,6
	44,1	16	24,3
	36,1	20	28,3
80	67	6,5	12,4
	63	8,5	16,2
	60	10	17,8
	56	12	20,8
	50	15	25,5
	45	17,5	28,6
	40	20	31,3
82,5	69,5	6,5	11,9
	66,5	8	15,2
	62,5	10	18
	60,5	11	19,8
	57,5	12,5	21,9
	54,1	14,2	24,6
	50,5	16	26,8
	42,5	20	39,9
85	67	9	18,3
	65	10	18,8
	61	12	22,9
	55	15	27,1
	50	17,5	30,5
	45	20	33,5
88,9	76,3	6,3	12,9
	72,9	8	16,4
	71,3	8,8	18,3
	68,9	10	19,9
	66,9	11	21,9
	63,9	12,5	23,9
	60,5	14,2	26,2
	56,9	16	29,2
	48,9	20	34,8
90	75	7,5	16,1
	71	9,5	19,3
	70	10	20
95	80	7,5	17,2
	75	10	22,3
	71	12	26,2
	67	14	29,4
	63	16	32,8
	59	18	35,9
	56	19,5	38,2
	50	22,5	41,8
100	85	7,5	18,3
	80	10	23,8
	75	12,5	28,9
	71	14,5	32,2
	63	18,5	39,1
	56	22	43,8

DIMENSIONES (mm)			Peso Teórico Kg/m.
Ø Exter.	Ø Inter.	Espe-sor	
101,6	91,6	5	12,2
	89	6,3	15,4
	85,6	8	18,9
	81,6	10	23,2
	76,6	12,5	27,9
	73,2	14,2	32,1
	69,6	16	34,9
	61,6	20	40,9
	51,6	25	49,5
105	85	10	24,2
106	85	10,5	27
	90	8	20,3
	80	13	31,8
	75	15,5	36,3
	71	17,5	40,5
	63	21,5	47,5
	56	25	51,8
108	98	5	12,7
	92	8	20,6
	88	10	24,9
	83	12,5	30,4
	76	16	37,8
	72	18	40,8
	68	20	44,5
	58	25	52,6
	52	28	56,2
110	90	10	25,4
112	90	11	29,4
	85	13,5	34,5
	80	16	40,1
	71	20,5	49,3
	63	24,5	55,5
114,3	101,7	6,3	17,2
	96,7	8,8	23,1
	94,3	10	26,2
	92,3	11	29,3
	89,3	12,5	31,9
	82,3	16	39,6
	74,3	20	47,8
	64,3	25	55,3
	58,3	28	60,7
115	95	10	26,6
118	100	9	25,4
	95	11,5	30,6
	90	14	36,8
	85	16,5	42,7
	80	19	48,7
	71	23,5	57,5
	63	27,5	64,4
120	100	10	28,5
121	105	8	22,3
	101	10	27,8
	96	12,5	34,3

DIMENSIONES (mm)			Peso Teórico Kg/m.
Ø Exter.	Ø Inter.	Espe-sor	
125	100	12,5	36,8
	95	15	43,1
	90	17,5	49,2
	80	22,5	60
	71	27	68,5
127	111	8	23,9
	107	10	29,6
	105	11	32,6
	102	12,5	36,3
	98,6	14,2	40,6
	95	16	44,2
	87	20	55,4
	77	25	63,2
	67	30	72,6
130	112	9	27,2
	110	10	30,2
132	110	11	33,1
	106	13	41
	98	17	49,8
	90	21	60,9
	80	26	72
	71	30,5	80,1
133	120	6,5	21,3
	117	8	25,2
	113	10	30,9
	108	12,5	37,9
	103	15	45,8
	101	16	47,1
	98	17,5	51,1
	93	20	56,9
	83	25	68,1
	73	30	77,2
135	115	10	31,6
139,7	126,7	6,5	22
	123,7	8	26,9
	114,7	12,5	39,8
	111,3	14,2	44,6
	107,7	16	49,8
	99,7	20	60,1
	89,7	25	72,1
	79,7	30	82,7
	69,7	35	92,3
140	120	10	32,8
145	125	10	34,2
	120	12,5	42,3
150	136	7	25,9
	130	10	35,6
	125	12,5	45,6
	118	16	54,8
	106	22	71,8
	95	27,5	85,9
	80	35	102

BARRA PERFORADA Para usos mecánicos en Calidad ST-52.0/E355

DIMENSIONES (mm)			Peso Teórico Kg/m.	
Ø Exter.	Ø Inter.	Espesor		
152,4	136,4	8	29,9	
	132,4	10	36,3	
	127,4	12,5	43,8	
	120,4	16	54,8	
	112,4	20	66,5	
	102,4	25	79,9	
	92,4	30	92,6	
	82,4	35	104	
	72,4	40	116	
	155	135	10	36,2
159	146	6,5	25,6	
	143	8	30,5	
	137	11	41,2	
	134	12,5	46,6	
	127	16	57,8	
	124	17,5	62,5	
	119	20	69,8	
	109	25	85	
	89	35	109	
	79	40	119	
160	140	10	37,5	
	132	14	53,6	
	122	19	70,2	
165	100	30	102,5	
	145	10	39,8	
165,1	136,7	14,2	53,6	
	120,7	22,2	82	
168,3	152,3	8	32,8	
	148,3	10	40	
	143,3	12,5	49,6	
	139,9	14,2	54,9	
	138,3	15	57,8	
	136,3	16	61,6	
	128,3	20	74,6	
	118,3	25	89,8	
	108,3	30	104	
	98,3	35	116,9	
	88,3	40	128,5	
	170	150	10	40,8
		145	12,5	50,9
		140	15	60,4
130		20	77,9	
110		30	105	
100		35	121	
175	155	10	42,5	
	161,8	8	33,8	
	157,8	10	41,8	
	152,8	12,5	51,8	
	145,8	16	64,8	
	137,8	20	78,8	
	127,8	25	95,8	
	107,8	35	126,9	
97,8	40	137,3		
180	160	10	42,8	
	150	15	64,8	
	140	20	83,3	
	125	27,5	107,3	
	112	34	126,9	
	100	40	143,2	

DIMENSIONES (mm)			Peso Teórico Kg/m.		
Ø Exter.	Ø Inter.	Espesor			
190	170	10	45,8		
	160	15	65,5		
	150	20	84,8		
	146	22	92,8		
	132	29	120,8		
	118	36	143,5		
	106	42	160,9		
	193,7	177,7	8	37,8	
		173,7	10	46,6	
		168,7	12,5	56,9	
161,7		16	71,3		
153,7		20	86,9		
143,7		25	106,7		
133,7		30	123,8		
123,7		35	138,6		
113,7		40	153,4		
93,7		50	178,5		
200	180	10	48,5		
	160	20	90		
	140	30	128,5		
	112	44	172,8		
203	187	8	39,7		
	186	10	48,9		
	178	12,5	60,2		
	168	17,5	83,8		
	163	20	93,2		
	158,6	22,2	103,5		
	153	25	112,8		
	143	30	133		
	133	35	148,4		
	123	40	164		
	210	190	10	50,8	
		212	170	21	106,7
			150	31	145,2
	216	125	43,5	189,7	
196		10	52,8		
184		16	83,4		
219,1		203,1	8	42,7	
	199,1	10	52,8		
	194,1	12,5	64,6		
	187,1	16	81,2		
	179,1	20	99,8		
	169,1	25	122,3		
	159,1	30	142		
	149,1	35	160,3		
	139,1	40	178,8		
	129,1	45	197		
119,1	50	210			

