

**SSAB**



*A stronger,  
lighter and more  
sustainable world*



# TOOLOX

**METAPOL SACIF**

**TOOLOX Dealer para la Rep. Argentina**

**[ventas@metapol.com.ar](mailto:ventas@metapol.com.ar)**

**+5411 4918 4000**

**SSAB**

# Histórico

En los últimos 30 años, se han presenciado gran desarrollos en las técnicas de producción de las grandes industrias:

- Centros de mecanizado Hi-Tech
- Softwares avanzados
- Soluciones de herramientas para todas las durezas de materiales
- Nuevas filosofías de producción

Durante esto periodo, el desarrollo de la industria de los aceros herramienta ha sido muy notable. La calidad media de los aceros de herramienta es bastante baja.

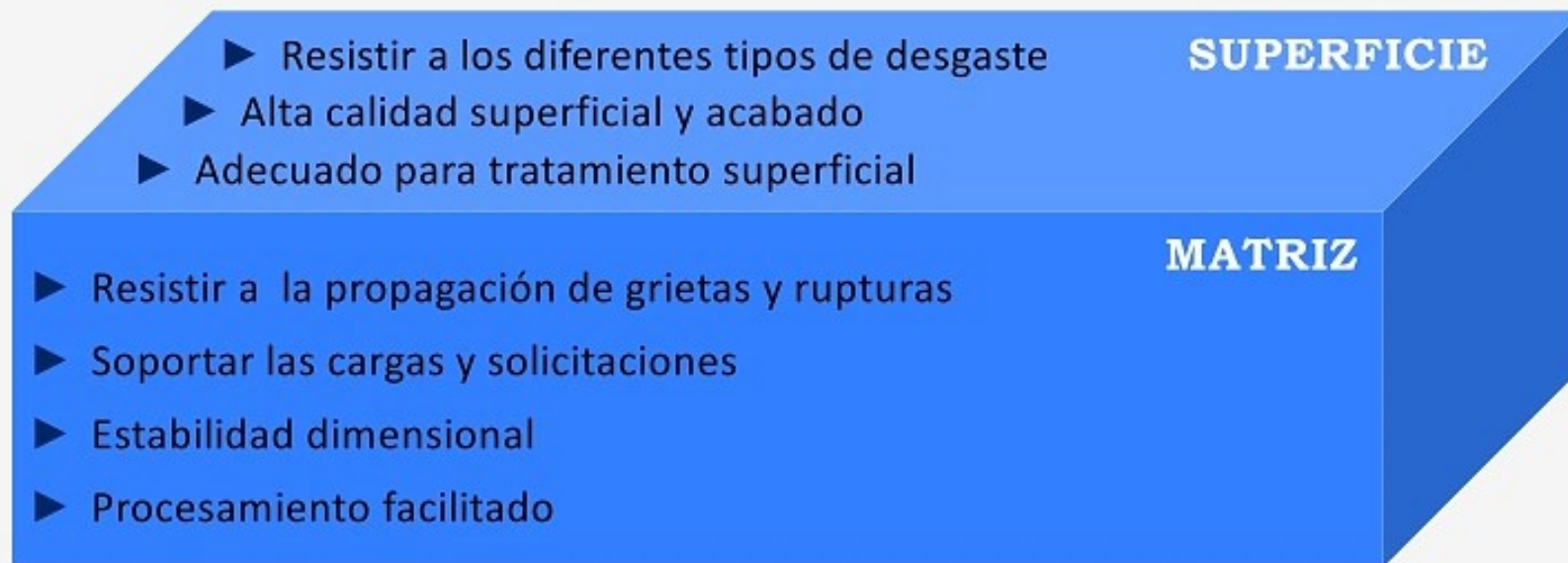


## Aceros Herramienta más comunmente encontrados en el mercado

- W.Nr. 1.0503 / C45 / En 8
- W.Nr. 1.0037 / St37-2 / S235JR
- W.Nr. 1.0570 / St52-3 / S355JR
- W.Nr. 1.2311 / P20
- W.Nr. 1.7225 / 4140 / En 19
- W.Nr. 1.6582 / 4340 / En 24
- W.Nr. 1.2344 / H13

*Qué propiedades necesita usted realmente en su aplicación?*

# Importantes Propiedades



# Los Problemas

## Calidad inconsistente del material

Diferentes proveedores. Diferentes métodos de producción.

Propiedades varían en el mismo material

## Dolor de Cabeza en la Producción

Preocupación con la dirección del mecanizado, plegado, soldadura, múltiples set-ups, fisuras, alivio de tensiones...

## Mecanismos de Falla Inesperados

Falla de los componentes debido a un desgaste, fisura, fatiga, etc...

## Problemas en el Tratamiento Térmico

Costo extra y horas de trabajo. Diminución de la productividad.

Tratamiento térmico determina la calidad y acabado de lo producto.



# Desarrollo Siderúrgicos

## Nuevas Fórmulas. Nueva Aleación.

Diferentes combinaciones de los elementos de aleación abren un nuevo portfolío de posibilidades y propiedades.

Productos más resistentes e livianos

Mejor conformación y soldadura

Propiedades únicas

## Metalurgia Secundaria

Este proceso es responsable por la producción de un acero muy límpido, con el mínimo % de inclusiones y segregaciones.

Resistencia a las fisuras de fatiga

Excelente acabado superficial

Homogeneidad de propiedades mecánicas

Respetabilidad de propiedades mecánicas



# Desarrollo Siderúrgicos

## Tratamiento térmico integrado

Esta etapa combina propiedades mecánicas ajustadas con un avanzado proceso de tratamiento térmico

Obtención de elevada dureza con alta tenacidad

Material está listo para el uso; reducción de los plazos de entrega

Utilización de la capacidad máxima de mecanizado de las máquinas







# ¿Qué es Toolox?

**Toolox es un acero pre-templado para herramientas y piezas de ingeniería  
Basado en un concepto de baja adición de elementos de aleación.**

Toolox 33 tiene 300 HBW con tenacidad de 100 J.

Toolox 44 tiene 44 HRC con tenacidad de 30J.

Toolox 40 tiene 40 HRC con tenacidad de 20J

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	Ni
Toolox 33	0.22 - 0.24%	0.6 - 1.1%	0.8%	max 0.005%	max 0.002%	1.0 - 1.2%	0.3%	0.10 - 0.11%	max 1%
Toolox 44	0.32%	0.6 - 1.1%	0.8%	max 0.005%	max 0.002%	1.35%	0.8%	0.14%	max 1%

- Propiedades mecánicas mas elevadas poden ser obtenidas con Nitrurado, PVD, etc.

# ¿Qué es Toolox?

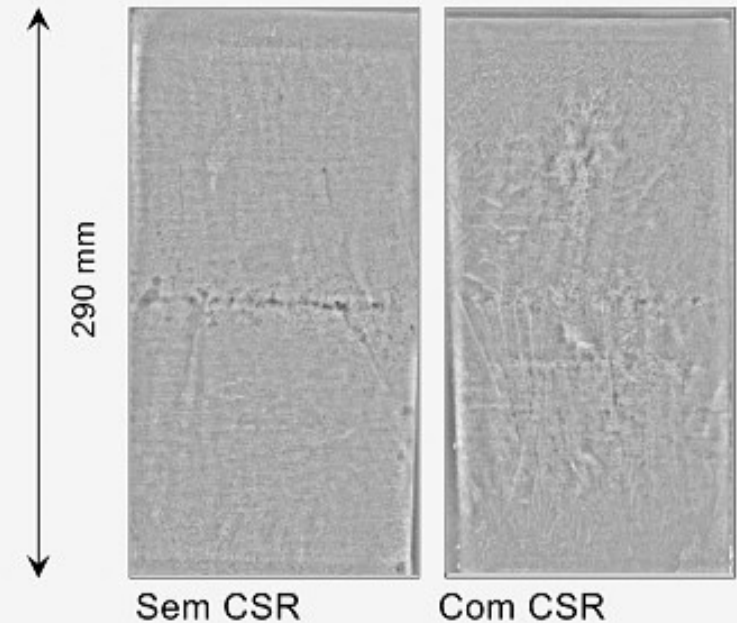
- ▶ Toolox elimina los riesgos y acelera la fabricación de herramientas
- ▶ Toolox ya está sometido a tratamiento térmico y se puede mecanizar directamente.
- ▶ No es necesario templearlo y revenirlo, ni tampoco eliminar las tensiones internas.
- ▶ Estas ventajas, unidas a la facilidad para pulirlo y atacarlo hasta un acero con un grado de limpieza muy similar al ESR, reducen prácticamente a cero los factores de riesgo asociados a la fabricación de herramientas.



