

Aceros de herramientas

- Indeformables

F 522 - CTM
F 521 FC-2379
CB - F 5230
5 A 1
F 532 - Perfor plata

- Trabajos en caliente

F 5307 - ATOR 14
F 5318 - FINOR-V

- Trabajos de choque

F 525 BN

- Aceros rápidos

Aceros rápidos

Equivalencias Normas Internacionales

UNE: **F.5220 (IHA F.522)**

W. Nr: **1.2510**

AISI: **O - 1**

AFNOR: **90 MCV 5**

EURONORMA: **95 Mn Cr W 5**

Composición química nominal %

C	Mn	Si	Cr	V	W
0,95	1,10	0,25	0,50	0,10	0,50

Características

El MAGNO es un acero indeformable de media aleación para utilización estándar en UTILLAJES PARA TRABAJOS EN FRÍO.

Las adiciones de Mn, Cr, V y especialmente el W le confieren al acero MAGNO una excelente resistencia al desgaste junto a las siguientes características más significativas:

- Apto para el temple en aceite.
- Buena templabilidad
- Buena tenacidad.
- Aceptable estabilidad dimensional en el temple.
- Alta dureza superficial.
- Buena maquinabilidad

Estado de suministro

Recocido de globulización. Dureza Brinell \leq 210 HB.

Propiedades físicas

Densidad: 7,86 gr/cm³ a 20° C

Conductividad térmica W/m° C = 32,2 a 20° C

Calor específico: 0,46 J/g° C

Coefficiente de dilatación térmica:

entre 20° y ...°C	200	300	400
x 10 ⁻⁶ mm/ °C	11,7	11,4	11,4

Aplicaciones

Acero de uso universal para herramientas de TRABAJO EN FRÍO con exigencias de alta dureza superficial, buena resistencia al desgaste y aceptable tenacidad.

En general para todo tipo de aplicaciones en series cortas y medias. Herramientas para:

- Corte y embutición de chapas de hasta 10 mm de espesor (series no muy largas).
- Matrices y troqueles de acuñado.
- Cuchillas corta papeles, de cizalla, etc.
- Útiles de roscado, brocas, escariadores.
- Útiles de medición, regletas, calibres, galgas.
- Moldes de plástico, expulsos, etc.

Equivalencias Normas Internacionales
 UNE: **F.5211 (IHA aprox. F.520A / F.521)**
 W. Nr: **1.2379**
 AISI: **D - 2**
 AFNOR: **Z 160 CDV 12**
 EURONORMA: **X 160 Cr Mo V 12**

Composición química nominal %

C	Mn	Si	Cr	Mo	V
1,60	0,40	0,30	12,00	0,80	0,80

Características

El ROK-EXTRA es un acero indeformable de alta aleación (de la familia de 12% de Cr) con altos contenidos en Mo y V que le confieren una elevada templabilidad, con la posibilidad de temple al aire incluso secciones gruesas, y con un contenido de carbono del tipo medio para esta familia. Por su composición el ROK-EXTRA se caracteriza por una excelente relación dureza/tenacidad y la posibilidad del endurecimiento secundario con revenidos a altas temperaturas, lo que le permite aceptar tratamientos superficiales en caliente. ACENOR presenta este acero con un cuidadoso proceso de elaboración con incidencia especial en los bajos contenidos de P y S y una adecuada morfología de inclusiones. El ROK-EXTRA está diseñado para soportar las mayores exigencias en los UTILLAJES PARA TRABAJOS EN FRÍO. Las características más significativas son:

- Apto para temple al aire en grandes espesores.
- Elevada resistencia al desgaste.
- Buena tenacidad (la mayor de los de la familia de 12% Cr).
- Alta resistencia a la compresión.
- Elevada dureza superficial.
- Excelente estabilidad dimensional en el temple.
- Acepta tratamientos superficiales en caliente (hasta 550° C después del temple y revenido).

Estado de suministro

Recocido de globulización. Dureza Brinell \leq 230 HB.

