

ACEROS PARA TRABAJO EN FRÍO

W Nr 1.2379

AISI D2

DIN X155CrVMo12-1

Propiedades Físicas	Composición Química Orientativa en %				
	C	Si	Cr	Mo	V
Conductividad Térmica (W/mK)	20 °C 20,0	250 °C 21,0	500 °C 22,0		
Intervalo de temperatura (°C)	20-100	20-250	20-500		
Coef. Exp. Térm. (10 ⁻⁶ m/mk)	9,0	12,0	13,0		

Características Alta estabilidad dimensional y alta resistencia al desgaste, especialmente en condiciones abrasivas. Sin embargo posee una tenacidad superior a los aceros de la serie D.

Estado de Provisión Recocido, con dureza máxima de 250HB.

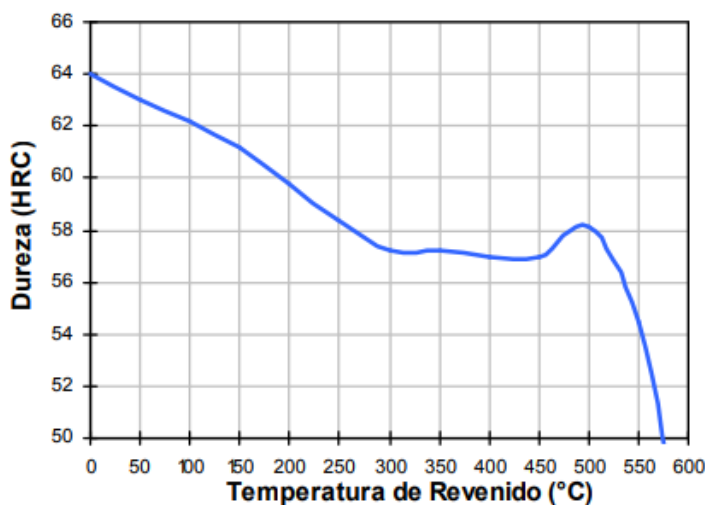
Aplicaciones Típicas Herramientas que exigen alta resistencia al desgaste como matrices para estampado, acuñado y estirado, rollos laminadores de roscas, centros para tornos, punzones y calibres.

Alivio de Tensiones Debe realizarse después del mecanizado y antes del templado. Es necesario en piezas con grabados y perfiles, en las cuales la retirada de material fue superior al 30%, a fin de minimizar las distorsiones durante el templado. El procedimiento debe incluir calentamiento lento hasta temperaturas entre 500 y 600 °C y enfriamiento en horno hasta una temperatura de 200 °C. Si es aplicado luego del trabajo deberá realizarse a una temperatura de 50 °C inferior a la temperatura del último revenido.

Templado El calentamiento para el templado debe ser entre 1010 y 1030 °C. Se recomienda precalentar las herramientas. Enfriar en aceite apropiado, agitado y calentado entre 40 y 70 °C, baño de sal fundido, mantenido entre los 500 y 550 °C, sin corrientes de aire.

Revenido Las herramientas deben revenirse inmediatamente después del templado, ni bien alcancen los 60 °C. Realizar como mínimo 2 revenidos y entre cada uno, las piezas deben enfriarse lentamente hasta alcanzar la temperatura ambiente. La temperatura del revenido debe seleccionarse según la dureza deseada (curva abajo). El tiempo de cada uno deberá ser como mínimo de 2 horas. Para piezas mayores que 70mm, se debe calcular el tiempo en función de su dimensión. Considerar 1 hora para cada pulgada de espesor.

Diagrama de Revenido



Curva obtenida después del tratamiento térmico en cuerpos de prueba de 20 x 20 mm²

Electroerosión: Cuando se utiliza la electroerosión en moldes o matrices tratados, se recomienda remover la capa superficial alterada (capa blanca) con piedra de grano fino. Revenir nuevamente la pieza a una temperatura de 50 °C por debajo del último revenido realizado.

ACEROS PARA TRABAJO EN FRÍO

W Nr 1.2436
AISI D6
DIN X210CrW12

Composición Química
Orientativa en %

C	Cr	W	V
2,10	11,5	0,70	0,15

Propiedades Físicas

Conductividad Térmica (W/mK)	20 °C 20,0	250 °C 21,0	500 °C 22,0
Intervalo de temperatura (°C)	20-100	20-250	20-500
Coef. Exp. Térm. (10^{-6} m/mk)	9,0	12,0	13,0

Características

Alta estabilidad dimensional y excelente resistencia al desgaste, especialmente en condiciones abrasivas.