# ¿Qué es Toolox?

## Toolox tiene propiedades CSR.

- ▶ Alto grado de pureza
- ▶ Homogeneidad de las propiedades mecánicas
- ▶ Elimina as macro e micro segregaciones
- ▶ Bajo índice de inclusiones



CSR = Controlled Soft Reduction

# ¿Qué es Toolox?



Placas en espesores de 5,0 – 165,0 mm



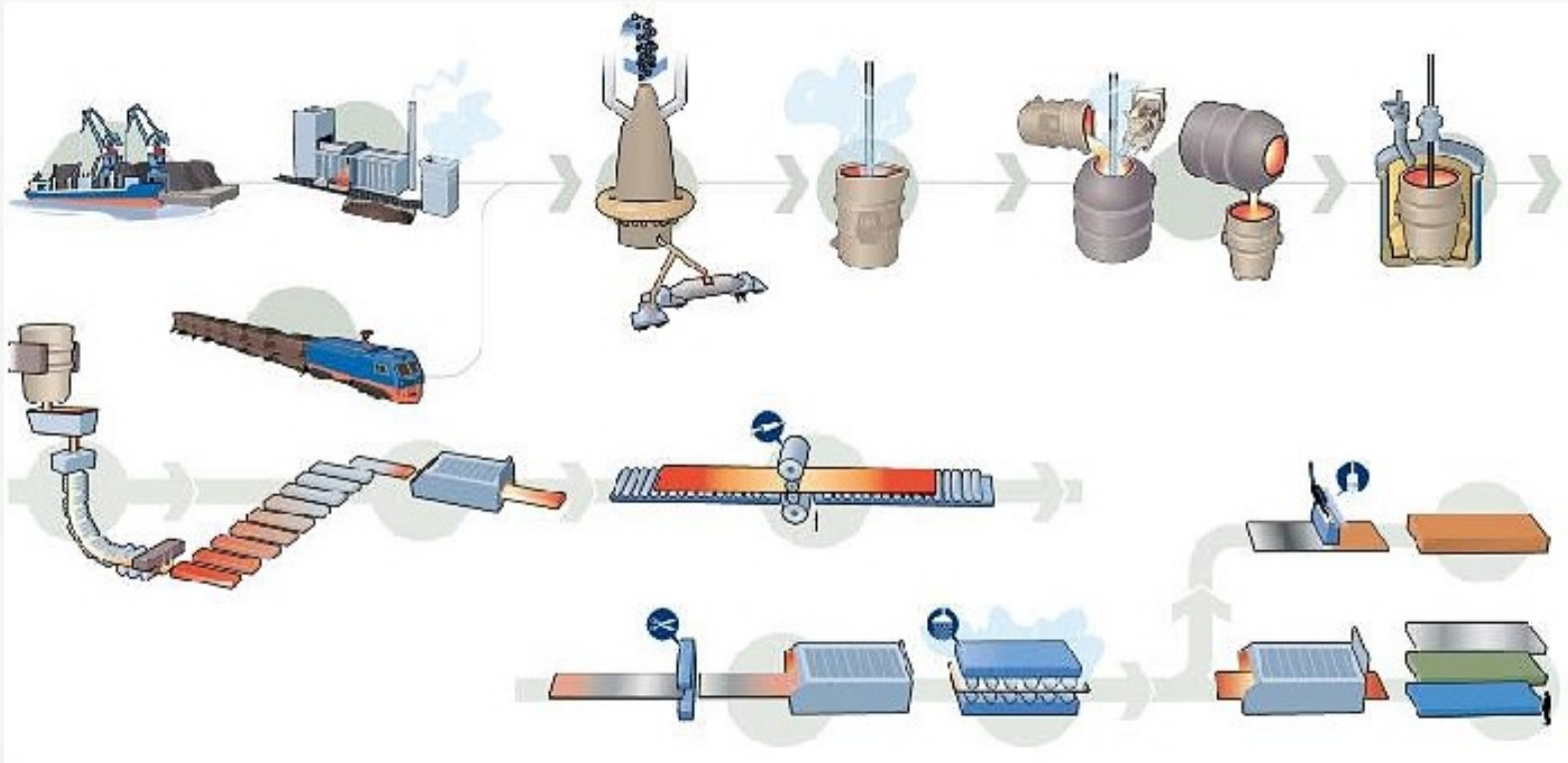
Barras con Diámetros de 16 – 141 mm



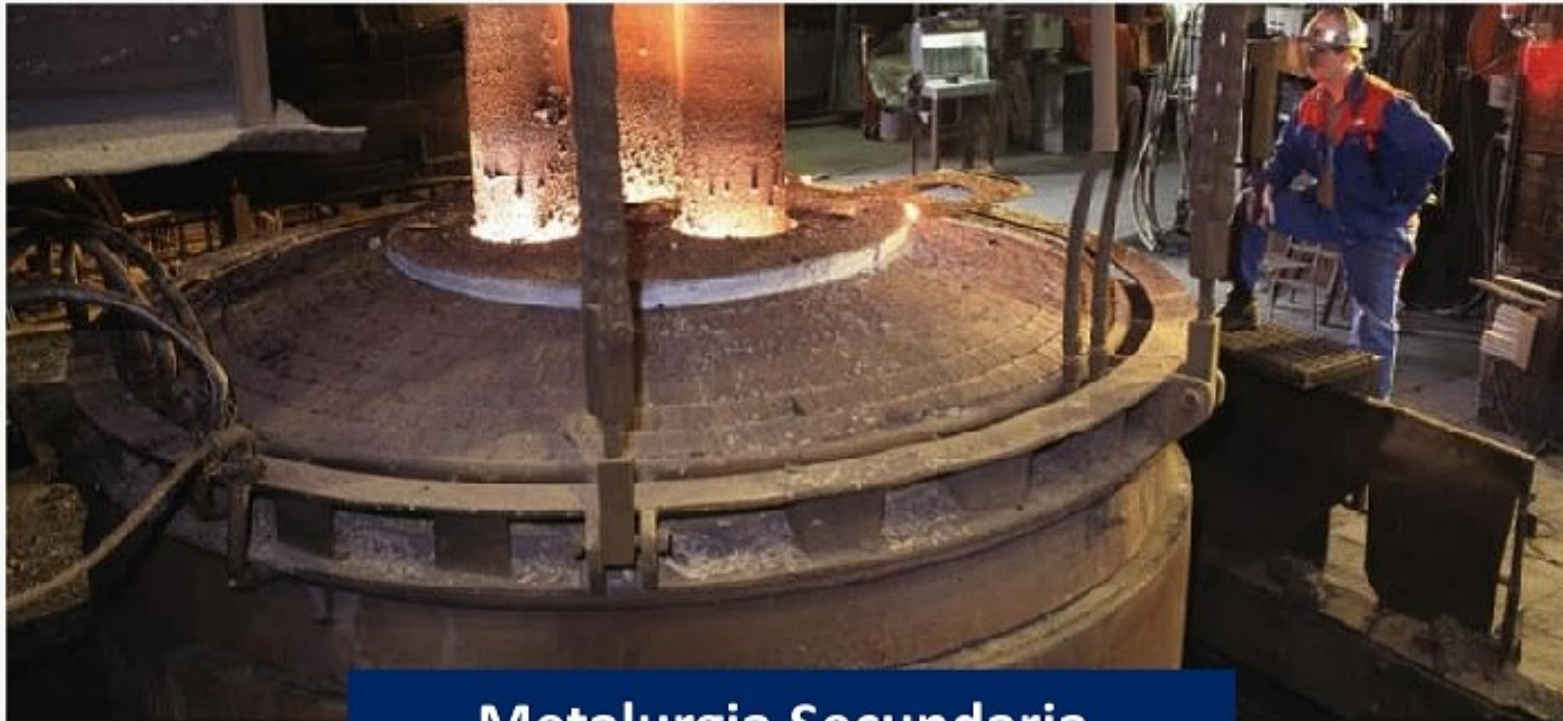
Producido en  
Suecia



# Proceso de Producción



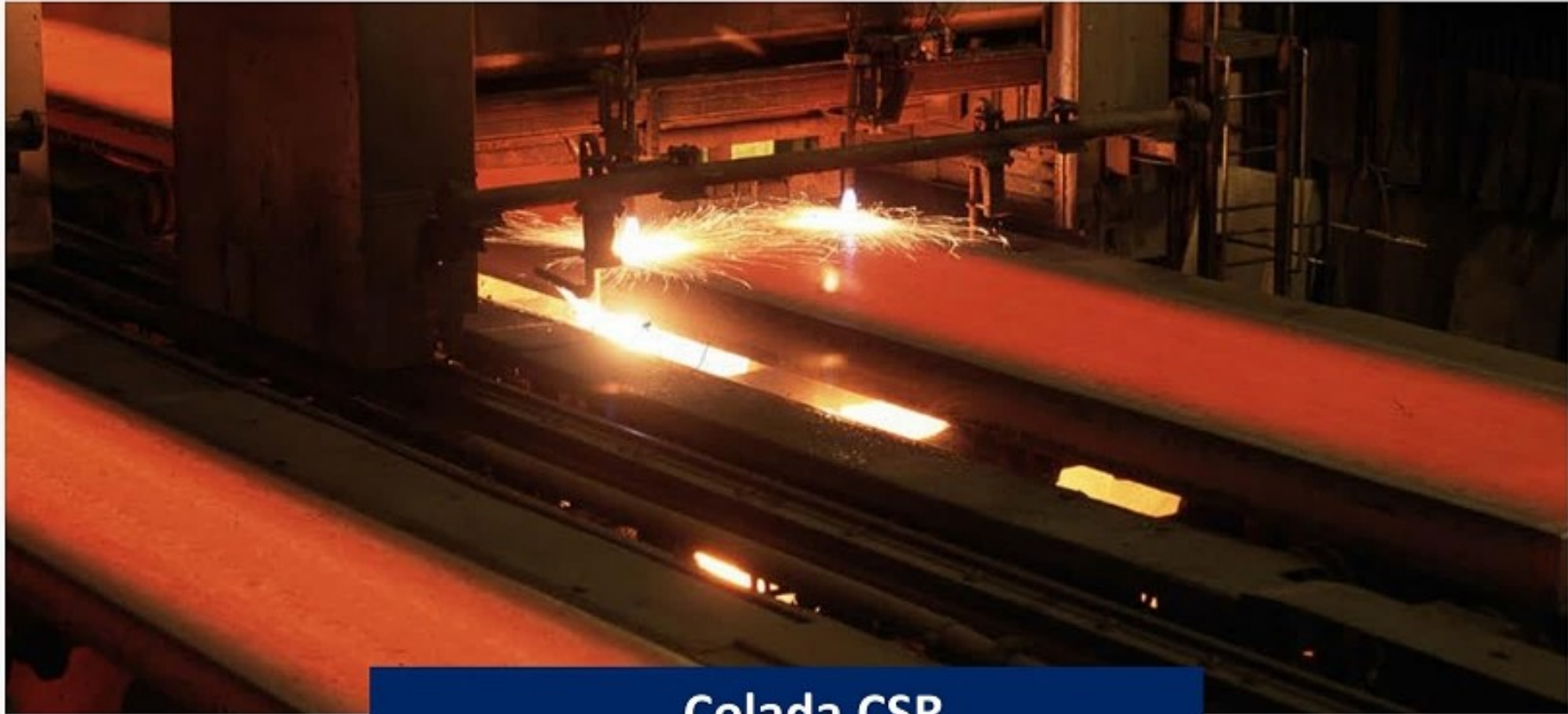
# Proceso de Producción



**Metalurgia Secundaria**



# Proceso de Producción



Colada CSR

# Proceso de Producción



**Laminación**

# Proceso de Producción



**Templado en Agua**

Inspection certificate EN 10 204 - 3.1	A02	Issuing department Quality inspection	A05	Purchaser order no TOOLOX 33	A07	Our order no 10189690-30	A08	Invoice no	A19	Certificate no and date 15275268 2015-02-19	A03
---	-----	--	-----	---------------------------------	-----	-----------------------------	-----	------------	-----	--	-----

Purchaser A11 46172  SSAB EMEA AB C/O Byba Thor Shipping & Transport Quay 117-123, Vrieskaaiport 2000 Antwerpen Belgium	Product Tool steel	B01	Marking (Stamping) Manufacturer, MATERIAL ID	B08	Standard/rules OX Steel grade TOOLOX 33	B02				
	Quantity 1	B08	Dimensions [mm] T 30 W 2000 L 5795	B09-B11	Weight [kg] 2624	B12	Deliv. Cond. Q	B04	Internal code 22216	B16
	Consignee SSAB EMEA AB 613 80 OXELOSUND SWEDEN	A08	Customer marks	B15						

MATERIAL ID 110774-642135	B07
------------------------------	-----

Chemical composition	C71-C92	Carbon equivalent etc	C93-C99												
Heat no 110774	C .22	Si 1.08	Mn .80	P .009	S .001	Cr 1.04	Ni .08	Mo .193	V .069	Ti .013	Cu .01	Al .012	Nb .019	B .002	N .003

Testtype	C04	Millcode	C00	Specimen position	C01	Direction	C02	Treatment	B05	Specimen type	C10	Temp [degr C]	C03	Test results
Impact test	481300	Top end	Transvers	Delivery condition	Charpy-V 10x10	-20	C42 E [J] 53	C42 E [J] 63	C42 E [J] 67	C43 Ave [J] 61				
Tensile test	481342	Top end	Transvers	Delivery condition	Rectangular	C11 Rp0.2 [MPa] 821	C12 Rm [MPa] 904	C13 A200 [%] 14						
Impact test	481342	Top end	Transvers	Delivery condition	Charpy-V 10x10	20	C42 E [J] 158	C42 E [J] 148	C42 E [J] 140	C43 Ave [J] 149				
Hardness test (HBW)	481368	Top end	Delivery condition	C32 Ave 296										

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

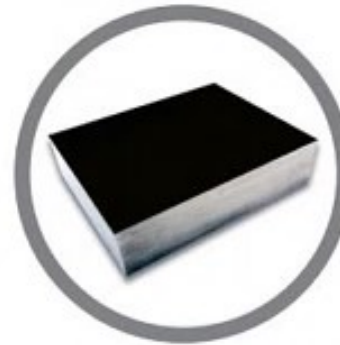
