



**BÖHLER M303**  
**EXTRA**

ACIER POUR MOULES DE  
MATIERES PLASTIQUES

ACERO PARA MOLDES  
DE PLÁSTICO

# BÖHLER M303 EXTRA



## Le nouveau standard

Le **BÖHLER M303 EXTRA** est un acier inoxydable martensitique au chrome possédant **d'excellentes propriétés de résilience et de résistance à la corrosion** ainsi qu'une **usinabilité et une aptitude au polissage fortement améliorées**.

Sa particularité – le **BÖHLER M303 EXTRA** se caractérise par une amélioration de son homogénéité, ce qui contribue à un excellent comportement en utilisation. Le résultat de ce développement par rapport à un X36CrMo17 : une diminution de la ferrite delta dans la matrice.

## El nuevo clásico

**BÖHLER M303 EXTRA** es un acero inoxidable martensítico que posee una **excelente tenacidad, resistencia a la corrosión y resistencia al desgaste**. Se caracteriza por una **mejor maquinabilidad y pulibilidad**.

Qué es lo que lo hace tan especial **BÖHLER M303 EXTRA** fue desarrollado para mejorar la homogeneidad y asegurar unas propiedades excepcionales de uso. El resultado – comparado con 1.2316 – es la ausencia de delta ferrita en la matriz.

### Domaines d'applications :

Moule pour la transformation de matières plastiques chimiquement agressives, comme par exemple :

- Moule pour appareil électroménager
- Filière d'extrusion
- Moule pour raccord

### Condition standard de livraison :

Traité à 290 – 330 HB

### Aplicaciones

Moldes para plásticos químicamente agresivos, por ejemplo:

- Moldes para electrodomésticos
- Herramientas de extrusión
- Herramientas para accesorios

### Estado de suministro habitual

Templado y revenido a 290 - 330 HB

### Composition chimique (moyenne en %) / Composición química (valores orientativos en %)

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N	Elt. additionnels / Adiciones
0,27	0,30	0,65	14,50	0,85	1,00	+	Autres / Otros

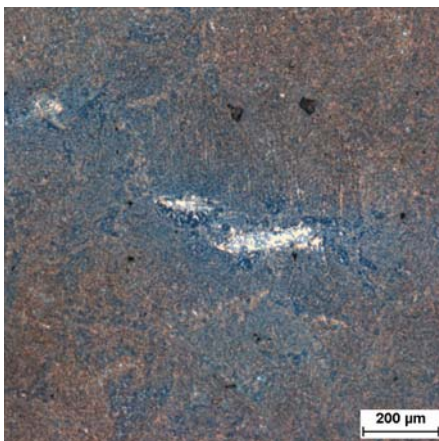
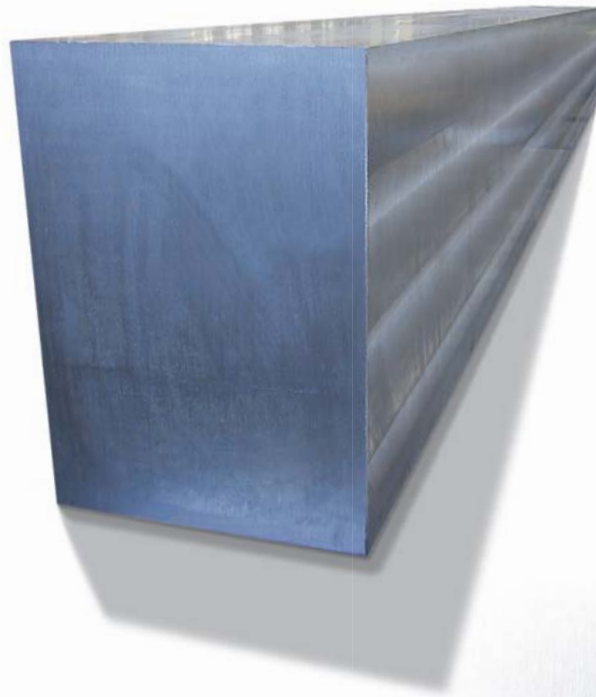
DIN-Norm: ~1.2316

# LES MEILLEURES PROPRIETES GRACE A SON HOMOGENEITE

# MEJORES PROPIEDADES GRACIAS A LA HOMOGENEIDAD

Une structure homogène sur la section du bloc permet d'éviter les mauvaises surprises lors de la réalisation et lors de l'utilisation de l'outillage.

Estructura homogénea en todo el bloque de acero – ¡ayuda a evitar sorpresas desagradables durante la fabricación y uso de las herramientas!