Estado de Provisión

Recocido, con dureza máxima de 250HB.

Aplicaciones Típicas

Matriz de corte, cuchillas y tijeras de alto rendimiento, para cortes de chapas de acero de silicio y chapas de acero de hasta 4mm de espesor; estampados para cortes de precisión en la industria del papel. Placas de revestimiento de moldes para baldosas y ladrillos, herramientas para prensado de pos-metálicos y de materiales altamente abrasivos; guías para máquinas-operadoras; reglas para rectificadoras; piezas de desgaste de calibres, micrómetros y herramientas en general, que exigen la máxima resistencia a la abrasión y a la retención de corte.

Alivio de tensiones

Debe realizarse después del mecanizado y antes del templado. Es necesario en piezas con grabados y perfiles, en las cuales la retirada del material haya sido superior al 30%, a fin de minimizar las distorsiones durante el templado. El procedimiento debe incluir calentamiento lento hasta temperaturas entre 500 y 600 °C y enfriamiento en horno hasta una temperatura de 200 °C. Si se aplica luego del trabajo, debe realizarse a una temperatura de 50 °C inferior a la temperatura del último revenido.

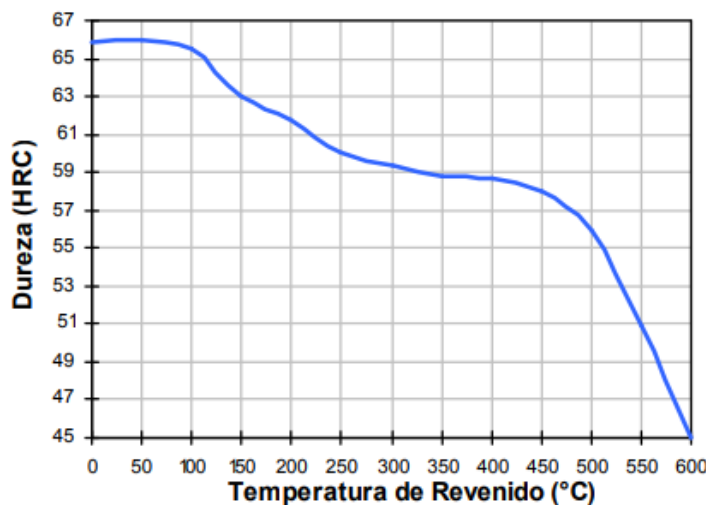
Templado

El calentamiento para el templado debe ser entre 950 y 970 °C. Se recomienda precalentar las herramientas. Enfriar en aceite apropiado con agitador y calentado entre 40 y 70 °C; baño de sal fundido, mantenido entre los 500 y 550 °C; sin corrientes de aire. No puede templarse en horno al vacío.

Revenido:

Las herramientas deben revenirse inmediatamente después del templado, ni bien alcancen los 60 °C. Realizar como mínimo, 2 revenidos y entre cada uno, las piezas deben enfriarse lentamente hasta alcanzar la temperatura ambiente. La temperatura del revenido debe seleccionarse según la dureza deseada. El tiempo de cada revenido debe ser, como mínimo, de 2 horas. Para piezas mayores que 70 mm, se debe calcularse el tiempo en función de su dimensión. Considerar 1 hora para cada pulgada de espesor.

Diagrama de revenido



Curva obtenida después del tratamiento térmico en cuerpos de prueba de 20 x 20 mm²

Electroerosión:

Cuando se utiliza la electroerosión en los moldes o matrices tratados, se recomienda remover la capa superficial alterada (capa blanca) con piedra de grano fino. Revenir nuevamente la pieza a una temperatura de 50 °C debajo del último revenido realizado.

ACEROS PARA TRABAJO EN FRÍO

W Nr 1.2510

ANSI O1

DIN 100MnCrW4

Composición Química
Orientativa en %

C	Mn	Cr	W	V
0,95	1,25	0,50	0,50	0,12

Características

Acero de media aleación templado en aceite y de baja deformación. Posee alta resistencia al desgaste aliada a una buena tenacidad. En estado recocido tiene buen mecanizado.

Estado de provisión

Recocido, con dureza máxima de 212 HB.

Aplicaciones Típicas

Herramientas de cortes, especialmente machos, cojinetes, brocas, punzones, cuchillas para corte de papel, herramientas para trabajo en madera, clavos de guía, rollos para laminados de roscas, estampas e matrices en general, calibres, patrones y reglas.