# Los Beneficios de Toolox

Como un acero moderno como Toolox puede ahorrar tiempo, dinero y recursos.

# Listo para su uso

Toolox ya está sometido a tratamiento térmico y se puede mecanizar directamente.

No es necesario templearlo y revenirlo, ni tampoco eliminar las tensiones internas.



## 1. Su cliente tiene una idea

Los requisitos del cliente se plasman, mediante un proceso creativo, en planos de la herramienta a medida que ésta va tomando forma. Los planos con las especificaciones y la memoria de calidades se llevan al fabricante de herramientas.



## 2. Mecanizado

La forma se crea sometiendo el acero a diversas operaciones: fresado, taladrado, soldadura, electroerosión, etc.



## 3. Transporte

Pero la herramienta aún no está lista. Antes de utilizarla hay que templearla. La mayoría de los fabricantes envían sus herramientas a unas instalaciones especializadas en este proceso. A continuación vuelven a la fábrica.



## 4. Temple y recocido

La herramienta se temple someténdola a temperaturas de 900° a 1150°, se enfría rápidamente y luego se revena a 200°- 600°.



## 5. Acabado

De vuelta en la fábrica, la herramienta, que durante el proceso de temple ha cambiado de forma, se ajusta de manera que respete las tolerancias especificadas. En el peor de los casos, puede incluso ser necesario volver a empezar desde el principio.



## 6. Producción

Una vez que todo es correcto y el proceso ha finalizado, puede comenzar el ciclo de fabricación de la herramienta.

# No es necesario templar y revenirlo

## 2 en 1

Apenas 1 puesta a punto de máquina hasta tener el servicio concluido.

## Sim más rechazos

Elimine las fisuras en el proceso de tratamiento térmico y mecanizado

## Más trabajos paralelos

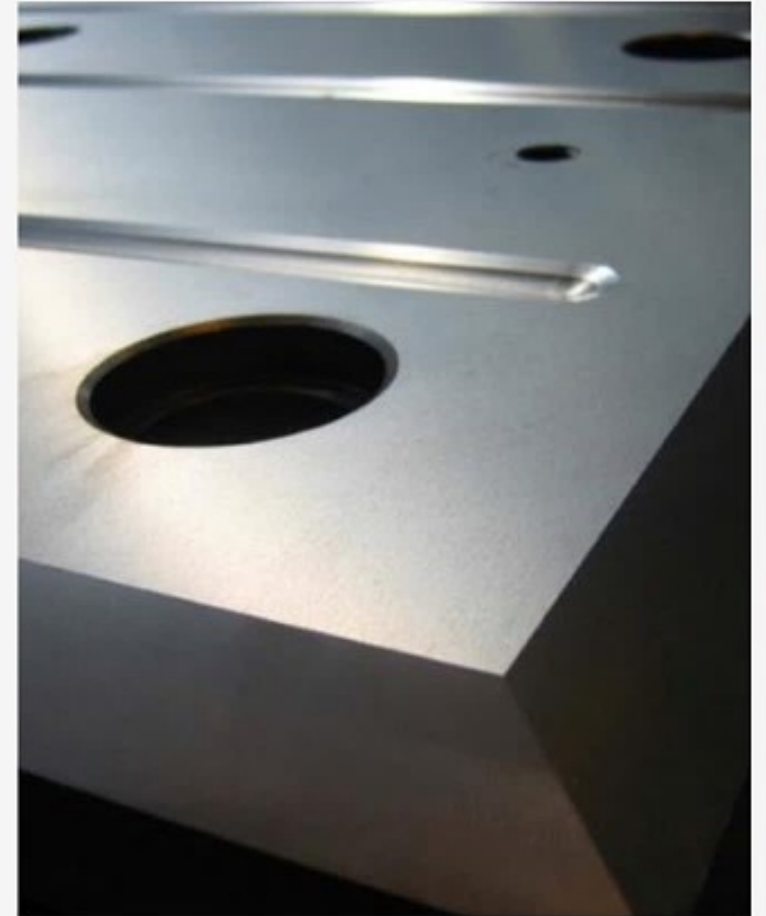
No es necesario esperar por lo tratamiento térmico

## Ahorre dinero

Elimine el proceso de tratamiento térmico e las horas trabajadas

## Tiempos de entrega mas curtos

Un cliente mas feliz.



# Mecanizado

## Entregas mas rápidas

Mecanizado más rápido con la utilización de los parámetros recomendados

## Mayor vida útil de la Herramienta

A largo plazo, economía de los consumibles de la fábrica

## Mecanizado en cualquier dirección

No se pierde tiempo durante lo proceso de puesta a punto

## Sin distorsiones

El material se suministra con alivio de tensiones

## Bueno acabado para el taladrado y fresado

Un acero límpido posibilita un excelente acabamiento superficial.





