

Esta información se basa en nuestro presente estado de conocimientos y está dirigida a proporcionar información general sobre nuestros productos y su utilización. No deberá por tanto ser tomada como garantía de unas propiedades específicas de los productos descritos o una garantía para un propósito concreto.

Clasificado de acuerdo con la Directiva 1999/45/EC.

Para más información, consultar nuestras «Hojas informativas de Seguridad del Material».

Edición: 6 - Revised 05.2010

La última edición revisada de éste catálogo es de la versión inglesa, la cual siempre está publicada en nuestra web www.uddeholm.com



SS-EN ISO 9001
SS-EN ISO 14001

UDDEHOLM SVERKER 21

LA COLUMNA VERTEBRAL DEL UTILLAJE PARA TRABAJO EN FRÍO

La calidad del acero se implantó alrededor de 1930 y se sigue manteniendo.

El acero ledeburítico al 12% de cromo sigue siendo el acero para herramienta más utilizado en todo el mundo para los utillajes de trabajo en frío.

PROPIEDADES

Uddeholm Sverker 21 es un acero para herramientas con una excelente resistencia al desgaste por abrasión, pero con una moderada resistencia a las roturas. Al ser la calidad habitual para aplicaciones en frío, ofrece muchas ventajas como la experiencia demostrada para todo tipo de tratamientos y procesado de herramientas. No obstante, el riesgo de la popularidad es que la calidad se utilice por costumbre en aplicaciones para las que sus propiedades no son completamente adecuadas. Normalmente para esos casos hay mejores alternativas como Uddeholm Sleipner, Uddeholm Caldie o Uddeholm Vanadis 4 Extra.

APLICACIONES

Las propiedades de Uddeholm Sverker 21 combinadas ofrecen un acero adecuado para la fabricación de utillaje de uso medio para aplicaciones en las que predomina el desgaste por abrasión y el riesgo de melladuras y grietas no sea muy alto, p. ej., para el troquelado y moldeo de materiales de trabajo más finos y resistentes.

Información general

Uddeholm Sverker 21 es un acero para utillajes con alto contenido de carbono y cromo, aleado con molibdeno y vanadio, caracterizado por:

- Alta resistencia al desgaste
- Alta resistencia a la compresión
- Buenas propiedades de temple tanto en núcleo como en superficie
- Excelente estabilidad en el temple
- Buena resistencia al revenido

Análisis típico %	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
	1,55	0,3	0,4	11,8	0,8	0,8
Normas equivalentes	BD2, AFNOR Z160 CDV 12, AISI D2, W.-Nr. 1.2379.					
Estado de suministro	Recocido blando hasta aprox. 210 HB					
Código de color	Amarillo/blanco					

Aplicaciones

Uddeholm Sverker 21 se recomienda para fabricar utillajes que deban tener una resistencia muy alta al desgaste, combinada con una tenacidad moderada (resistencia a los golpes). Además de las aplicaciones relacionadas en catálogo de Uddeholm Sverker 3, se utiliza para cortar materiales más gruesos y duros, y en herramientas de dar forma expuestas a esfuerzos de flexión y cargas de impacto.

Uddeholm Sverker 21 puede suministrarse en varios acabados, incluyendo el laminado en caliente, premecanizado o en acabado definitivo. También puede obtenerse en forma de barras huecas y anillos.

Corte	Espesor del material	Dureza del material (HB)	
		<180 HRC	>180 HRC
Herramientas para: corte, corte fino, punzonado, doblado, cizallado, desbarbado	<3 mm	60–62	58–60
	3–6 mm	58–60	54–56
Cizallas cortas para trabajar en frío, cuchillas para corte de plásticos, cuchillas de molinos granuladores			56–60
Cizallas circulares			58–60
Herramientas de tronzado y desbarbado para piezas de forja	(en caliente)		58–60
	(en frío)		56–58
Fresas para madera, escariadoras, mandrinos			58–60

