

TOOLOX[®]

ENGINEERING & TOOL STEEL

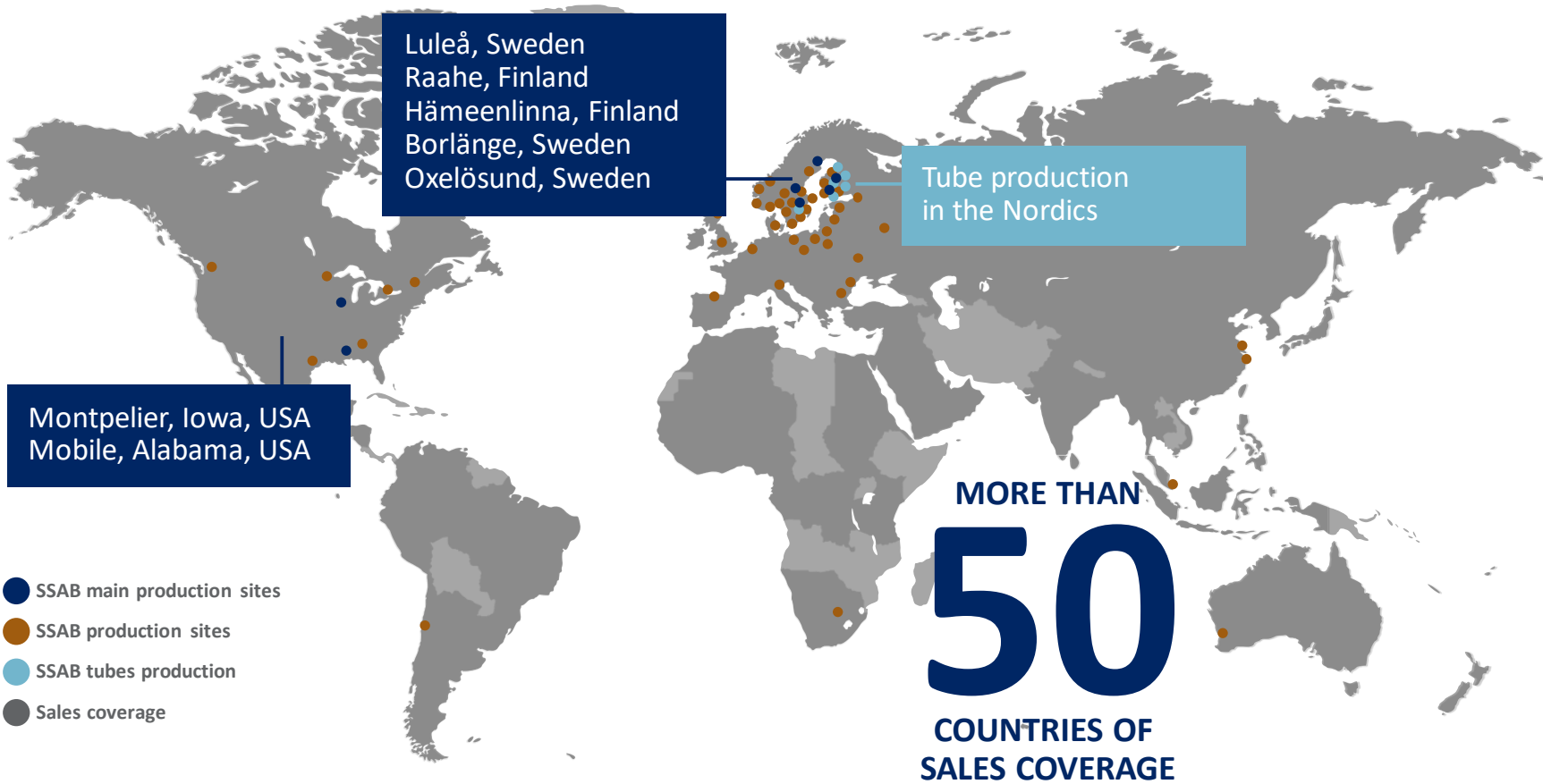
Håkan Engström, Jefe de Producto, SSAB
hakan.engstrom@ssab.com

Porque Toolox ?

Consejos de taller

Aplicaciones







STRENX™
PERFORMANCE STEEL

The high-strength, high-performance steel



HARDOX®
WEAR PLATE

The renowned hard and tough steel for aggressive environments



DOCOL®
THE AUTOMOTIVE STEEL

Safety for automotive



TOOLOX®
ENGINEERING & TOOL STEEL

The premium engineering and tool steel



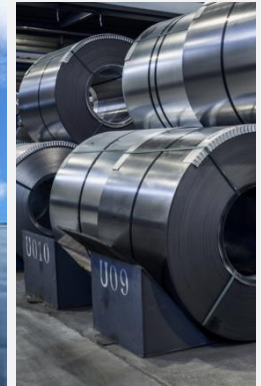
ARMOX®
PROTECTION PLATE

Hardest steel for maximum protection



GREENCOAT®
COLORFUL STEEL

For harsh weather and greener living

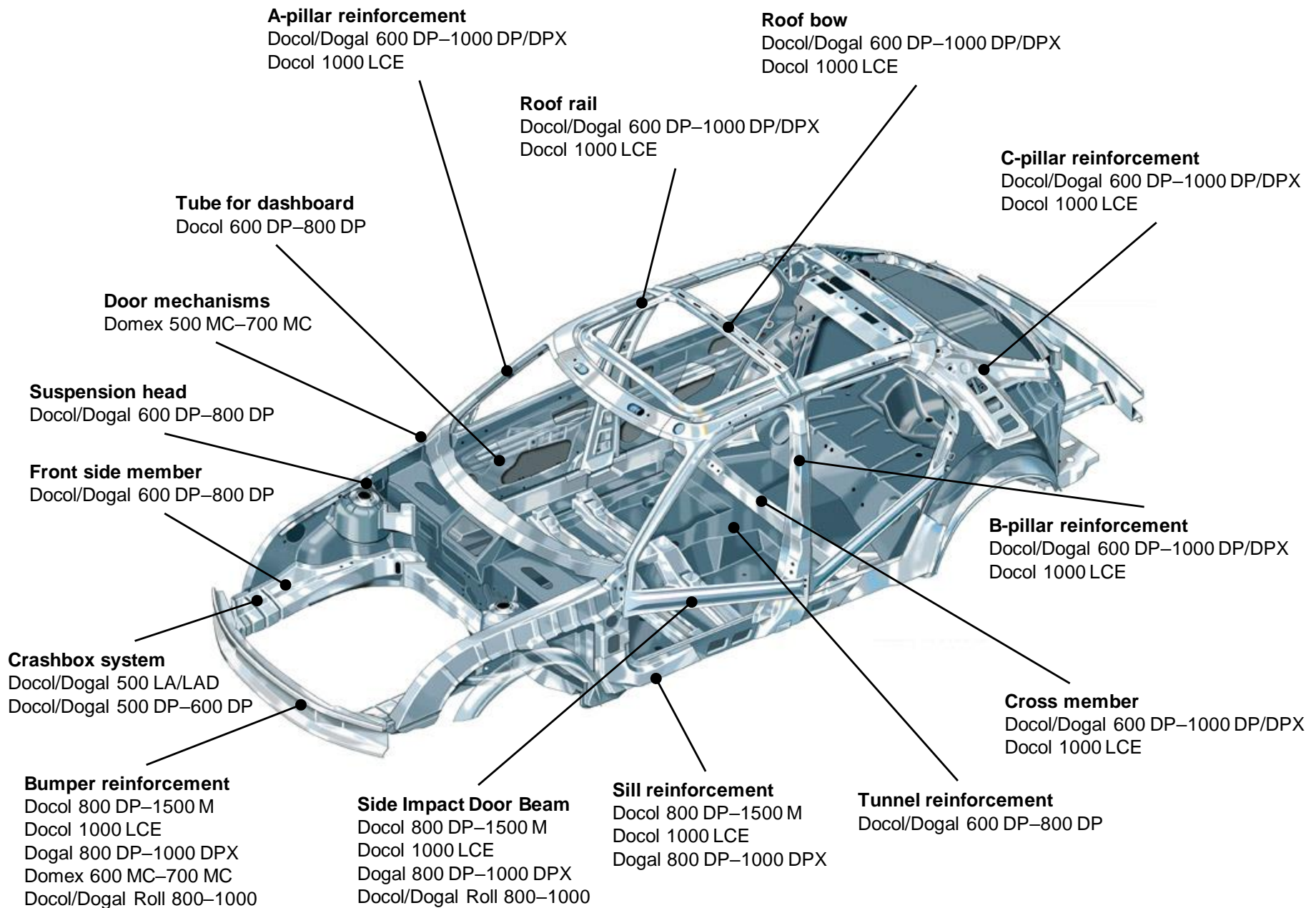


SSAB
DOMEX / BORON
FORM / WEATHERING
LASER® PLUS

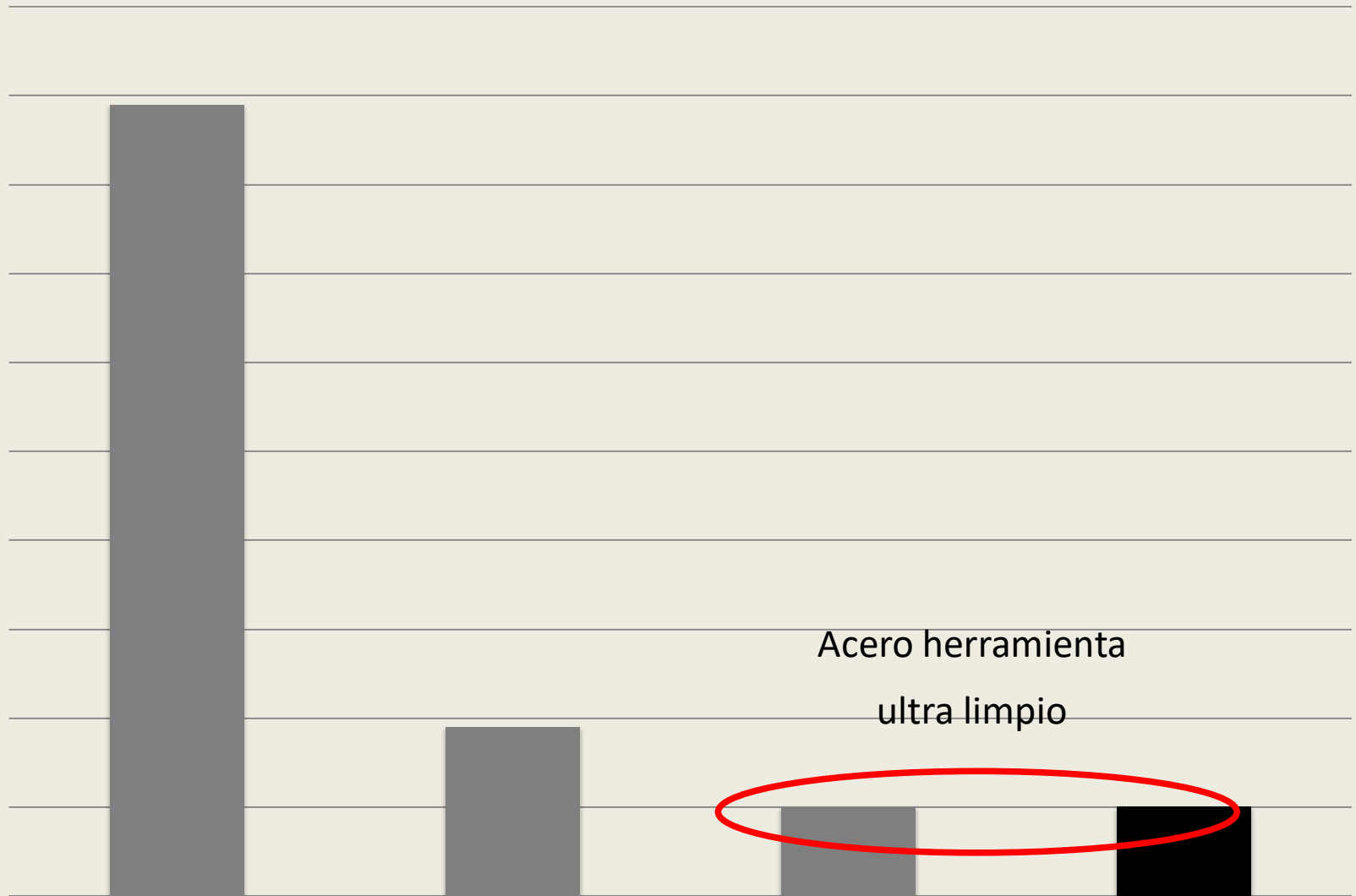
Optimized families

SSAB

SSAB



Area de inclusiones



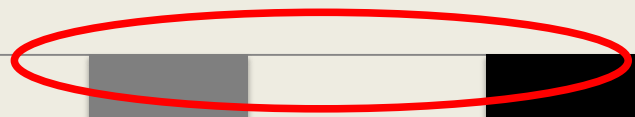
Acero
herramienta
estandar

Acero
rodamiento

Refundido
ESR

Toolox

Acero herramienta
ultra limpio



TOOLOX



Moldes plastico



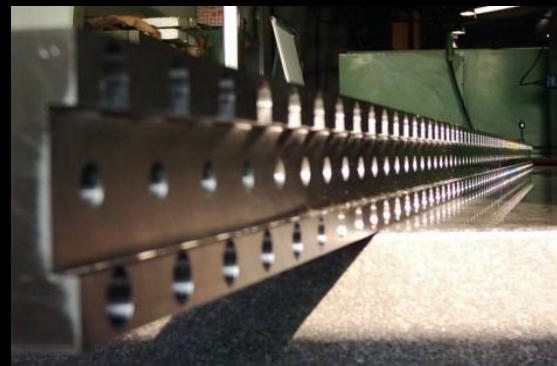
Embuticion



Trabajo en caliente



Friccion alto

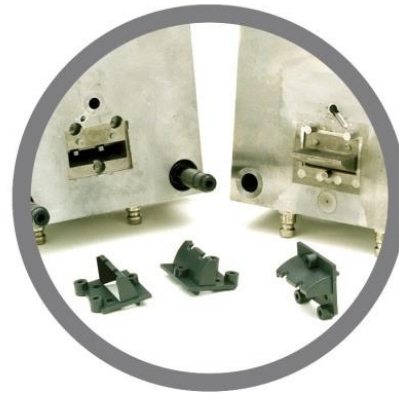
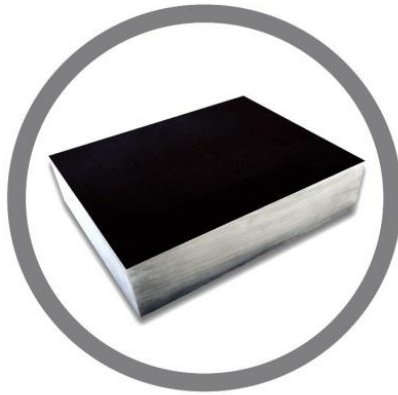