Alivio de Tensiones

Después del mecanizado de las piezas y antes del templado. Es importante para aquellas con grabados y perfiles, en las cuales la retirada del material fue del 30%. Realizarlo para minimizar las deformaciones que puedan ocurrir durante el proceso de templado. La temperatura deberá encontrarse entre los 500 y 600 °C y el calentamiento debe ser lento tanto como el enfriamiento dentro del horno hasta los 200 °C.

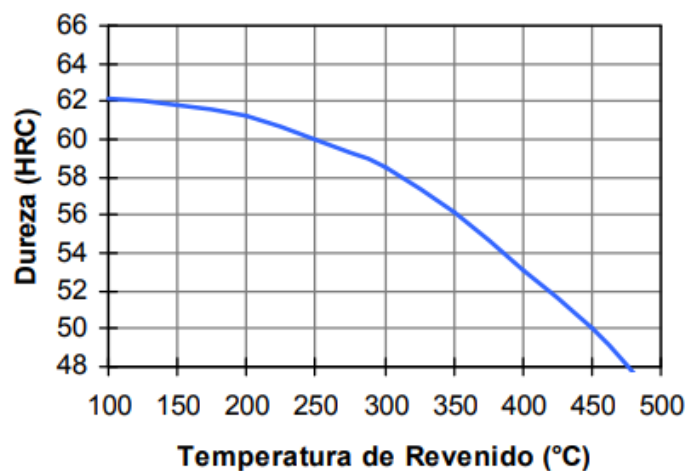
Templado

El calentamiento para el templado debe ser entre los 790 y 820 °C. Se recomienda precalentar las herramientas. Enfriar en aceite apropiado con agitador y calentado entre 40 y 70 °C, baño de sal fundido mantenido entre 180 y 230 °C, sin corrientes de aire. No puede ser templado al vacío.

Revenido

Las herramientas deben revenirse inmediatamente después del templado, apenas alcancen los 60 °C. Realizar como mínimo, 2 revenidos y, entre cada uno de ellos, las piezas deberán enfriarse hasta alcanzar la temperatura ambiente. La temperatura del revenido será elegida, según la dureza deseada. El tiempo de cada revenido debe ser, de no menos de 2 horas. Para piezas mayores que 70 mm, se debe calcular el tiempo en función de su dimensión. Considerar 1 hora para cada pulgada de espesor.

Diagrama de Revenido



Curva obtenida después del tratamiento térmico en cuerpos de prueba de 20 x 20 mm²

Electroerosión

Cuando se utiliza la electroerosión en herramientas tratadas, se recomienda remover la capa superficial alterada (capa blanca) con piedra de grano fino. Revenir nuevamente la pieza a una temperatura de 50 °C por debajo del último revenido realizado.

TOOLOX 33, 40 AND 44

ENGINEERING & TOOL STEEL

VALORES TÍPICOS

Toolox 33 - Propiedades mecánicas	+20°C	+200°C	+300°C	+400°C	+500°C
Dureza (HBW)	300				
Dureza (HRC)	~29				
Límite elástico $R_{p0.2}$ (MPa)	850	690	680	590	560
Carga de rotura R_m (MPa)	980	900			
Elongación, A5, (%)	16	12			
Resiliencia, Charpy-V (J)	100	170	180	180	

Toolox 40 - Propiedades mecánicas	+20°C	+200°C	+300°C	+400°C	+500°C
Dureza (HBW)	400				
Dureza (HRC)	~40				
Límite elástico $R_{p0.2}$ (MPa)	1150	1010	990	900	780
Carga de rotura R_m (MPa)	1260	1170	1160	1060	900
Elongación, A5, (%)	14	14	14	15	16
Resiliencia, Charpy-V (J)	38				

Toolox 44 - Propiedades mecánicas	+20°C	+200°C	+300°C	+400°C	+500°C
Dureza (HBW)	450				
Dureza (HRC)	~45				
Límite elástico $R_{p0.2}$ (MPa)	1300	1150	1120	1060	930
Carga de rotura R_m (MPa)	1450	1380			
Elongación, A5, (%)	13	10			
Resiliencia, Charpy-V (J)	30	60	80	80	