Conformado	HRC
Herramientas para: Doblar, acuñar, embutición profunda, repujado y conformado por estirado	56–62
Troqueles de acuñar en frío	56–60
Sufrideras para prensado en frío	58–60
Estampas para prensado en frío	56–60
Laminadores para tubos y laminado de secciones, laminadores planas	58–62
Sufrideras para el conformado de: Materiales cerámicos, ladrillos, azulejos, muelas de afilado, tabletas, plásticos abrasivos	58–62
Herramientas para laminado de roscas	58–62
Herramientas para estampado en frío	56–60
Martillos de trituración	56–60
Bloques de estampado	56–60
Mandriles para estirado en frío de tubos	54–60
Calibres, herramientas de medición, columnas guía, casquillos, manguitos, moletas, boquillas de chorreado con arena	58–62

Propiedades

Características físicas

Templado y revenido a 62 HRC. Características a temperatura ambiente y temperaturas elevadas.

Temperatura	20°C	200°C	400°C
Densidad kg/m ³	7 700	7 650	7 600
Coeficiente de dilatación térmica			
	– a baja temperatura de revenido por °C a partir de 20°C	–	12,3 x 10 ⁻⁶
– a alta temperatura de revenido por °C a partir de 20°C	–	11,2 x 10 ⁻⁶	12 x 10 ⁻⁶
Conductividad térmica W/m °C	20,0	21,0	23,0
Módulo de elasticidad MPa	210 000	200 000	180 000
Calor específico J/kg °C	460	–	–



Características mecánicas

Resistencia a la compresión. Las cifras deben considerarse como aproximadas.

Dureza HRC	Resistencia a la compresión, Rc0,2 MPa
62	2200
60	2150
55	1900
50	1650

Tratamiento térmico

Recocido blando

Proteger el acero y calentarlo en toda su masa a 850°C. Luego enfriarlo en el horno 10°C por hora hasta 650°C y por último libremente en el aire.

Eliminación de tensiones

Después del desbastado en máquina, debe calentarse la herramienta en toda su masa a 650°C, tiempo de mantenimiento 2 horas. Enfriar lentamente hasta 500°C y después libremente al aire.

Temple

Temperatura de precalentamiento: 650–750°C.
 Temperatura de austenización: 990–1050°C
 normalmente 1000–1040°C.

Temperatura °C	Tiempo de mantenimiento* minutos	Dureza antes del revenido HRC
990	60	aprox. 63 HRC
1010	45	aprox. 64 HRC
1030	30	aprox. 65 HRC

* Tiempo de mantenimiento = tiempo a la temperatura de temple después de que la herramienta está plenamente calentada en toda su masa

Proteger la herramienta contra la decarburación y oxidación durante el proceso de temple.

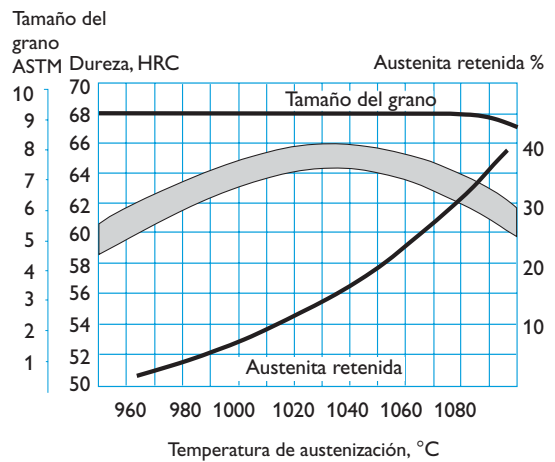
Agentes de enfriamiento

- Aceite (sólo geometrías sencillas)
- Vacío (gas a alta velocidad)
- Aire forzado/gas
- Temple escalonado martensítico o lecho fluidizado a 180–500°C, después, enfriar al aire

Nota: Revenir inmediatamente que la herramienta alcance 50–70°C.