DIMENSIONES (mm)			Peso Teórico Kg/m.	
Ø Exter.	Ø Inter.	Espesor		
220	200	10	52,8	
	147	36,5	173	
	195	14,5	78,2	
224	180	22	112,3	
	160	32	155,3	
	132	46	208	
	190	23	126,3	
236	170	33	171	
	140	48	228	
	228,5	8	47,8	
244,5	224,5	10	58,8	
	219,5	12,5	73	
	212,5	16	91,8	
	204,5	20	113	
	194,5	25	136,8	
	184,5	30	160,6	
	174,5	35	182	
	164,5	40	203,4	
	144,5	50	242	
	124,5	60	275	
	250	200	25	142
		180	35	189
		150	50	249,8
		273	257	8
253	10		65,8	
248	12,5		82,7	
241	16		103,4	
233	20		126	
223	25		154,8	
213	30		182	
203	35		208	
193	40		234	
173	50		279	
153	60		318,7	
133	70		354	
298,5	282,5		8	58,8
	278,5		10	73,6
	273,5	12,5	91	
	266,5	16	113	
	258,5	20	139,6	
	248,5	25	175	
	242,5	28	189,6	
	238,5	30	203,8	
	228,5	35	232	
	218,5	40	260	
	198,5	50	311	
	178,5	60	358	
	323,9	307,9	8	65
		303,9	10	79,8
298,9		12,5	98,6	
291,9		16	125	
283,9		20	154	
273,9		25	188	
263,9		30	222	
253,9		35	254	
223,9		50	342	
203,9		60	402	

DIMENSIONES (mm)			Peso Teórico Kg/m.	
Ø Exter.	Ø Inter.	Espesor		
355,6	335,6	10	88	
	323,6	16	138	
	315,6	20	168	
	305,6	25	206	
	295,6	30	244	
	291,6	32	259	
	285,6	35	279	
	275,6	40	317	
	255,6	50	380	
	235,6	60	443	
	195,6	80	544	
	368	348	10	91
		328	20	174
		318	25	215
308		30	254	
298		35	292	
288		40	328	
278		45	364	
248		60	460	
406,4		386,4	10	99
		381,4	12,5	125
	374,4	16	158	
	371,4	17,5	171	
	366,4	20	194	
	356,4	25	238	
	346,4	30	283	
	342,4	32	298	
	336,4	35	324	
	326,4	40	366	
	306,4	50	445	
	286,4	60	518	
	457	437	10	110
		432	12,5	138
425		16	173	
417		20	216	
407		25	268	
397		30	316	
387		35	364	
377		40	412	
357		50	502	
337		60	587	
297	80	744		
508	483	12,5	154	
	476	16	193	
	468	20	241	
	458	25	301	
	448	30	353	
	428	40	461	
	408	50	565	
	388	60	663	
	328	90	927	

Calidad 1.2379

CARACTERISTICAS GENERALES

Acero caracterizado por su alta resistencia a la ruptura, buena templabilidad y estabilidad dimensional después del tratamiento térmico.

Si es tratado a alta temperatura, puede presentar tras su revenido, el fenómeno de la “dureza secundaria”. Esta característica permite a este acero someterlo a nitruración u a otros tratamientos de dureza superficial.

Entre los principales usos están la elaboración de punzones, cilindros para laminación en frío e hileras de laminación en frío.

ESTADO DE SUMINISTRO

Recocido de globulización ≤ 250 HB.

RECOMENDACIONES RESPECTO A TRATAMIENTOS TERMICOS

Recocido Isotérmico:

- Calentamiento a $870 \div 880$ °C.
- Descenso de la Temperatura en el horno a 760 °C, y mantenimiento a temperatura al menos durante 10 Horas.
- Descenso de la Temperatura 10 °C/Hora hasta 720 °C.
- Enfriamiento al Aire.

Distensión:

Debe realizarse después de la mecanización, y antes del tratamiento térmico final:

- Calentamiento a $650 \div 700$ °C con permanencia en el horno de 4/6 horas.
- Enfriamiento en el horno a $300 \div 350$ °C.
- Enfriamiento al Aire.

Temple:

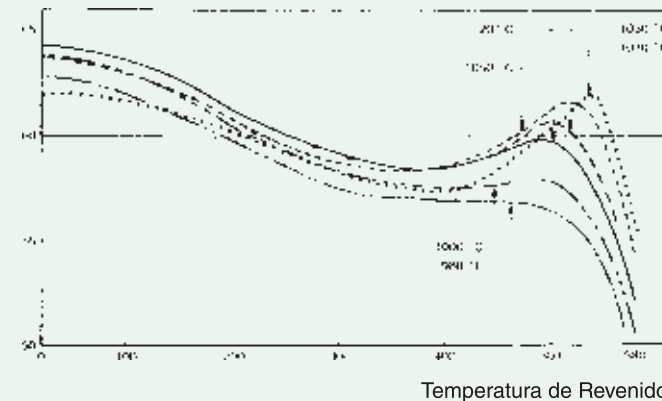
- Primer pre-calentamiento a $350 \div 400$ °C.
- Segundo pre-calentamiento a $750 \div 850$ °C.
- Austenización a $1010 \div 1040$ °C o a $1080 \div 1100$ °C.
- Enfriamiento al aire, o en aceite para piezas de grandes dimensiones.

Dureza después de temple $62 \div 66$ HRC.

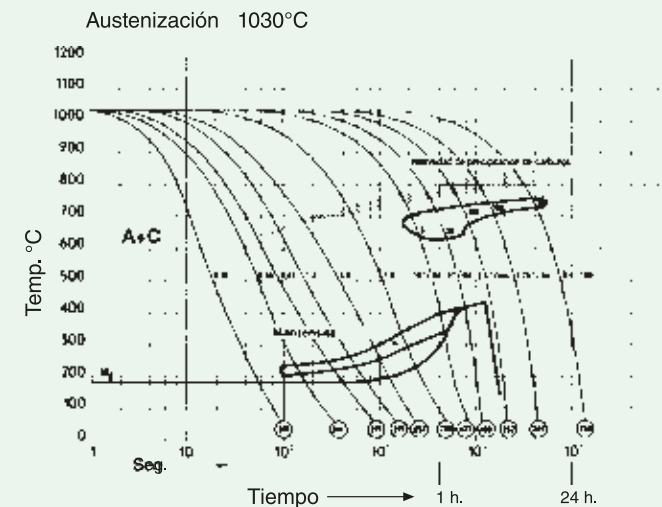
Revenido:

Ha de realizarse en el intervalo de temperatura comprendido entre $150 \div 300$ °C, con permanencia mínima de 3 horas. Para las piezas templadas entre $1080 \div 1100$ °C, previamente se deberá realizar un revenido a $500 \div 550$ °C. Para conseguir la dureza secundaria, seguido de un segundo revenido a $180/300$ °C.

Curva de temple en función de la temperatura de austenización y temperatura de revenido.



Curva T.T.T.



Calidad 1.2842

CARACTERISTICAS GENERALES

Acero caracterizado por su propiedad de indeformabilidad.

Posee una gran tenacidad, así como una buena resistencia al trabajo.

El análisis químico de este acero proporciona una relativa facilidad a la hora de someterlo al tratamiento térmico. De hecho posee una baja temperatura de temple, lo que evita importantes deformaciones.

Manteniéndolo en un intervalo de temperatura que oscile entre 170 ÷ 200 °C, es posible anular las deformaciones de temple (Según se aprecia en el diagrama de Revenido).

Entre los principales usos de este acero podemos señalar:

- Punzones cuchillas.
- Elementos de estampación de materiales plásticos.
- Calibres.

ESTADO DE SUMINISTRO

Recocido de globulización ≤ 220 HB.