Propiedades físicas

Densidad: 7,7 gr/cm³ a 20° C

Conductividad térmica W/m° C = 20 a 20° C

Calor específico: 0,6 J/g° C

Resistencia eléctrica específica: 0,65 Ω mm²/m

Módulo de elasticidad: 202x10³ N/mm² a 20° C

Coeficiente de dilatación térmica:

entre 20° y ...°C	100	200	300	400	500	600
x 10 ⁻⁶ mm/°C	10,5	11,2	11,5	11,5	12,0	12,0

Acero para rodamientos

Composición nominal %

C	Mn	Si	P	S	Cr
0,95-1,20	0,20-0,40	0,15-0,35	0,035	0,035	1,4-1,8

Durezas aproximadas en diferentes estados

Estado	Laminado o Forjado	Recocido	Templado
Dureza	350-420 HB	180-210 HB	62-65 Rc

Durezas normales de utilización

Se utiliza normalmente con dureza de 62-64 Rc.

Datos útiles para los tratamientos térmicos

Operación	Temperatura	Enfriamiento
Forja	1.050° - 900° C	cenizas
Recocido	820° C	cenizas
Temple	850° C	aceite
Revenido	150° - 300° C	aire

Aplicaciones

La principal aplicación del acero CB es la fabricación de cojinetes de bolas. Se emplea tanto para los aros como para las bolas, rodillos y agujas.

Se puede utilizar como acero indeformable para trabajos en frío como la fabricación de puntos de torno.

Acero indeformable de 5% de Cromo

Composición nominal %

C	Mn	Si	Cr	Mo	V
1,00	0,60	0,30	5,00	1,00	0,25

Aplicaciones

El acero 5 A 1 es un acero de herramientas de temple al aire muy empleado en matricería, cuya resistencia a la abrasión es intermedia entre los aceros de temple en aceite y los aceros de 12% de cromo, ofreciendo mayor tenacidad que estos.

Posee una excelente combinación de tenacidad, resistencia a la abrasión e indeformabilidad que le hacen muy interesante para matrices de diseño complicado.

Entre las aplicaciones más típicas se pueden citar las matrices de acuñar y los troqueles cortantes.

Durezas aproximadas en diferentes estados

Estado	Laminado o Forjado	Recocido	Templado
Dureza	380-430 HB	≤ 240 HB	63-65 Rc

Durezas normales de utilización

La mejor combinación de tenacidad y resistencia al desgaste se encuentra con un revenido a 200° C. Esta temperatura de revenido da lugar también a la mínima deformación en estado tratado, quedando las herramientas con una dureza de empleo de 60-62 Rc. Cuando la exigencia crítica es la resistencia al choque se emplea un revenido a 350° C, obteniéndose una dureza de 57-59° C.

Datos útiles para los tratamientos térmicos

Operación	Temperatura	Enfriamiento
Forja	1.100° - 950° C	cenizas
Recocido	880° - 900° C	horno
Temple	950° - 980° C	aire o aceite
Revenido	200° - 350° C	aire

Recomendaciones

- 1ª. Antes de temprar se deberá precalentar el acero a 790°-815° C.
- 2ª. Cuando las piezas son de forma complicada se recomienda un temple interrumpido en baño de sales a 500°-550° C con enfriamiento posterior al aire.
- 3ª. Se deben dar dos revenidos.

IHA F-532

Acero de 1% de wolframio

Composición nominal %

C	Mn	Si	W
1,17	0,30	< 0,30	1,00

Aplicaciones

Por su adición de W. presenta ventajas sobre el acero al carbono de herramientas para la fabricación de herramientas de pequeña sección que trabaje con arranque de viruta como brocas, machos, peines de roscar, escariadores, etc.

Durezas aproximadas en diferentes estados

Estado	Laminado o Forjado	Recocido	Templado
Dureza	320-420 HB	≤ 210 HB	62-65 Rc

Durezas normales de utilización

Su dureza normal de utilización es de 60-62 Rc.

Para hileras, 62-64 Rc.

S: superficie

Efecto de masa

C: centro

Ø 10 mm		Ø 50 mm		Ø 100 mm	
S: 65 Rc	C: 64 Rc	S: 61 Rc	C: 40 Rc	S: 56 Rc	C: 35 Rc

Dureza en la superficie y centro de diversos redondos templados.