W-Nr.: 1.2316 / X36CrMo17 –  
Structure martensitique avec ferrite delta /  
Estructura martensítica con delta ferrita



BÖHLER M303 EXTRA –  
Structure homogène / Estructura homogénea

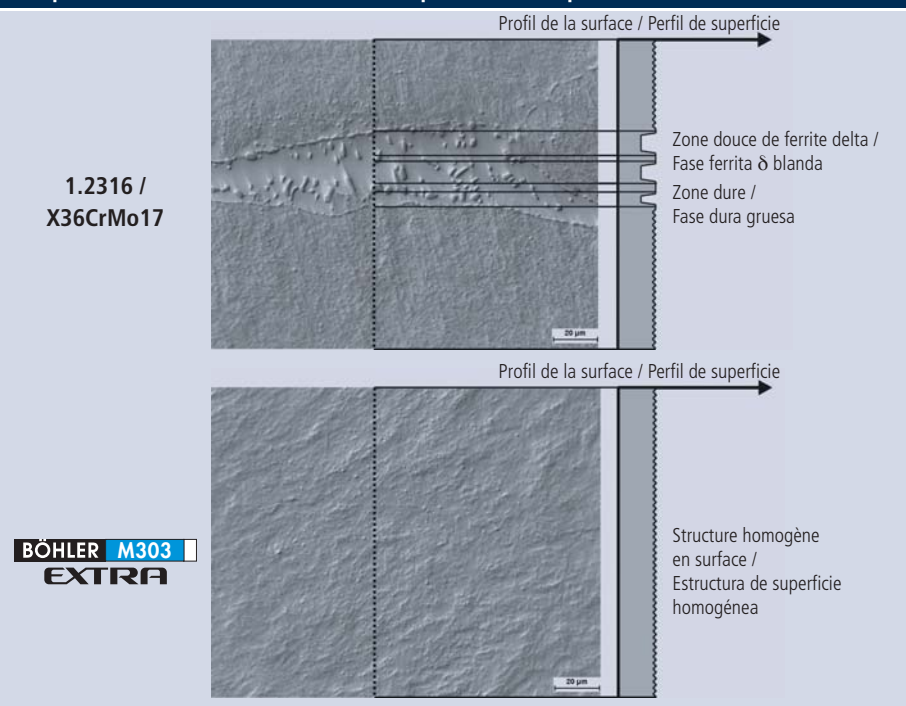
Il en résulte des propriétés mécaniques particulières.

El resultado son propiedades mecánicas y técnicas especiales.

# BÖHLER M303 EXTRA



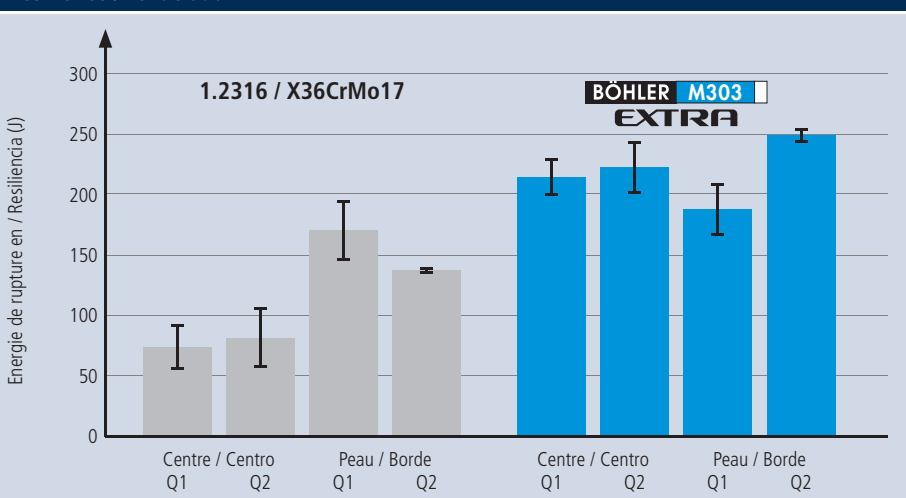
## Comparaison des états de surfaces / Comparación de superficies



Dans le cas d'un X36CrMo17, la présence de carbures durs dans la ferrite delta plus douce peut provoquer des irrégularités lors du polissage. C'est pourquoi nous vous proposons le **BÖHLER M303 EXTRA** qui présente une parfaite régularité de polissage.

En el caso del acero 1.2316, las fases de carburos duros contenidas en la fase de delta ferrita blanda producen un pulido irregular. En cambio, con el acero **BÖHLER M303 EXTRA** se obtiene un pulido homogéneo.