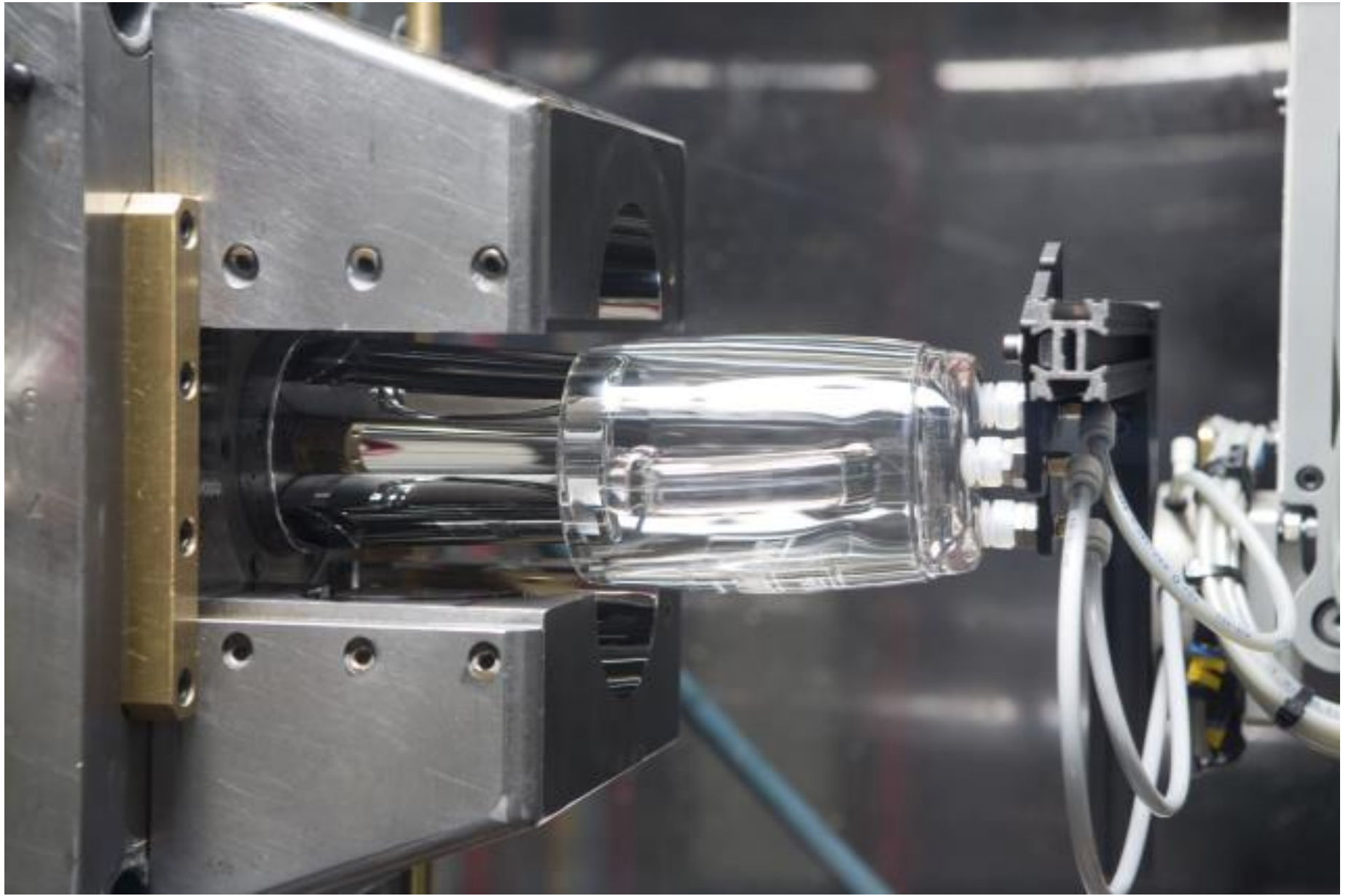
Friccion bajo



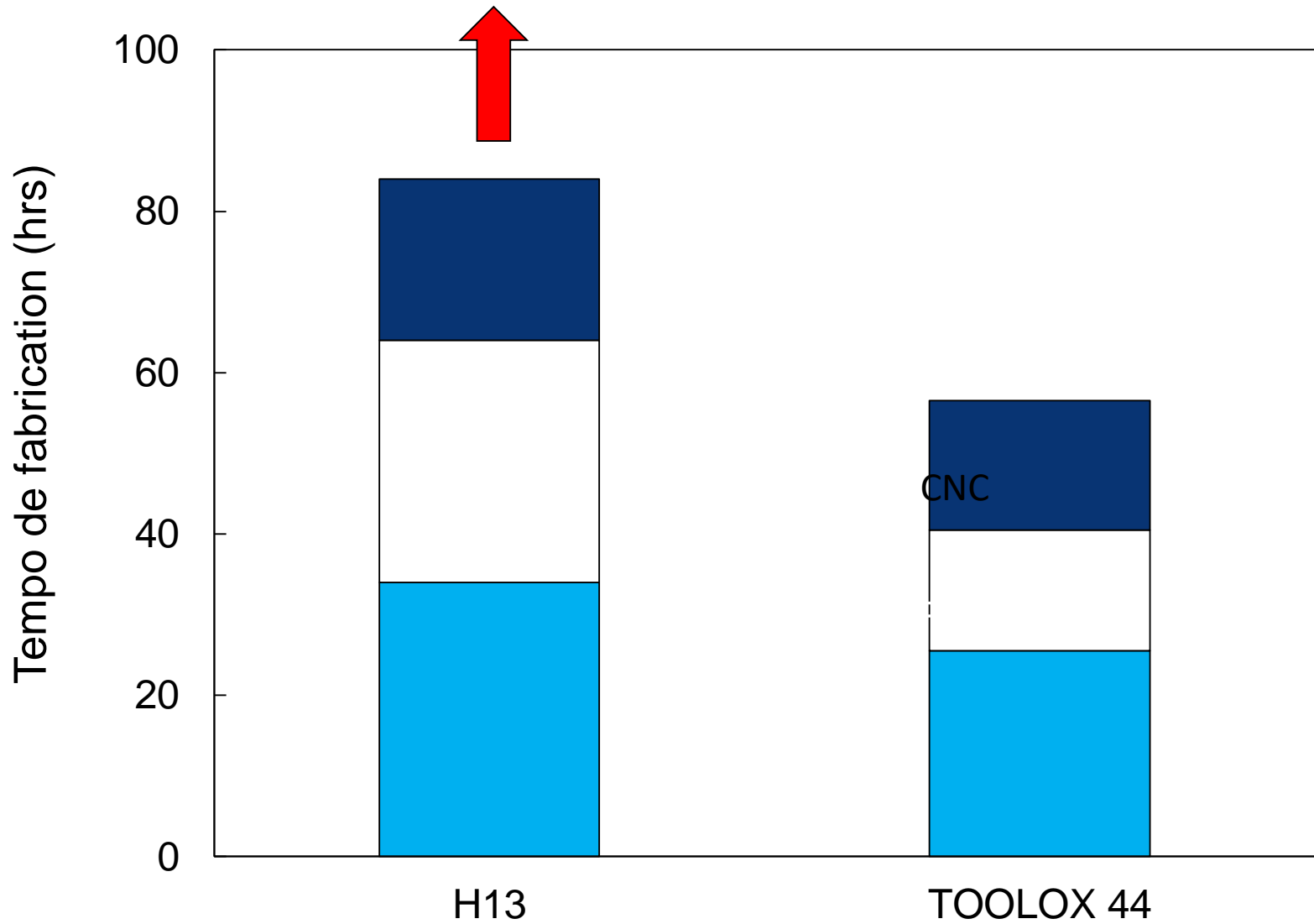
Estructuras

Entregado ya tratado a los propiedades finales





Mas tratamiento termico



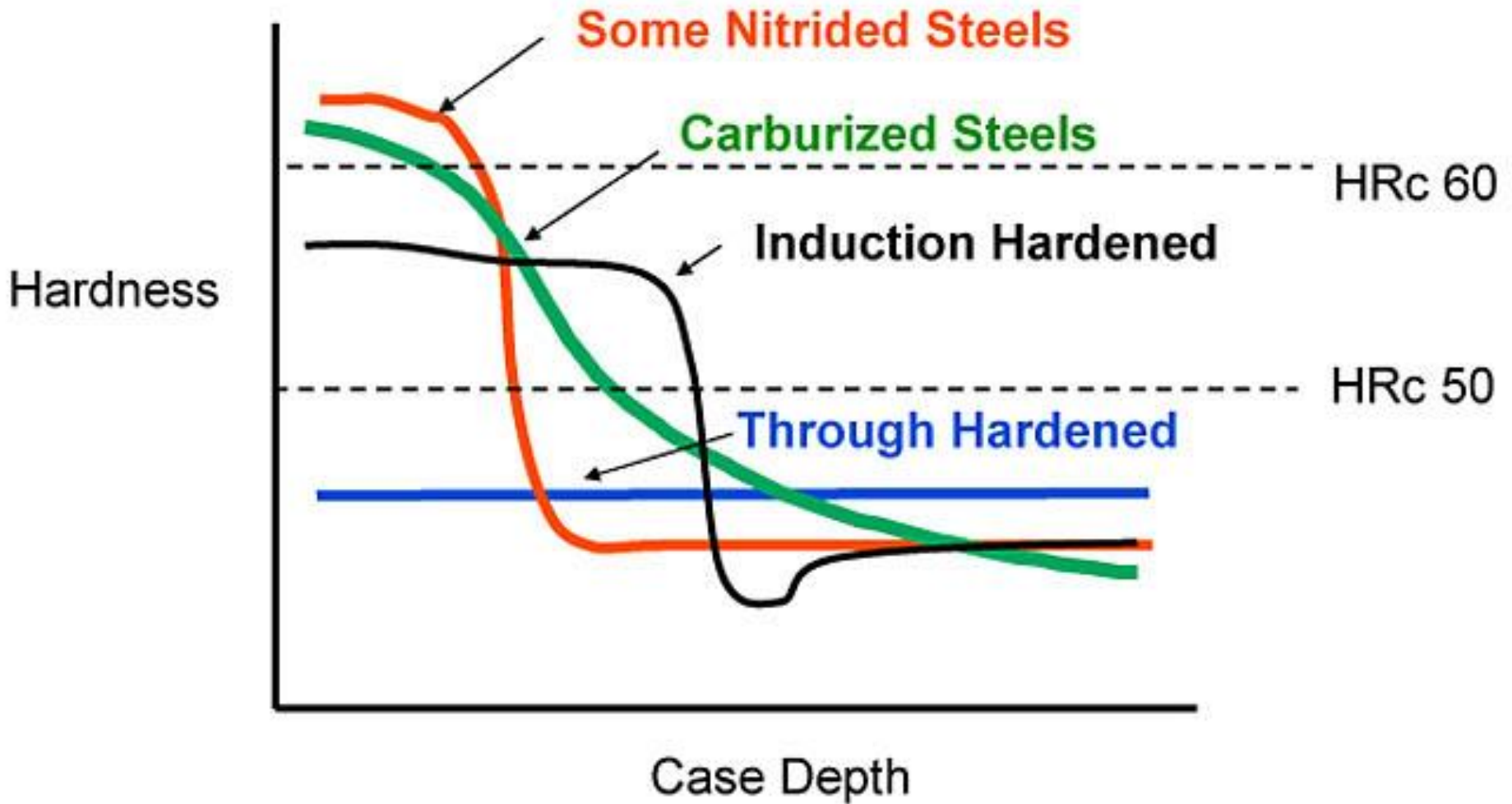
”Durante los primeros 6 meses
2014, ahorramos 40 dias utilizando
Toolox[®] 44 para fabricar nuestros
troqueles”

Automotive T1 supplier

Segment	SSAB Grade	Positioning Against	Competitor Grade (Trade Name)	Approx. Hardness	Brand	Country Of Manufacturer
Cold Work Steels	TOOLOX44	D2	SLD	Supplied In Annealed Condition	Hitachi	Japan
			DC53		Daido	Japan
			K110		Bohler	Austria
			XW42		Assab	Uddeholm
			STD11		Doosan	Korea
			1.2379		Rochling	Germany
Hot Work Steels		H13	8407S		Assab	Uddeholm
			84072M		Assab	Uddeholm
			Dievar		Assab	Uddeholm
			DHA		Daido	Japan
			DAC		Hitachi	Japan
			STD61		Korea	Korea
			SKD61	Hitachi	Japan	
1.2344		Thyssen Krupp	Germany			
Plastic Mold Steels		P20 Hi Hard	718HH		Assab	Uddeholm
			618HH		Assab	Uddeholm
			Nimax	HB 378	Assab	Uddeholm
			2738 EHT plus	HB 310-355	Thyssen Krupp	Germany
			Finkl Hi Hard	HB 321-352	Finkl & Sons	America
			CENA 1	HRC 37-42	Hitachi	Japan
			Nak80	HRC 38-42	Daido	Japan
			Nak55	HRC 40	Daido	Japan
			PAC5000	HRC 36-40	Daido	Japan
			HP-4A (D2)	HRC 31-34	Doosan	Korea
TOOLOX33	P20	M200	HB 300	Bohler	Austria	
		M238	HB 290-330	Bohler	Austria	
		2738/1.2311	HB 280-325	Thyssen Krupp	Germany	
		PX5	HRC 30-33	Daido	Japan	
		HP-1A	HS 28-33	Doosan	Korea	
		HP-4A (D1)	HRC 28-32	Doosan	Korea	

Toolox 33 - Propiedades mecanicas	+20°C	+200°C	+300°C	+400°C	+500°C
Dureza (HBW)	300				
Dureza (HRC)	~29				
Límite elastico $R_{p0.2}$ (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 44 - Propiedades mecanicas	+20°C	+200°C	+300°C	+400°C	+500°C
Dureza (HBW)	450				
Dureza (HRC)	~45				
Límite elastico $R_{p0.2}$ (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	



	Tipo de nitruración	Temp. (C°)	Tiempo de tratamiento (hrs)	Dureza superficial (HV ₁)	Espesor de la capa nitrurada (mm)
Toolox® 33	Nitro-carburizado en baño de sal	580	1.75	790	0.18
	Nitro-carburizado en baño de sal	580	1.5	800	0.19
	Nitro-carburizado con gas	580	4	780	0.27
	Nitruración con gas	520	12	760	0.23
	Nitruración con gas	520	30	720	0.64
	Nitruración con plasma	540	8	780	0.55
	Nitruración con plasma	540	12	800	0.44
	Nitruración con plasma	540	30	810	0.51
Toolox® 44	Nitro-carburizado en baño de sal	580	1.5	820	0.18
	Nitro-carburizado con gas	580	4	840	0.27
	Nitruración con gas	520	12	750	0.19
	Nitruración con gas	520	30	660	0.55
	Nitruración con plasma	540	8	840	0.31
	Nitruración con plasma	540	12	880	0.28
	Nitruración con plasma	540	30	760	0.41



Usted está aquí: Inicio > Productos > Soluciones Balzers para superficies > Recubrimientos
BALINIT

Productos

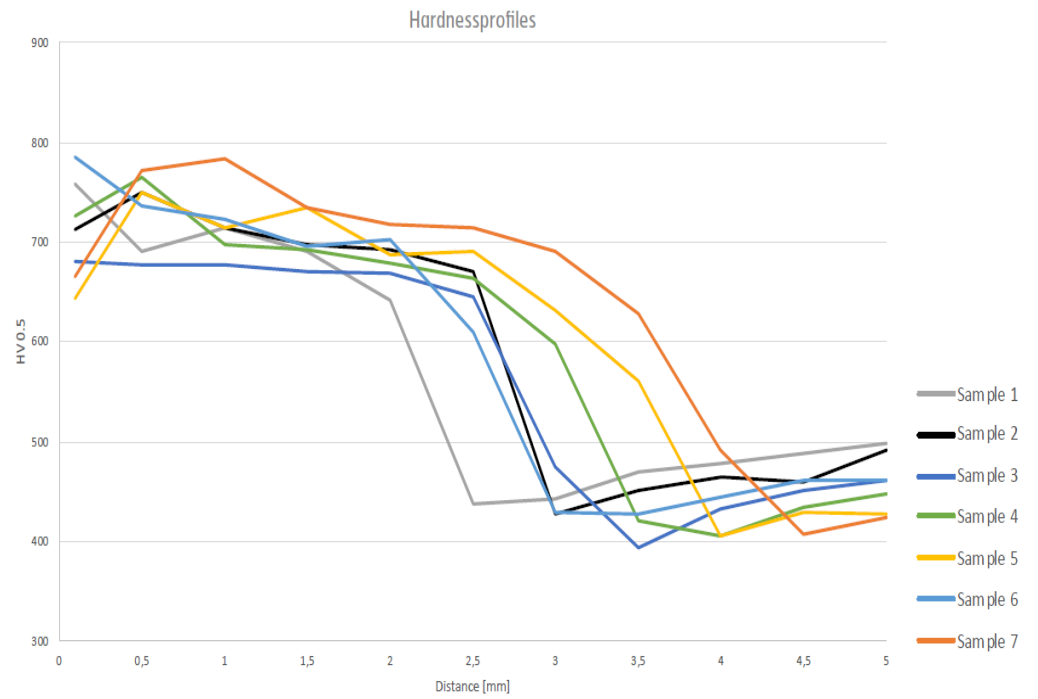
- Servicios de recubrimiento
- **Soluciones Balzers para superficies**
 - **Recubrimientos con base PVD y PACVD**
 - **BALINIT**
 - Base AlCrN
 - Con base TiAlN
 - Con base de carbono

Protección contra el desgaste BALINIT a través de un recubrimiento ultra delgado

Más productividad y eficacia con recubrimientos PVD y PACVD



Notablemente superior rendimiento de herramientas y componentes con un recubrimiento de capa ultra delgada de Balzers. Los recubrimientos BALINIT de milímetro de espesor, pero son más duros que el acero. Esos recubrimientos de fina de baja fricción son extremadamente resistentes al desgaste y a los metales inertes. El recubrimiento óptimo se determina tanto por las condiciones de aplicación y la reducción de costos que se requiera. La composición de los recubrimientos BALINIT pueden personalizarse específicamente para el cliente.





Espesor 6 – 165 mm



Diametros 16 – 353 mm

				SSAB EMEA AB, SE-613 80 OXELÖSUND, Sweden						
Inspection certificate EN 10 204 - 3.1	A02	Issuing department Quality inspection	A05	Purchaser order no Toolox week 03	A07	Our order no 10296325-80	A08	Invoice no	A19	Certificate no and date 17214600 2018-04-07



Purchaser SSAB EMEA AB, BELGIUM 0000 . Belgium	A11	Product Tool steel	B01	Marking (Stamping) Manufacturer, MATERIAL ID	B06	Customer marks				
	46172	Quantity	B08	Dimensions [mm] T 50 W 2070 L 5614	B09-B11	Weight [kg] 4613	B12	Deliv. Cond. Q	B04	Internal code 22216
		Consignee SSAB EMEA AB Toolox Antwerp C/o Bvba Thor Shipping & Transport 2030 Antwerpen Belgium	A06	Standard/rules OX TOOLOX 33 Steel grade TOOLOX 33						

MATERIAL ID
124313-677048

Chemical composition														C71-C82	Carbon equivalent etc
Heat no 124313	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	V	Ti	Cu	Al	Nb	B	N
	.23	1.11	.82	.008	.001	1.04	.06	.202	.099	.011	.01	.008	.018	.002	.003

Testtype	C04	Millcode	C00	Specimen position	C01	Direction	C02	Treatment	B05	Specimen type	C10	Temp [degr C]	C03	Test results			
Tensile test		330516		Top end		Transvers		Delivery condition		Round				C11 Rp0.2 [MPa] 924	C12 Rm [MPa] 1020	C13 A50 [%] 21	
Impact test		330516		Top end		Transvers		Delivery condition		Charpy-V 10x10		-20		C42 E [J] 37	C42 E [J] 44	C42 E [J] 39	C43 Ave [J] 40
Impact test		330516		Top end		Transvers		Delivery condition		Charpy-V 10x10		20		C42 E [J] 73	C42 E [J] 67	C42 E [J] 67	C43 Ave [J] 69
Hardness test (HBW)		330529		Top end				Delivery condition						C32 Ave 318			

ULTRASONIC INSPECTION ACCORDING TO EN 10 160 WITH EXTRA DEMANDS ACCORDING TO SPECIFICATION SSAB V6

	This certificate is produced with EDP and valid without signature	Z02	It is hereby certified that the material described above complies with the requirements of the order.	Z01	A22	
	Quality Inspection Department/ A Backlund / S Koekkoek					