RECOMENDACIONES RESPECTO A TRATAMIENTOS TERMICOS

Recocido Isotérmico

- Recalentamiento a 780 °, permaneciendo a esta temperatura entre 1/2 hora y 1 hora.
- Descenso de la Temperatura en el horno a 690 °C y permanencia a esta temperatura al menos 6 Horas.
- Descenso de la Temperatura 10 °C/hora, hasta 650 °C.
- Enfriamiento al Aire.

Distensión

Ha de realizarse después del mecanizado y antes del tratamiento térmico final.

- Calentamiento a 600 ÷ 650 °C con una permanencia entorno a las 2 Horas.
- Enfriamiento en el horno hasta 300 ÷ 350 °C.
- Enfriamiento al Aire.

Temple:

- Precalentamiento a 350 ÷ 450 °C.
- Calentamiento a la temperatura de temple 760 ÷ 820 °C manteniendolo a temperatura.
- Enfriamiento en Aceite.

Dureza Superfial después del Temple: 63 ÷ 65 HRC.

A continuación les mostramos las distintas durezas medias que se obtienen efectuando el temple en aceite partiendo del intervalo de temperatura 760 ÷ 820 °C.

760 °C	63 HRC
780 °C	64 HRC
800 °C	65 HRC
820 °C	65 HRC

También les mostramos las durezas medias y la penetración del temple con enfriamiento en aceite entre 800 ÷ 820 °C.

Ø mm	40	50	60	70
HRC en Superficie	65	65	64	64
HRC a la mitad del Radio	64	64	63	58
HRC en el centro	64	63	62	52

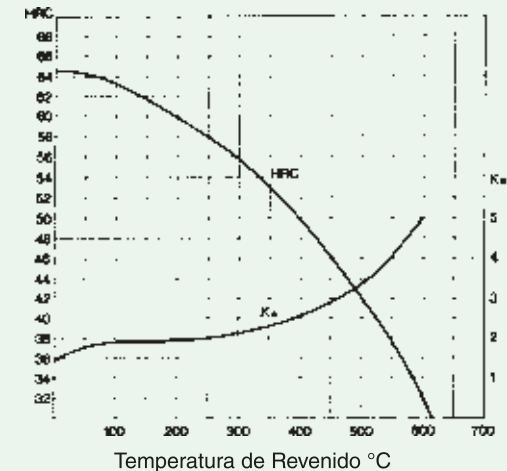
Revenido

Debe realizarse en el intervalo entre 150 ÷ 250 °C durante al menos 2 Horas según las exigencias de dureza y las condiciones de trabajo.

Enfriamiento al Aire.

Para conseguir la máxima estabilidad con el revenido al límite inferior de temperatura, es necesario repetir más veces el revenido (al menos 2 veces) y por un espacio de tiempo prolongado.

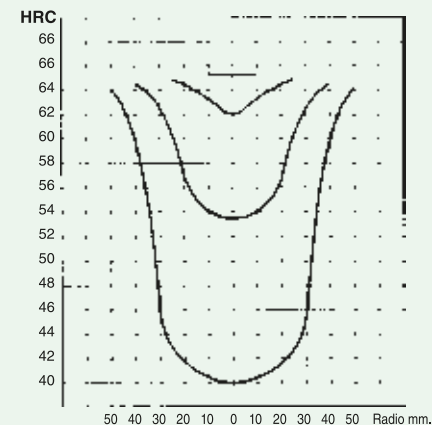
Diagrama de Revenido



Temple: 800°C en aceite

Probeta: 15 mm.

Diagrama de Penetración de temple



Ø 20 - 50 mm. temple a 780°C aceite
 Ø 80 mm. temple a 800°C aceite
 Ø 100 mm. temple a 820°C aceite

Calidad 1.2344

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Por su composición química, el acero 1.2344 presenta las mejores características en caliente de los de la familia de 5% de Cr.

Está dotado de una dureza y resistencia al desgaste a altas temperaturas muy elevadas, y es asimismo, muy resistente a la fatiga térmica producida por calentamientos y enfriamientos cíclicos. Se diferencia del 1.2343 por su más alto contenido en Vanadio.

El Vanadio, formador de carburos de gran dureza, hace que el 1.2344 sea ligeramente más resistente al desgaste que el ya mencionado 1.2343. Esta característica le hace especialmente adecuado para soportar las severas condiciones de trabajo de los utillajes para trabajo en caliente presentando las siguientes características:

- Homogeneidad estructural.
- Elevada tenacidad en caliente.
- Máxima resistencia a la fisuración térmica y mecánica.
- Regularidad de características mecánicas.

APLICACIONES

Acero para herramientas de trabajos en caliente sometidas a temperaturas entre 300 y 600 °C con ciclos térmicos constantes y de aplicación generalizada. Admite refrigeración en servicio. Herramientas para:

- Moldes para fusión bajo presión de aleaciones ligeras.
- Moldes para materias plásticas
- Matrices para extrusión de aluminio
- Cuchillas para cizallado en caliente.
- Punzones y matrices para prensas de forja.

ESTADO DE SUMINISTRO

Recocido Globular ≤ 220 HB.

TRATAMIENTOS TÉRMICOS DE USO

Eliminación de tensiones: Después del mecanizado en desbaste es necesaria la realización de un tratamiento de eliminación de tensiones, que consiste en una calentamiento lento y homogéneo en toda la masa a temperatura de 650 °C, enfriamiento posterior lento hasta 300 °C, y finalmente al aire en calma hasta temperatura ambiente.

Temple:

- **Precalentamiento:** Calentar las piezas homogéneamente con mantenimiento de igualación a temperatura de 400, 650 y 880 °C.
- **Austenización:** La Tª de austenización estará comprendida entre 1000 y 1050 °C con mantenimiento en función del espesor de la pieza (mínimo 1/2 hora/pulgada).
- **Enfriamiento:**
 - En aire forzado para pequeñas secciones.
 - En baño de aceite (máxima dureza).
 - Temple martensítico (Martempering) con mínimas deformaciones.

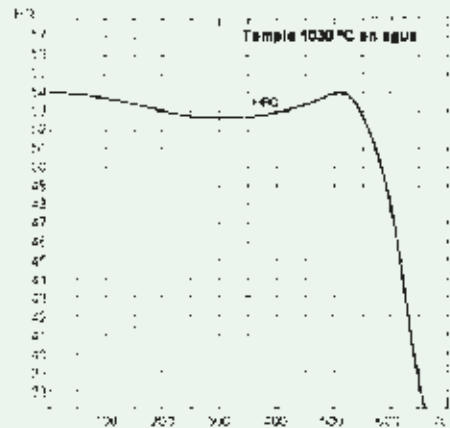
Dureza de trabajo:

Las durezas que se obtienen tras el temple son de 53/56 HRC.

Revenido:

Se debe realizar inmediatamente después del temple. Se debe efectuar un primer revenido para alcanzar la máxima dureza secundaria que ofrece este tipo de acero (ver diagrama de revenido). El segundo revenido estará orientado a alcanzar la dureza de aplicación que se desee, y por tanto, la temperatura se fijará en función del diagrama de revenido. El tiempo de permanencia será como mínimo de 1 h. por pulgada de espesor.

Diagrama de Revenido

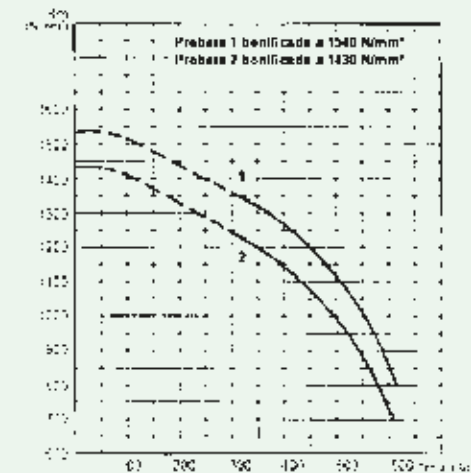


Observaciones:

En estos ciclos térmicos, se deberá proteger la superficie de las piezas para evitar oxidaciones y/o decarburaciones.

