

# ACEROS PARA HERRAMIENTAS DE TRABAJO EN CALIENTE

## Formatos disponibles

Productos largos

## Descripción

BÖHLER W400 VMR es un acero para trabajo en caliente, fabricado mediante la tecnología de refundición al vacío VAR (vacuum arc remelting), de máxima pureza en su estructura que mejora su conductividad térmica, con buena resistencia a la temperatura y excelente tenacidad. Para aplicaciones que requieran el máximo nivel de tenacidad en moldes de fundición inyectada y también en moldes de inyección de plástico.

## Método de obtención

Airmelted + VAR

## Propiedades

- > Dureza y Ductilidad : muy alta
- > Resistencia al desgaste : buena
- > Maquinabilidad : buena
- > Dureza en caliente (dureza roja) : buena
- > Pulibilidad : muy alta
- > Conductividad térmica : muy alta
- > Micro-limpieza : muy alta

## Aplicaciones

- > Fundición inyectada
- > Componentes generales de ingeniería mecánica
- > Forja progresiva (Hatebur)
- > Forja fría/ conformación en caliente
- > Extrusión
- > Fundición por gravedad / a baja presión
- > Ingeniería mecánica / construcción de maquinaria en general
- > Forja (caliente / semicaliente)
- > Moldeo por inyección
- > Glasfibre reinforced plastics

## Datos técnicos

Designación		Estándares	
1.2340	SEL	#207	NADCA
~T20811	UNS		
~X37CrMoV5-1	EN		
~H11	AISI		
E1810	NADCA		

## Composición Química

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,37	0,20	0,30	5,00	1,30	0,50

## Características

	Resistencia a altas temperaturas	Tenacidad a altas temperaturas	Resistencia al desgaste a altas temperaturas
	★★	★★★★★	★★
	★★	★★★★	★★
	★★	★★★	★★
	★★★	★★★★	★★★
	★★★	★★★	★★★
	★★★★	★★★	★★★★
	★★★	★★★★★	★★★
	★★★★★	★★★★	★★★★★
	★★★	★★★★	★★★★

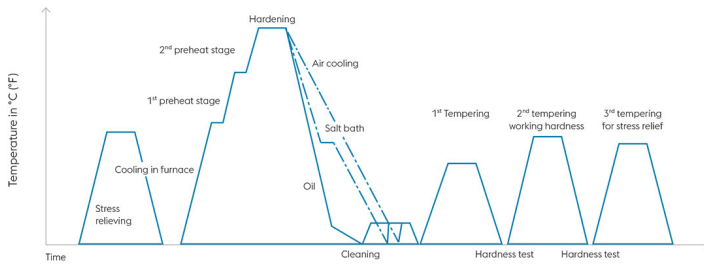
## Estado de suministro

recocido	
Dureza (HB)	máx. 205

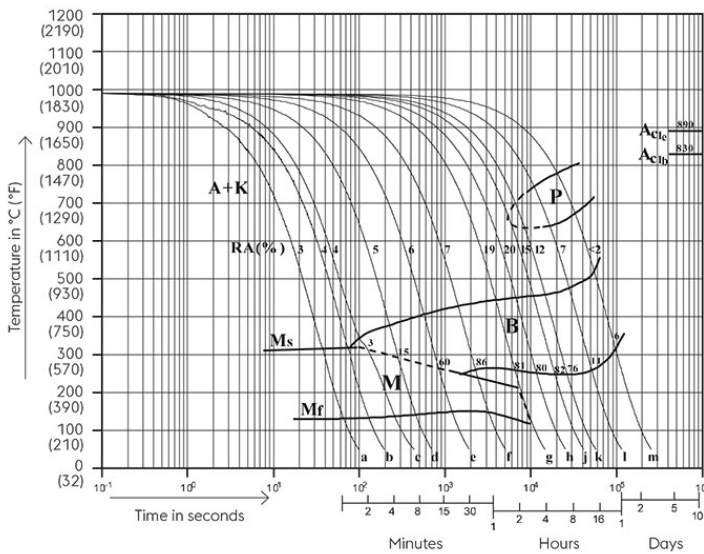
## Tratamiento térmico

Recocido		
Temperatura	800 a 850 °C	Holding time 6 to 8 hours. Slow, controlled furnace cooling at 10 to 20°C/h (50 to 68 °F/hr) to approx. 600°C (1112°F), further cooling in air.
Alivio de tensiones		
Temperatura	600 a 670 °C	For stress relief after extensive machining or for complicated tools. Holding time depending on tool size after complete heating 2 - 6 hours in neutral atmosphere. Slow furnace cooling.
Temple y revenido		
Temperatura	980 a 990 °C	Holding time after temperature equalization: 15 to 30 minutes; In order to prevent coarsening of the grain, hardening must be carried out at the recommended temperature; Quenching: oil, salt bath (500 - 550°C [930 to 1020 °F]), air, inert gas in vacuum; After hardening, required tempering treatment to achieve desired working hardness (see tempering chart).