长城特钢

钢号 4145H

炉号 P08706815

卡号 0901-402-BD169

规格 ϕ 125 mm

f87

CHANGXIANG SPECIAL STEEL

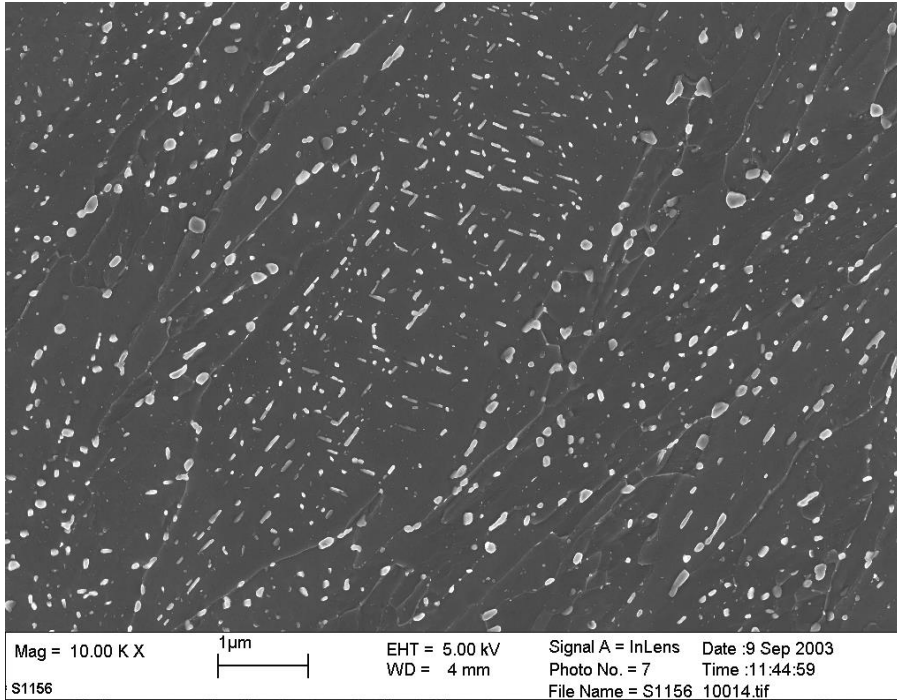
2011/03/26 03:56 PM

TOOLOX[®]

ENGINEERING & TOOL STEEL

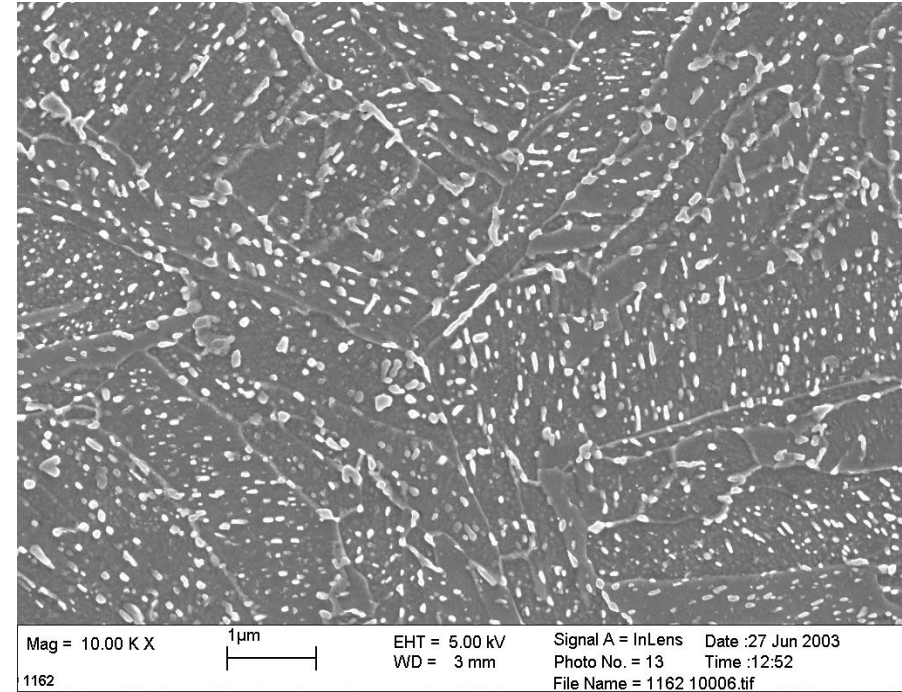
Consejos del taller

TOOLOX 33
0.23 % C



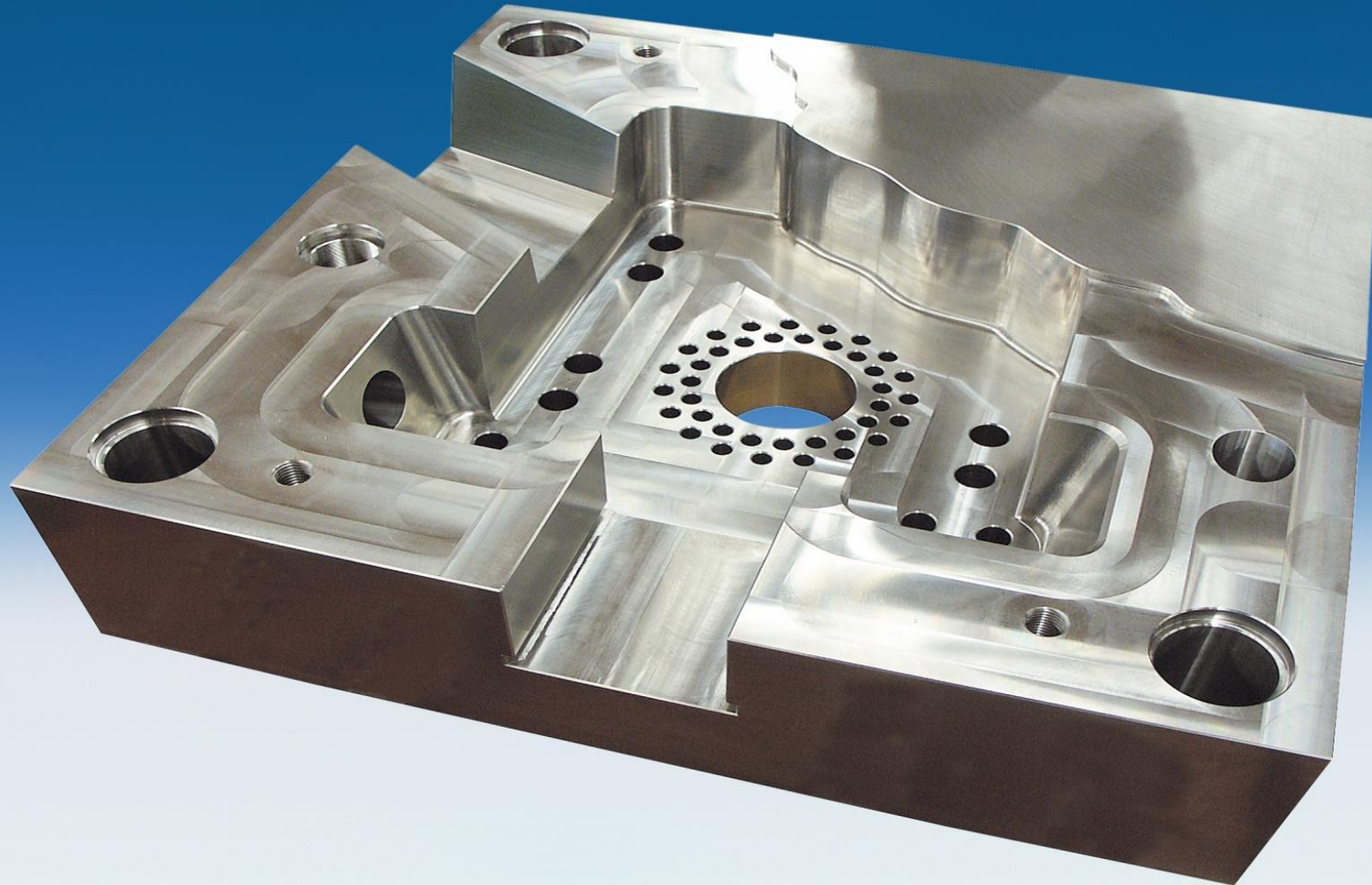
Porcentaje de carburos 6.4 %

P20 (W.nr 1.2311)
0.40 % C



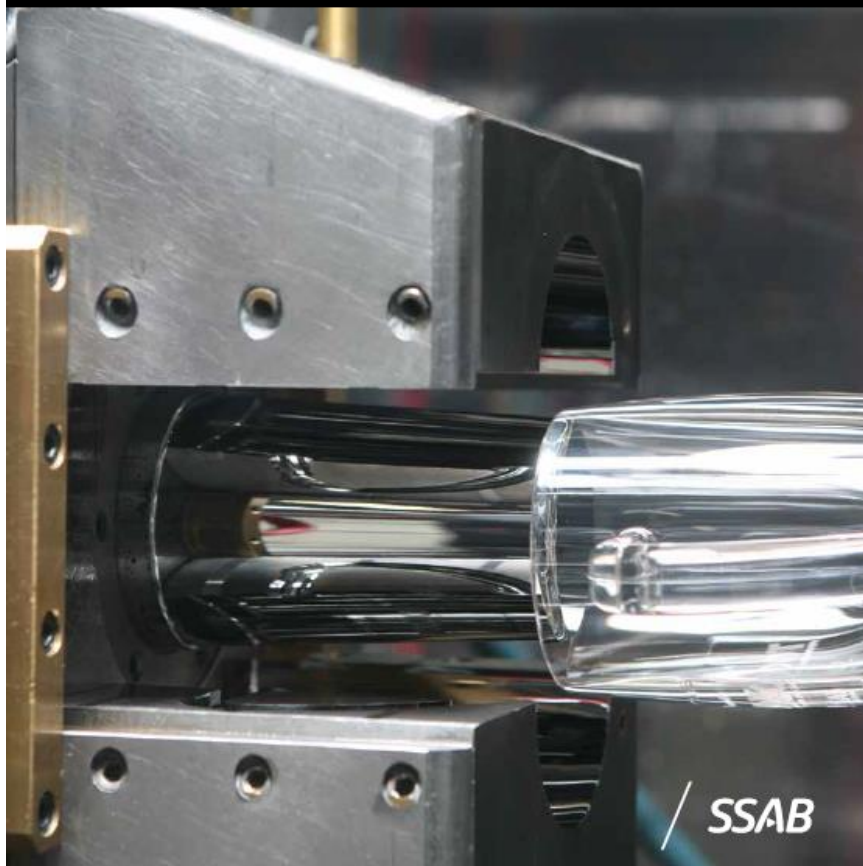
Porcentaje de carburos 10.0 %

HASCO – TOOLLOX 33



	P20 + S	Toolox 33
Coste acero (Euro)	671	976
Mecanizado	4,960	3930
Distensionado	191	0
Rectificacion	260	70
Coste total despues 70 horas	6,062	4,976

Recomendaciones de mecanizado



RECOMENDACIONES PARA EL TORNEADO

Las siguientes recomendaciones de parámetros de corte son aplicables para herramientas de carburos cementados. Estas son necesarias para operaciones en las que pueda haber impacto, tales como el torneado de chapa con bordes oxidados

Velocidad (m/min)	Toolox 33 150-200	Toolox 40 90-140	Toolox 44 80-120
Avance (f _s)	min.-máx.	min.-máx.	min.-máx.
Inserto grado 25	0.20-0.40	0.20-0.40	0.20-0.40



Con un avance

Fórmula para torneado

$$V_c = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} \quad n = \frac{V_c \cdot 1000}{\pi \cdot d} \quad vf = n \cdot f_s$$

Definiciones

V_c = velocidad de corte (m/min) d = Pieza de trabajo Ø
n = velocidad (rpm) π = 3.14
f_s = avance (mm/rev) ap = profundidad de corte (mm)
v_f = avance (mm/min)

RECOMMANDATIONS RELATIVES AU SURFAÇAGE

Les plaquettes rondes possèdent des arêtes de coupe résistantes et se prêtent bien aux surfaces présentant trous, des cavités, etc.

Recomendación para una máquina de estabilidad normal con un ángulo de posición de 45°

Vc (m/min)	Toolox 33 180-220		Toolox 40 140-180		Toolox 44 120-160	
Velocidad de avance (fz)	min.-máx.	valor inicial	min.-máx.	valor inicial	min.-máx.	valor inicial
Plaqueta de calidad P30	0.15-0.35	0.25	0.15-0.35	0.25	0.15-0.35	0.25



Recomendación para una máquina de estabilidad normal con plaquitas redondas

Vc (m/min)	Toolox 33 180-220		Toolox 40 170-210		Toolox 44 140-180	
Velocidad de avance (fz)	min.-máx.	valor inicial	min.-máx.	valor inicial	min.-máx.	valor inicial
Plaqueta de calidad P30	0.10-0.25	0.15	0.10-0.25	0.15	0.10-0.25	0.15



RECOMENDACIÓN FRESADO DE ESCUADRADO

Recomendación para una máquina de estabilidad normal con un ángulo de posición de 90°

Vc (m/min)	Toolox 33 180-220		Toolox 40 140-180		Toolox 44 120-160	
Velocidad de avance (fz)	min.-máx.	valor inicial	min.-máx.	valor inicial	min.-máx.	valor inicial
Plaqueta de calidad P30	0.12-0.25	0.17	0.12-0.25	0.17	0.12-0.25	0.17



RECOMENDACIÓN DE FRESADO DE ACABADO CON HERRAMIENTA MACIZA DE METAL DURO

Recomendaciones de fresado de ranuras				Recomendación fresado de escuadrado		
	Toolox 33	Toolox 40	Toolox 44	Toolox 33	Toolox 40	Toolox 44
Vc (m/min)	85-110	75-100	70-95	200-230	180-210	160-190
Velocidad de avance (fz)	min.-máx.	min.-máx.	min.-máx.	min.-máx.	min.-máx.	min.-máx.
diámetro	3.0-6.0	0.01-0.03	0.01-0.03	0.01-0.03	0.02-0.05	0.02-0.04
	8.0-12.0	0.04-0.07	0.03-0.06	0.03-0.06	0.07-0.10	0.06-0.09
	14.0-20.0	0.07-0.10	0.06-0.09	0.06-0.08	0.10-0.14	0.10-0.12



* Si puede, utilice solo aire comprimido para eliminar la viruta y un mandrino weldon para herramientas con un diámetro superior a 10.



Consejo para el fresado de escuadrado
ap (profundidad de corte) máx. 0,5xD



Consejo para el fresado escuadrado
ap (utilice toda la longitud del corte)
ae (profundidad radial de corte) máx. 0,1xD

Recomendación para una máquina de estabilidad normal con un ángulo de posición de 45°

Vc (m/min)	Toolox 33 180-220		Toolox 40 140-180		Toolox 44 120-160	
Velocidad de avance (fz)	mín.-máx.	valor inicial	mín.-máx.	valor inicial	mín.-máx.	valor inicial
Plaquita de calidad P30	0,15-0,35	0,25	0,15-0,35	0,25	0,15-0,35	0,25

Recomendación para una máquina de estabilidad normal con plaquitas redondas

Vc (m/min)	Toolox 33 180-220		Toolox 40 170-210		Toolox 44 140-180	
Velocidad de avance (fz)	mín.-máx.	valor inicial	mín.-máx.	valor inicial	mín.-máx.	valor inicial
Plaquita de calidad P30	0,10-0,25	0,15	0,10-0,25	0,15	0,10-0,25	0,15



RECOMENDACIONES DE ROSCADO



Macho de roscar para agujeros ciegos.



Macho de roscar para agujeros pasantes.



Con las herramientas adecuadas, se pueden llevar a cabo todas las operaciones de roscado con macho/fresa / en todas las calidades de Toolox. Se recomienda utilizar machos de roscar de 4 labios de corte que soporten los elevados pares de torsión que se generan durante el roscado de los materiales duros. Si no es fundamental, el agujero taladrado puede ser un 3 % más grande de lo normal para prolongar la vida útil del macho de roscar.

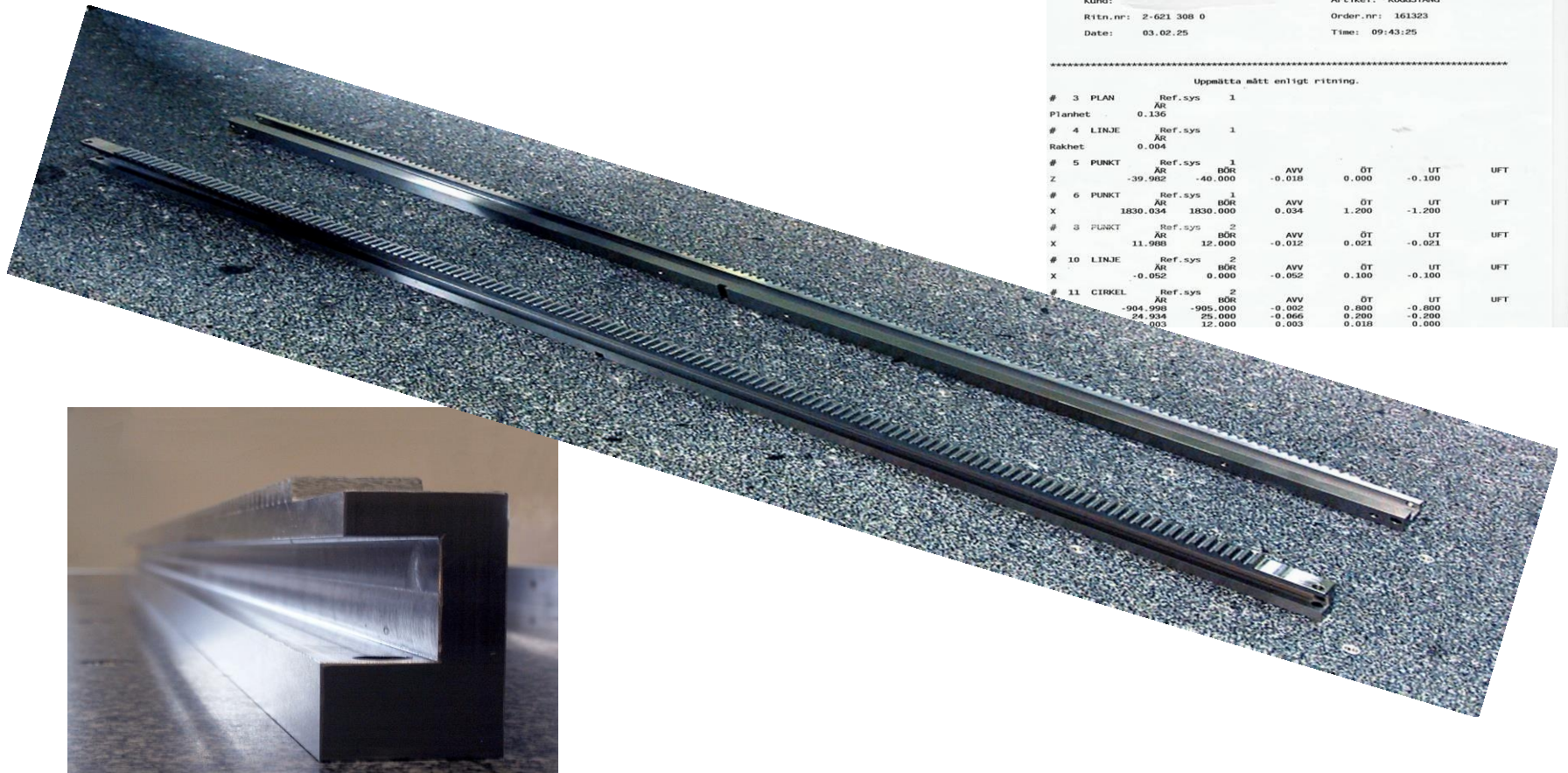
* Se recomienda usar aceite o grasa para roscado como lubricante.