## Résilience / Tenacidad



Orientation de l'éprouvette  
Q1 = sens travers, Q2 = sens long

Orientación de la muestra  
Q1 = transversal, Q2 = tangencial

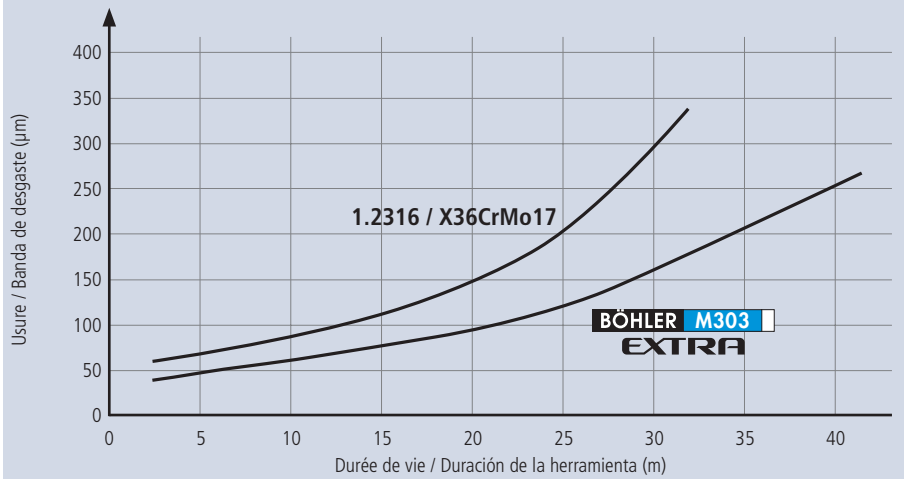
La comparaison avec le X36CrMo17 montre que le **BÖHLER M303 EXTRA** possède des valeurs de résilience plus élevées et plus homogène quel que soit le sens et la zone de prélèvement dans le bloc. Cela entraîne une amélioration de la résistance à la rupture et donc une meilleure durée de vie.

Las comparaciones con 1.2316 muestran que **BÖHLER M303 EXTRA** tiene una resiliencia mejor y más regular en el bloque, asegurando una mayor resistencia a la rotura y evitando tiempos improductivos no previstos.

# UNE ECONOMIE GRACE A UNE USINABILITE AMELIOREE

## MAYOR ECONOMÍA GRACIAS A UNA MAQUINABILIDAD MÁS EFICIENTE

### Fraisage / Fresado



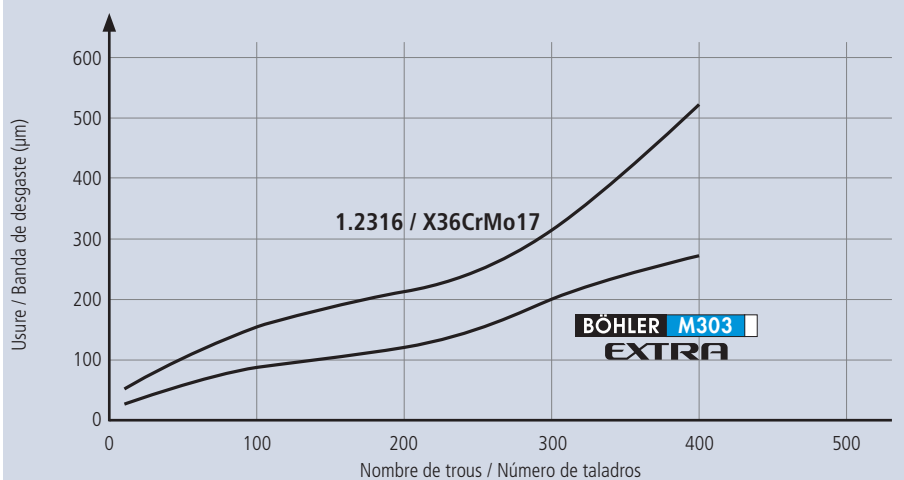
Paramètre de fraisage :  
 Vitesse de coupe :  $v_c = 200$  m/min  
 Avance :  $f_z = 0.3$  mm  
 Diamètre de la fraise :  $D = 15$  mm  
 Nombre de dents :  $z = 1$   
 Profondeur de passe :  $a_p = 0.4$  mm  
 Largeur de coupe :  $a_e = 8$  mm

Parámetros de mecanización para el fresado:  
 Velocidad de corte:  $v_c = 200$  m/min  
 Avance/diente:  $f_z = 0,3$  mm  
 Diámetro de la fresa:  $D = 15$  mm  
 Número de dientes:  $z = 1$   
 Profundidad de corte:  $a_p = 0,4$  mm  
 Anchura de corte:  $a_e = 8$  mm