Uddeholm Sverker 21 adquiere un temple total en todos los tamaños standard.

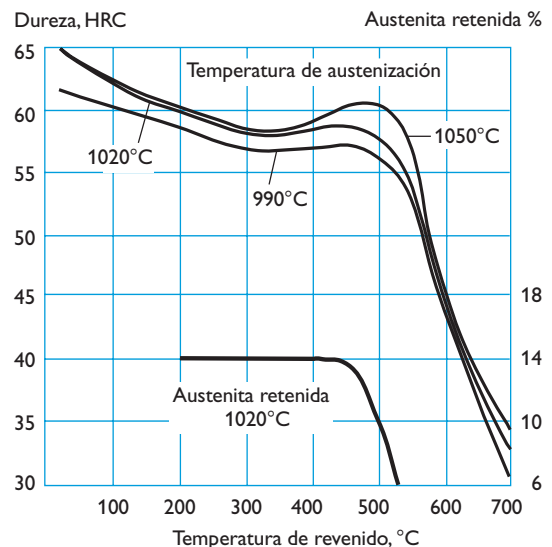
DUREZA, TAMAÑO DEL GRANO Y AUSTENITA RETENIDA, EN FUNCION DE LA TEMPERATURA DE AUSTENIZACION



Revenido

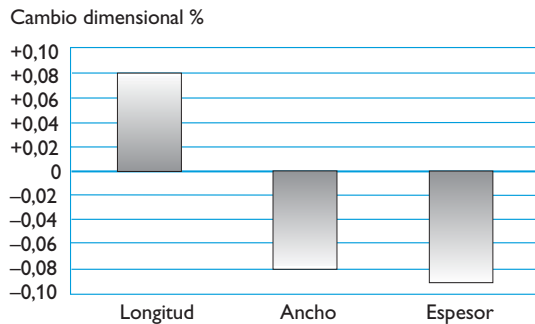
Elegir la temperatura de acuerdo con la dureza requerida según el gráfico de revenido. Revenir dos veces con enfriamiento intermedio a temperatura ambiente. Mínima temperatura de revenido 180°C. Tiempo mínimo de mantenimiento de temperatura, 2 horas.

GRAFICO DE REVENIDO

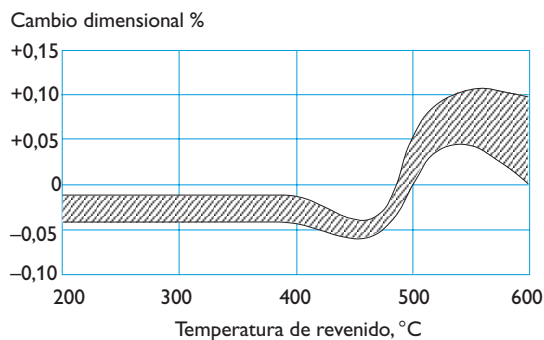


Cambios dimensionales durante el temple

Tratamiento térmico: Temperatura de austenización 1020°C, 30 minutos, enfriar en equipo de vacío con 2 bar de sobrepresión. Probeta 80 x 80 x 80 mm.



Cambios dimensionales durante el revenido



Nota: Hay que sumar los cambios dimensionales experimentados en el temple y revenido. Tolerancia recomendada 0,15%.

Tratamiento sub-cero

Las piezas que requieran una estabilidad dimensional máxima deberán someterse a tratamiento sub-cero*, para que con el tiempo no experimenten cambios en el volumen. Esto se aplica, por ejemplo, a las herramientas de medición y ciertas piezas de construcción.

Inmediatamente después del temple la pieza se enfriará entre -70 y -80°C durante un tiempo de 3-4 horas, seguido de revenido.

El tratamiento sub-cero confiere un aumento de dureza de 1-3 HRC. Evitar las formas complicadas debido al riesgo de formación de grietas.