Tratamiento	Temperatura (°C)	Enfriamiento
Eliminación de tensiones	650	Horno/Aire
Precalentamiento	400-650-880	-
Temple	1000/1050	Aire/Aceite
Revenido	550/630	Aire

Características mecánicas en caliente



Esquema de secuencia en el tratamiento térmico



Gama dimensional en Aceros de Herramienta

Materiales en stock, salvo venta, para entrega inmediata

Aceros para trabajo en frío

CALIDAD	EQUIVALENCIAS			ESTADO SUMINISTRO	GAMA DE MEDIDAS		
	DIN	W.Nº	AISI		Redondos	Cuadrados	Llanta
1.2379	X155CrVMo121	1.2379	D2	Recocido	10-723	15-300	20 x 10-600 x 300
1.2842	90MnCrV8	1.2842	O2	Recocido	10-503	15-200	20 x 10-500 x 150

Aceros para trabajo en caliente

CALIDAD	EQUIVALENCIA			ESTADO SUMINISTRO	GAMA DE MEDIDAS		
	DIN	W.Nº	AISI		Redondos	Cuadrados	Llanta
1.2344	X40CrMoV51	1.2344	H13	Recocido	20-553	bajo consulta	160 x 100-600 x 400

Materiales en stock salvo venta, para entrega aproximada en un plazo de 15 días

Aceros para trabajo en frío

CALIDAD	EQUIVALENCIAS			ESTADO SUMINISTRO	GAMA DE MEDIDAS		
	DIN	W.Nº	AISI		Redondos	Cuadrados	Llanta
1.2080	X210Cr12	1.2080	D3	Recocido	10-603	20-200	20 x 10-500 x 150
1.2550	60WCrV7	1.2550	S1	Recocido	20-303	bajo consulta	bajo consulta

Aceros para trabajo en caliente

CALIDAD	EQUIVALENCIAS			ESTADO SUMINISTRO	GAMA DE MEDIDAS		
	DIN	W.Nº	AISI		Redondos	Cuadrados	Llanta
1.2365	X32CrMoV33	1.2365	H10	Recocido	30-403	bajo consulta	bajo consulta
1.2343	X38CrMoV51	1.2343	H11	Recocido	30-362	80-150	bajo consulta
1.2714	56NiCrMoV7	1.2714	L6	Templado y Revenido	91-800	170-450	200 x 100-700 x 600
1.2767	X45NiCrMo4	1.2767	6F7	Recocido	20-553	20-230	100 x 20-350 x 50

Acero rápido

CALIDAD	EQUIVALENCIAS			ESTADO SUMINISTRO	GAMA DE MEDIDAS		
	DIN	W.Nº	AISI		Redondos	Cuadrados	Llanta
1.3343	S 6-5-2	1.3343	M2	Recocido	5,3 - 101		
1.3243	S 6-5-2-5	1.3243	M-35	Recocido	5,3 - 101		
1.3247	2-10-1-8	1.3247	M42	Recocido	5,3 - 101		


Aceros Calibrados por Estirado, Torneado y Rectificado

Aceros Calibrados Tolerancia h11


	CALIDAD	Equivalencia DIN	COLOR	GAMA DE MEDIDAS POR PERFIL				
				Redondos	Cuadrados	Hexagonal	Llanta	Angular
Aceros al Carbono	F-1/St-37.2	St-37.2/C-10	Sin Pintar	2-130	3-100	5-70	Se especifica	Se especifica
	F-1140	C-45		5-160	5-100	5-80	Se especifica	Se especifica
Aceros de Fácil Mecanización	F-2111	9SMn28		6-100	5-60	5-65		
	F-2112	9SMnPb28		6-100	5-60	5-65		
Aceros de Alta Resistencia	F-1252	42CrMo4		8-65				

Aceros Rectificados Tolerancia h8

 Disponibilidad bajo consulta

	CALIDAD	Equivalencia DIN	COLOR	GAMA DE MEDIDAS
				Redondos
Aceros al Carbono	F-1140	C-45		8-150

Aceros para Chavetas

	CALIDAD	Equivalencia DIN	COLOR	GAMA DE MEDIDAS
Aceros al Carbono	F-1140	C-45		5x5, 6x6, 7x7, 8x7, 8x8, 9x9, 10x6, 10x8, 10x10, 12x6, 12x8, 12x12, 13x13, 14x9, 14x14, 15x15, 16x10, 16x16, 18x11, 18x18, 20x10, 20x12, 20x20, 22x9, 22x14, 24x14, 25x14, 28x16, 32x18, 36x20, 40x22, 45x25, 50x28, 56x32, 63x32, 70x36, 100x50

Angulos Calibrados Tolerancia h11

	CALIDAD	Equivalencia DIN	COLOR	GAMA DE MEDIDAS	
				Lados Iguales	Lados Desiguales
Aceros al Carbono	F-1/St-37.2	St-37.2/C-10	Sin Pintar	10x10x2, 15x15x2, 15x15x3, 20x20x3, 20x20x4 25x25x3, 25x25x4, 25x25x5, 30x30x3, 30x30x4 30x30x5, 35x35x5, 40x40x4, 40x40x5, 40x40x6 45x45x4, 45x45x5, 50x50x5, 50x50x6, 60x60x6 80x80x8, 80x80x10, 100x100x10	20x10x3, 20x15x3, 25x15x4 30x20x3, 30x20x4, 40x20x4 40x20x5, 45x30x5, 50x30x5 60x30x5, 60x40x5, 80x40x6

Llantas Calibradas en Tolerancia h11

		ESPEORES																											
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15	16	18	20	22	25	28	30	32	35	36	40	45	50	60	
ANCHOS	7																												
	8																												
	10																												
	12																												
	13																												
	14																												
	15																												
	16																												
	17																												
	18																												
	20																												
	22																												
	24																												
	25																												
	28																												
	30																												
	32																												
	35																												
	36																												
	38																												
	40																												
	45																												
	50																												
	55																												
	60																												
	65																												
	70																												
	75																												
	80																												
	85																												
	90																												
	100																												
110																													
120																													
130																													
140																													
150																													
160																													
180																													
200																													
250																													
300																													
400																													

Medidas disponibles en Calidad:

- F-1
- F-1140
- F-1 y F-1140

Tabla de Composiciones Químicas, Características Mecánicas y Equivalencias Internacionales