Source: Outilleur/Autriche  
 Fuente: Tool making/Austria



### Perçage / Mandrinado



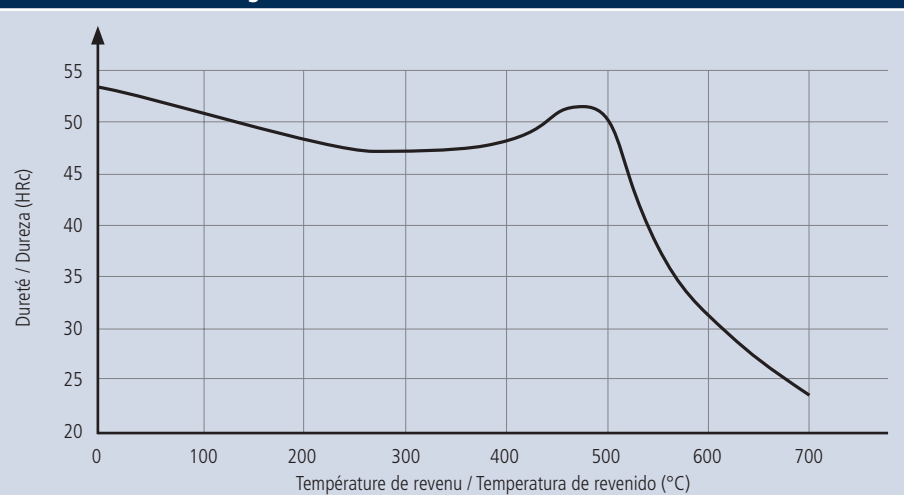
Paramètre de perçage :  
 Vitesse de coupe :  $v_c = 60$  m/min  
 Avance/rev.:  $f_u = 0.15$  mm  
 Diamètre : 6.8 mm

Parámetros de mecanización para el mandrinado:  
 Velocidad de corte:  $v_c = 60$  m/min  
 Avance de diente/rev.:  $f_u = 0,15$  mm  
 Diámetro: 6,8 mm

# BÖHLER M303 EXTRA



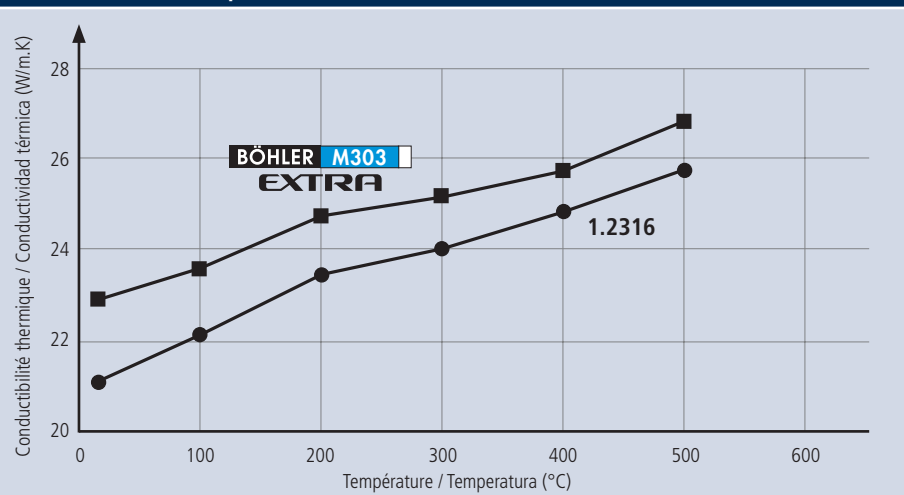
## Courbes de revenu / Diagrama de revenido



Température de trempe: 1020 °C/Huile  
Revenu: minimum 2 x 2 heures

Temperatura de temple: 1020 °C/aceite  
Revenido: mín. 2 x 2 horas

## Conductibilité thermique / Conductividad térmica



Propriétés physiques / Propiedades físicas	20	100	200	300	400	500	600	°C
Chaleur spécifique / Capacidad térmica	460	484	529	564	615	694	795	J/(kg.K)
Dilatation thermique entre 20 °C et ... °C / Dilatación térmica entre 20 °C y ... °C		10,5	10,8	11,1	11,4	11,7	12,1	10 <sup>-6</sup> m/(m.K)
Densité / Densidad	7,7	7,7	7,7	7,7	7,6	7,6	7,6	kg/dm <sup>3</sup>
Module d'élasticité / Módulo de elasticidad	218	214	207	200	191	181	168	10 <sup>3</sup> N/mm <sup>2</sup>
Résistivité / Resistencia eléctrica específica	0,595							Ohm.mm <sup>2</sup> /m

# EXCELLENTE PROPRIETE DE RESISTANCE A LA CORROSION

# EXCELENTES PROPIEDADES DE CORROSIÓN

## Résistance à la corrosion par piqûration

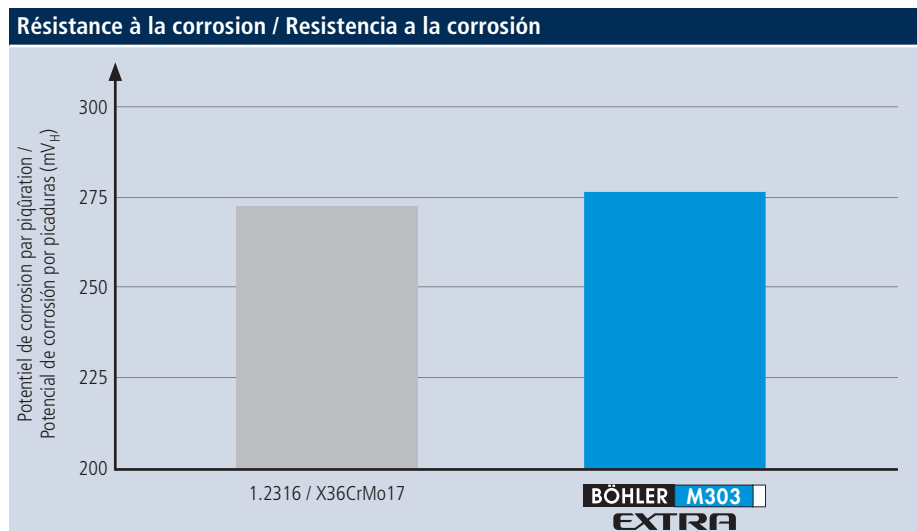
Nous avons comparé les potentiels de piqûrations des aciers X36CrMo17 et **BÖHLER M303 EXTRA**. Le résultat est comparable pour ces deux aciers dans le milieu utilisé (eau de mer DIN synthétique + HCl, pH4).