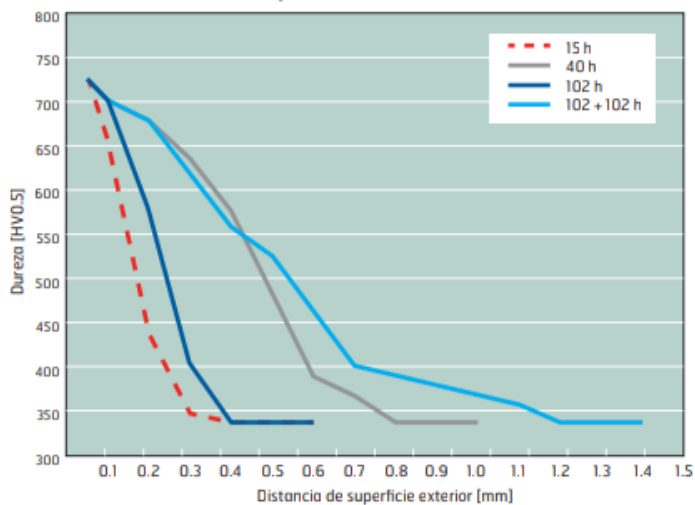
Características físicas	+20°C		+200°C		+400°C	
	Toolox 33	Toolox 44	Toolox 33	Toolox 44	Toolox 33	Toolox 44
Conductividad térmica (W/m*K)	35	34	35	32	30	31
Coefficiente de dilatación térmica ($10^{-6}/K$)	13.1	13.5	13.1	13.5	13.1	13.5

Inclusiones	Toolox 33	Toolox 40	Toolox 44
Tamaño de inclusión (equiv. diam.)	6 micron	6 micron	6 micron
Fracción de área	0.015%	0.015%	0.015%
Relación de aspecto	1.2	1.2	1.2

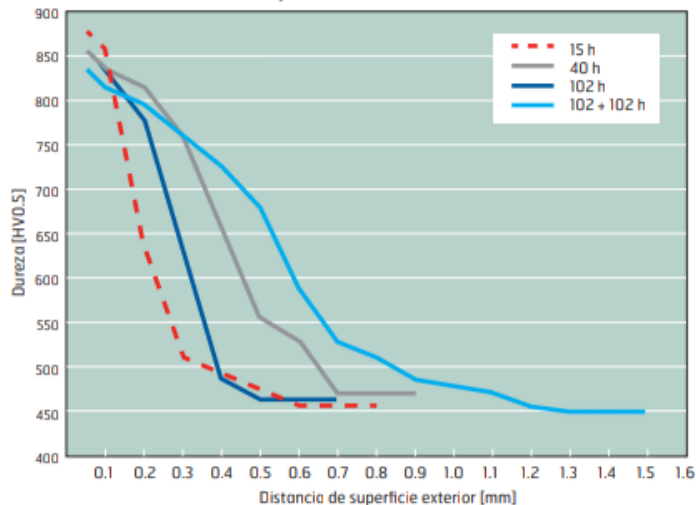
Composición química	Toolox 33	Toolox 40	Toolox 44
C	0.22-0.24%	0.28%	0.32%
Si	0.6-1.1%	1.1%	0.6-1.1%
Mn	0.8%	0.6%	0.8%
P	Max 0.010%	Max 0.010%	Max 0.010%
S	Max 0.002%	Max 0.002%	Max 0.002%
Cr	1.0-1.2%	1.22%	1.35%
Mo	0.30%	0.5%	0.80%
V	0.10-0.11%	0.12%	0.14%
Ni	Max 1.0%	Max 1.0%	Max 1.0%
CEIIW	0.62-0.71	0.77-0.81	0.94-0.98
CET	0.40-0.44	0.45-0.50	0.55-0.57

INGENIERIA SUPERFICIAL

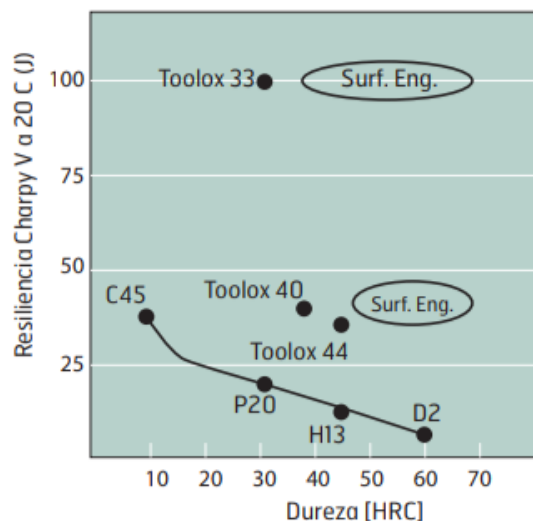
Nitruración por Gas de Toolox 33



Nitruración por Gas de Toolox 44



RESISTENTE Y TENAZ



Para más información sobre los productos Toolox, por favor contacta vuestro contacto comercial local

Encuentra vuestro contacto comercial local y otra información importante en el SSAB App



iPhone Android
www.ssab.com

Descargar con escanear el código o busca SSAB en su App store



SSAB