	Toolox 33	Toolox 40	Toolox 44
Vc (m/min)	7-10	4-9	3-5
Dimensión	N.º revoluciones (r.p.m.)	N.º revoluciones (r.p.m.)	N.º revoluciones (r.p.m.)
M5	445-635	255-570	190-320
M6	370-530	210-475	160-265
M8	270-400	160-360	120-200
M10	220-320	125-285	95-160
M12	185-265	105-240	80-130
M16	140-200	80-180	60-100
M20	110-160	60-140	45-80

* Se recomienda el roscado con fresa para roscas inferiores a M5, especialmente en Toolox 40 y 44.

	Toolox 33	Toolox 40	Toolox 44
Vc (m/min)	80-110	60-80	50-70
fz mm	0,03-0,06	0,02-0,05	0,02-0,05

* Para gestionar el roscado con fresa, es necesaria una máquina de control numérico (CNC) y la rosca debe hacerse en 2 pasadas.



NYBRO STÅLPRODUKTER AB				Kontrollavdelningen			
Kund:				Artikel:		KUGGSTÅNG	
Ritn.nr: 2-621 308 0				Order.nr:		161323	
Date: 03.02.25				Time:		09:43:25	
Uppmätta mått enligt ritning.							
#	3	PLAN	Ref. sys	1			
			ÄR				
		Planhet	0.136				
#	4	LINJE	Ref. sys	1			
			ÄR				
		Rakhet	0.004				
#	5	PUNKT	Ref. sys	1			
			ÄR	BÖR			
	Z		-39.982	-40.000	AVV	ÖT	UT
					-0.018	0.000	-0.100
							UFT
#	6	PUNKT	Ref. sys	1			
			ÄR	BÖR	AVV	ÖT	UT
	X		1830.034	1830.000	0.034	1.200	-1.200
							UFT
#	3	PUNKT	Ref. sys	2			
			ÄR	BÖR	AVV	ÖT	UT
	X		11.988	12.000	-0.012	0.021	-0.021
							UFT
#	10	LINJE	Ref. sys	2			
			ÄR	BÖR	AVV	ÖT	UT
	X		-0.052	0.000	-0.052	0.100	-0.100
							UFT
#	11	CIRKEL	Ref. sys	2			
			ÄR	BÖR	AVV	ÖT	UT
			-904.998	-905.000	-0.002	0.800	-0.800
			24.934	25.000	-0.066	0.200	-0.200
			903	12.000	0.003	0.018	0.000

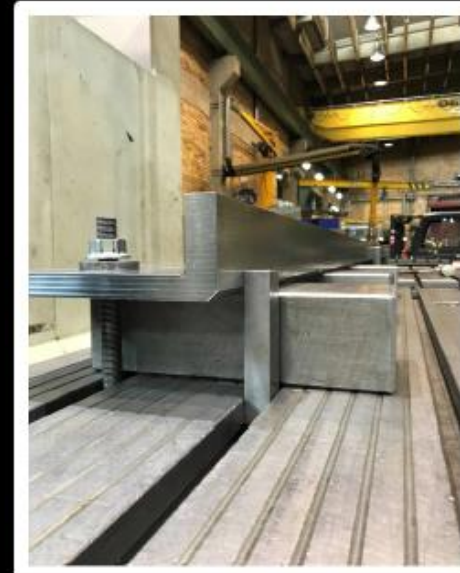
Tommy Petterson, Stena Stål. "Empezar con material plano no ahorró mucho tiempo. Las cremalleras se quedaron totalmente rectos; 0.004 mm deflection en al ancho y 0.136 mm en el largo sobre 1.8 m!"

TOOLOX[®]

ENGINEERING & TOOL STEEL



Start: 678Kg Toolox33
4010mm x 240mm x 90mm



End: 191Kg Toolox33
4000mm x 230mm x 90mm

Result: 487kg of blue chips and no deformation!

Soldadura - Oxicorte

Para evitar fisuras

$$CEV = C + Mn/6 + (Cr+Mo+V)/5+(Cu+Ni)/15$$

$$\text{Toolox 33} = 0.66$$

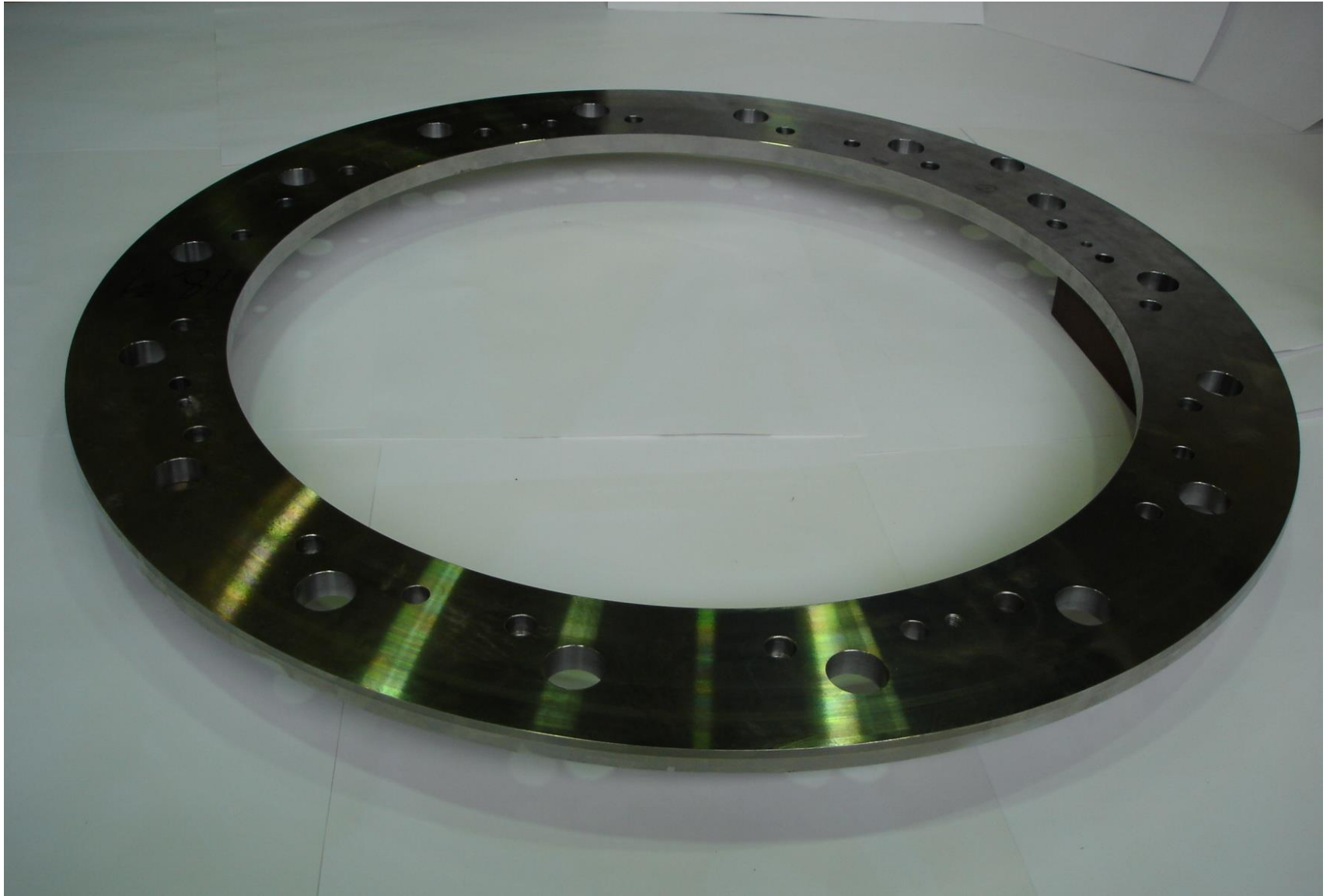
$$\text{P20 + Ni} = 1.01$$

$$\text{Toolox 44} = 0.96$$

$$\text{H13} = 1.80$$



Ejector part for sheet metal cutting. Toolox 33 has been used instead of St52/S355. Oxicutting was carried out as St52 (means cutting at room temperature and no post heat treatment). No cracks and no problems during subsequent machining. The piece will be nitrided to lower friction.





TOOLOX[®]

ENGINEERING & TOOL STEEL

Aplicaciones

Toolox 44 Substitutions

W.Nr.	DIN EN ISO 4957	AISI	APPLICATION FIELD
1.2080	X210Cr12	D3	Cold Working
1.2343	X37CrMoV5-1	H11	Moulding, Hot Working
1.2344	X40CrMoV5-1 <i>ORVAR</i>	H13	Moulding, Hot Working
-	<i>DIEVAR</i>	-	Moulding, Hot Working
1.2358	60CrMoV18-5	-	Cold Working
1.2363	X100CrMoV5-1	A2	Cold Working
1.2365	32CrMoV12-28	H10	Moulding, Hot Working
1.2379	X153CrMoV12	D2	Cold Working
1.2436	X210CrW12	D6	Cold Working
1.2714	56NiCrMoV7	L6	Moulding, Hot Working, Cold Working
1.2718	55 NiCr 10	P20 + Ni	Moulding, Hot Working, Cold Working
1.2738	40CrMnNiMo8-6-4	P20 + Ni	Moulding, Hot Working
1.2761	-	-	Moulding, Hot Working
1.2767	X45NiCrMo4	6F7	Machine Components
1.6511	36CrNiMo4	9840	Machine Components
1.6580	30CrNiMo8	-	Machine Components
1.6582	34CrNiMo6	4340	Machine Components
1.6587	17CrNiMo6	4820	Machine Components

Estampacion, Embuticion profunda y Plegado

Espesor de la chapa a deformar	Tipo de Toolox aconsejable		Condicion de superficie			
	TX33	TX44	Pulido	Nitruracion	Temple induction	PVD
0-3 mm	Ok	Ok	Ok	+++	++	+++
3-6 mm	-	Ok	Ok	+++	++	+++
6-10 mm	-	Ok	-	++	+++	+
10-15 mm	-	Ok	-	-	++	-

Base plate for refrigerator Electrolux
DP 400 1.0 mm
Before 1.2363 HT 60 HRC
Objective was to lower time and cost

> Toolox 44 2003-2007

1.6 million pieces produced still OK



UPDATE

1,5 mm, DP600 galvanized sheet material



Material	Hardness	Die Life	Failure
TOOLOX44	45 HRc+Nitriding	87.000	No Wear

 **KORKMAZ** adds value

Pieza para coche Ford Toolox 44 con nitruracion



Acero 270 MPa. Espesor 3.8 mm

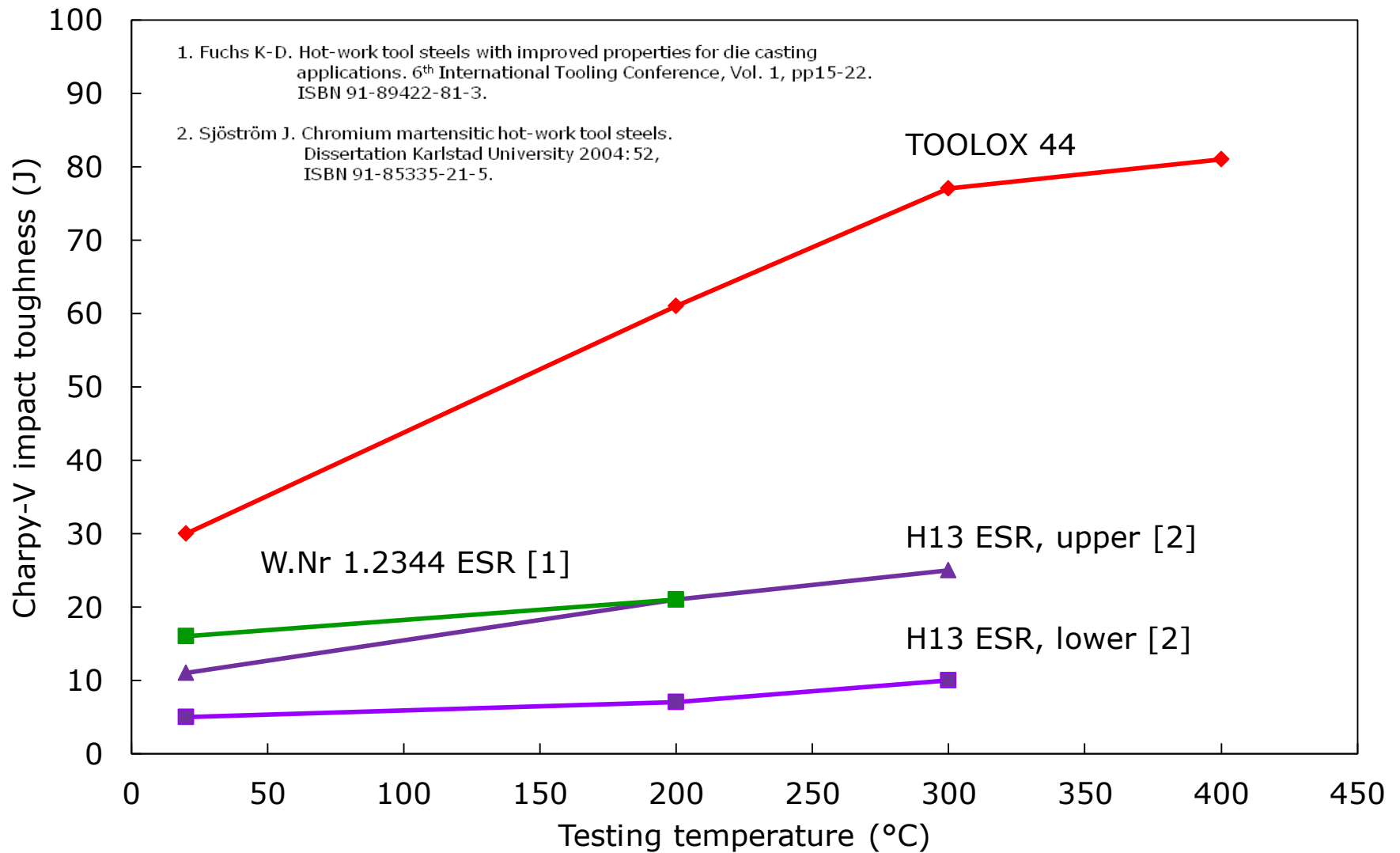


D2 = W.Nr 1.2379

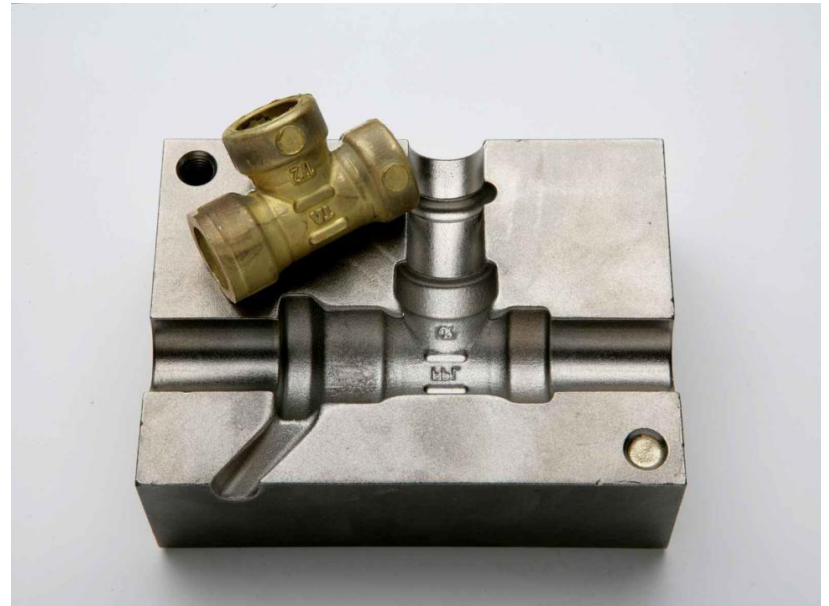
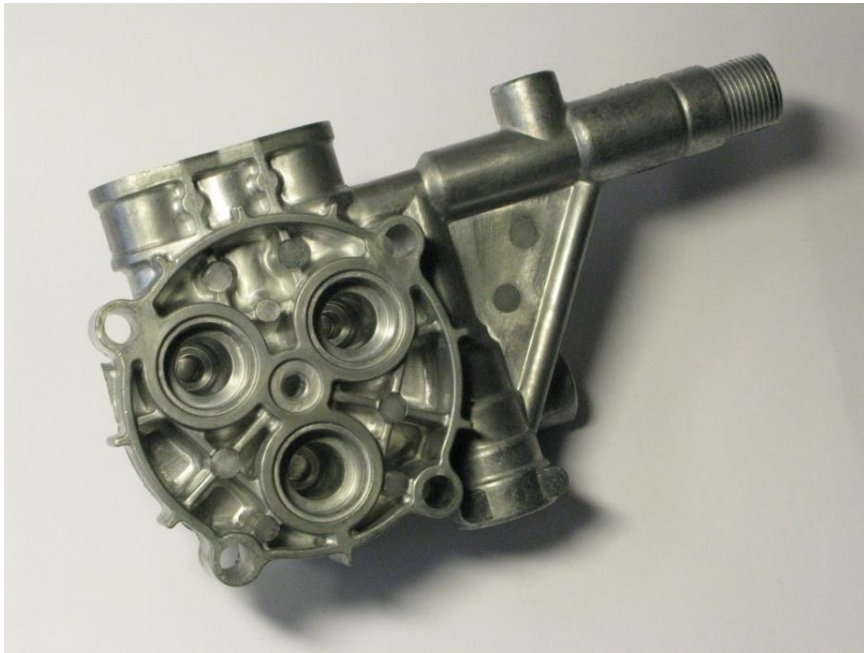
- D2 58-60 HRC;
- D2 54-56 HRC;
- DC53 (8% Cr steel);
- Toolox 44, nitrurado;