Au test au brouillard salin le **BÖHLER M303 EXTRA** présente moins de marque de corrosion.

## Resistencia a la corrosión por picaduras

Se elaboraron curvas de densidad de potencial y corriente para el material 1.2316 y para **BÖHLER M303 EXTRA**. Ambos aceros son comparables en cuanto a resistencia a la corrosión en el medio de ensayo utilizado (agua de mar sintética DIN + HCl pH4).

En el ensayo con niebla salina, **BÖHLER M303 EXTRA** sufre menos corrosión.



Potential de piqûration à  $i = 10^{-4} \text{ A/cm}^2$   
Milieu : Eau de mer DIN synthétique + HCl, pH4

Potencial de corrosión por picaduras a  $i = 10^{-4} \text{ A/cm}^2$   
Medio: Agua de mar sintética DIN + HCl, pH4

## Test au brouillard salin selon la norme DIN 50021 / Ensayo con niebla salina según DIN 50021



# BÖHLER M303 EXTRA



## Traitement thermique

Comme le **BÖHLER M303 EXTRA** est livré à l'état pré-traité (290 – 330 HB), il n'est en général pas nécessaire d'effectuer un traitement thermique.

### Recuit de relaxation après usinage dans les conditions pré-traités :

- max. 400 °C
- Après chauffage à cœur, maintien dans une atmosphère neutre pendant au minimum 2 heures.
- Refroidissement lent dans le four à 20 °C/h jusqu'à 200 °C, puis refroidissement à l'air.

**Dans le cas où une dureté plus importante est requise, le procédé suivante est recommandée :**

### Recuit

- 700 à 725 °C
- Temps de recuit minimum 25 heures après chauffage à cœur
- Refroidissement lent et contrôlé dans le four à une vitesse comprise entre 10 et 20 °C/h jusqu'à 500 °C, refroidissement supplémentaire à l'air
- Dureté après recuit : ~ 235 HB

### Recuit de relaxation après usinage dans les conditions recuit

- approx. 650 °C
- Après chauffage à cœur, maintien pendant 1 à 2 h dans une atmosphère neutre
- Refroidissement lent dans le four à 20 °C/h jusqu'à 300 °C, puis refroidissement à l'air

### Trempe

- Température d'austénitisation : 1000 à 1020 °C, trempe à l'huile, N<sub>2</sub>, bain de sel (400 à 450 °C)
- Après chauffage à cœur, maintien à la température d'austénitisation pendant 15 à 30 minutes.
- Dureté atteignable : 51 à 53 HRC.

### Revenu

- Chauffage lent jusqu'à la température de revenu immédiatement après la trempe
- Temps de maintien : 1 h par 20 mm d'épaisseur, mais au minimum 2 h
- Nous recommandons au moins deux revenus. Un troisième revenu de relaxation 30 à 50 °C en dessous de la température de revenu est néanmoins vivement conseillé.
- Veuillez vous référer à la courbe de revenu pour déterminer la dureté désirée après revenu.

## Tratamiento térmico

**BÖHLER M303 EXTRA** se suministra templado y revenido (290 – 330 HB), por lo que generalmente no precisa tratamiento térmico.

### Recocido de distensión después de la mecanización en estado pre-templado:

- max. 400 °C
- Tras el calentamiento integral, mantener a temperatura un mínimo de 2 horas en atmósfera neutra.
- Enfriamiento lento en el horno a una velocidad de 20 °C/h hasta 200 °C, luego al aire.

**En caso de ser necesaria una dureza superior, recomendamos seguir el siguiente procedimiento:**

### Recocido

- 700 – 725 °C
- Duración del recocido mín. 25 horas después del calentamiento integral.
- Enfriamiento lento y controlado a una velocidad de 10 – 20 °C/h hasta aprox. 500°C, luego enfriamiento en aire.
- Dureza después del recocido blando: ~ 235 HB.