CALIDAD		COMPOSICION								EQUIVALENCIAS		
U.N.E.	EUROPA E.N.	C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	V	W.-Nr.	DIN	AISI SAE	
	F-1110	-	0,10 0,20	0,40 0,70	0,15 0,40	-	-	-	1.1141	CK-15	1015	
	F-1120	C25E	0,20 0,30	0,50 0,80	0,15 0,40	-	-	-	1.1158	CK-25	1025	
	ST52.3	S355	< 0,22	< 1,60	< 0,55	-	-	-	1.0570	ST52-3	1024	
	F-1130	C35E	0,30 0,40	0,50 0,80	0,15 0,40	-	-	-				
	F-1140	C45E	0,40 0,50	0,50 0,80	0,15 0,40	-	-	-	1.1191	CK-45	1045	
	F-1150	C55E	0,50 0,60	0,60 0,90	0,15 0,40	-	-	-	1.1203	CK-55	1055	
	F-1252	42CrMo4	0,37 0,43	0,60 0,90	0,15 0,40	0,85 1,15	-	0,15 0,25	1.7225	42CrMo4	4140	
	F-1272	40NiCrMo7	0,37 0,43	0,55 0,85	0,15 0,40	0,65 0,95	1,60 2,-	0,15 0,30	1.6562	40NiCrMo7	4340	
	F-1516	16MnCr5	0,13 0,19	1 1,30	0,15 0,40	0,80 1,10	-	-	1.7131	16MnCr5	5115	
	F-1522	20NiCrMo2-2	0,17 0,22	0,60 0,90	0,15 0,40	0,35 0,65	0,40 0,70	0,15 0,25	1.6523	20NiCrMo2-2	8620	
	F-1540	15NiCr13	0,10 0,16	0,35 0,65	0,15 0,40	0,60 0,90	2,75 3,25	-	1.5732	15NiCr11	3415	
	F-1550	18CrMo4	0,15 0,21	0,60 0,90	0,15 0,40	0,85 1,15	-	0,15 0,25	1.7243	18CrMo4	-	
	F-1560	14NiCrMo13	0,11 0,17	0,30 0,60	0,15 0,40	0,80 1,10	3,- 3,50	0,20 0,30	1.6657	14NiCrMo13	9310	
	F-1582	-	0,15 0,20	0,80 1,20	0,10 0,35	0,80 1,20	0,80 1,20	0,10 0,20	-	17CrMnNiMo4	-	
	F-1310	100Cr6	0,95 1,10	0,25 0,45	0,15 0,35	1,35 1,65	-	-	1.3505	100Cr6	52100	
	F-1430	51CrV4	0,47 0,55	0,70 1,10	0,15 0,40	0,90 1,20	-	-	0,10 0,20	1.8159	50CrV4	6150
	F-1740	41CrAlMo7-10	0,38 0,45	0,50 0,80	0,20 0,50	1,50 1,80	-	0,25 0,40	1.8509	41CrAlMo7	A-355 CLA	
	1.2379	X153CrMoV12	1,45 1,25	0,15 0,45	0,10 0,40	11 13	-	0,60 1				
	1.2842	90MnCrV8	0,85 0,95	1,90 2,10	0,10 0,40	0,20 0,50	-	-	0,05 0,15	1.2842	90MnCrV8	02
	1.2344	X40CrMoV5-1	0,37 0,43	0,30 0,50	0,90 1,20	4,80 5,50	-	1,20 1,50	0,90 1,10	1.2346	X40CrMoV5-1	H13
	F-2111	11SMn30	Máx. <0,15	0,90 1,30	Máx. 0,05	S 0,24 0,40	Pb -	-	-	1.0715	11SMn28	1213
	F-2112	11SMnPb30	Máx. <0,15	0,90 1,30	Máx. 0,05	S 0,24 0,32	0,15 0,35	-	-	1.0718	11SMnPb28	12L13

Tabla de Composiciones Químicas, Características Mecánicas y Equivalencias Internacionales

CARACTERÍSTICAS MECANICAS						
	ESTADO	≤ 16	16-40	40-100	100-160	> 160
Rm (kg/mm ²) >Re (kg/mm ²) >Alargamiento %	Normalizado	40-60 23 24	39-59 22 25	39-59 22 25	38-49 21 26	37-49 20 26
Rm (kg/mm ²) >Re (kg/mm ²) >Alargamiento %	Normalizado	45-65 25 23	42-62 23 24	42-62 23 24	46-56 25 23	45-55 24 22
Rm (kg/mm ²) >Re (kg/mm ²) >Alargamiento %	Normalizado	50-64 >36 >20	50-64 >35 >20	50-64 >33 >20	50-64 >33 >20	50-64 >33 >20
Rm (kg/mm ²) >Re (kg/mm ²) >Alargamiento %	Normalizado	53-73 29 18	50-70 26 19	50-70 26 19	48-68 24 19	48-68 24 19
Rm (kg/mm ²) >Re (kg/mm ²) >Alargamiento %	Normalizado	60-80 33 13	56-76 30 15	56-76 30 15	54-74 27 15	54-74 27 15
Rm (kg/mm ²) >Re (kg/mm ²) >Alargamiento %	Normalizado	66-86 36 11	62-82 32 13	62-82 32 13	60-80 29 13	60-80 29 13
Rm (kg/mm ²) >Re (kg/mm ²) >Alargamiento %	Templado y Revenido	110-130 90 10	100-120 78 11	90-110 65 12	80-95 57 13	78-93 54 14
Rm (kg/mm ²) >Re (kg/mm ²) >Alargamiento %	Templado y Revenido	120-140 100 9	110-130 90 10	100-120 80 11	90-110 70 12	85-105 65 14
Rm (kg/mm ²) >Re (kg/mm ²) >Alargamiento %	Cementación	95-125 75 9	80-110 65 10	65-95 50 12		
Rm (kg/mm ²) >Re (kg/mm ²) >Alargamiento %	Cementación	100-130 80 8	85-115 65 11	70-100 55 13		
Rm (kg/mm ²) >Re (kg/mm ²) >Alargamiento %	Cementación	100-130 75 8	95-125 70 9	85-115 65 9		
Rm (kg/mm ²) >Re (kg/mm ²) >Alargamiento %	Cementación	105-135 80 8	85-115 70 9	75-105 60 10		
Rm (kg/mm ²) >Re (kg/mm ²) >Alargamiento %	Cementación	120-150 95 6	120-150 95 6	100-130 90 7		
Rm (kg/mm ²) >Re (kg/mm ²) >Alargamiento %	Cementación	105-140 85 8	95-125 75 9	80-110 65 10		
DIAMETRO SUPERFICIE CENTRO	Templado y Revenido	10mm 64 HRC 64 HRC	20mm 62 HRC 60 HRC	30mm 59 HRC 52 HRC	50mm 57 HRC 40 HRC	100mm 48 HRC 29 HRC
Rm (kg/mm ²) >Re (kg/mm ²) >Alargamiento %	Templado y Revenido	115-135 95 8	100-120 80 10	90-110 70 12	85-105 65 13	75-90 55 14
Rm (kg/mm ²) >Re (kg/mm ²) >Alargamiento %	Templado y Revenido	95-115 75 11	90-110 70 12	85-105 65 13	80-95 57 14	80-95 53 14
		Recocido H.B. ≤ 245			Temple Revenido 58-60 HRC	
		Recocido H.B. ≤ 220			Temple Revenido 59-61 HRC	
		Recocido H.B. ≤ 220			Temple Revenido 53-56 HRC	

Tabla de equivalencias entre resistencia a la tracción y durezas Vickers, Brinell y Rockwell

Resistencia a la Tracción		Dureza Vickers (F-98 N)	Diámetro Huella (HB/3000/10/30)	Dureza Brinell	Dureza Rockwell	
					Bola 1/16" 100 kp	Cono Diamante 150 kp
Kp/mm ²	N/mm ²	HV	mm	HB	HRB	HRC
20	200	63	7,32	60		
21	210	65	7,22	62		
22	220	69	7,04	66		
23	225	70	6,99	67		
	230	72	6,95	68		
24	240	75	6,82	71		
25	250	79	6,67	75		
26	255	80	6,63	76		
	260	82	6,56	78		
27	270	85	6,45	81	41	
28	280	88	6,35	84	45	
29	285	90	6,28	86	48	
	290	91	6,25	87	49	
30	300	94	6,19	89	51	
	305	95	6,16	90	52	
31	310	97	6,10	92	54	
32	320	100	6,01	95	56	
33	330	103	5,93	98	58	
	335	105	5,87	100	59	
34	340	107	5,83	102	60	
35	350	110	5,75	105	62	
36	360	113	5,70	107	63,5	
37	370	115	5,66	109	64,5	
38	380	119	5,57	113	66	
	385	120	5,54	114	67	
39	390	122	5,50	116	67,5	
40	400	125	5,44	119	69	
41	410	128	5,38	122	70	
	415	130	5,33	124	71	
42	420	132	5,32	125	72	
43	430	135	5,26	128	73	
44	440	138	5,20	131	74	
45	450	140	5,17	133	75	
46	460	143	5,11	136	76,5	
47	465	145	5,08	138	77	
48	470	147	5,05	140	77,5	
49	480	150	5,00	143	78,5	
	490	153	4,96	145	79,5	
50	495	155	4,93	147	80	
51	500	157	4,90	149	81	
52	510	160	4,86	152	81,5	
53	520	163	4,81	155	82,5	