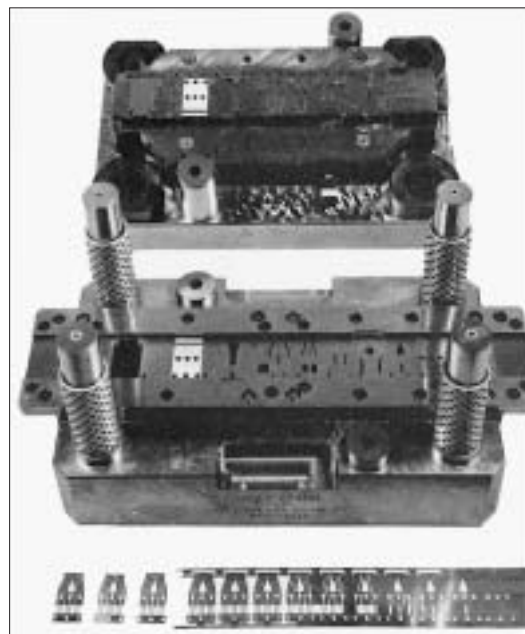
* En algunas ocasiones se utiliza también un envejecimiento a 110-140°C durante 25-100 horas.

Nitruración

La nitruración aporta una superficie dura muy resistente al desgaste y a la erosión. Una superficie nitrurada aumenta también la resistencia a la corrosión. La dureza de la superficie después de la nitruración a una temperatura de 525°C en gas amoniacado será de aprox. 1250 HV₁.

Temperatura de nitruración °C	Tiempo de nitruración horas	Profundidad de la capa mm, aprox.
525	20	0,25
525	30	0,30
525	60	0,35

La Nitrocarburation se realiza en un baño de sales especial a 570°C. Tiempo de mantenimiento: normalmente 2 horas. Da una dureza superficial de aprox. 950 HV₁. El espesor de capa es de 10-20 µm. Estas cifras se refieren a material templado y revenido.



Matriz progresiva fabricada con Uddeholm Sverker 21 para la producción de series largas de una complicada pieza troquelada.

Recomendaciones sobre mecanizado

Los parámetros de corte que se encuentran a continuación deben ser considerados como valores guía. Estos valores deberán adaptarse a las condiciones locales existentes.

Torneado

Parámetros de corte	Torneado con metal duro		Torneado con acero rápido
	Torneado de desbaste	Torneado fino	Torneado fino
Velocidad de corte (v_c) m/min.	100–150	150–200	12–15
Avance (f) mm/r	0,2–0,4	0,05–0,2	0,05–0,3
Profundidad de corte (a_p) mm	2–4	0,5–2	0,5–2
Mecanizado grupo ISO	K15–K20*	K15–K20*	–

* Utilice una herramienta revestida Al_2O_3 resistente al desgaste

Fresado

FRESADO FRONTAL Y AXIAL

Parámetros de corte	Fresado con metal duro	
	Fresado de desbaste	Fresado en fino
Velocidad de corte (v_c) m/min.	90–130	130–180
Avance (f_z) mm/diente	0,2–0,4	0,1–0,2
Profundidad de corte (a_p) mm	2–4	–2
Mecanizado grupo ISO	K20*, P20*	K20*, P20*

* Utilice una herramienta revestida Al_2O_3 resistente al desgaste

FRESADO DE ACABADO

Parámetros de corte	Tipo de fresa		
	Metal duro integral	Insertado metal duro	Acero rápido
Velocidad de corte (v_c) m/min.	70–100	80–110	12–17 ¹⁾
Avance (f_z) mm/diente	0,03–0,2 ²⁾	0,08–0,2 ²⁾	0,05–0,35 ²⁾
Mecanizado grupo ISO	–	K15–K20 ³⁾	–

¹⁾ Para fresas de acero rápido recubiertos $v_c = 25–30$ m/min.