# Mecanizado

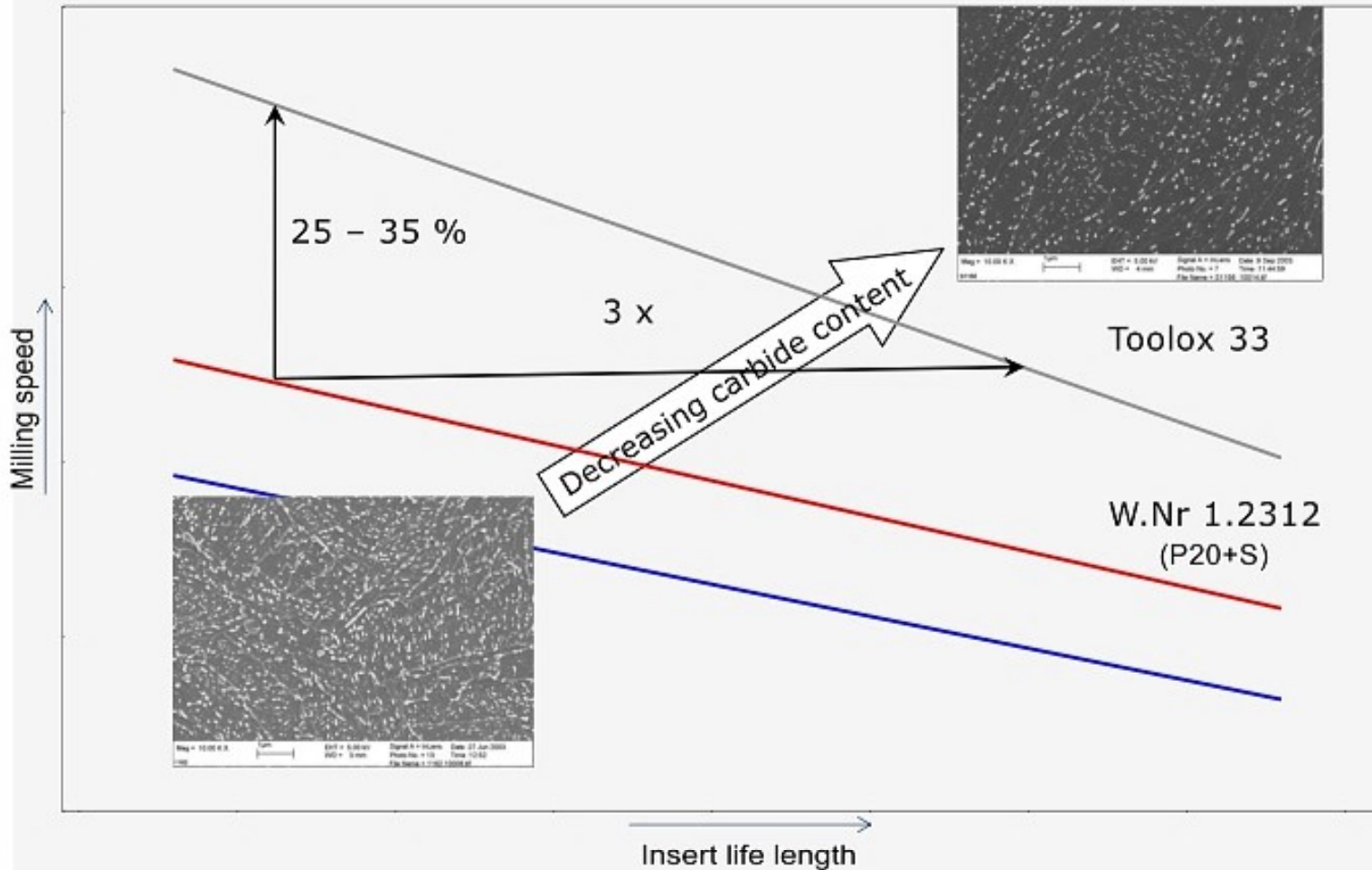
## Compre y utilice menos material

Planicidad muy alta (ex. 0,1 mm en 4 metros)

Estabilidad excepcional y sin movimiento, incluso en secciones largas o durante la mecanización de cavidades grandes



# Mecanizado – Beneficios de Toolox



- ▶ Aumento de la vida útil de los insertos de mecanizado
- ▶ Aumento de la velocidad de mecanizado

# Reducción de los costes de producción

**Toolox33 – 1.2312**  
**Zeit- und Kostenvergleich**  
**HASCO-Versuchsreihe**

**Toolox33 – 1.2312**  
**Comparison of time and costs**  
**HASCO test run**

**Toolox33 – 1.2312**  
**Comparaison de temps et de coûts**  
**Série d'expériences de HASCO**

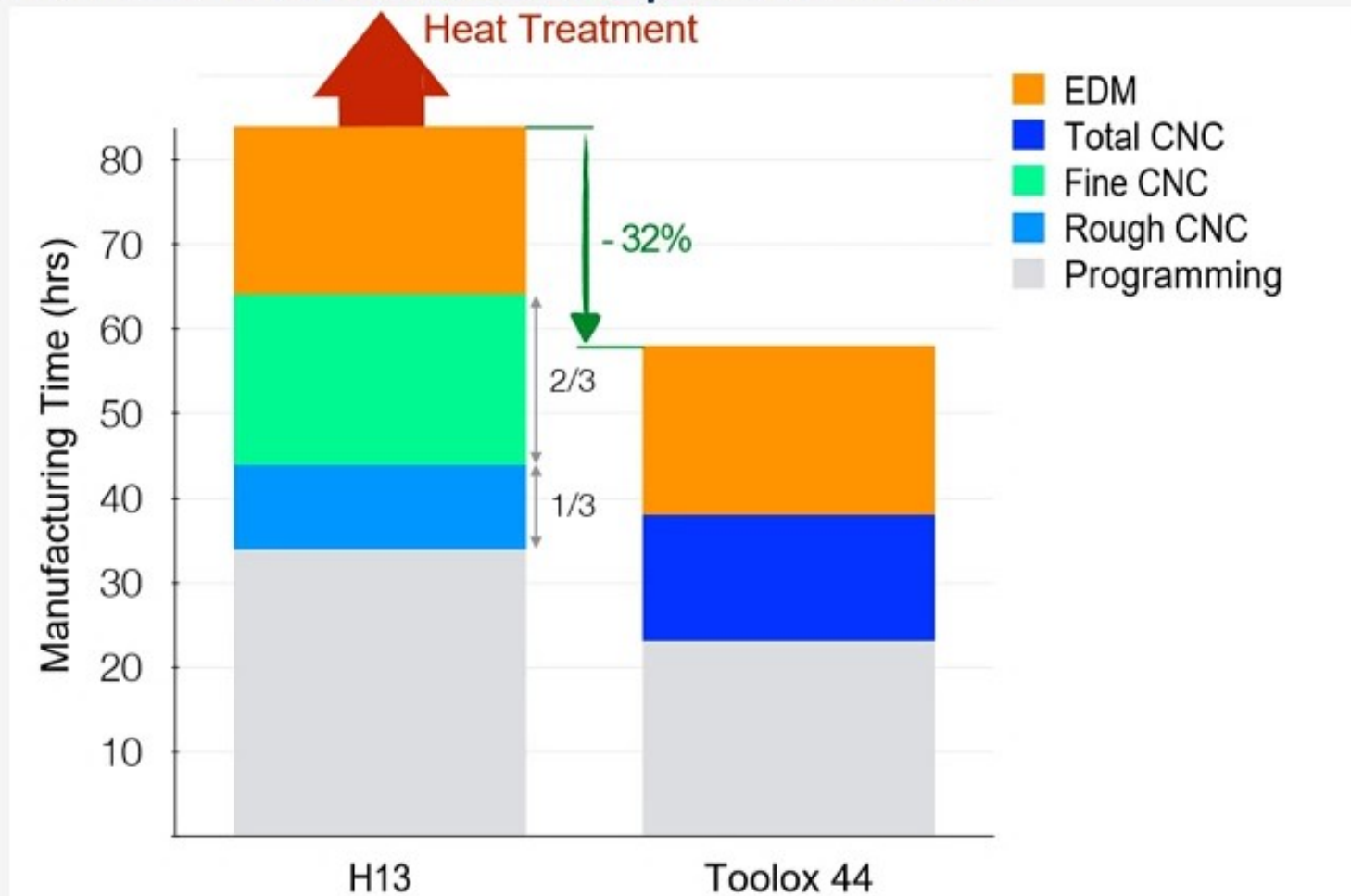
Angenommener Maschinenstundensatz assumed machine hour rate Taux horaire de machine assumé	Toolox 33		1.2312	
	Zeit time / temps	€	Zeit time / temps	€
50,- €/h				
Rüstzeit / set-up time / temp de mise en route	0.30 h	25,-	0.30 h	25,-
Tiefbohren / gun drilling / perçage profond	3.00 h	150,-	3.00 h	150,-
Fräsen / milling / fraisage	8.00 h	400,-	8.00 h	400,-
Schlichtzeiten / smoothing times / temps de finition	2.00 h	100,-	4.00 h	200,-
Schleifzeiten / grinding times / temps de rectification	0.30 h	25,-	1.00 h	50,-
Spannungsarmglühen Stress relief annealing Recuit à basse température	–	0,-	Tage = 3 days jours	300,-
Zwischenschleifen / Interim grinding / Rectification intermédiaire	–	0,-	0.30 h	25,-
Zusätzliche Rüstzeit (nach Spannungsarmglühen) Additional set-up time (after stress relief annealing) Temp de mise en route supplémentaire (après recuit à basse température)	–	0,-	0.30 h	25,-
<b>Summe / Total / Total</b>	<b>14.00 h</b>	<b>700,-</b>	<b>17.30 h</b>	<b>1.175,-</b>