Datos útiles para los tratamientos térmicos

Operación	Temperatura	Enfriamiento
Forja	1.050° - 900° C	cenizas
Recocido	800 - 820° C	horno
Temple	790 - 810° C	agua
Revenido	150° - 250° C	aire

Equivalencias Normas Internacionales

UNE: **F.5307 (IHA F.528 / F.520B / F.520S)**

W. Nr: **1.2714**

AISI: **L - 6**

AFNOR: **55 NCD V7**

EURONORMA: **55 Ni Cr Mo V7**

Composición química nominal %

C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	V
0,55	0,70	0,25	1,00	1,70	0,50	0,10

Características

El ATOR-14 es un acero de media aleación con alto límite elástico y gran resistencia a los choques térmicos y mecánicos a temperaturas de trabajo. Desarrollado específicamente para su utilización en ESTAMPAS/MATRICES PARA MARTILLOS DE ESTAMPACION EN CALIENTE y en general para todo tipo de herramientas para TRABAJOS EN CALIENTE a temperatura de servicio medias.

En la elaboración de este acero, ACENOR presta un especial interés en:

- Riguroso equilibrio de la composición química.
- Aplicación de las modernas técnicas de metalurgia inclusionaria.
- Obtención de una alta calidad interna.
- Adecuación de las microestructuras a las aplicaciones finales.

Obteniendo un producto de las siguientes características:

- Excelente fiabilidad en el servicio.
- Óptima respuesta al tratamiento térmico.
- Buena mecanización, incluso en condiciones de dureza elevada.

Estado de suministro

Recocido: Dureza Brinell \leq 240 HB.

Pretratado: Desde 300 a 450 HB, según aplicaciones.

Hiperglobulizado: Para aplicaciones de máxima exigencia de tenacidad.

El suministro puede hacerse en forma de barras, en forma de bloques forjados a las seis caras y en forma de piezas bajo plano; bien en estado de recocido o bien templado y revenido. Recomendamos se nos soliciten los bloques, las piezas y las barras gruesas tratadas con superficie mecanizada en desbaste.

Propiedades físicas

Densidad: 7,85 gr/cm³

Conductividad térmica W/m^o C = 36 a 20^o C

Coeficiente de dilatación térmica:

entre 20° y ...°C	100	200	300	400	500	600
x 10 ⁻⁶ mm/°C	11,5	12	12,3	13,3	14	14,1

Aplicaciones

Acero standard para herramientas de TRABAJO EN CALIENTE sometidas a temperaturas medias (aprox. 200 a 450° C) con fuertes exigencias mecánicas de choque y desgaste. Admite refrigeración en servicio.

Herramientas para:

- Matrices/estampas de cualquier dimensión para martillos de estampar en caliente con diferentes profundidades de grabado.
- Contramatrices de extrusión.
- Contenedores para prensas de extrusión.
- Portamatrices y matrices para prensa de forja.
- Moldes para plásticos, cuchillas de corte en caliente, punzones, anillos, utillajes auxiliares, etc.

Durezas normales	Dureza HB	HRc
• Martillos de Forja:		
- Según dimensiones:		
- Grandes matrices/estampas donde la tenacidad es más importante que la resistencia al uso	330/385	35/41
- Matrices / estampas medias	360/415	38/44
- Según profundidad de grabado:		
- Inferior a 25 mm	375/415	40/44
- Hasta 75 mm	350/375	37/40
• Matrices para Prensas	410/460	43/47
• Contenedores, portamatrices, contramatrices de extrusión, etc.	260/350	-

Equivalencias Normas Internacionales

UNE: **F.5318**

W. Nr: **1.2344**

AISI: **H - 13**

AFNOR: **Z 40 CDV 5**

EURONORMA: **X 40 Cr Mo V 5.1**

Composición química nominal %

C	Mn	Si	Cr	Mo	V
0,39	0,40	1,00	5,30	1,50	1,00

Características

EL acero FINOR-V (Hiper HT.) se elabora con unos bajísimos contenidos de azufre, oxígeno e hidrógeno que, unidos al proceso de Hiperglobulizado H.T., confieren al acero una gran ductilidad y lo hacen especialmente adecuado para soportar las severas condiciones de los UTILLAJES PARA TRABAJOS EN CALIENTE, presentando las siguientes características:

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

Por su composición, el acero FINOR-V presenta las mejores características en caliente de los de la familia de 5% de Cromo.