### Recocido de distensión después de la mecanización en estado recocido:

- approx. 650 °C
- Tras el calentamiento integral, mantener durante 1–2 horas en atmósfera neutra
- Enfriamiento lento en el horno con 20 °C/h hasta 300°C, luego enfriamiento al aire

### Temple

- 1000 hasta 1020 °C / aceite, N<sub>2</sub> baño térmico (400 hasta 450 °C).
- Tiempo de mantenimiento después del calentamiento integral: 15 – 30 minutos.
- Dureza alcanzable: 51 a 53 HRC.

### Revenido

- Calentamiento lento a temperatura de revenido inmediatamente después del temple.
- Tiempo de permanencia en el horno 1 hora por cada 20 mm de espesor de la pieza, pero no menos de 2 horas.
- Recomendamos un mínimo de 2 revenidos. Es aconsejable efectuar un tercer revenido de distensión 30 – 50°C por debajo de la temperatura de revenido.
- Para información sobre la dureza alcanzable después del revenido ver el diagrama de revenido.

# INDICATIONS SUR LE TRAITEMENT THERMIQUE RECOMENDACIONES PARA EL TRATAMIENTO TÉRMICO

## Diagramme de transformation en refroidissement continu / Diagrama TTT de enfriamiento continuo

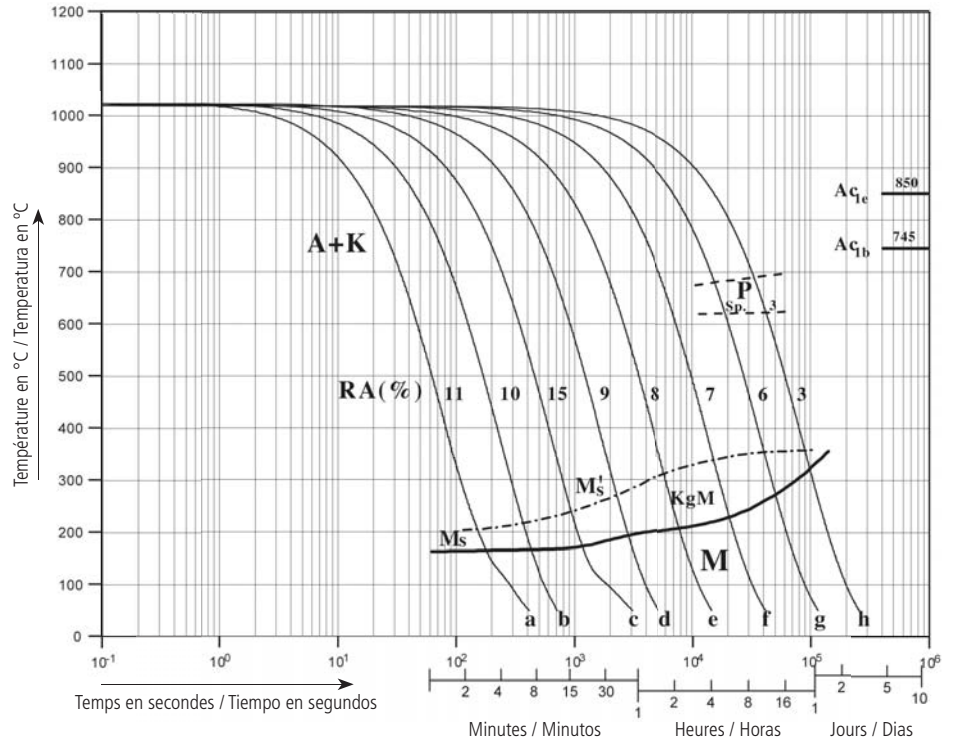
Température d'austénitisation : 1020 °C  
Temps de maintien : 30 minutes

0,4 ... 400 Paramètre de refroidissement ( $\lambda$ ), càd durée de refroidissement de 800 à 500 °C en  $s \times 10^{-2}$   
KgM Martensite aux joints de grains  
Ms – Ms' Formation de martensite aux joints de grains