²⁾ Dependiendo del tipo de fresado y diámetro de corte

³⁾ Utilice una herramienta revestida Al_2O_3 al desgaste

Taladrado

TALADRADO CON BROCAS DE ACERO RÁPIDO

Diámetro de la broca \varnothing mm	Velocidad de corte (v_c) m/min.	Avance (f) mm/r
– 5	10–12*	0,05–0,10
5–10	10–12*	0,10–0,20
10–15	10–12*	0,20–0,25
15–20	10–12*	0,25–0,30

* Para brocas de acero rápido recubiertos $v_c = 18–20$ m/min.

TALADRADO CON BROCAS DE METAL DURO

Parámetros de corte	Tipo de broca		
	Metal duro insertado	Metal duro sólido	Taladro con canales de refrigeración ¹⁾
Velocidad de corte (v_c) m/min.	130–150	70–90	35–45
Avance (f_z) mm/r	0,05–0,25 ²⁾	0,10–0,25 ²⁾	0,15–0,25 ²⁾

¹⁾ Broca con punta reemplazable o de carburo soldada

²⁾ Dependiendo del diámetro de la broca

Rectificado

A continuación damos unas recomendaciones generales sobre muelas de rectificado, pueden obtener más información en el catálogo de Uddeholm «Rectificado de Acero para Herramientas».

Tipo de rectificado	Muelas recomendadas	
	Estado recocido blando	Estado templado
Rectificado frontal	A 46 HV	B151 R75 B3 ¹⁾ A 46 GV ²⁾
Rectificado fronta por segmentos	A 24 GV	3SG 36 HVS ²⁾ A 36 GV
Rectificado cilíndrico	A 46 KV	B126 R75 B3 ¹⁾ A 60 KV ²⁾
Rectificado interno	A 46 JV	B126 R75 B3 ¹⁾ A 60 HV
Rectificado de perfil	A 100 LV	B126 R100 B6 ¹⁾ A 120 JV ²⁾

¹⁾ Muelas de rectificado CBN recomendadas principalmente

²⁾ Muelas de Al_2O_3

Soldadura

Se pueden obtener buenos resultados al soldar un acero para herramientas si se toman las precauciones necesarias durante la operación de soldadura (temperatura de trabajo elevada, preparación de la junta, elección de los consumibles y buen procedimiento de soldadura). Si la herramienta debe ser pulida o fotografiada debe utilizarse un electrodo que tenga la misma composición.

Metodo de soldadura	Temperatura de trabajo	Material de soldadura	Dureza después de soldadura
MMA	200–250°C	Inconel Typ 625	280 HB
		UTP 67S	55–58 HRC
		Castolin EutecTrode 2	56–60 HRC
		Castolin EutecTrode 6	59–61 HRC
TIG	200–250°C	Inconel Typ 625	280 HB
		UTPA 73G2	53–56 HRC
		UTPA 67S	55–58 HRC
		UTPA 696	60–64 HRC
		Castotig 45303VV	60–64 HRC

Mecanizado por electroerosión (EDM)

Si la electroerosión se efectúa en material templado y revenido, deberá darse a la herramienta un revenido adicional a aprox. 25°C por debajo de la temperatura de revenido anterior.