**Es ergibt sich ein Gesamtvorteil  
von ca. 3 Tagen und 475 €.**

**It results in an total advantage of  
approx. 3 days and 475 €.**

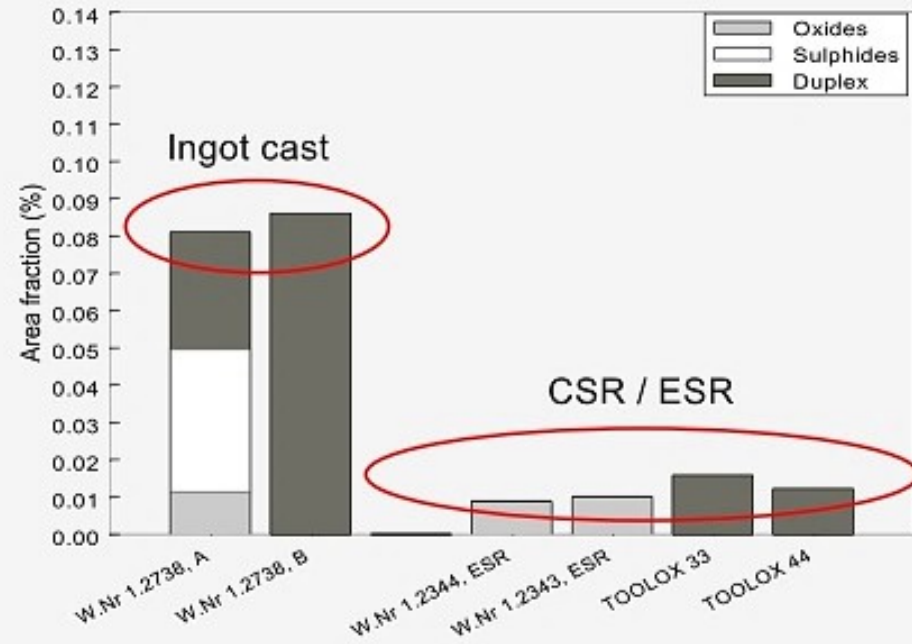
**Il en résulte un avantage général  
de env. 3 jours et 475 €.**

# Reducción de los costes de producción



# Ataque y Pulido

- ▶ Toolox 44 no presenta segregación alguna
- ▶ Grado muy alto de limpieza del acero y un nivel de inclusiones comparable al de los materiales refundidos por electroescoria (ESR)



# Ataque y Pulido



# Soldadura y Oxicorte

- ▶ Fácil de hacer la soldadura

Nivel de Inclusiones muy bajo

Bajo Carbono Equivalente

- ▶ Oxicorte es posible

	Yield Strength (MPa)	Weldability CE <sub>IIW</sub>
Toolox 33	850	0.62 - 0.71
Toolox 44	1300	0.92 - 0.96
42CrMo4	675	1.01 - 1.27
P20	850	1.05
H13	1300	1.8 - 2.13







# Aceros Herramienta con 330 HBW

	Toughness (J at 20°C)	Machinability	Low Residual Stresses	Yield Strength (MPa)
1.7218 / 4130	45	+	++	600
1.7225 / 4140 / En 19	30-35	+	+	675
1.6582 / 4340 / En 24	35-45	+	++	700
1.2312 / P20 + S	25	++	++	850
1.2738 / P20 + Ni	22	+	++	850
Toolox 33	100	+++	+++	850

Tenacidad

Mecanizado

Bajas  
Tensiones  
Residuales

Limite de  
Elasticidad

# Aceros Herramienta con 44 HRC

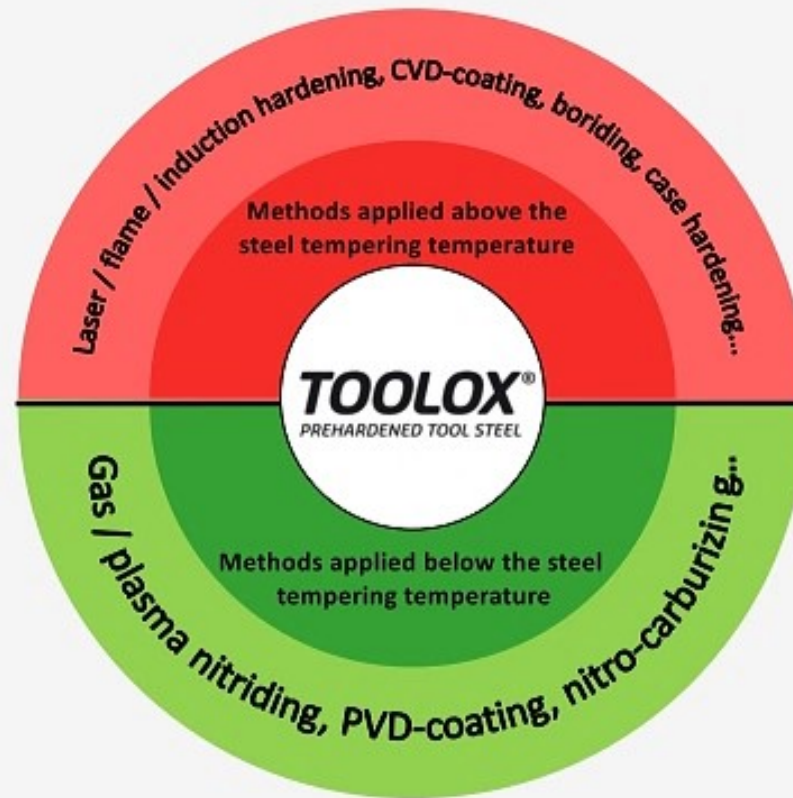
	Toughness (J at 20°C)	ESR Properties	Low Residual Stresses	Hardness (HRC)
1.7225 / 4140 / En 19	< 5	No	+	40 - 50
1.2344 / H13	< 10	Optional	++	45 - 55
Toolox 44	30	Yes	+++	45

Tenacidad

Bajas  
Tensiones  
Residuales

Dureza

# Ingeniería de superficie



# Dónde utilizar Toolox

## Toolox 33 en lugar de:

- ▶ W.Nr 1.2311 = P20
- ▶ W.Nr 1.2312 = P20+S
- ▶ W.Nr 1.2738 = P20+Ni
  
- ▶ W.Nr 1.2363 = A2
- ▶ W.Nr 1.2379 = D2
  
- ▶ 42CrMo4
- ▶ C45-C60

## Toolox 44 en lugar de:

- ▶ W.Nr 1.2343 = H11
- ▶ W.Nr 1.2344 = H13
- ▶ W.Nr 1.2767 = H11 Mod
  
- ▶ W.Nr 1.2363 = A2
- ▶ W.Nr 1.2379 = D2
- ▶ W.Nr 1.2358

# Dónde utilizar Toolox

	<b>Toolox 33</b>	<b>W.Nr 1.2738 (P20+Ni)</b>	<b>Toolox 44</b>	<b>W.Nr 1.2344 (H13)</b>
Hardness	275-325 HBW	280-325 HBW	410-475 HBW	None
Toughness	<b>Min 35 J @ RT</b>	None	<b>Min 18 J @ RT</b>	None
ESR-prop.	Yes	No	Yes	Optional
C	<b>0.21-0.26</b>	0.35-0.45	<b>0.30-0.34</b>	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 <sub>IIW</sub>	<b>0.61-0.73</b>	1.01-1.27	<b>0.90-0.94</b>	1.80-2.13