Resistencia a la Tracción		Dureza Vickers (F-98 N)	Diámetro Huella (HB/3000/10/30)	Dureza Brinell	Dureza Rockwell	
					Bola 1/16" 100 kp	Cono Diamante 150 kp
Kp/mm ²	N/mm ²	HV	mm	HB	HRB	HRC
54	530	165	4,78	157	83	
55	540	168	4,74	160	84,5	
	545	170	4,71	162	85	
56	550	172	4,70	163	85,5	
57	560	175	4,66	166	86	
58	570	178	4,62	169	86,5	
	575	180	4,59	171	87	
59	580	181	4,58	172		
60	590	184	4,54	175	88	
	595	185	4,53	176		
61	600	187	4,51	178	89	
62	610	190	4,47	181	89,5	
63	620	193	4,44	184	90	
	625	195	4,43	185		
64	630	197	4,40	187	91	
65	640	200	4,37	190	91,5	
66	650	203	4,34	193	92	
67	660	205	4,32	195	92,5	
68	670	208	4,29	198	93	
	675	210	4,27	199	93,5	
69	680	212	4,25	201		
70	690	215	4,22	204	94	
71	700	219	4,19	208		
	705	220	4,18	209	95	
72	710	222	4,16	211	95,5	
73	720	225	4,13	214	96	
74	730	228	4,11	216		
75	740	230	4,08	219	96,5	
76	750	233	4,07	221	97	
	755	235	4,05	223		
77	760	237	4,03	225	97,5	
78	770	240	4,01	228	98	
79	780	243	3,98	231		21
	785	245	3,97	233		
80	790	247	3,95	235	99	
81	800	250	3,93	238	99,5	22
82	810	253	3,91	240		
83	820	255	3,89	242		23
84	830	258	3,87	245		
	835	260	3,85	247		24
85	840	262	3,84	249		
86	850	265	3,82	252		

Resistencia a la Tracción		Dureza Vickers (F-98 N)	Diámetro Huella (HB/3000/10/30)	Dureza Brinell	Dureza Rockwell	
					Bola 1/16" 100 kp	Cono Diamante 150 kp
Kp/mm ²	N/mm ²	HV	mm	HB	HRB	HRC
87	860	268	3,80	255		25
	865	270	3,78	257		
88	870	272	3,77	258		26
89	880	275	3,76	261		
90	890	278	3,74	264		
91	900	280	3,72	266		27
92	910	283	3,70	269		
	915	285	3,69	271		
93	920	287	3,68	273		28
94	930	290	3,66	276		
95	940	293	3,64	278		29
96	950	295	3,63	280		
97	960	299	3,61	284		
	965	300	3,60	285		
98	970	302	3,59	287		30
99	980	305	3,57	290		
100	990	308	3,55	293		
101	995	310	3,54	295		31
102	1000	311	3,53	296		
103	1010	314	3,52	299		
104	1020	317	3,50	301		32
105	1030	320	3,49	304		
106	1040	323	3,47	307		
107	1050	327	3,45	311		33
108	1060	330	3,44	314		
109	1070	333	3,43	316		
110	1080	336	3,41	319		34
111	1090	339	3,40	322		
	1095	340	3,39	323		
112	1100	342	3,38	325		
113	1110	345	3,36	328		35
114	1120	349	3,35	332		
	1125	350	3,34	333		
115	1130	352	3,33	334		
116	1140	355	3,32	337		36
117	1150	358	3,31	340		
	1155	360	3,30	342		
118	1160	361	3,29	343		
119	1170	364	3,28	346		37
120	1180	367	3,26	349		
121	1190	370	3,25	352		
122	1200	373	3,24	354		38

Tabla de equivalencias entre resistencia a la tracción y durezas Vickers, Brinell y Rockwell

Resistencia a la Tracción		Dureza Vickers (F-98 N)	Diametro Huella (HB/3000/10/30)	Dureza Brinell	Dureza Rockwell	
Kp/mm ²	N/mm ²	HV	mm	HB	Bola 1/16" 100 kp	Cono Diamante 150 kp
Kp/mm ²	N/mm ²	HV	mm	HB	HRB	HRC
123	1210	376	3,23	357		
124	1220	380	3,21	361		
125	1230	382	3,20	363		39
126	1240	385	3,19	366		
127	1250	388	3,18	369		
	1255	390	3,17	371		
128	1260	392		372		40
129	1270	394	3,16	374		
130	1280	397	3,14	377		
131	1290	400	3,13	380		
132	1300	403	3,12	383		41
133	1310	407	3,10	387		
134	1320	410	3,09	390		
135	1330	413	3,08	393		42
136	1340	417	3,07	396		
137	1350	420	3,06	399		
138	1360	423	3,05	402		43
139	1370	426	3,04	405		
140	1380	429		408		
	1385	430	3,02	409		
141	1390	431		410		
142	1400	434	3,01	413		44
143	1410	437	3,00	415		
144	1420	440	2,99	418		
145	1430	443	2,98	421		
146	1440	446	2,97	424		45
147	1450	449	2,96	427		
	1455	450		428		
148	1460	452	2,95	429		
149	1470	455	2,94	432		
150	1480	458	2,93	435		46
151	1485	460		437		
152	1490	461	2,92	438		
153	1500	464	2,91	441		
154	1510	467	2,90	444		
155	1520	470	2,89	447		
156	1530	473		449		47
157	1540	476	2,88	452		
158	1550	479	2,87	455		
	1555	480		(456)		
159	1560	481	2,86	(457)		
160	1570	484	2,85	(460)		48

Resistencia a la Tracción		Dureza Vickers (F-98 N)	Diametro Huella (HB/3000/10/30)	Dureza Brinell	Dureza Rockwell	
Kp/mm ²	N/mm ²	HV	mm	HB	Bola 1/16" 100 kp	Cono Diamante 150 kp
Kp/mm ²	N/mm ²	HV	mm	HB	HRB	HRC
161	1580	486		(462)		
162	1590	489	2,84	(465)		
	1595	490	2,83	(466)		
163	1600	491		(467)		
164	1610	494	2,82	(470)		
165	1620	497		(472)		49
166	1630	500		(475)		
167	1640	503	2,80	(478)		
168	1650	506	2,79	(481)		
169	1660	509		(483)		
	1665	510	2,78	(485)		
170	1670	511		(486)		
171	1680	514	2,77	(488)		50
172	1690	517	2,76	(491)		
173	1700	520	2,75	(494)		
174	1710	522		(496)		
175	1720	525	2,74	(499)		
176	1730	527		(501)		51
177	1740	530	2,73	(504)		
178	1750	533	2,72	(506)		
179	1760	536	2,71	(509)		
180	1770	539		(512)		
	1775	540	2,70	(513)		
181	1780	541		(514)		
182	1790	544	2,69	(517)		52
183	1800	547		(520)		
184	1810	550	2,68	(523)		
185	1820	553	2,67	(525)		
186	1830	556		(528)		
187	1840	559	2,66	(531)		
188	1845	560		(532)		53
	1850	561	2,65	(533)		
189	1860	564		(536)		
190	1870	567	2,64	(539)		
191	1880	570		(542)		
192	1890	572	2,63	(543)		
193	1900	575	2,62	(546)		
194	1910	578		(549)		54
195	1920	580	2,61	(551)		
196	1930	583	2,60	(554)		
197	1940	586		(557)		
198	1950	589	2,59	(560)		