Temperatura de austenización: 1020 °C  
Tiempo de permanencia: 30 minutos

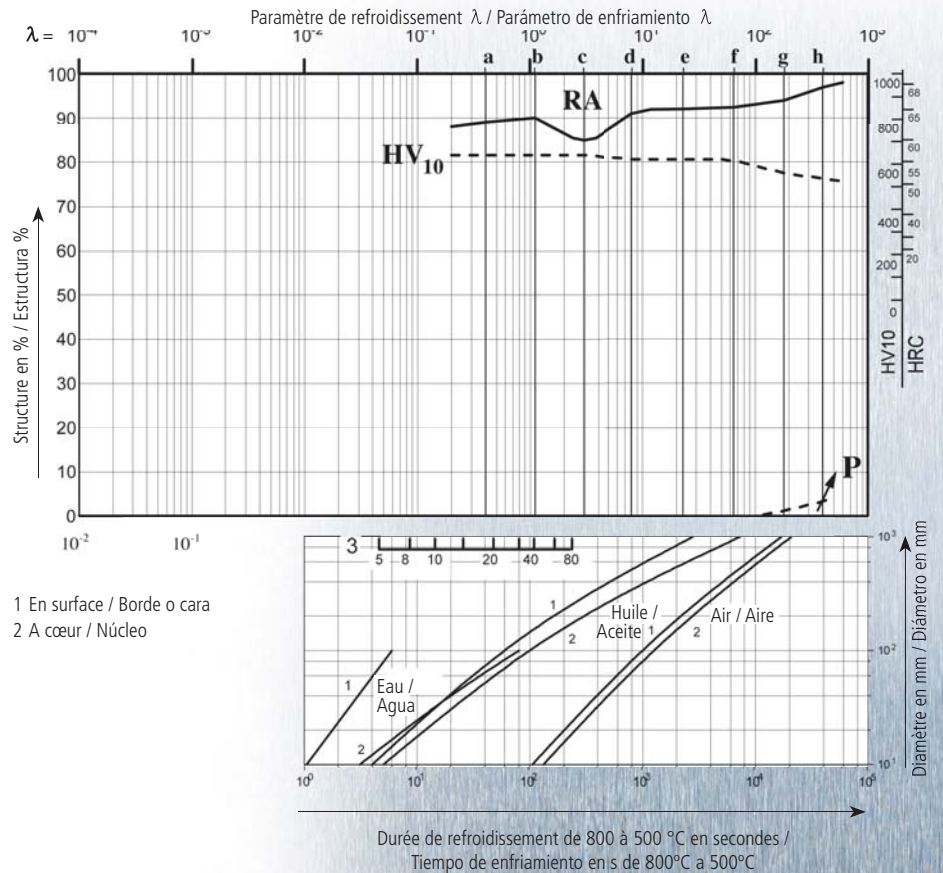
0,4 ... 400 Parámetro de enfriamiento ( $\lambda$ ), es decir, duración del enfriamiento de 800 a 500 °C en  $s \times 10^{-2}$   
KgM Martensita en el límite de grano  
Ms – Ms' Formación de martensita en el límite de grano

Eprouvette / Muestra	$\lambda$	HV <sub>10</sub>
a	0,4	628
b	1,1	631
c	3,0	633
d	8,0	606
e	23,0	610
f	65,0	604
g	180,0	551
h	400,0	525



## Diagramme quantitatif de structure / Diagrama cuantitativo de estructura

RA Austénite résiduelle / Austenita residual  
A Austénite / Austenita  
M Martensite / Martensita  
P Perlite / Perlita  
K Carbure / Carburo



1 En surface / Borde o cara  
2 A cœur / Núcleo

Traitement thermique : traité à 290-330 HB, valeurs indicatives

## Tournage avec outils à mise rapportée en carbure métallique

Profondeur de coupe, mm	0,5 – 1	1 – 4	4 – 8	
Avance mm/rév.	0,1 – 0,2	0,2 – 0,4	0,3 – 0,6	
Nuance BOEHLERIT	SB10, SB20, EB10	SB20, EB10, EB20	SB30, EB20, HB10	
Nuance ISO	P10, P20, M10	P10, M10, M20	P30, M20, K10	
<b>Vitesse de coupe (m/min)</b>				
Plaquettes amovibles Durée de vie : 15 min.	260 – 200	200 – 150	150 – 110	
Outils à mise rapportée en carbure métallique brasés Durée de vie : 30 min.	210 – 170	170 – 130	140 – 90	
Plaquettes amovibles revêtues BOEHLERIT ROYAL 121 BOEHLERIT ROYAL 131	jusqu'à 240 jusqu'à 210	jusqu'à 210 jusqu'à 160	jusqu'à 160 jusqu'à 140	
Angles de coupe pour outils à mise rapportée en carbure métallique				
Angle de dépouille	12° – 15°	12° – 15°	12° – 15°	
Angle de coupe orthogonal de l'outil	6° – 8°	6° – 8°	6° – 8°	
Angle d'inclinaison	0°	0°	-4°	

## Tournage avec outils en acier rapide

Profondeur de coupe, mm	0,5	3	6	
Avance mm/rév.	0,1	0,5	1	
Nuance HSS BÖHLER/DIN	S700 / DIN S10-4-3-10			
<b>Vitesse de coupe (m/min)</b>				
Durée de vie : 60 min.	55 – 45	45 – 35	35 – 25	
Angle de dépouille	14° – 18°	14° – 18°	14° – 18°	
Angle de coupe orthogonal de l'outil	8° – 10°	8° – 10°	8° – 10°	
Angle d'inclinaison	0°	0°	0°	

## Fraisage avec fraise à dents rapportées

Avance mm/dent	jusqu'à 0,2	0,2 – 0,3		
<b>Vitesse de coupe (m/min)</b>				
BOEHLERIT SBF/ISO P25	160 – 100	110 – 60		
BOEHLERIT SB40/ISO P40	100 – 60	70 – 40		
BOEHLERIT ROYAL 131/ISO P35	140 – 110	140 – 110		