# Dónde utilizar Toolox



Moldeado Plástico



Trabajo en frío



Trabajo en caliente



Alta Fricción



Baja Fricción



Piezas Ingeniería

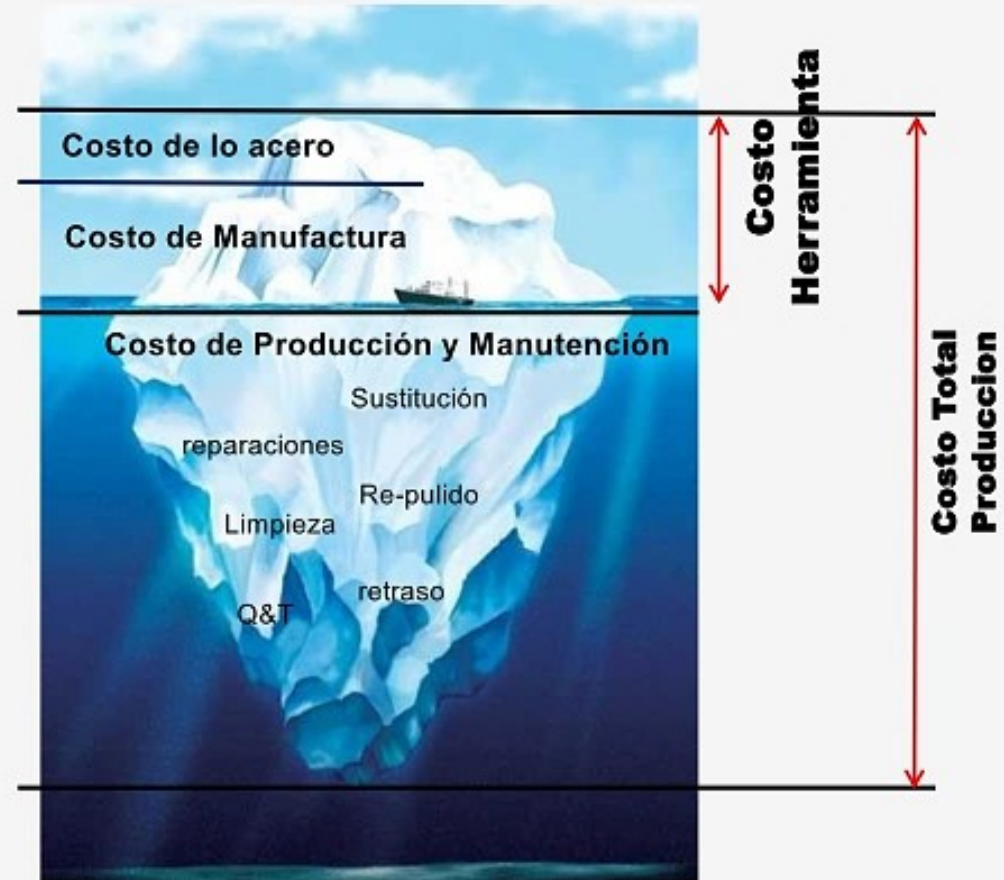


# Toolox en moldeado de plástico

# Toolox en moldeado de plástico

**Costo del acero es la punta de lo iceberg**

El costo del mecanizado representa 1/3 del costo total de producción de un molde. Un mecanizado bueno y uniforme es muy importante.





# Toolox en moldeo de plástico

## Acero Herramienta Común



## TOOLOX

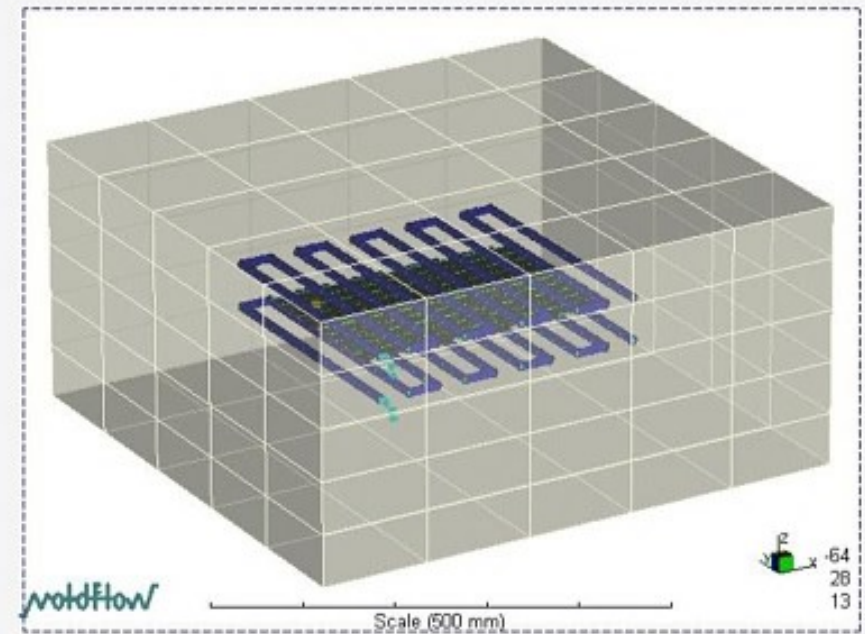


# Toolox en moldeo de plástico

## Conductividad Térmica

Las pruebas han demostrado que la conductividad térmica de Toolox 44 es hasta un 40% superior a la de aceros comparables de dureza similar, lo que reduce la duración del ciclo en las aplicaciones de moldeo por inyección.

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 <sup>-6</sup> /K)	13.1	13.5	13.1	13.5	13.1	13.5



# Toolox en moldeo de plástico

## Pulido

El Pulido en algunos casos representa hasta 30% del costo total de un molde.

Lo resultado obtenido depende de las diferentes técnicas de pulido y también:

- Limpieza de lo acero (tipo, distribución, cantidad de las inclusiones non metálicas)
- Dureza de lo acero
- Homogeneidad de la propiedades mecánicas





## Molde para TV

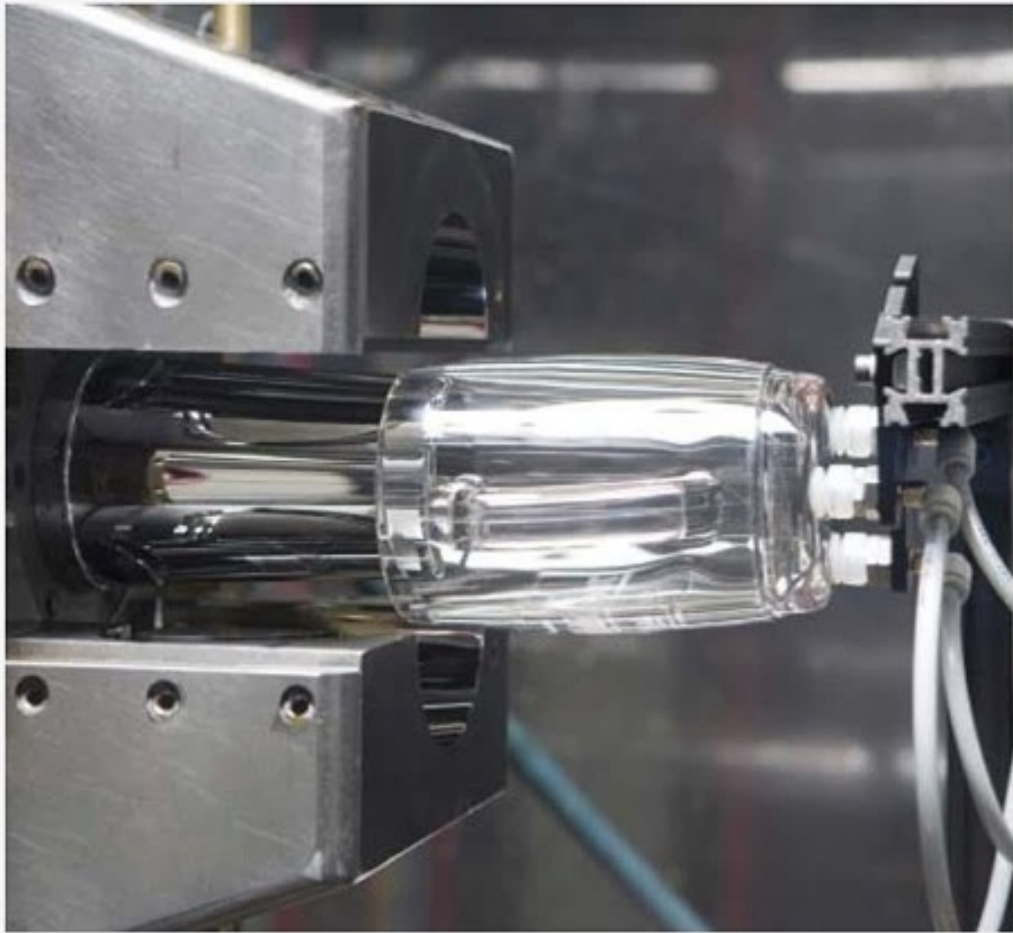
Plástico ABS con 45% fibra de vidrio

Marco con 46" y dimensiones 98 x 550 x 580 mm.