- 10,000 blanks
- 10,000 blanks
- 15,000 blanks
- >256,000 blanks,

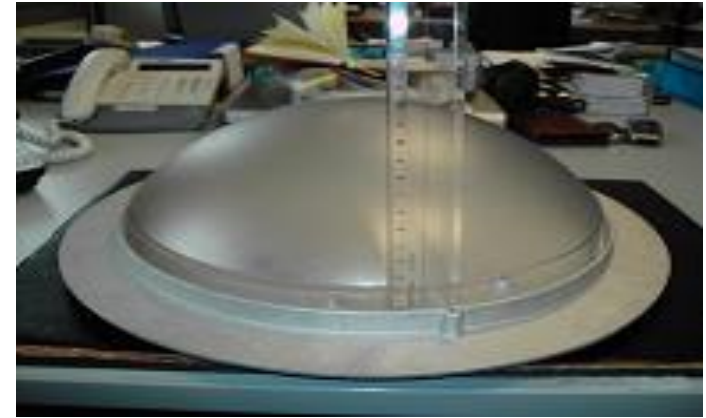












Polycarbonate plastic
1.2343 ESR > Toolox 44
Machining from 130 mm > 20 mm

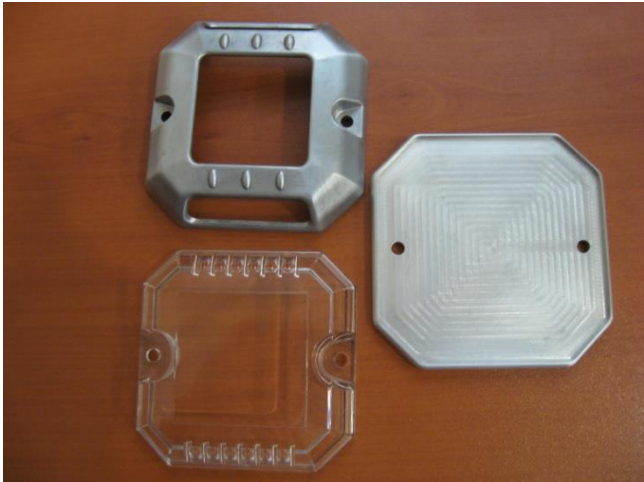
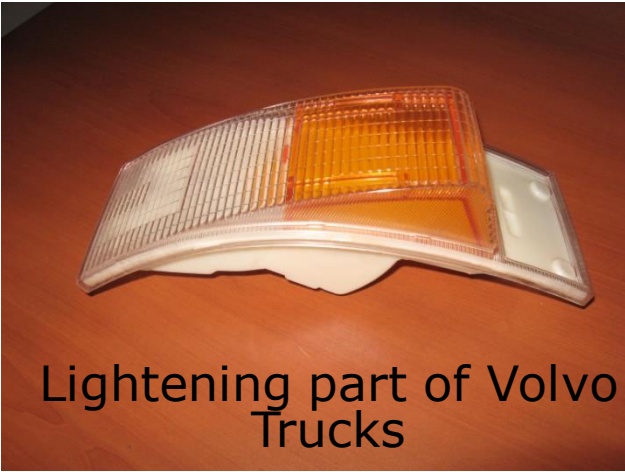


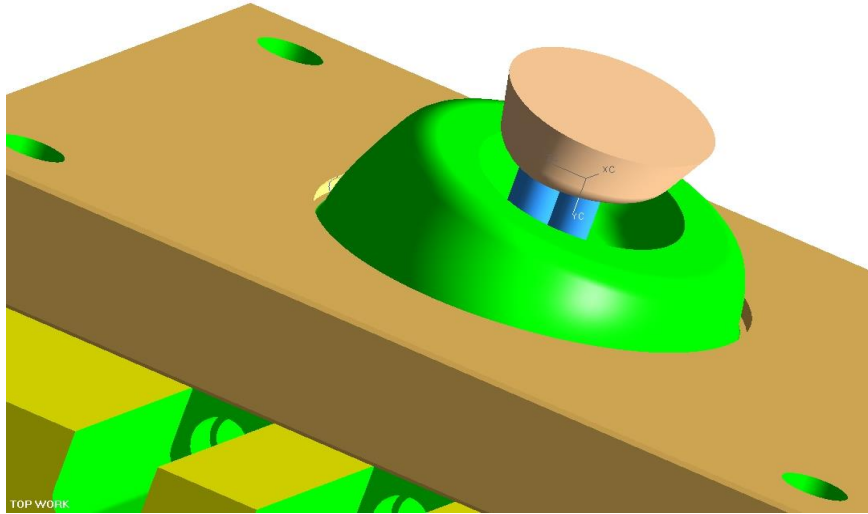
1 semana menos tiempo fabricaton
Coste mucho menos
Serie completo sin problemas





Mold producer: Bay Plastik/Turkey
Raw Material:Acrylic
Much better machinability
than 1.2738
Higher polishability than 1.2738





Conventionally 1.2344 would normally have been used. By using Toolox 44 at least 5 days were saved in the manufacture of this core. Two to three days in heat treatment and two days extra wire erosion and machining.



Application

Production of 4 cavity inserts for a high volume, fast cycle injection mould.
The injected product is a 1,5 l round container.

After producing 90000 shots still working perfectly well

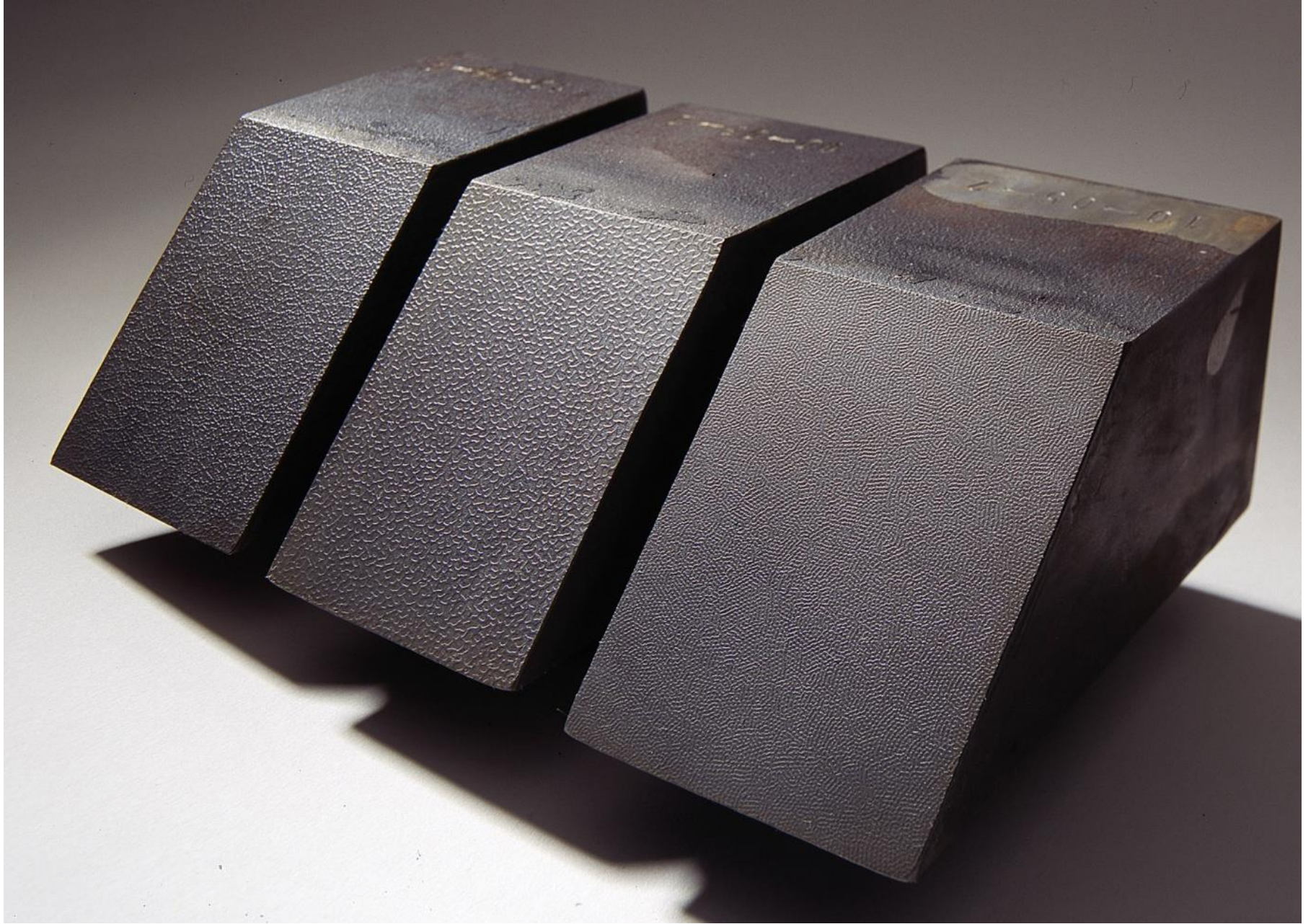
Toolox 44 Round Bars for Polypropylene Plastic Molds

Polypropylene has a very fast molding cycle (approx. 5 seconds). This cycle time causes early wear, especially in the injection area. These molds should produce millions of pieces.



Previously 1.2343 ESR . Diameter 300 mm x L=160 mm to 250 mm

Result with Toolox 44; No Heat Treatment is needed.
Good machinability in supply condition.
Manufacturing cost is almost the same.
Faster delivery of the molds for our customer and possibility to do a better service in the market





323 mm TS 44 bar. The application is a supporter block for a cold forming tool. Customer plan to do nitriding after final machining



DESCRIPTION

Core part in extruder disassembly block.

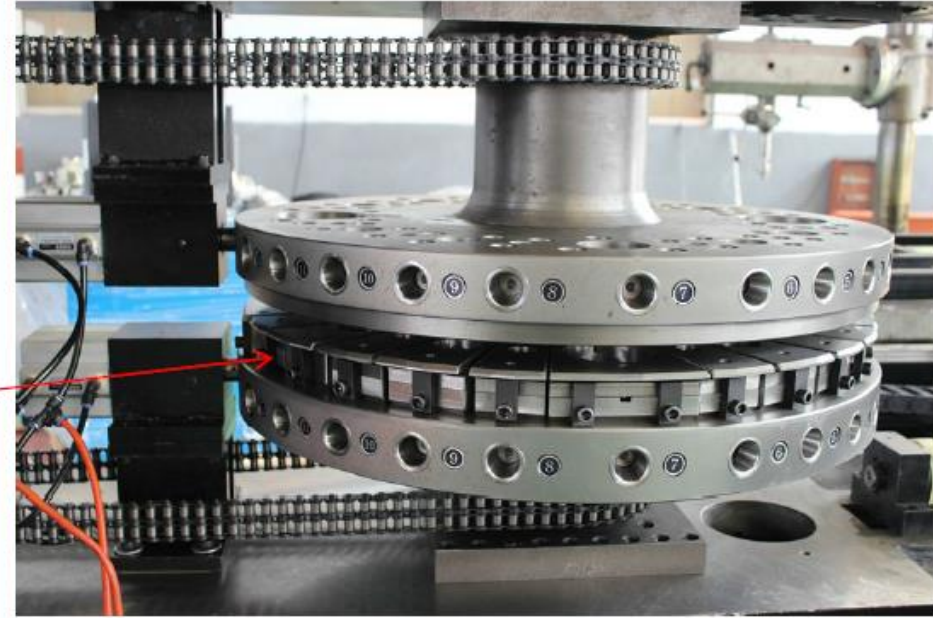
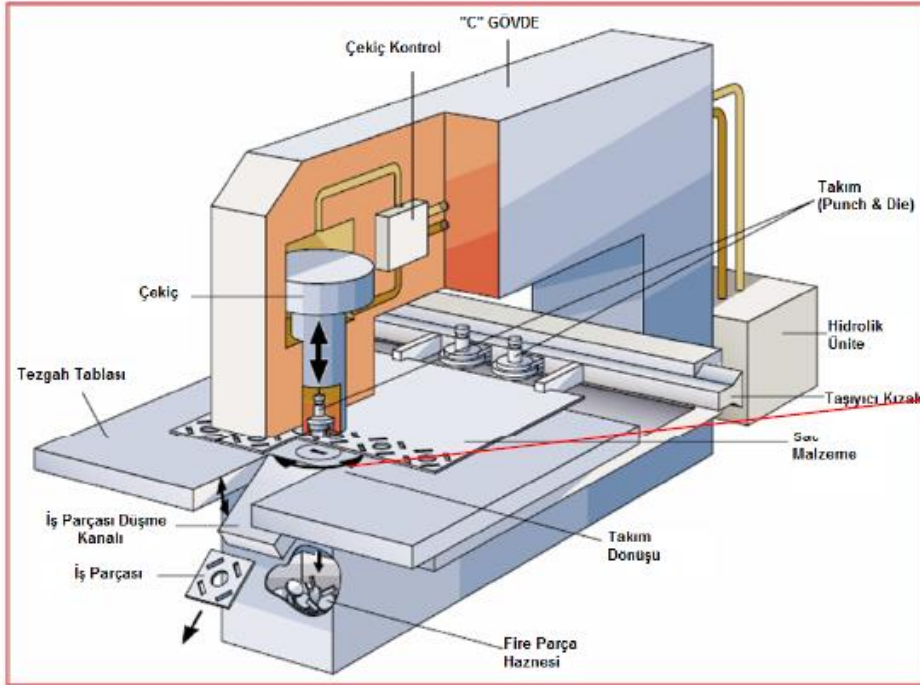
42CrMo4 > **Toolox 44**

EXPERIENCE

Previously 42CrMo4 was used for the inner ring, but the component showed early cracking.

To improve toughness core ring was made out of Toolox 44.