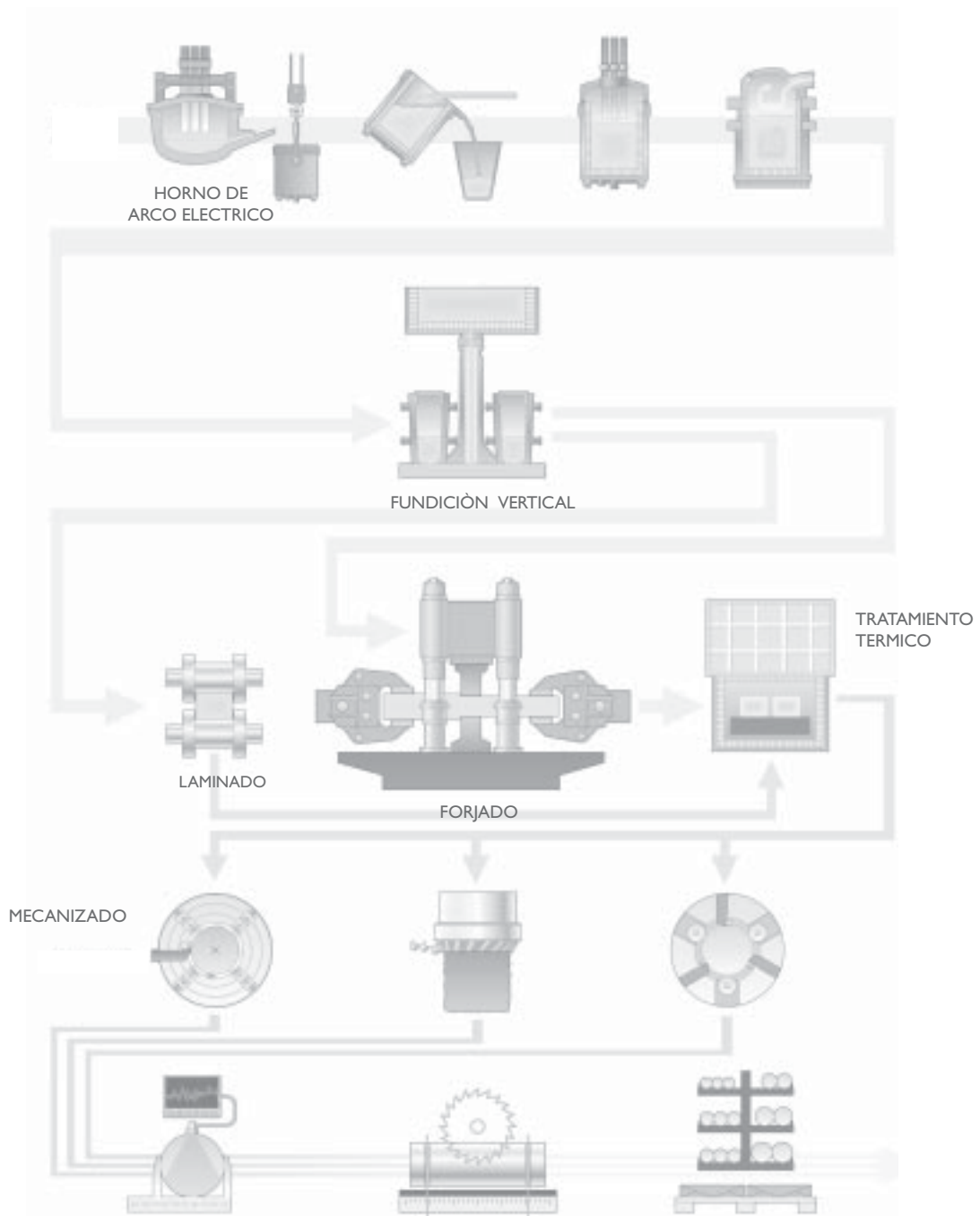
Información adicional

Póngase en contacto con la oficina local de Uddeholm para obtener una mayor información sobre la selección, tratamiento térmico, aplicaciones y disponibilidad de los aceros de Uddeholm para herramientas así como la publicación «Aceros para Utilajes de Estampación».