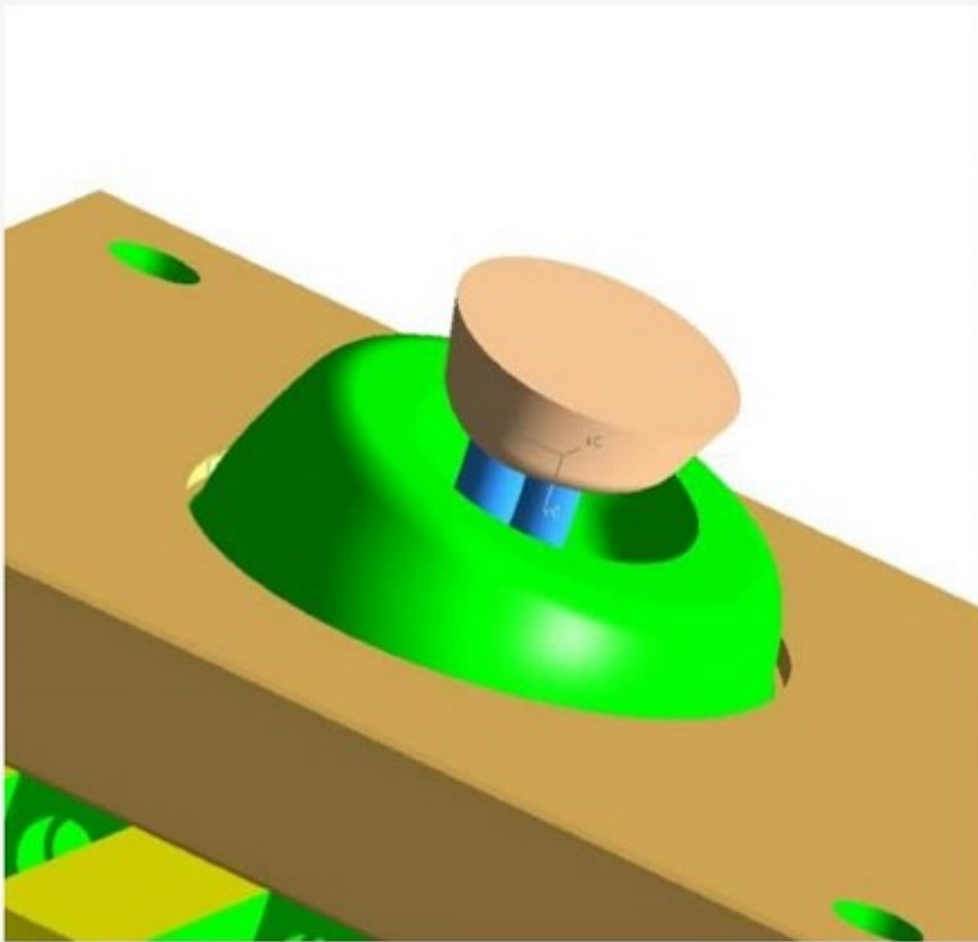
	Previous Material: S STAR (Japan)	New Material: Toolox 44 (Sweden)
Requires Heat Treatment	Yes	No
Hardness	48 - 52 HRC	45 HRC
Cycle Time (sec)	45-60 sec	
Expected Tool Life	300,000 shots	
Results	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distortions and warpage after Q&amp;T.</li> <li>• Cracks during production runs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Satisfied with polishing result.</li> <li>• Fine texture finish easily achievable.</li> <li>• No heat treatment risks.</li> <li>• Still running with no problems.</li> </ul>



Molde para PA6 caja eléctrica. Material original era Stavax. **Toolox 44** tiene los requisitos dimensionales y proporciona una economía en lo tiempo de producción.



Molde para una taza de plástico, fue producida con una reducción de 15 veces en costo con la sustitución de H13 por **Toolox 44**. Toda la serie producida con un molde.



Sustitución de H13 por **Toolox 44**. Reducción del tiempo de fabricación en 5 días – 3 días de tratamiento térmico y 2 días de EDM.



Molde hecho con **Toolox 44**. Más de 5 millones de piezas producidas. Toolox fue utilizado por su excelente propiedad de pulido.



## Molde para lámpara de techo

W.Nr. 1.2343 ESR → Toolox 44

Reducción del tiempo de producción

Toolox 44 mecanizado de 130 hasta 20 mm



## Molde para faro de iluminación de una Moto

Policarbonato

W.Nr. 1.2344 ESR 45-48 HRC 600,000

**Toolox 44 600,000**

- ▶ Blanks de Toolox 44 con 500 x 300 x 125 mm
- ▶ Reducción del tiempo de producción – 1 semana
- ▶ Alta calidad superficial fue obtenida
- ▶ Proceso de cromatado
- ▶ Diminución del costo total de producción





Pieza utilizada para cubrir cables de una Moto BMW

1.2343 HT & NITRIDED

Toolox 44 NITRIDED

> 50,000

- ▶ Reducción del tiempo de producción  
Sin tratamiento térmico ni ajustes
- ▶ Nitrurado hecho después de pruebas de calidad del molde.
- ▶ Fue posible la producción de una serie total de:  
50.000 piezas; 10.000 piezas/mes



## Componentes de Filtro

Molde para un filtro de aire - Peugeot

W.Nr. 1.2312, 1.2738	21,000
<b>Toolox 33</b>	<b>&gt; 50,000</b>

- ▶ Muy buena estabilidad dimensional de Toolox
- ▶ Mecanizado más rápido
- ▶ Mayor vida útil de la herramienta





# Toolox para trabajos en frío

# Toolox para trabajo en frío

- ▶ El éxito de una herramienta depende de optimizar todos los factores que afectan su desempeño. Normalmente, el rendimiento de una herramienta es determinado por distintas condiciones de operación; por ejemplo, fuerzas aplicadas, ambientes abrasivos o impacto.
- ▶ La mayoría de las fallas en las herramientas están relacionadas con estas causas mecánicas.
- ▶ Sin embargo, gracias a la variedad disponible de diferentes aceros herramienta, muchas veces es posible elegir un acero herramienta que tenga las propiedades favorables para una aplicación en particular.
- ▶ La selección adecuada de los tipos de aceros herramienta, tratamientos térmicos y tratamientos superficiales, puede ser un proceso complejo. Al comparar las diferentes propiedades metalúrgicas de los diferentes aceros, el fabricante de herramientas puede determinar el tipo de acero herramienta más adecuado para cada aplicación en particular, para resolver un problema de falla en la herramienta o para incrementar el desempeño de la misma.
- ▶ Los aceros herramienta se pueden catalogar y comparar en base a tres diferentes propiedades que influyen directamente en el desempeño de una herramienta: **tenacidad, resistencia al desgaste y dureza.**

# Toolox para trabajo en frío

## DEFORMACION PLASTICA

La deformación plástica ocurre cuando se excede el límite elástico del acero herramienta. La Deformación Plástica puede causar daños y cambios de formato en las superficies de trabajo de la herramienta.

La propiedad mecánica mas importante para una gran resistencia a la deformación plástica es una **elevada dureza**.

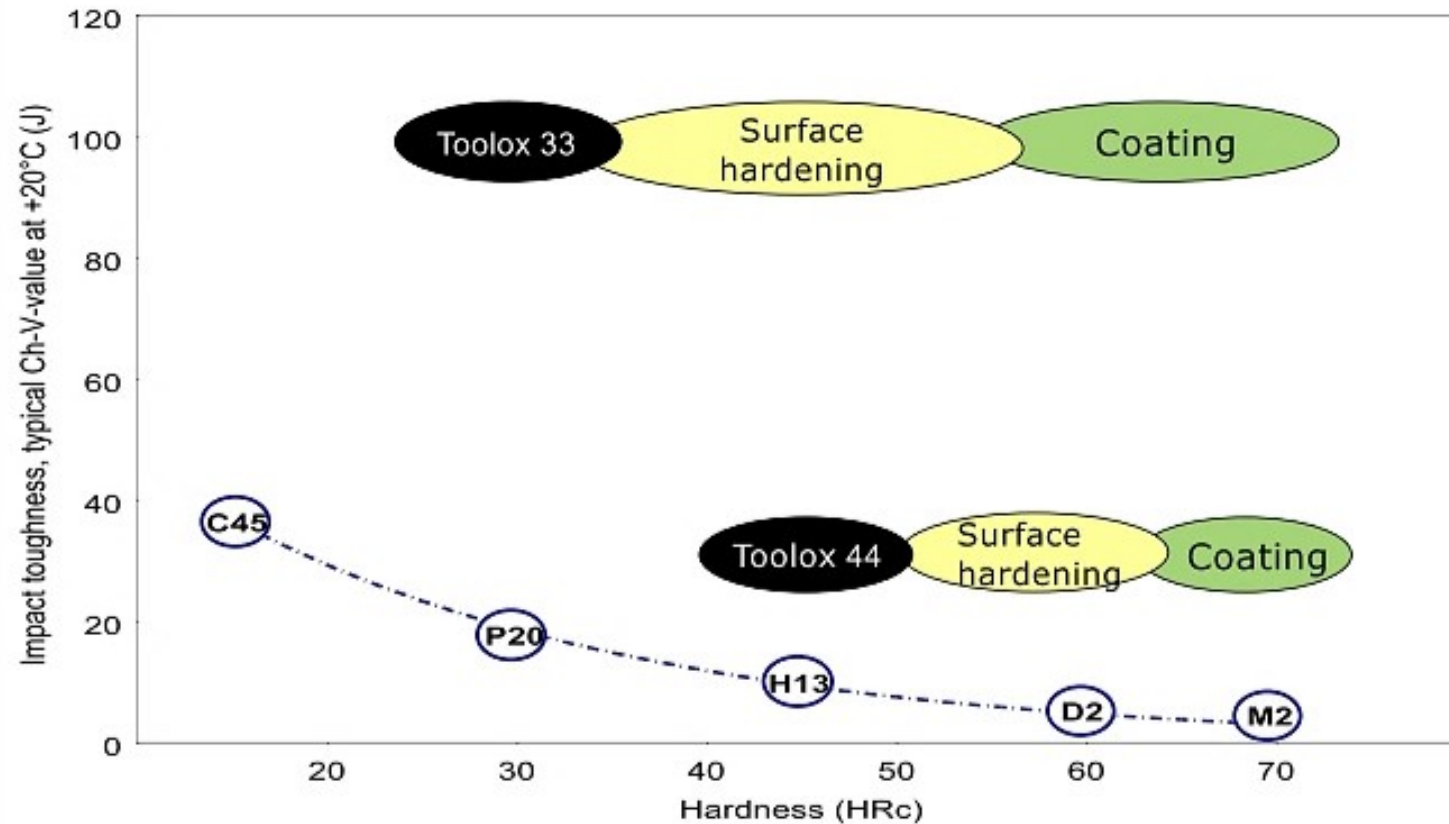
## FISURAS

Fisura es un mecanismo ocurre espontáneamente y usualmente significa la rotura de la herramienta. La formación de la fisura está muy interconectada con la presencia de concentradores de tensión, marcas de mecanizado, rectificado y/o ángulo/radio.