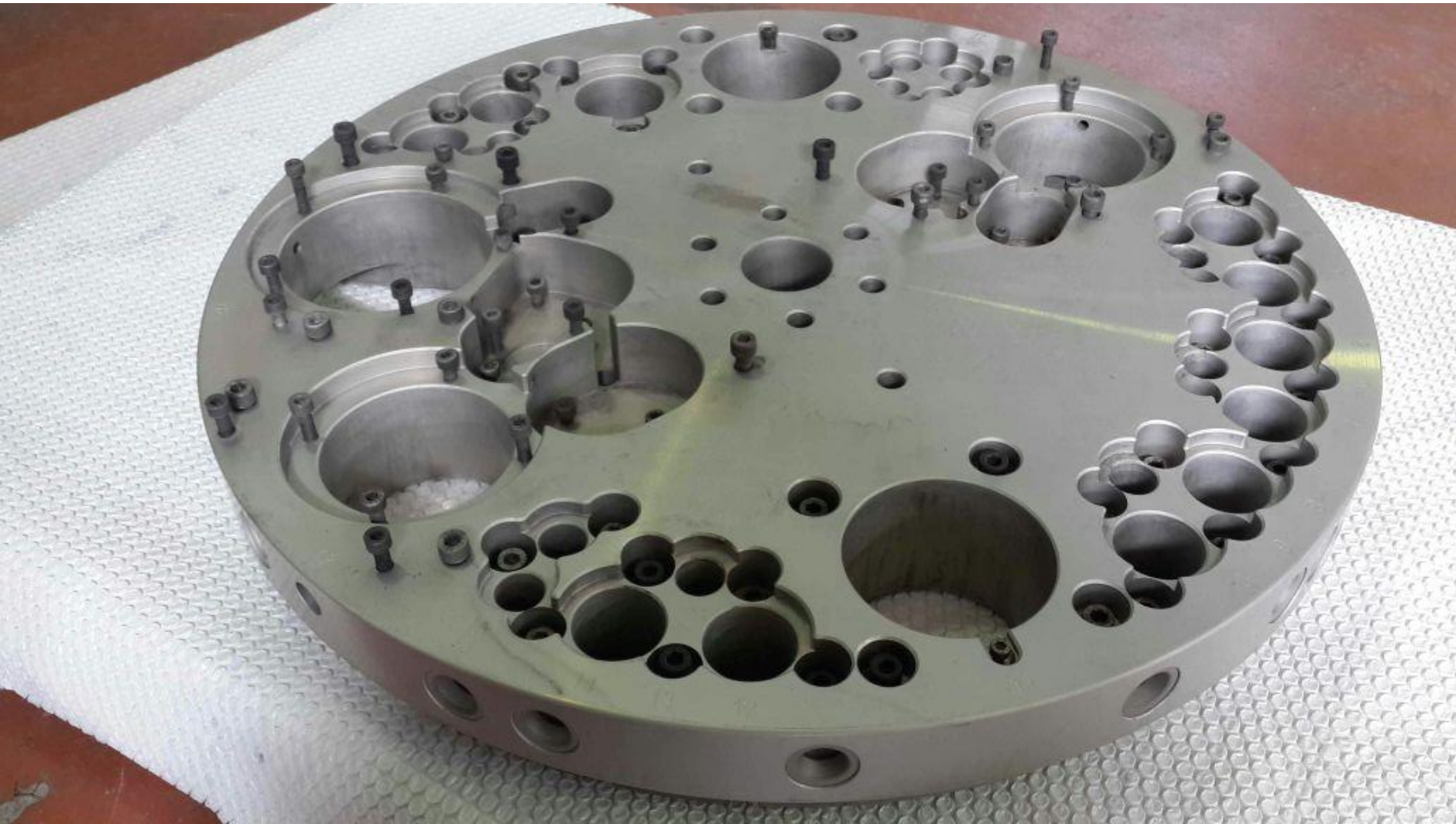
PUNCH PRESS MACHINE TURRET- TOOLOX 33



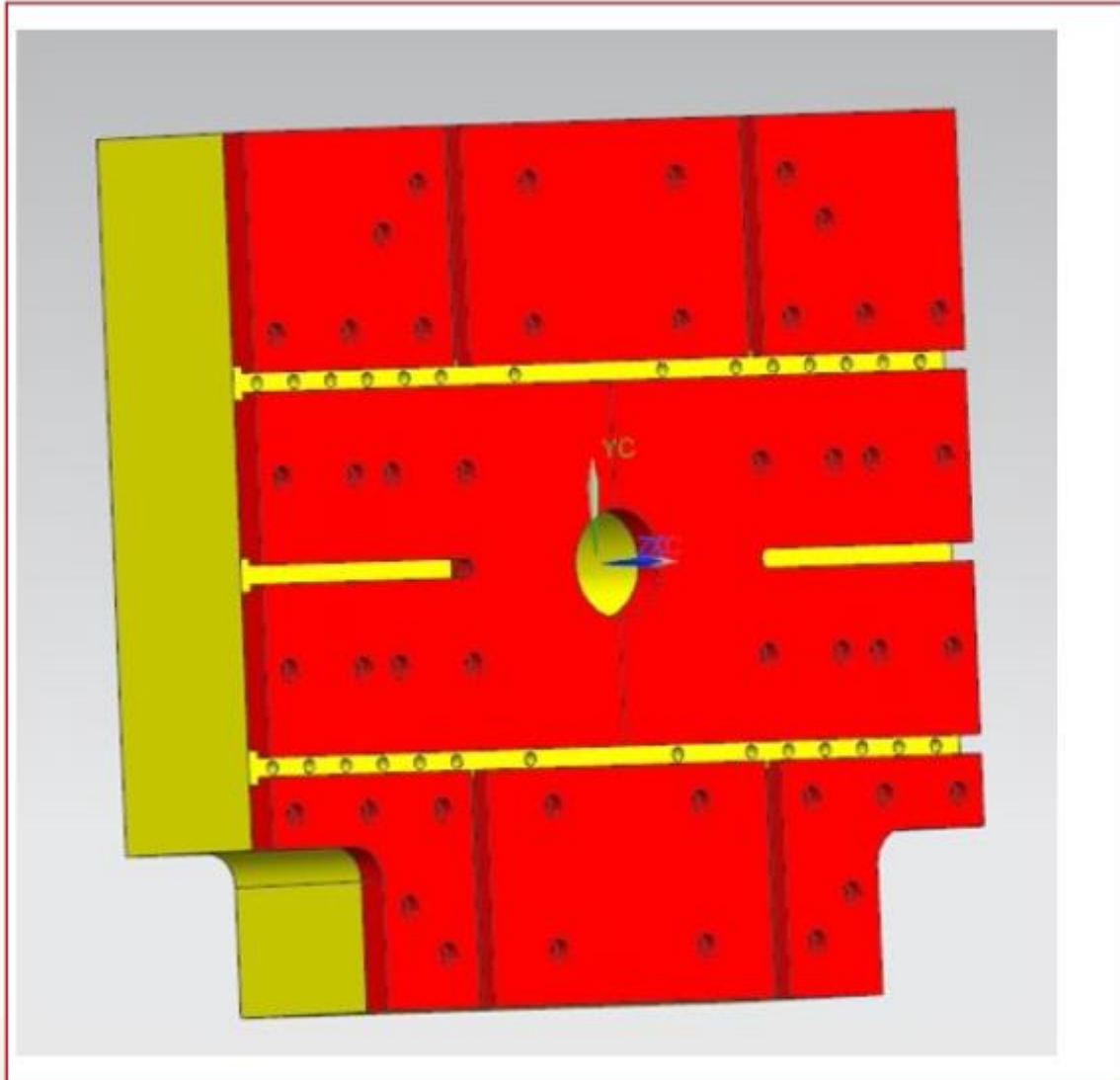
1 set

Dia 950 mm x 60 mm 1 pc

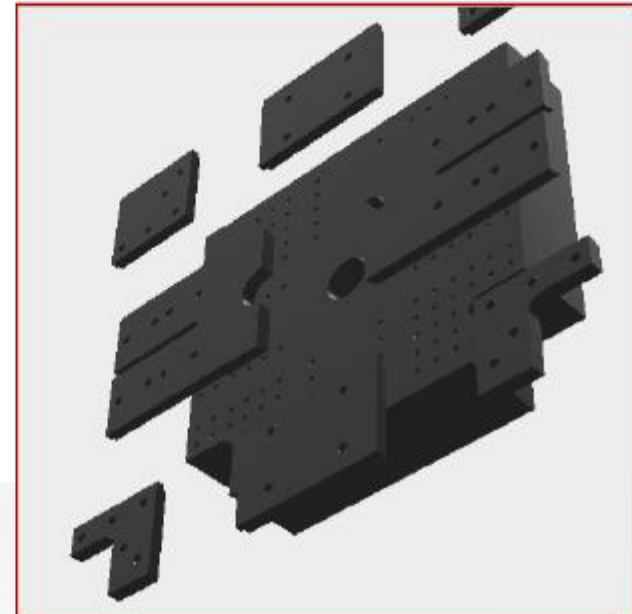
Dia 950 mm x 80 mm 1 pc

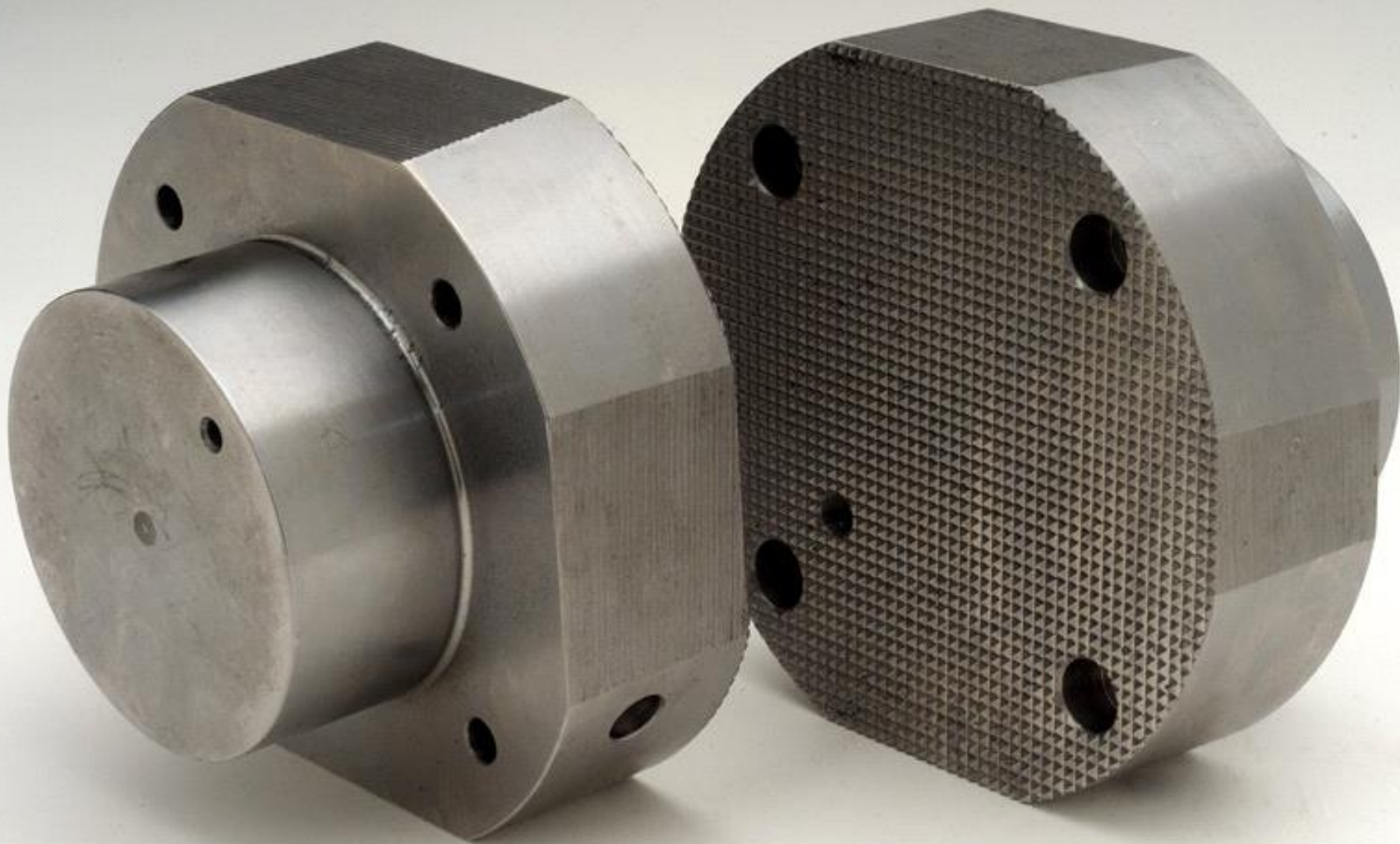


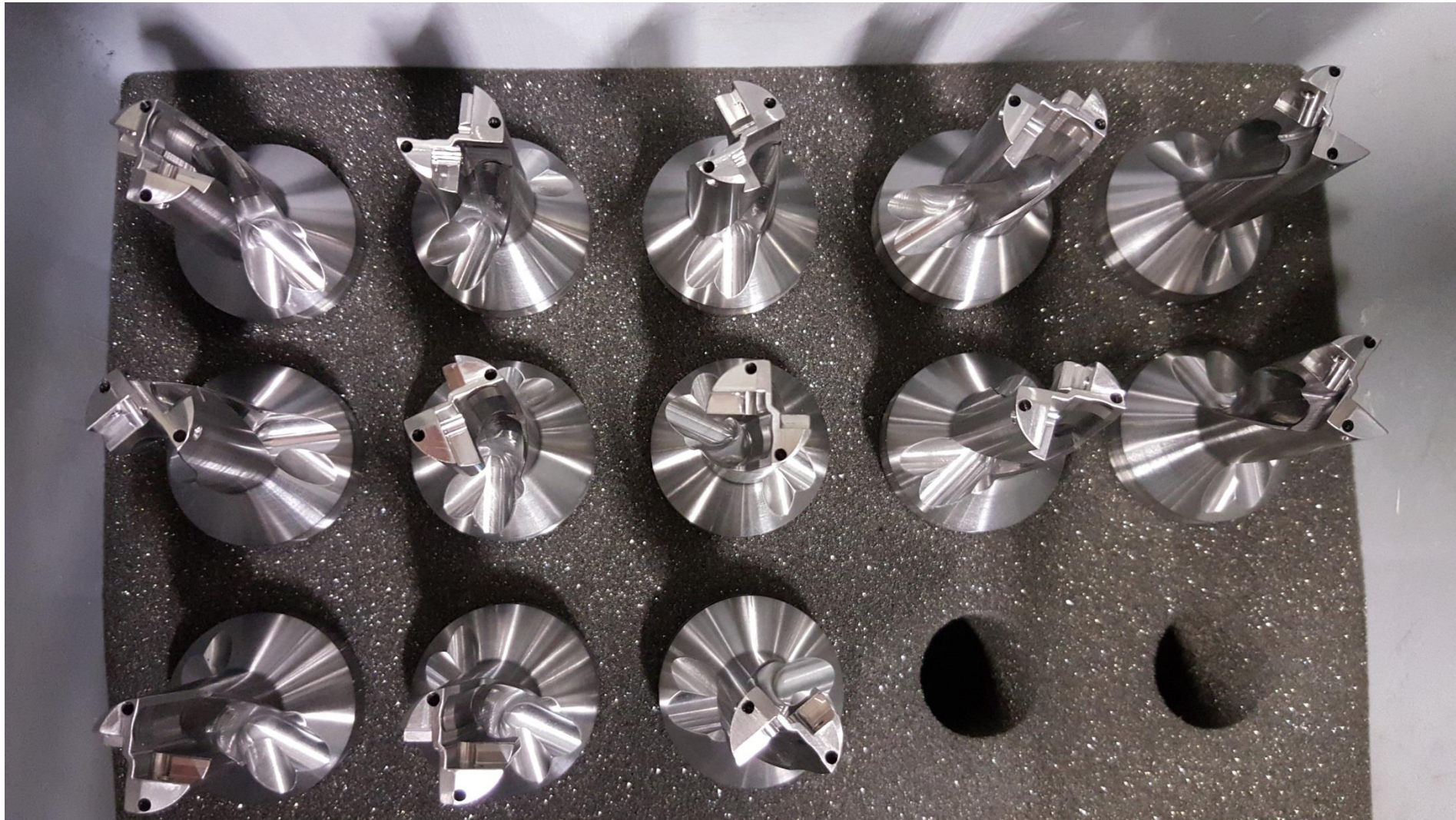
CASE 3- 500 TONS ENGEL PLASTIC INJECTION MOLDING MACHINE PLATE

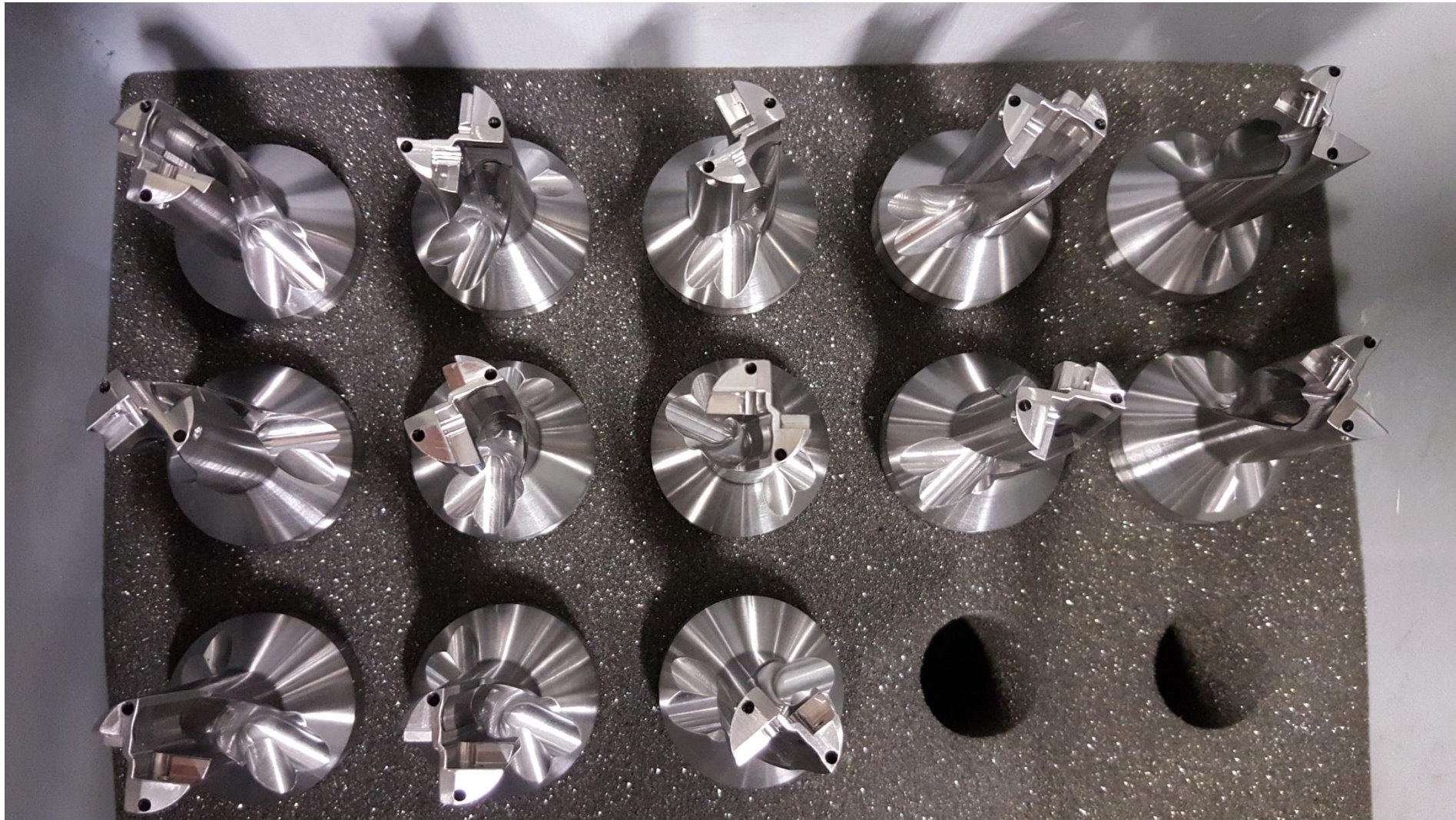


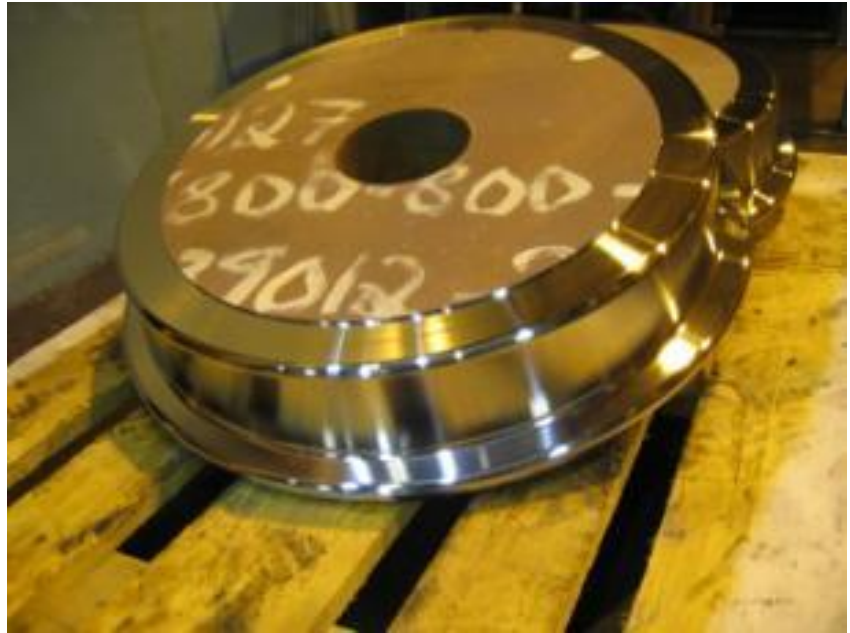
- Red pieces will produce with
- 50x1360x1600 (x26)** mm to area
- They will redesign total **13** m
- Total ordered Toolox33 : ~