Cuadro comparativo del acero de Uddeholm para aplicaciones de trabajo en frío

Propiedades del material y resistencia a los mecanismos de fallo

Calidad Uddeholm	Dureza/ Resistencia a la deformación plástica	Mecanibilidad	Rectificabilidad	Estabilidad dimensional	Resistencia al		Resistencia a la rotura por	
					Desgaste abrasivo	Desgaste adhesivo	Ductilidad/ resistencia a melladuras	Tenacidad/ grandes roturas
ARNE	■	■	■	■	■	■	■	■
CALMAX	■	■	■	■	■	■	■	■
CALDIE (ESR)	■	■	■	■	■	■	■	■
RIGOR	■	■	■	■	■	■	■	■
SLEIPNER	■	■	■	■	■	■	■	■
SVERKER 21	■	■	■	■	■	■	■	■
SVERKER 3	■	■	■	■	■	■	■	■
VANADIS 4 EXTRA	■	■	■	■	■	■	■	■
VANADIS 6	■	■	■	■	■	■	■	■
VANADIS 10	■	■	■	■	■	■	■	■
VANADIS 23	■	■	■	■	■	■	■	■
VANCRON 40	■	■	■	■	■	■	■	■



El Proceso Convencional de Fabricación del Acero para Utillajes

El material base o de inicio para fabricar nuestro acero para utillaje es seleccionado cuidadosamente a partir de acero reciclable de alta calidad. Juntamente con ferro-aleaciones y creadores de escoria, el acero reciclable es fundido en un horno de arco eléctrico. El acero fundido es entonces vertido en un crisol.

A continuación, la unidad de desescoriado elimina los elementos impuros ricos en oxígeno y después de la desoxidación, son llevados a cabo el ajuste de la aleación y calentamiento del baño del acero en el horno de crisol. La desgaseificación al vacío elimina elementos como el hidrógeno, nitrógeno y el azufre.

En la fundición vertical, los moldes ya preparados se rellenan desde el crisol con un flujo controlado de acero fundido. Desde aquí, el acero puede ir directamente a nuestra planta de laminación o a la forja, para convertirse en dimensiones redondas o barras planas.