## Heat treatment sequence



## Continuous cooling CCT curves

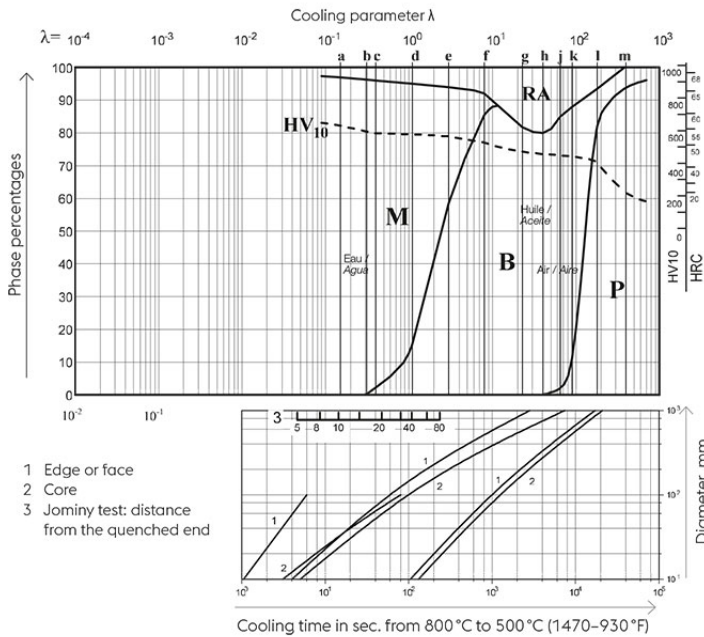


Austenitising temperature: 990°C (1814°F)  
 Holding time: 15 minutes  
 5...100 phase percentages  
 0.15...400 cooling parameter, i.e. duration of cooling from 800 - 500°C (1472-932°F) in  $s \times 10^{-2}$

Table:  
 Sample  $\lambda$  HV10

a	0,15	647
b	0,31	619
c	0,40	590
d	1,10	595
e	3	582
f	8	546
g	23	478
h	40	462
j	65	462
k	90	454
l	180	434
m	400	226

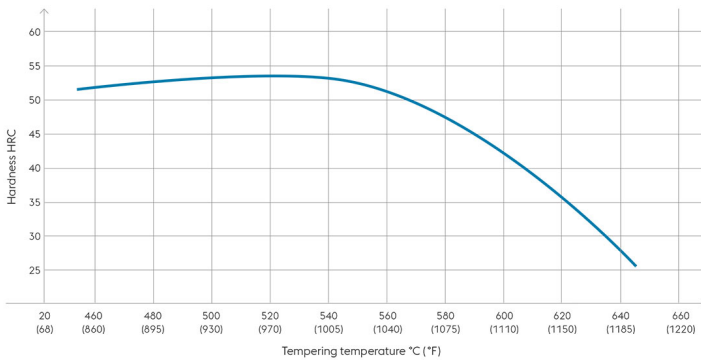
### Quantitative phase diagram



A... Austenite  
 B... Bainite  
 K... Carbide  
 M... Martensite  
 P... Pearlite  
 RA... Retained austenite

- 1 Edge or face
- 2 Core
- 3 Jominy test: distance from the quenched end

### Tempering chart



Tempering:

Slow heating to tempering temperature immediately after hardening (time in furnace 1 hour for each 0,787 inch (20 mm) of workpiece thickness but at least 2 hours / cooling in air).

It is recommended to temper at least twice.

A third tempering cycle for the purpose of stress relieving may be advantageous.

1st tempering approx. 86°F (30°C) above maximum secondary hardness.

2nd tempering to desired working hardness. The tempering chart shows average tempered hardness values.

3rd for stress relieving at a temperature 86 to 122°F (30 to 50°C) below highest tempering temperature.

Hardening temperature: 990°C (1814°F)  
 Specimen size: square 20 mm

## Propiedades físicas

Temperatura (°C)	20
Densidad (kg/dm <sup>3</sup> )	7,8
Conductividad térmica (W/(m.K))	31,5
Calor específico (kJ/kg K)	0,46
Resistencia eléctrica específica (Ohm.mm <sup>2</sup> /m)	-
Módulo de elasticidad (10 <sup>3</sup> N/mm <sup>2</sup> )	211

## Expansión térmica

Temperatura (°C)	100	200	300	400	500	600
Expansión térmica (10 <sup>-6</sup> m/(m.K))	11	11,17	11,93	12,68	13,98	14,34

For additional specifications and technical requirements, please contact our regional voestalpine BÖHLER sales companies.

*The data contained in this brochure is merely for general information and therefore shall not be binding on the company. We may be bound only through a contract explicitly stipulating such data as binding. Measurement data are laboratory values and can deviate from practical analyses. The manufacture of our products does not involve the use of substances detrimental to health or to the ozone layer.*