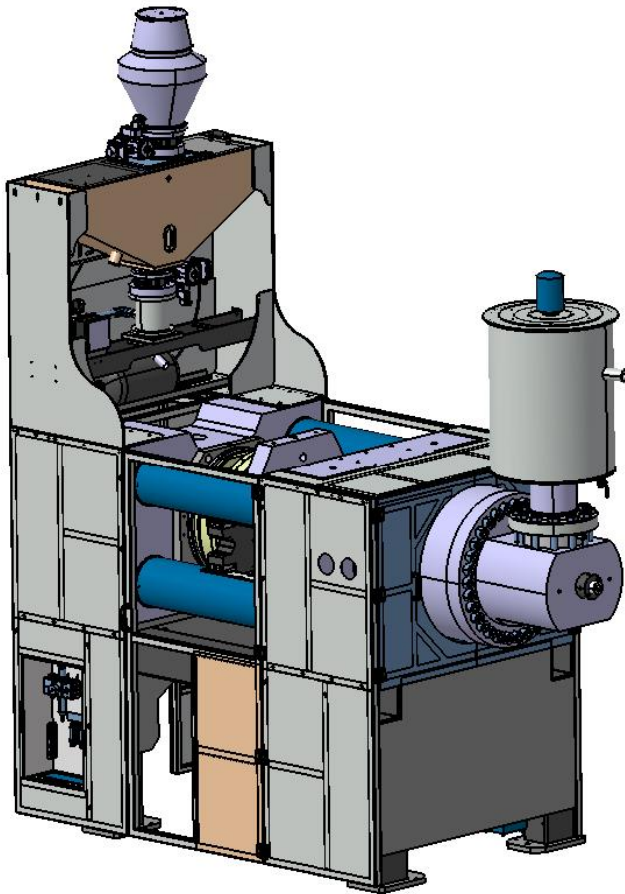


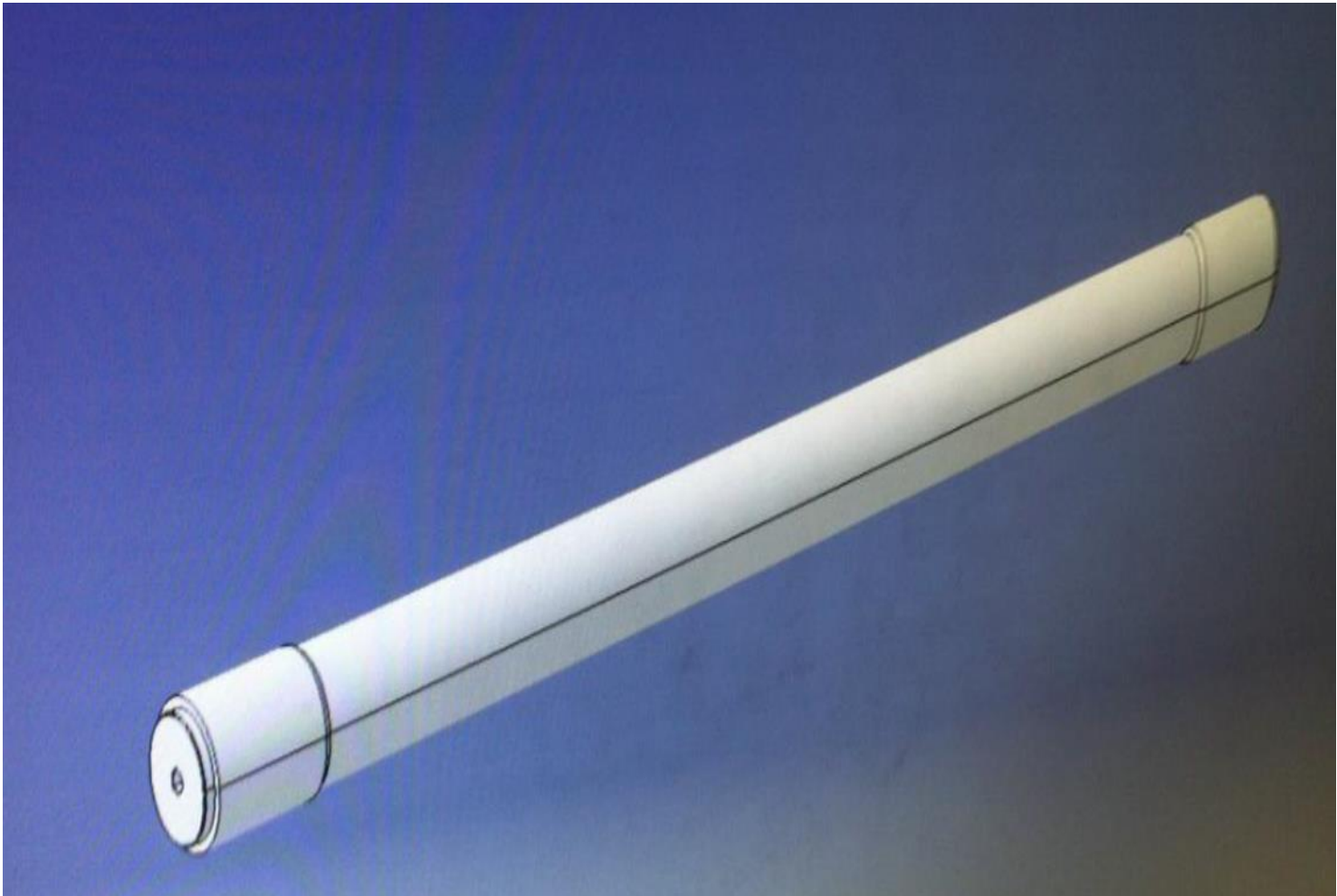






Columnas en maquina para producir porcelana





Columns for machine builder. A new model with more force was developed. Machine builder did not want to increase diameter of columns > Toolox 44 in 130 mm instead of 4140 in 160 mm. 10 machines/year are planned to be produced



	TOOLOX 33	W.Nr 1.2738 (P20+Ni)	TOOLOX 44	W.Nr 1.2344 (H13)
Hardness	280-330 HBW	280-325 HBW	410-475 HBW	None
Toughness	Min 27 J @ RT	None	Min 18 J @ RT	None
ESR-prop.	Yes	No	Yes	Optional
C	0.21-0.26	0.35-0.45	0.30-0.34	0.37-0.43
Si	1.0-1.2	0.20-0.40	1.0-1.2	0.90-1.20
Mn	0.7-0.9	1.30-1.60	0.7-0.9	0.30-0.50
P	Max 0.010	Max 0.035	Max 0.010	Max 0.030
S	Max 0.003	Max 0.035	Max 0.003	Max 0.030
Cr	1.0-1.3	1.80-2.10	1.3-1.4	4.80-5.50
Ni	-	0.90-1.20	-	-
Mo	0.15-0.40	0.15-0.25	0.75-0.85	1.20-1.50
V	0.09-0.12	-	0.13-0.15	0.90-1.10
CE _{IIW}	0.61-0.73	1.01-1.27	0.90-0.94	1.80-2.13

TOOLOX[®]

ENGINEERING & TOOL STEEL

Propiedades importantes de aceros

Propiedades aceros importantes

- Resiliencia (Toughness)
- Fatiga (Fatigue)

- Limite elastico (Yield strength)

- Dureza (Hardness)

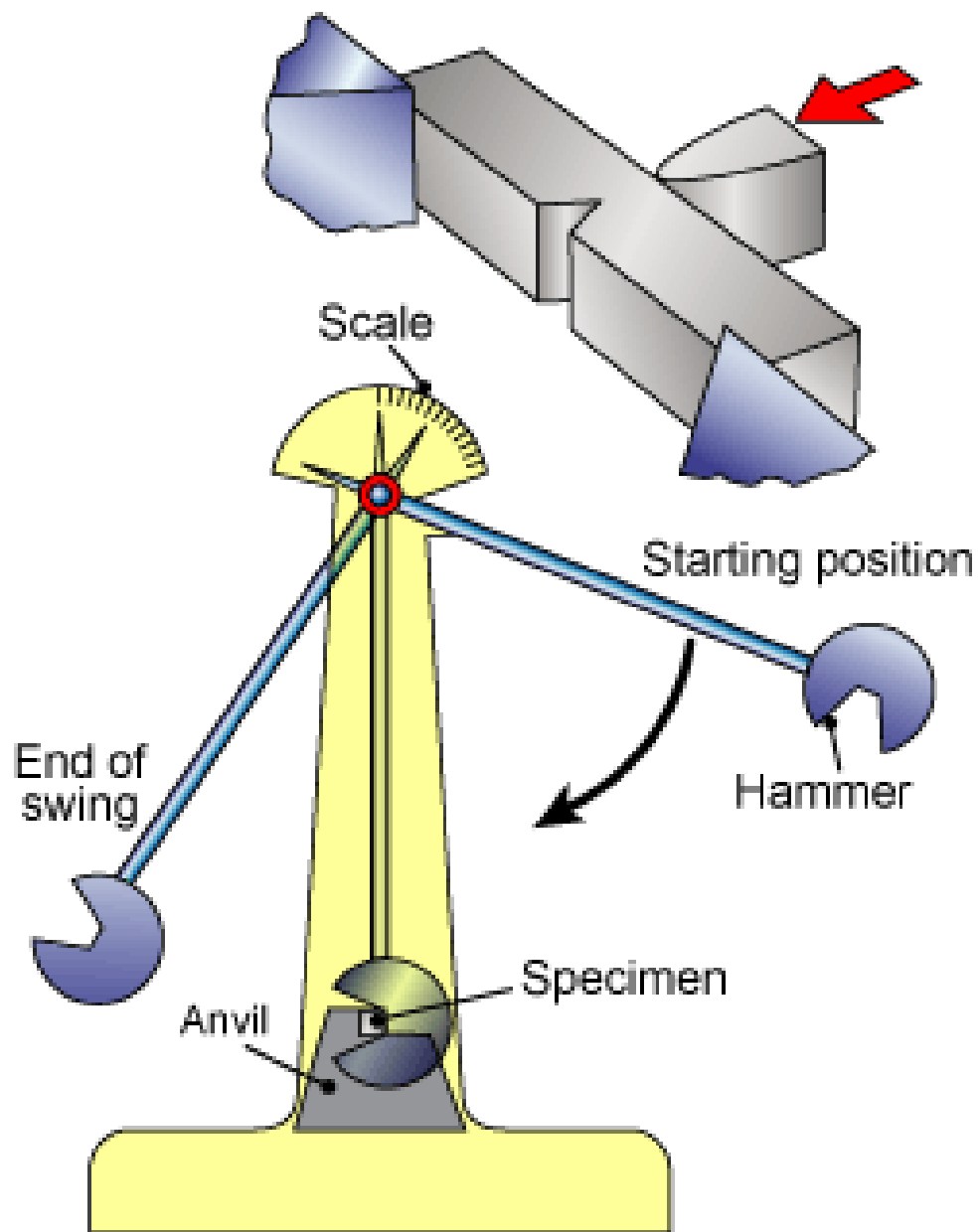
- Calidad superficie (Surface quality)

- Propiedades de taller (Weldability, machinability)