La propiedad mecánica mas importante para una gran resistencia a la formación de fisuras es una **elevada tenacidad**.



# Toolox para trabajo en frío



## Toolox 33 en matrices de prensas – B Pillar



**Toolox 33** reemplazó a W.Nr 1.2379 ( D2 - 58/60 HRC) en una matriz de conformación para 1,8 mm DP 600. El tiempo de manufactura de la herramienta fue reducido en dos semanas debido a la eliminación del proceso de tratamiento térmico. La herramienta fue desarrollada para producir 80.000 componentes. La producción diaria es de 80 piezas.



## Toolox 44, nitrurado

Estampado de 3,8 mm, acero con 270 MPa



D2 = W.Nr 1.2379

### Resultado;

- |                         |   |
|-------------------------|---|
| -D2 58-60 HRC;          | 10,000 piezas                             |
| -D2 54-56 HRC;          | 10,000 piezas                             |
| -DC53 (8% Cr);          | 15,000 piezas                             |
| -Toolox 44, nitrurado ; | >256,000 piezas,<br>y aún en operación... |



## Toolox 44 en una matriz para estampado



**Toolox 44** reemplazó W.Nr 1.2379 (D2 - 58/60 HRC) en una matriz para estampado de material 1,8 mm P13 (Italian grade). Sin tratamiento de superficie, dureza de 45 HRC, la matriz ha producido 65.000 componentes entre Nov. 2006 y Ene. 2007. Después de esto, la matriz fue niturada (58/60 HRC) y más 127.000 componentes fueron producidos. La vida útil normal cuando se utiliza D2 es  $\frac{1}{2}$  hasta  $\frac{3}{4}$  de la vida útil de lo Toolox. La velocidad de producción es de 44 golpes/minuto.

# Toolox 44 en una matriz para estampado



**Empresa:** CPS Automotive, Istanbul

**Producto:** Parte del Sistema de freno de camión

**Cliente Principal:** WABCO

**Dimensiones de la Herramienta :** Diámetro 300mm x 50 mm (a partir de la lamina plana)

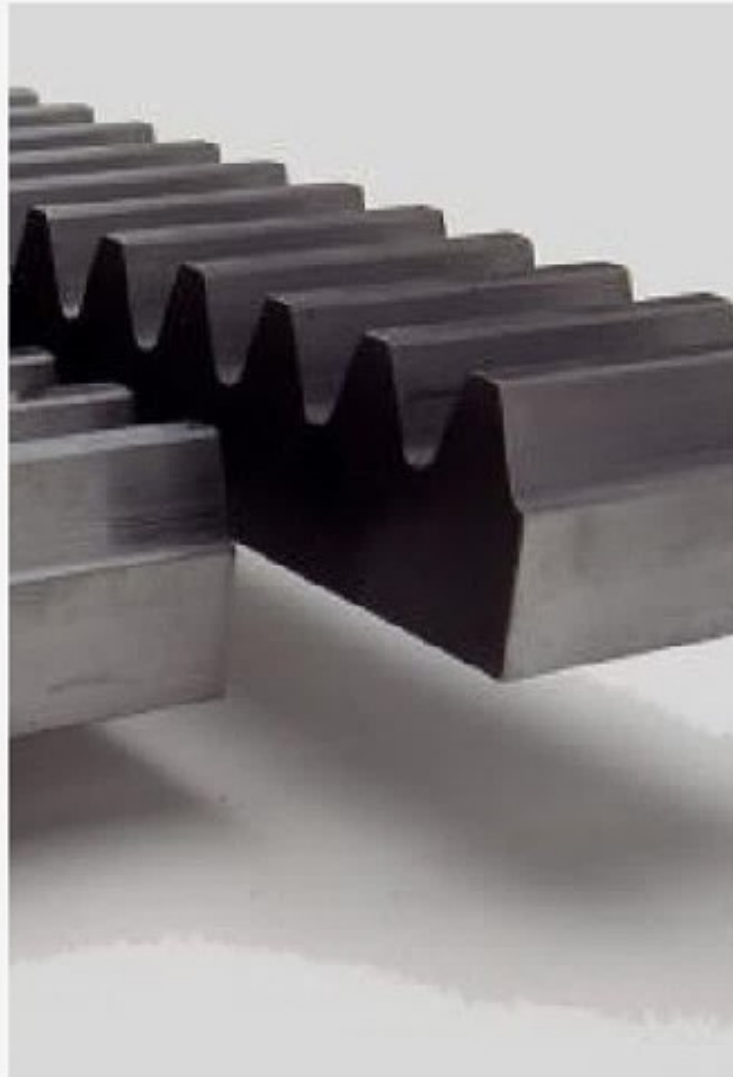
**Material manufacturado:** acero común con 3,5 mm



## Toolox 44 en una matriz para estampado



Material	Hardness	Press Load (tons)	Holding Time on the load	Die Life	Failure
1.2344	48 HRc	800 tons	2 sec	max.3000 pcs	Crack
Nimax	38 HRc	800 tons	2 sec	1000 pcs	Deformation
<b>Toolox 44</b>	45 HRc+Nitriding	700 tons	0,5 sec	15000 pcs	In production



# Toolox en piezas de ingeniería

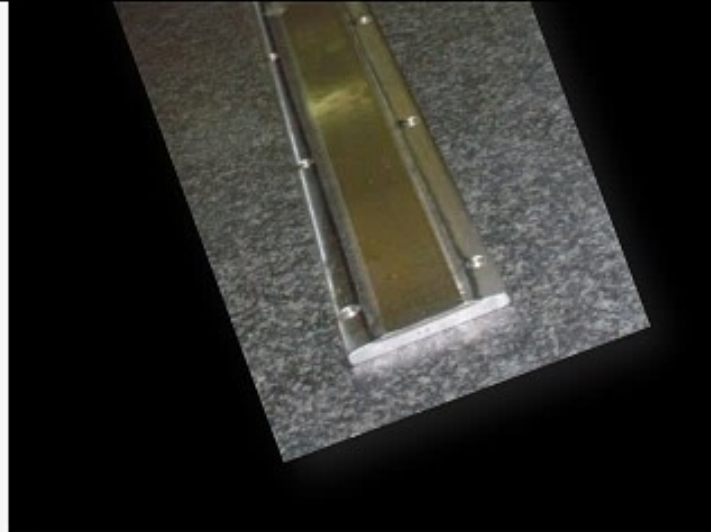
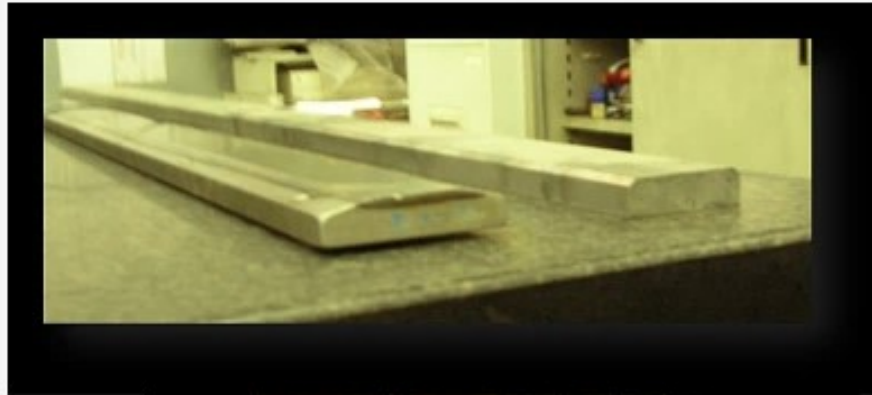
# Toolox en piezas de ingeniería

- ▶ Toolox tiene unas características de tenacidad y fatiga únicas que le permiten alargar considerablemente la vida útil de los componentes de maquinaria.
- ▶ Su alto grado de pureza permite que la rugosidad de la superficie de cada componente influya decisivamente en sus propiedades de fatiga.





# Toolox 33 en guías mecanizadas



## **Función**

El carril-guía es un componente de las máquinas para producción de piezas metálicas y de madera.

## **Solución Anterior**

C45 en dimensiones de 80x20 mm y 60x20 mm, y largos de 1400 y 1800 mm. Para adquirir buena resistencia al desgaste, las guías eran templadas por inducción. Presentaban problemas significantes para obtener una buena planitud. Estos problemas generaban unos rechazos de calidad del 30%.

## **Nueva Solución**

Toolox 33 nitrurado. El coste de la nitruración generalmente es inferior a 1 EUR/kg. Después de elegir Toolox, las guías tuvieron un índice de rechazos extremadamente bajo. La vida útil de los componentes aumentó debido a la nitruración. A pesar del mayor precio/kg de Toolox, el usuario ahorra dinero y tiempo de entrega, debido al bajo a la alta productividad.

**Muchas Gracias!**