## Alésage avec outils à mise rapportée en carbure métallique

Diamètre du foret en mm.	3 – 8	8 – 20	20 – 40	
Avance mm/rév.	0,02 – 0,05	0,05 – 0,12	0,12 – 0,18	
Nuance BOEHLERIT/ISO	HB10 / K10			
<b>Vitesse de coupe (m/min)</b>				
	50 – 35	50 – 35	50 – 35	
Angle de pointe	115° – 120°	115° – 120°	115° – 120°	
Angle de dépouille	5°	5°	5°	

# RECOMMANDATIONS POUR L'USINAGE RECOMENDACIONES DE MECANIZACIÓN

Estado: Templado y revenido 290 – 330 HB, valores orientativos.

<b>Torneado con metal duro</b>				
Profundidad de corte	0.5 – 1	1 – 4	4 – 8	
Avance mm / rev.	0.1 – 0.2	0.2 – 0.4	0.3 – 0.6	
Calidad BOEHLERIT	SB10, SB20, EB10	SB20, EB10, EB20	SB30, EB20, HB10	
Calidad ISO	P10, P20, M10	P10, M10, M20	P30, M20, K10	
<b>Velocidad de corte <math>v_c</math> (m/min)</b>				
Placas de corte reversibles				
Vida de herramienta: 15 min.	260 – 200	200 – 150	150 – 110	
Herramientas de metal duro soldadas con latón				
Vida de herramienta: 30 min.	210 – 170	170 – 130	140 – 90	
Placas de corte reversible recubiertas				
BOEHLERIT ROYAL 321/ISO P25	hasta 240	hasta 210	hasta 160	
BOEHLERIT ROYAL 331/ISO P35	hasta 210	hasta 160	hasta 140	
Ángulo de corte para herramientas de metal duro soldadas con latón				
Ángulo de ataque	12° – 15°	12° – 15°	12° – 15°	
Ángulo libre	6° – 8°	6° – 8°	6° – 8°	
Ángulo de inclinación	0°	0°	-4°	

<b>Torneado con acero rápido</b>				
Profundidad de corte	0.5	3	6	
Avance mm / rev.	0.1	0.5	1	
Calidad BÖHLER/DIN	S700 / DIN S10-4-3-10			
<b>Velocidad de corte <math>v_c</math> (m/min)</b>				
Vida de herramienta: 60 min.	55 – 45	45 – 35	35 – 25	
Ángulo de ataque	14° – 18°	14° – 18°	14° – 18°	
Ángulo libre	8° – 10°	8° – 10°	8° – 10°	
Ángulo de inclinación	0°	0°	0°	

<b>Fresado con fresa de dientes insertados</b>				
Avance mm / diente	hasta 0.2	0.2 – 0.3		
<b>Velocidad de corte <math>v_c</math> (m/min)</b>				
BOEHLERIT SBF/ISO P25	160 – 100	110 – 60		
BOEHLERIT SB40/ISO P40	100 – 60	70 – 40		
BOEHLERIT ROYAL 131/ISO P35	140 – 110	140 – 110		

<b>Taladrado con metal duro</b>				
Diámetro de broca mm	3 – 8	8 – 20	20 – 40	
Avance mm / rev.	0.02 – 0.05	0.05 – 0.12	0.12 – 0.18	
Calidad BOEHLERIT/ISO	HB10 / K10			
<b>Velocidad de corte <math>v_c</math> (m/min)</b>				
	50 – 35	50 – 35	50 – 35	
Ángulo en el vértice	115° – 120°	115° – 120°	115° – 120°	
Ángulo libre	5°	5°	5°	

Votre partenaire : \_\_\_\_\_

Su colaborador:



BÖHLER Edelstahl GmbH & Co KG

Mariazeller Straße 25

A-8605 Kapfenberg/Austria

Phone: +43-3862-20-60 46

Fax: +43-3862-20-75 63

E-Mail: [info@bohler-edelstahl.com](mailto:info@bohler-edelstahl.com)

[www.bohler-edelstahl.com](http://www.bohler-edelstahl.com)

Les indications données dans cette brochure n'obligent à rien et servent donc à des informations générales. Les indications auront caractère obligatoire seulement au cas où elles seraient posées comme condition explicite dans un contrat conclus avec notre société. Lors de la fabrication de nos produits, des substances nuisibles à la santé ou à l'ozone ne sont pas utilisées.

Los datos que figuran en este folleto han de considerarse como meramente informativos y por lo tanto no están sujetos a obligación o compromiso alguno por parte de la empresa. Los datos adquirirán carácter obligatorio sólo en el caso de que así se especifique de forma explícita mediante contrato firmado con la empresa. En el proceso de fabricación de nuestros productos no se utilizan ningún tipo de sustancias nocivas para la salud ni perjudiciales para la capa de ozono de la atmósfera.