Resistencia a la Tracción		Dureza Vickers (F-98 N)	Diametro Huella (HB/3000/10/30)	Dureza Brinell	Dureza Rockwell	
Kp/mm ²	N/mm ²	HV	mm	HB	Bola 1/16" 100 kp	Cono Diamante 150 kp
Kp/mm ²	N/mm ²	HV	mm	HB	HRB	HRC
199	1955	590		(561)		
	1960	591		(562)		
200	1970	594	2,58	(564)		
201	1980	596		(567)		55
202	1990	599	2,57	(569)		
203	1995	600		(570)		
204	2000	602	2,56	(572)		
205	2010	605		(575)		
206	2020	607	2,55	(577)		
207	2030	610		(580)		
208	2040	613	2,54	(582)		
209	2050	615		(584)		56
210	2060	618	2,53	(587)		
211	2070	620		(589)		
212	2080	623	2,52	(592)		
213	2090	626		(595)		
214	2100	629	2,51	(598)		
	2105	630		(599)		
215	2110	631		(600)		
216	2120	634	2,50	(602)		
217	2130	636		(604)		
218	2140	639	2,49	(607)		57
	2145	640		(608)		
219	2150	641		(609)		
220	2160	644	2,48	(612)		
221	2170	647	2,47	(615)		
222	2180	650		(618)		
223	2190	653		(620)		
224	2200	655	2,46	(622)		58
		675				59
		698				60
		720				61
		745				62
		773				63
		800				64
		829				65
		864				66
		900				67
		940				68

Pesos teóricos de Llantas (Pletinas, Pasamanos, Rectangulares)

ANCHO mm.	GRUESO mm.													
	8	10	12	14	16	18	20	22	25	30	35	40	50	60
15	0,942	1,18	1,41	1,65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	1,26	1,57	1,88	2,20	2,36	2,83	-	-	-	-	-	-	-	-
25	1,57	1,96	2,36	2,75	2,94	3,53	3,93	4,32	-	-	-	-	-	-
28	1,76	2,20	2,64	3,08	3,30	3,96	4,40	4,84	5,50	-	-	-	-	-
30	1,88	2,36	2,83	3,30	3,53	4,24	4,71	5,18	5,89	-	-	-	-	-
35	2,20	2,75	3,30	3,85	4,12	4,95	5,50	6,05	6,87	8,24	-	-	-	-
40	2,51	3,14	3,77	4,40	4,71	5,65	6,28	6,91	7,85	9,42	11,0	-	-	-
45	2,83	3,53	4,24	4,95	5,30	6,36	7,07	7,77	8,83	10,6	12,4	14,2	-	-
50	3,14	3,93	4,71	5,50	5,89	7,07	7,85	8,64	9,81	11,8	13,7	15,7	-	-
55	3,45	4,32	5,18	6,05	6,48	7,77	8,64	9,50	10,8	13,0	15,1	17,3	21,6	-
60	3,77	4,71	5,65	6,59	7,07	8,48	9,42	10,4	11,8	14,1	16,5	18,8	23,6	-
65	4,08	5,10	6,12	7,14	7,65	9,18	10,2	11,2	12,8	15,3	17,9	20,4	25,5	-
70	4,40	5,50	6,59	7,69	8,24	9,89	11,0	12,1	13,7	16,5	19,2	22,0	27,5	-
75	4,71	5,89	7,07	8,24	8,83	10,6	11,8	13,0	14,7	17,7	20,6	23,6	29,4	-
80	5,02	6,28	7,54	8,79	9,42	11,3	12,6	13,8	15,7	18,8	22,0	25,1	31,4	37,7
85	5,34	6,67	8,01	9,34	10,0	12,0	13,3	14,7	16,7	20,0	23,4	26,7	33,4	40,0
90	5,65	7,07	8,48	9,89	10,6	12,7	14,1	15,5	17,7	21,2	24,7	28,3	35,3	42,4
95	5,97	7,46	8,95	10,4	11,2	13,4	14,9	16,4	18,6	22,4	26,1	29,8	37,4	44,8
100	6,28	7,85	9,42	11,0	11,8	14,1	15,7	17,3	19,6	23,6	27,5	31,4	39,3	46,8
105	6,59	8,24	9,89	11,5	12,4	14,8	16,5	18,1	20,6	24,7	28,8	33,0	41,2	49,5
110	6,91	8,64	10,4	12,1	13,0	15,5	17,3	19,0	21,6	25,9	30,2	34,5	43,2	51,8
115	7,22	9,03	10,8	12,6	13,5	16,3	18,1	19,9	22,6	27,1	31,6	36,1	45,1	54,2
120	7,54	9,42	11,3	13,2	14,1	17,0	18,8	20,7	23,6	28,3	33,0	37,7	47,1	56,5
125	7,85	9,81	11,8	13,7	14,7	17,7	19,6	21,6	24,5	29,4	34,3	39,3	49,1	58,9
130	8,16	10,2	12,3	14,3	15,3	18,4	20,4	22,5	25,5	30,6	35,7	40,8	51,0	61,3
135	8,48	10,6	12,7	14,8	15,9	19,1	21,2	23,3	26,5	31,8	37,1	42,4	53,0	63,6
140	8,79	11,0	13,2	15,4	16,5	19,8	22,0	24,2	27,5	33,0	38,5	44,0	55,0	66,0
145	9,11	11,4	13,7	15,9	17,1	20,5	22,8	25,0	28,5	34,1	39,8	45,5	56,9	68,3
150	9,42	11,8	14,1	16,5	17,7	21,2	23,6	25,9	29,4	35,3	41,2	47,1	58,9	70,7
160	10,1	12,6	15,1	17,6	18,8	22,6	25,1	27,6	31,4	37,7	44,0	50,2	62,8	75,4
170	10,7	13,4	16,0	18,7	20,0	24,0	26,7	29,4	33,4	40,0	46,7	53,4	66,7	80,1
180	11,3	14,1	17,0	19,8	21,2	25,4	28,3	31,1	35,3	42,4	49,5	56,5	70,7	84,8
190	11,9	14,9	17,8	20,9	22,4	26,9	29,8	32,8	37,3	44,7	52,2	59,7	74,6	89,5
200	12,6	15,7	17,8	22,0	23,6	28,3	31,4	34,5	39,3	47,1	55,0	62,8	78,5	94,2
210	13,2	16,5	19,8	23,1	24,7	29,7	33,0	36,3	41,2	49,5	57,7	65,9	82,4	98,9
220	13,8	17,3	20,7	24,2	25,9	31,1	34,5	38,0	43,2	51,8	60,4	69,1	86,4	104
230	14,4	18,1	21,7	25,3	27,1	32,5	36,1	39,7	45,1	54,2	63,2	72,2	90,3	108
240	15,1	18,8	22,6	26,4	28,3	33,9	37,7	41,5	47,1	56,5	65,9	75,4	94,2	113
250	15,7	19,6	23,6	27,5	29,4	35,3	39,3	43,2	49,1	58,9	68,7	78,5	98,1	118
260	16,3	20,4	24,5	28,6	30,6	36,7	40,8	44,9	51,0	61,2	71,4	81,6	102	122
270	17,0	21,2	25,4	29,7	31,8	38,2	42,4	46,6	53,0	63,6	74,2	84,8	106	127
280	17,6	22,0	26,4	30,8	33,0	39,6	44,0	48,4	55,0	65,9	76,9	87,9	110	132
290	18,2	22,8	27,3	31,9	34,2	41,0	45,5	50,1	56,9	68,3	79,7	91,1	114	137
300	18,8	23,6	28,3	33,0	35,3	42,3	47,1	51,8	58,9	70,7	82,4	94,2	118	141