Resiliencia

Resistencia a fisuras

Medido en Julios



Resiliencia
KV J/20C

100

TOOLOX 33

30

C45

TOOLOX 44

+ nitriding + PVD

P20

10

H13

A2

3

M2

150 HB

300 HB

450 HB

600 HB

Durezza

Machine component

Machine component
Plastic mould steel

Machine component
Plastic mould Steel
Cold working Steel
Hot working Steel

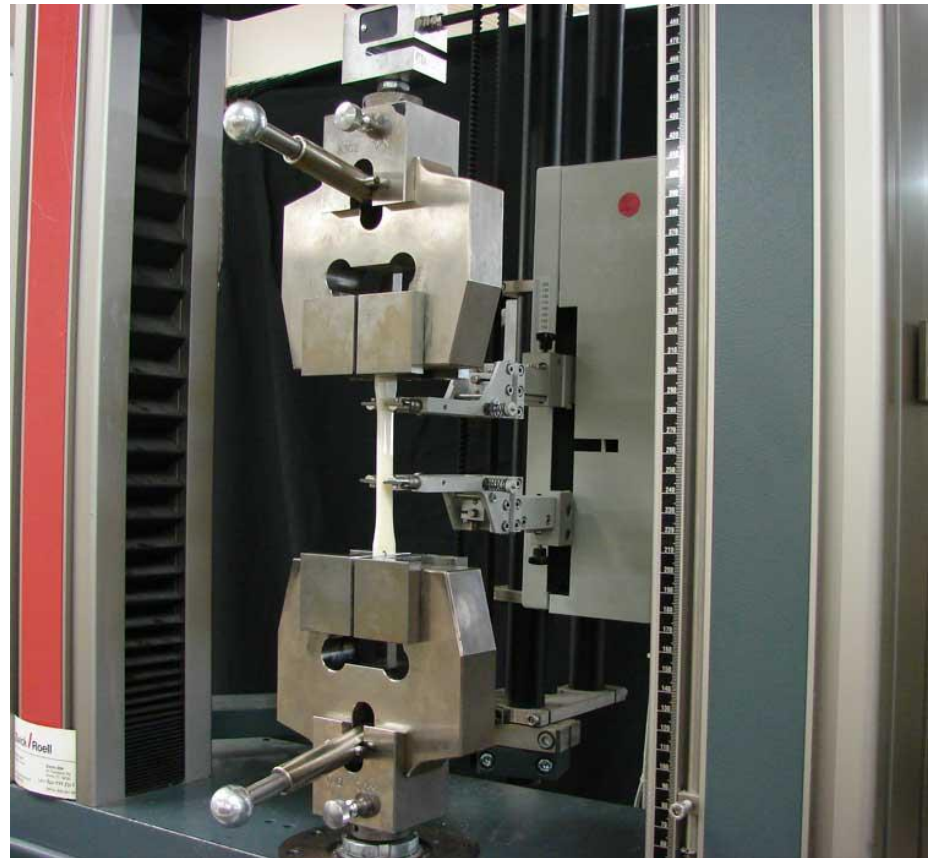
Cold working Steel

Applications

Limite elastico y limite de ruptura

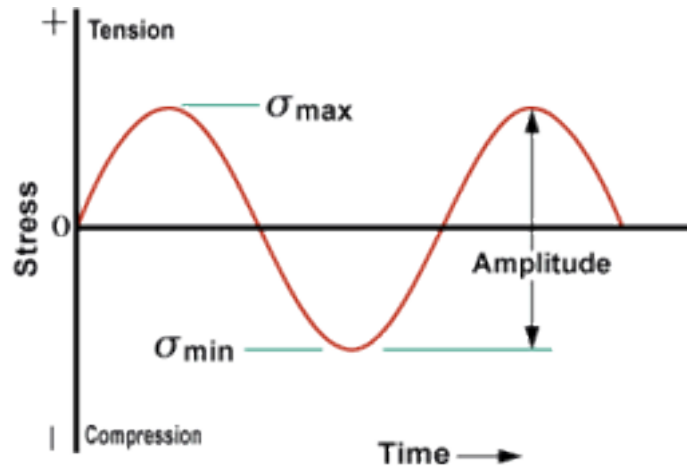
Resistencia a deformation

Medido en MPa (N/mm^2)
o KSi

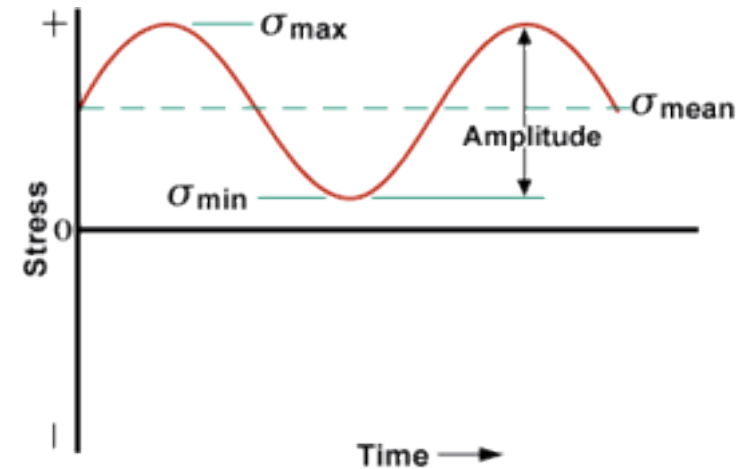




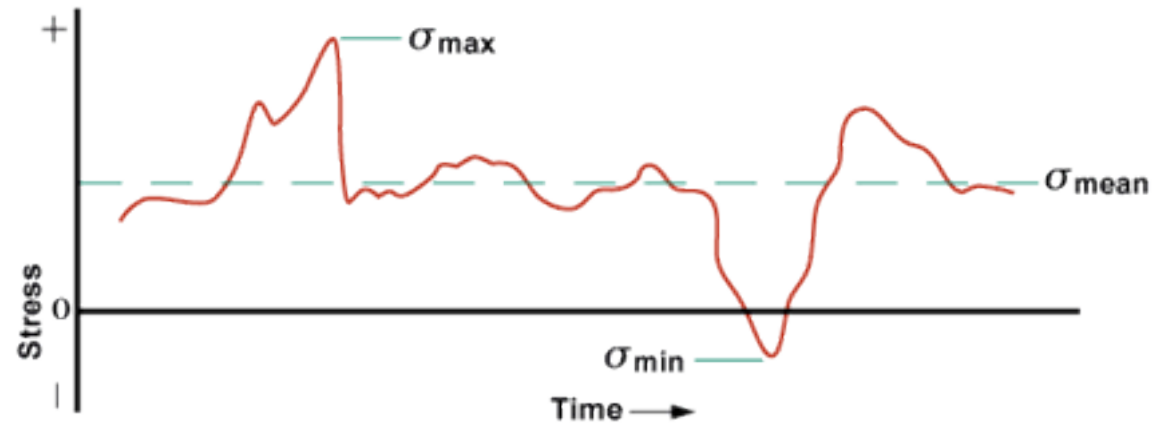
Fatiga



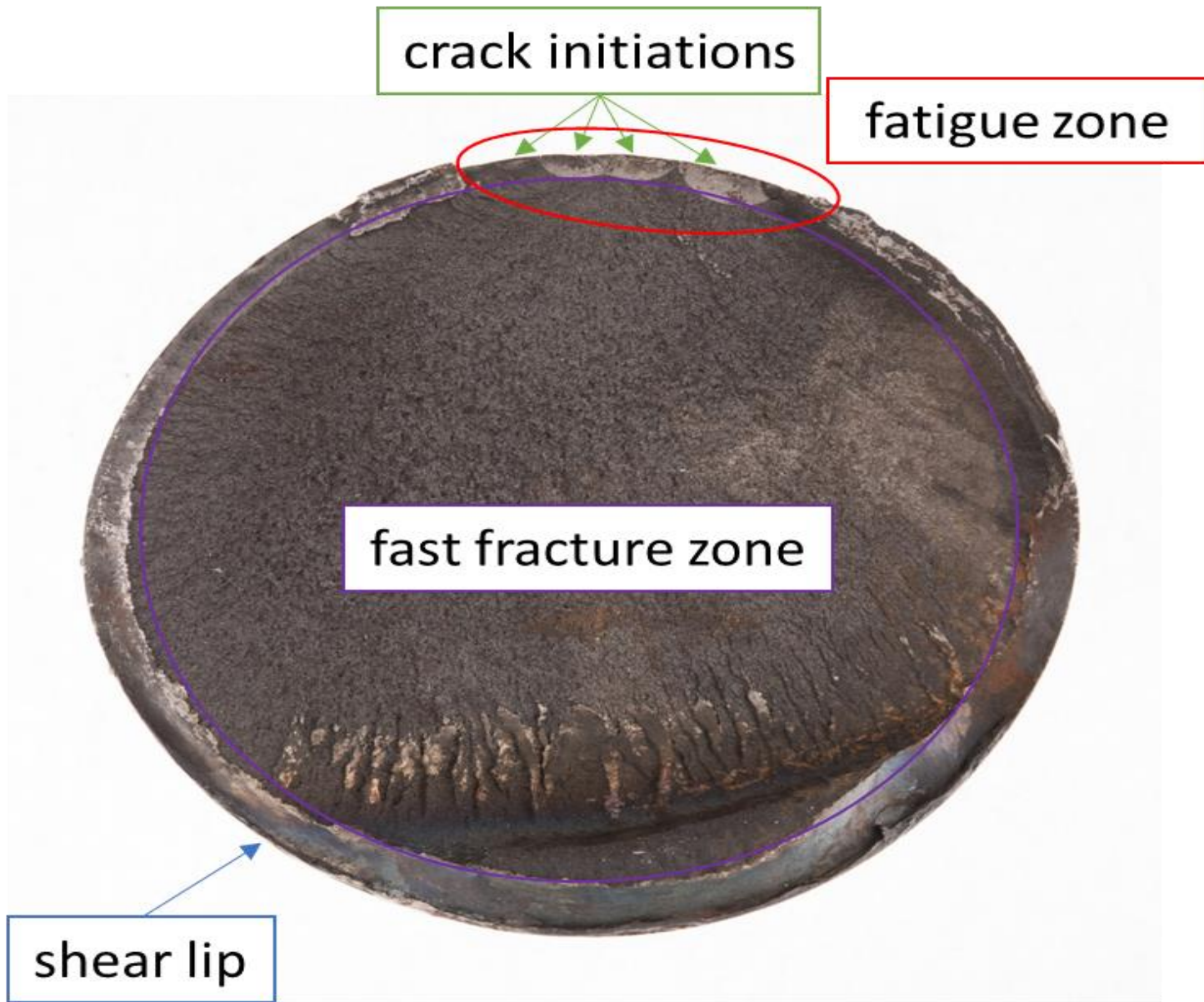
Tension/Compression Loading

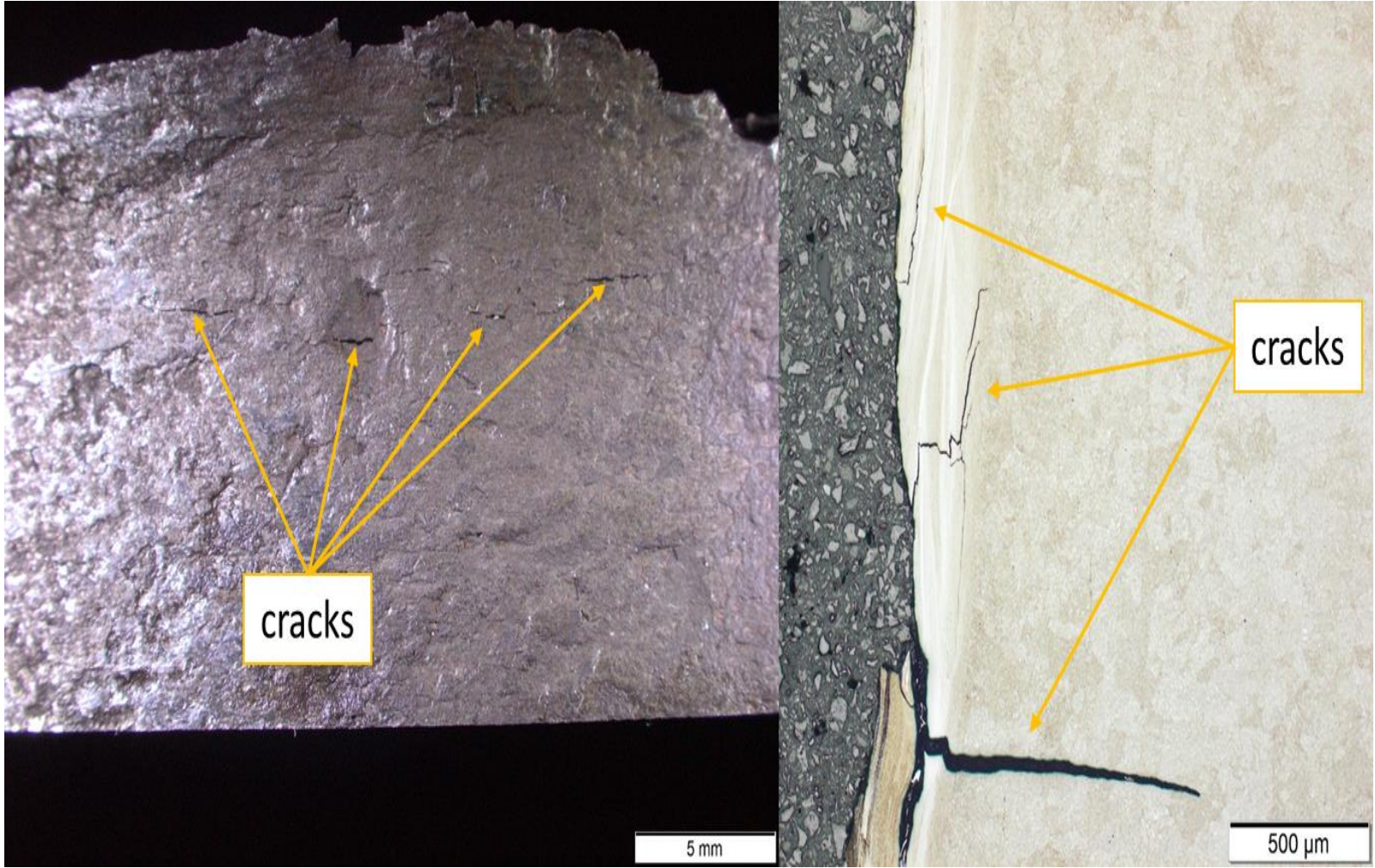


Tension/Tension Loading



Spectrum Loading









Propiedades de fatiga

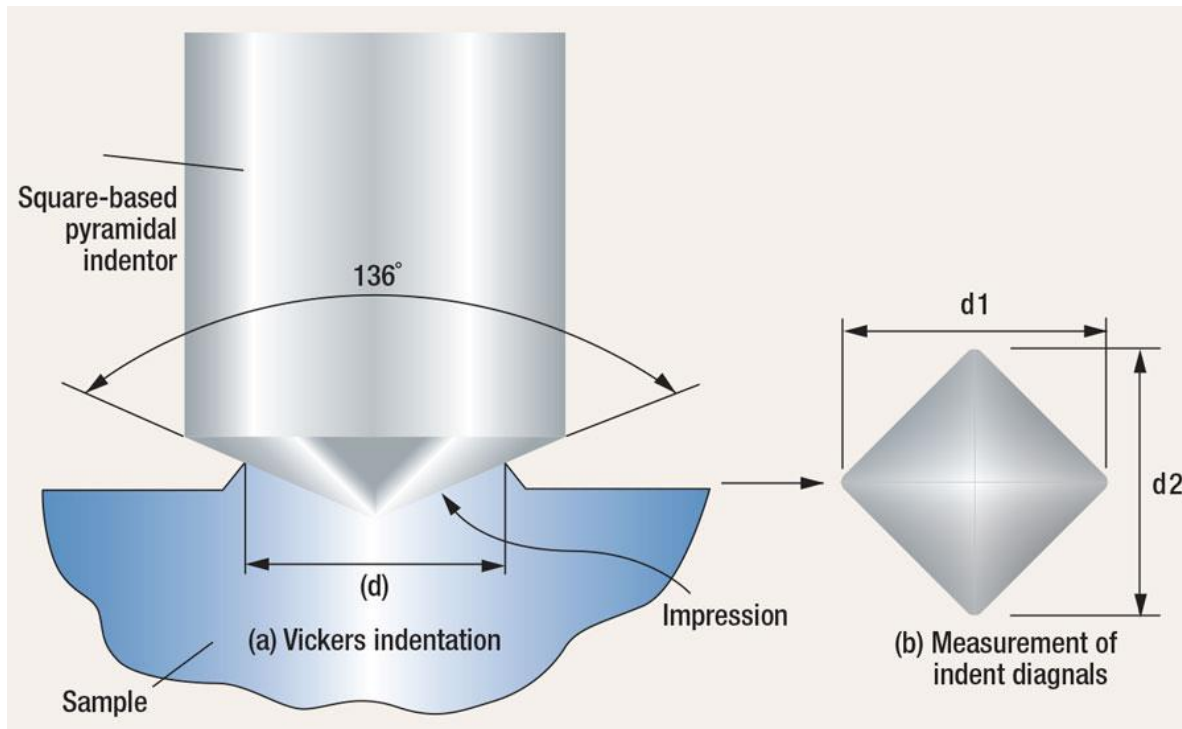
El límite de fatiga de Toolox[®] 44 en ensayo de fatiga por flexión ha sido determinado a 800 ± 25 MPa para 2×10^6 cycles.

H13 tratado a 45 HRC típicamente tiene approx. 600 MPa

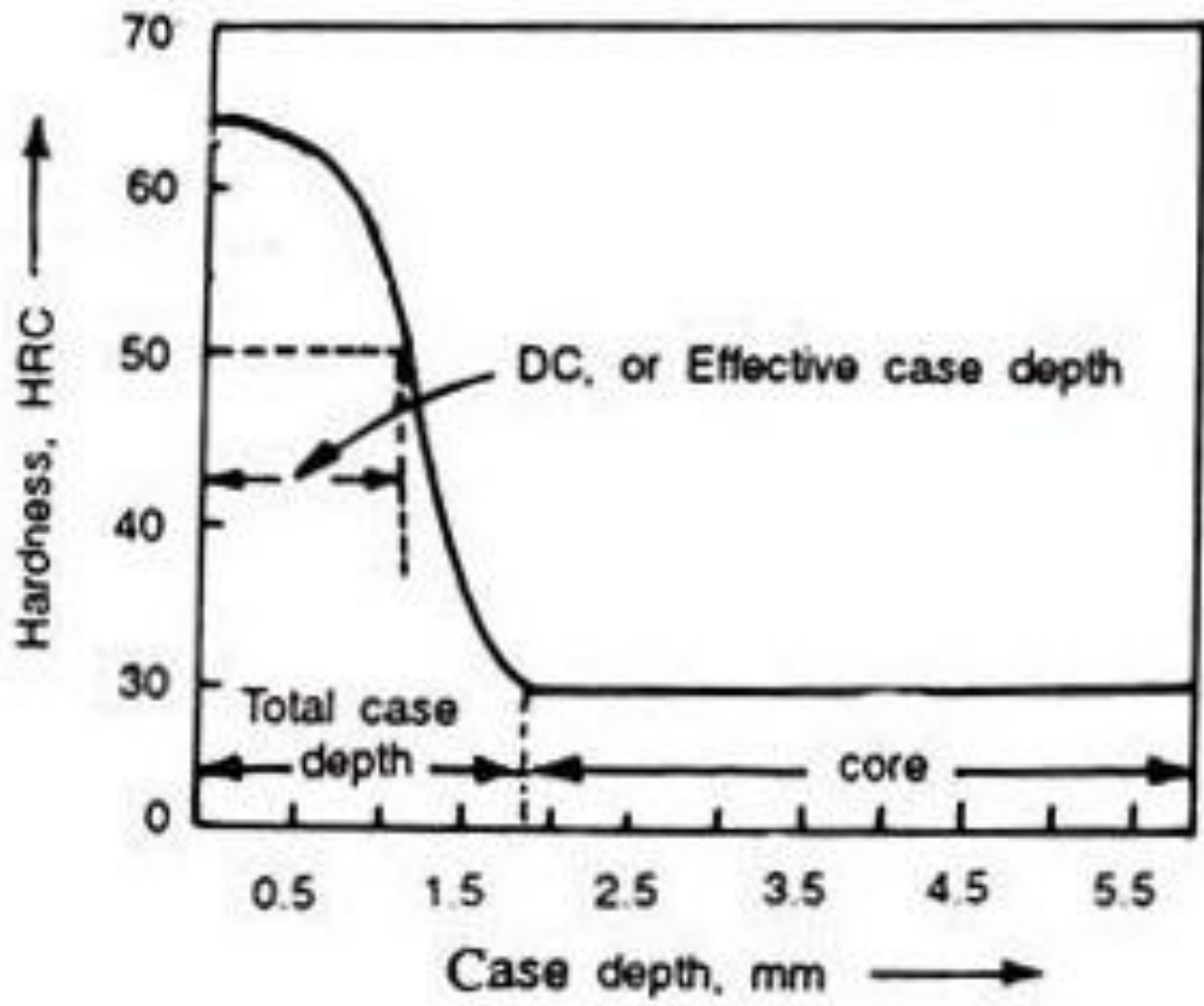
Toolox[®] 44 tiene un límite de fatiga parecido a un acero de rodamiento 100Cr6 tratado a approx. 60 HRC

Dureza (HB, HV, HRc)

Resistencia a desgaste







Drive Fittings

DESCRIPTION

Drive fittings / gears for crane wheels in steel mill.
Toolox 44 Round \varnothing 20 mm - 200 mm

42CrMo4 45-48 HRC → **Toolox 44**

EXPERIENCE

Very high requirements.

No backlash, tight fit, no play.

Many problems with 42CrMo4

Spline distortion while hardening.

Backlash while grinding after hardening.

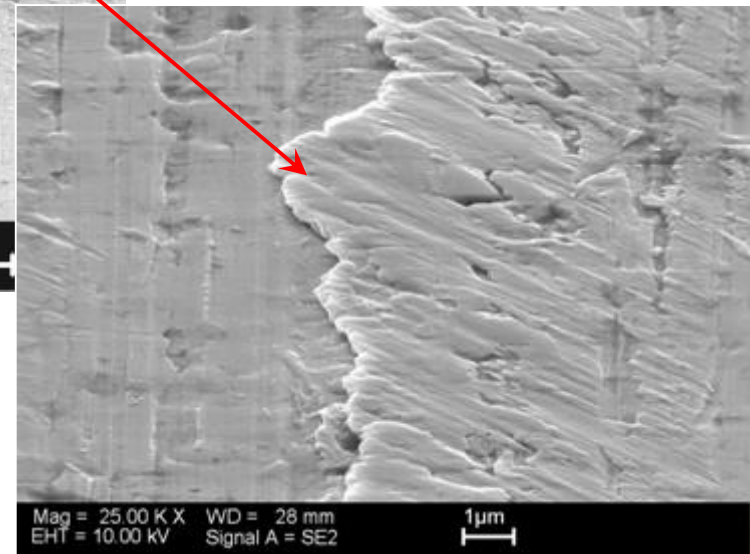
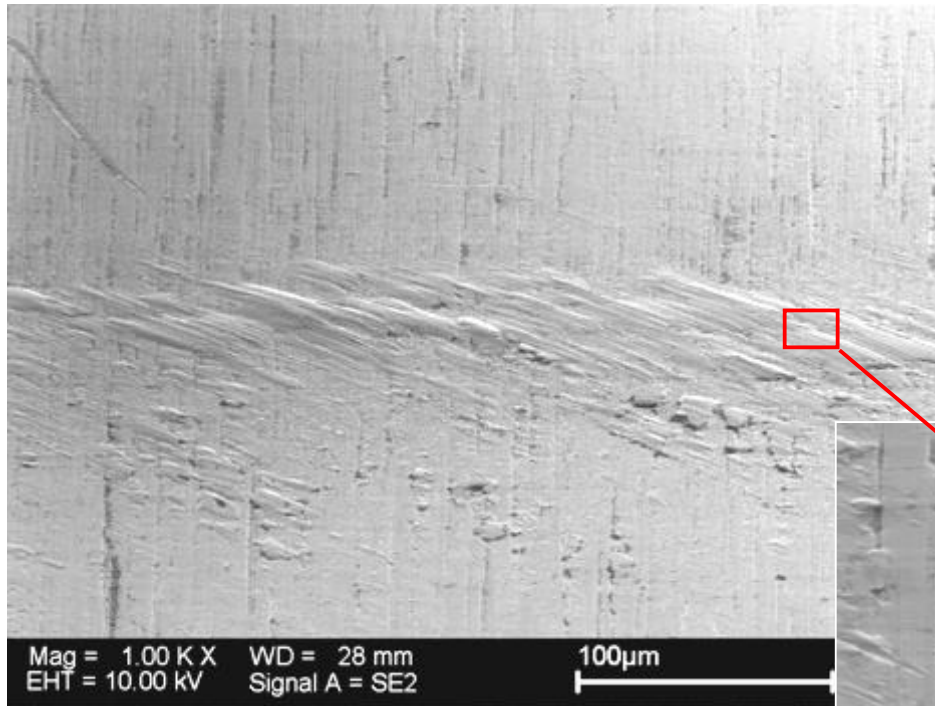
8 of 120 crane fittings already upgraded.

3 months running. Customer will upgrade all to Toolox.



/ **SSAB**

Calidad de superficie



Inoxidable Espesor 1 mm
Fondo para un horno industrial

Antes fundicion para evitar
desgaste adhesivo

Ahora Toolox 44 + nitruracion





Ruedas en un planta de cemento. Antes 4140 cementado

Toolox 44 reducio tiempo produccion con 10 days

Mejro superficie quito problemas on desgaste adhesivo