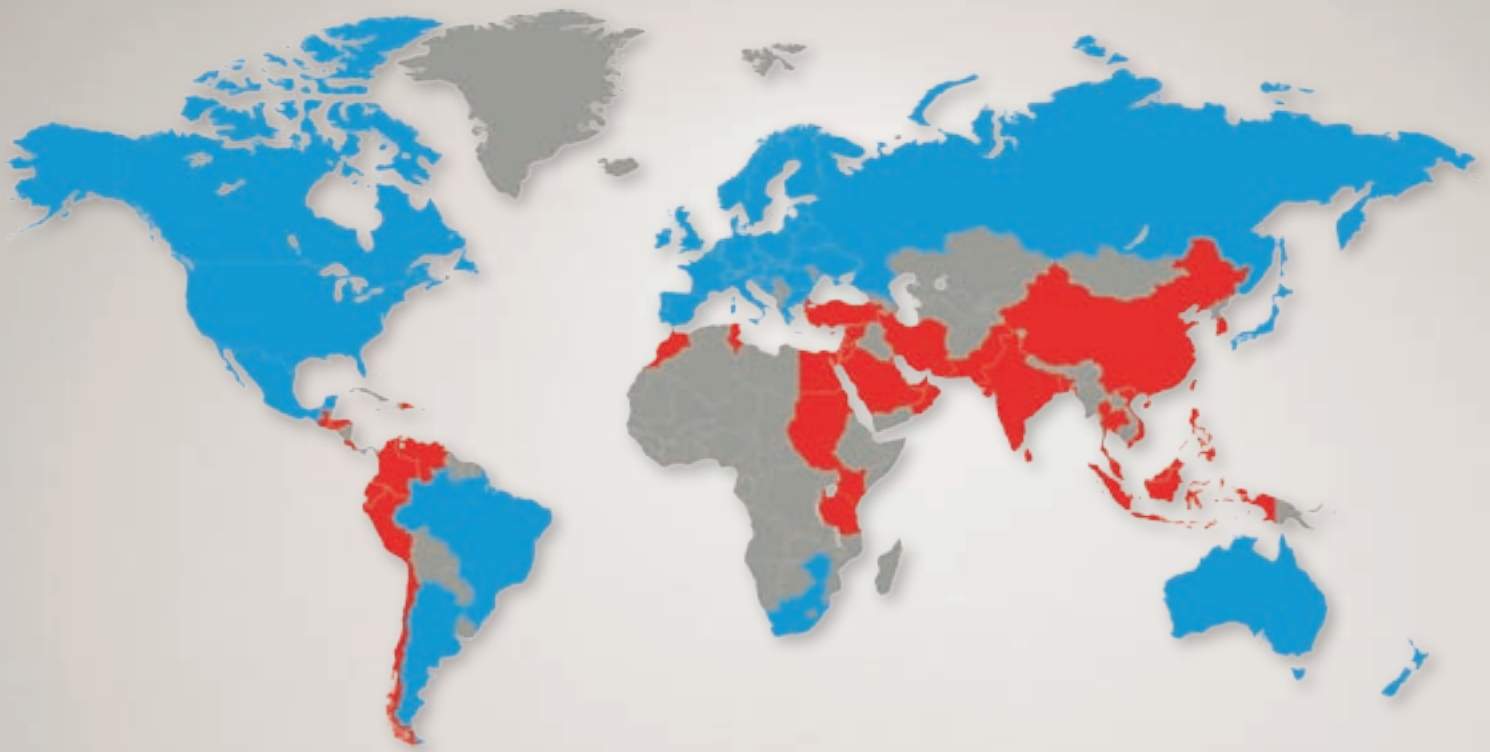
TRATAMIENTO TERMICO

Antes de realizar el suministro del acero, todas las barras están sujetas a una operación de tratamiento térmico, tanto de recocido como de temple y revenido. Estos procesos aportan al acero el equilibrio adecuado entre dureza y tenacidad.

MECANIZADO

Antes de que el material este finalizado y colocado en el stock, también desbastamos los perfiles de las barras hasta su exacta dimensión y tolerancia requerida. En el último mecanizado en grandes dimensiones, la barra de acero gira contra un utillaje de corte fijo. En el descortezado de pequeñas dimensiones el utillaje de corte gira alrededor de la barra.

A fin de salvaguardar nuestra calidad y garantizar la integridad del acero para utillajes, realizamos tanto una inspección en la superficie como una inspección ultrasónica en todas las barras. Eliminamos después las puntas de las barras y cualquier defecto que se haya podido encontrar durante la inspección.



Una red mundial de alta calidad

UDDEHOLM está presente en los cinco continentes. Por éste motivo, podrá encontrar nuestro acero para utillajes y un servicio de asistencia local allí dónde se encuentre. ASSAB es nuestra propia subsidiaria y también nuestro canal de ventas exclusivo, que representa a Uddeholm en diversos lugares del mundo. Juntos hemos afianzado nuestra posición de liderazgo mundial en el suministro de material para utillajes.

UDDEHOLM es el primer proveedor mundial de material para utillajes. Hemos logrado esta posición con el trabajo diario para nuestros clientes. Gracias a nuestra larga tradición, en la investigación y en desarrollo de productos, Uddeholm es una compañía equipada para hacer frente a cualquier problema que se presente relacionado con el utillaje. Esta labor presenta grandes retos, pero nuestro objetivo es claro: ser su primer colaborador y suministrador de acero para utillajes.

Estamos presentes en todos los continentes, lo que garantiza un mismo nivel de alta calidad a todos nuestros usuarios allí donde se encuentren. ASSAB es nuestra propia subsidiaria, representando a Uddeholm siendo su canal exclusivo de ventas en varios lugares del mundo. Juntos afianzamos nuestra posición de liderazgo mundial en el suministro de material para utillajes. Operamos en todo el mundo, por ésta razón siempre tendrá cerca a un representante de Uddeholm o ASSAB en caso de que necesite asesoramiento o ayuda. Para nosotros es una cuestión de confianza, tanto en nuestras relaciones a largo plazo como en el desarrollo de nuevos productos. La confianza es algo que se gana día a día.

Para más información, por favor visite www.uddeholm.com / www.assab.com o nuestra página web local.