Pesos teóricos de Redondos (●), Cuadrados (■), Hexagonales (◆)

Diámetro o Entrecarras mm.	●	■	◆	Diámetro o Entrecarras mm.	●	■	◆	Diámetro o Entrecarras mm.	●	■	◆	Diámetro o Entrecarras mm.	●	■	◆	Diámetro o Entrecarras mm.	●	■	◆				
4	0,10	0,13	0,11	30	5,55	7,06	6,12	72	31,96	40,69	35,24	185	211,0	268,7	232,6	315	611,8	778,9	674,6	445	1222	1555	1348
5	0,15	0,20	0,17	32	6,31	8,04	6,96	74	33,76	42,99	37,23	190	222,6	283,4	245,4	320	631,3	803,4	696,2	450	1248	1590	1379
6	0,22	0,28	0,24	34	7,13	9,08	7,86	75	34,68	44,16	38,25	195	234,4	298,4	258,5	325	651,2	829,2	718,0	455	1275	1625	1410
7	0,30	0,39	0,33	35	7,55	9,62	8,33	76	35,61	45,34	39,27	200	246,6	314,0	272,0	330	671,4	854,0	740,3	460	1303	1661	1441
8	0,40	0,50	0,44	36	8,00	10,17	8,81	78	37,51	47,76	41,36	205	259,1	329,9	288,9	335	692,0	881,0	763,0	465	1331	1697	1472
9	0,50	0,64	0,55	38	8,90	11,34	9,81	80	39,46	50,24	43,51	210	271,9	346,2	299,8	340	712,7	907,5	785,9	470	1361	1734	1508
10	0,62	0,79	0,68	40	9,87	12,60	10,88	85	44,45	56,72	49,12	215	285,0	362,9	314,3	345	733,8	934,3	809,2	475	1390	1771	1535
11	0,75	0,95	0,82	41	10,36	13,20	11,42	90	49,95	63,59	55,07	220	298,4	380,0	329,0	350	755	962	834	480	1420	1808	1567
12	0,89	1,13	0,98	42	10,88	13,85	12,00	95	55,64	70,85	61,36	225	312,1	397,4	344,2	355	777	990	857	485	1450	1847	1600
13	1,04	1,33	1,15	44	11,94	15,20	13,16	100	61,70	78,50	67,98	230	326,1	415,3	359,6	360	800	1020	882	490	1481	1885	1663
14	1,21	1,54	1,33	45	12,48	15,90	13,80	105	67,97	86,55	74,95	235	340,5	433,5	375,4	365	823	1049	907	495	1511	1924	1666
15	1,39	1,77	1,53	46	13,05	16,61	14,39	110	74,60	94,99	82,40	240	355,1	452,2	391,6	370	846	1078	932	500	1541	1963	1700
16	1,58	2,01	1,74	48	14,21	18,09	15,66	115	81,54	103,82	89,91	245	370,1	471,2	408,1	375	869	1107	958	510	1602	2041	1768
17	1,78	2,27	1,97	50	15,41	19,63	17,00	120	88,78	113,04	97,90	250	385,3	490,6	424,9	380	892	1136	984	520	1666	2125	1838
18	2,00	2,54	2,20	52	16,67	21,23	18,38	125	96,33	122,66	106,22	255	400,9	510,4	442,1	385	916	1165	1010	530	1730	2207	1909
19	2,23	2,83	2,45	54	17,98	22,89	19,82	130	104,20	132,66	114,89	260	416,8	530,7	459,6	390	940	1195	1036	550	1864	2375	2056
20	2,47	3,14	2,72	55	18,65	23,75	20,60	135	112,36	143,07	123,90	265	433,0	551,3	483,4	395	964	1225	1062	575	2032	2600	2047
21	2,72	3,46	3,00	56	19,34	24,62	21,32	140	120,84	153,86	133,25	270	449,5	572,3	495,6	400	988	1256	1088	600	2220	2830	2447
22	2,98	3,80	3,29	58	20,74	26,41	22,87	145	129,86	165,05	142,93	275	466,3	593,7	514,0	405	1013	1288	1115	650	2605	3320	2872
23	3,26	4,15	3,60	60	22,20	28,26	24,47	150	138,72	176,63	152,96	280	483,4	615,4	533,0	410	1038	1320	1142	700	3022	3850	3331
24	3,55	4,52	3,91	62	23,70	30,17	26,13	155	148,1	188,60	163,80	285	500,8	637,6	552,2	415	1063	1352	1170	750	3470	4420	3824
25	3,85	4,91	4,25	64	25,25	32,15	27,85	160	157,8	201,00	174,00	290	518,6	660,2	571,7	420	1089	1385	1199	800	3945	5030	4350
26	4,17	5,31	4,60	65	26,05	33,16	28,80	165	167,9	213,70	185,10	295	536,5	683,1	591,6	425	1115	1414	1228	850	4454	5671	4911
27	4,50	5,72	4,96	66	26,86	34,20	29,61	170	178,2	226,9	196,5	300	554,9	706,5	611,9	430	1141	1451	1258	900	4995	6358	5506
28	4,83	6,15	5,33	68	28,51	36,30	31,44	175	188,8	240,4	208,2	305	573,5	730,2	632,4	435	1167	1485	1288	950	5564	7084	6135
29	5,19	6,60	5,72	70	30,21	38,47	33,31	180	199,8	254,3	220,3	310	592,5	754,4	653,3	440	1196	1520	1318	1000	6165	7850	6798



En caso de que usted no encuentre en este catálogo el Acero que busca, no dude en consultarnos, que a buen seguro, le encontraremos la solución más idónea a su problema.

Contamos con un amplio abanico de medios que nos proporciona una gran flexibilidad a la hora de servir, calidades especiales, medidas particulares, piezas de forma, etc...

www.acerosims.com



Management System
ISO 9001:2008
ISO 14001:2004
OHSAS 18001:2007

www.tuv.com
ID 0091004681

BIZKAIA	Astola	Tel. 902 20 40 02	Fax 902 20 40 12	abastola@ims-group.com
	Abadiño	Tel. 902 20 40 01	Fax 902 20 40 11	abcentral@ims-group.com
GIPUZKOA - ALAVA	Astola	Tel. 902 20 40 02	Fax 902 20 40 12	abastola@ims-group.com
NAVARRA - RIOJA				
BARCELONA	Barberá del Valles	Tel. 902 20 40 08	Fax 902 20 40 18	barcelona@ims-group.com
MADRID	Leganés	Tel. 902 20 40 09	Fax 902 20 40 19	madrid@ims-group.com
ZARAGOZA	Zaragoza	Tel. 976 41 90 00	Fax 976 59 34 18	zaragoza@ims-group.com
ASTURIAS	Viella - Siero	Tel. 985 26 05 50	Fax 985 26 00 62	asturias@ims-group.com
VALENCIA	Valencia	Tel. 961 41 34 50	Fax 961 41 24 00	valencia@ims-group.com
CASTILLA - LEÓN	Valladolid	Tel. 983 30 35 04	Fax 983 30 39 25	valladolid@ims-group.com
SEVILLA	Sevilla	Tel. 955 49 05 00	Fax 955 49 05 01	sevilla@ims-group.com
EXPORTACIÓN	Abadiño	Tel. +34 94 623 20 36	Fax +34 94 621 52 47	export-aceros@ims-group.com