Estado de suministro

Recocido Hiperglobulización. Dureza Brinell ≤ 225 HB.

En el caso de solicitar piezas forjadas, tratadas y con mecanizado/acabado, consultar la dureza de suministro.

Propiedades físicas

Densidad: 7,85 gr/cm³

Conductividad térmica W/m² C = 25 a 20° C

Coefficiente de dilatación térmica:

entre 20° y ...°C	100	200	300	400	500	600
x 10 ⁻⁶ mm/ °C	11,5	12,0	12,2	12,5	12,8	13,0

Aplicaciones

Acero para herramientas de TRABAJO EN CALIENTE sometidas a altas temperaturas, 300° a 550° C, con ciclos térmicos constantes y de aplicación generalizada, admitiendo enfriamientos enérgicos en servicio.

Herramientas para:

- Inyección de metales ligeros.
- Estampación y extrusión por impacto en caliente.
- Fundición a presión.
- Cuchillas de corte en caliente.
- Punzones y matrices para prensas de forja.
- Contenedores y mandrinos para prensas de extrusión.
- Moldes de plástico, zunchos, anillos, insertos, etc.

BT-1 / BN

Aceros para trabajos de choque en frío

Composición química nominal %

Acero	C	Mn	Si	Cr	W
BT-1	0,42	0,30	1,00	1,25	2,00
BN	0,55	0,30	1,00	1,25	2,00

Aplicaciones

El acero BT-1 ofrece excelente tenacidad y se utiliza para trabajos de martillado y estampación, empleándose para herramientas sometidas a choques continuos como buterolas, punzones, matrices, etc.

El acero BN por su más alto contenido en carbono se utiliza en herramientas cortantes sometidas también a choques tales, como cinceles, buriles, etc.

Durezas aproximadas en diferentes estados

Acero	Laminado o Forjado	Recocido	Templado
BT-1	400-500 HB	≤ 220 HB	56-58 Rc
BN	460-600 HB	≤ 220 HB	58-62 Rc

Durezas normales de utilización

Acero BT-1. Para aplicaciones generales, 52-56 Rc.

Acero BN { Para trabajos en caliente, 47-53 Rc.
 Para trabajos en frío, 56-59 Rc.

Datos útiles para los tratamientos térmicos

Operación		Temperatura	Enfriamiento
Forja		1.100° - 900° C	cenizas
Recocido subcrítico		740 - 760° C	horno
Recocido isotérmico		830 - 740° C x 10 h.	horno
Temple	BT-1	880 - 920° C	agua o aceite
	BN	870 - 900° C	aceite
Recocido		150° - 500° C	aire

Marca	Denominación abreviada según DIN-EN 10027/1	UNE	AISI	Composición química (valores orientativos en % peso)							
				C	Cr	Mo	V	W	Co	S	Si
3202	HS 12-4-4-5	F.5563	T 15	1,35	4,1	0,8	3,8	12	4,8		
3207	HS 10-4-3-10	F.5553	T 42	1,23	4,1	3,5	3,3	9,5	10		
3243	HS 6-5-2-5 HC	F.5613	M 35	0,92	4,1	5	1,9	6,4	4,8		
3245	HS 6-5-2-5 S HC		M 35 + S	0,92	4,1	5	1,9	6,4	4,8	0,1	
3247	HS 2-10-1-8	F.5617	M 42	1,08	4,1	9,5	1,2	1,5	8		
3255	HS 18-1-5	F.5530	T 4	0,8	4,1	0,7	1,6	18	4,8		
3341	HS 6-5-2 S HC		M 2 + S	0,9	4,1	5	1,9	6,4		0,12	
3343	HS 6-5-2 HC	F.5604	M 2	0,9	4,1	5	1,9	6,4			
3344	HS 6-5-3	F.5605	M 3, Tipo 2	1,22	4,1	5	2,9	6,4			
TSP 4	(Sintetizado)		M 4	1,3	4,5	5	4,2	5,4			