

Uddeholm
Vanadis[®] 8
SuperClean

Vanadis® es una marca registrada en la Unión Europea

© UDDEHOLMS AB

Queda prohibida la reproducción total o parcial, así como la transferencia de esta publicación con fines comerciales sin el permiso del titular del copyright.

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: 1, revisado 05.2016, no impresa



PROPIEDADES CRÍTICAS DEL ACERO PARA UTILLAJES

BUEN RENDIMIENTO DEL UTILLAJE

- Dureza correcta en función de la aplicación
- Alta resistencia al desgaste
- Tenacidad suficiente para evitar el fallo prematuro debido a la formación de melladuras/grietas

La alta resistencia al desgaste se asocia habitualmente con baja tenacidad y viceversa. Sin embargo, la alta resistencia al desgaste y la tenacidad son, en muchos casos, esenciales para obtener un rendimiento óptimo del utillaje.

Uddeholm Vanadis 8 SuperClean es un acero pulvimetalúrgico para utillajes de trabajo en frío que ofrece una combinación de resistencia extremadamente alta al desgaste y excelente tenacidad.

FABRICACIÓN DEL UTILLAJE

- Mecanibilidad
- Tratamiento térmico
- Estabilidad dimensional durante el tratamiento térmico
- Tratamientos superficiales

La fabricación de utillajes con aceros de alta aleación significa que el mecanizado y el tratamiento térmico suelen ser un problema en comparación con calidades menos aleadas. Esto puede, por supuesto, elevar el coste de fabricación del utillaje.

Gracias al cuidadoso equilibrio en su aleación y al proceso de producción pulvimetalúrgico empleado, Uddeholm Vanadis 8 SuperClean tiene un procedimiento de tratamiento térmico similar al acero D2. Una gran ventaja de Uddeholm Vanadis 8 SuperClean es que la estabilidad dimensional tras el temple y el revenido es mucho mejor que para los aceros de trabajo en frío de alto rendimiento producidos de forma convencional. Esto también significa que Uddeholm Vanadis 8 SuperClean es un acero para utillajes muy apropiado para recubrimientos superficiales.

APLICACIONES

Uddeholm Vanadis 8 SuperClean es especialmente apropiado para utillaje de series muy largas en el que el desgaste abrasivo es el mayor problema. Su buena combinación de resistencia enormemente alta al desgaste y excelente tenacidad también hace que Uddeholm Vanadis 8 SuperClean sea una alternativa interesante en aplicaciones en las que las piezas fabricadas con materiales como carburo cementado o aceros de alta velocidad tienden a mellarse o agrietarse.

Ejemplos:

- Corte y conformado
- Corte fino
- Corte de chapa eléctrica
- Estampación de juntas
- Embutición profunda
- Forja en frío
- Cuchillas de corte (papel y láminas)
- Compactación de polvo
- Cuchillas de granulador
- Husillos extrusores, etc.

INFORMACIÓN GENERAL

Uddeholm Vanadis 8 SuperClean es un acero aleado al cromo-molibdeno-vanadio que se caracteriza por:

- Resistencia muy alta al desgaste abrasivo-adhesivo
- Alta resistencia a la compresión, 64 HRC
- Propiedades de temple muy buenas
- Buena ductilidad
- Muy buena estabilidad en el temple
- Buena resistencia al revenido
- Buenas propiedades de mecanizado y rectificado

Análisis típico %	C 2,3	Si 0,4	Mn 0,4	Cr 4,8	Mo 3,6	V 8,0
Estado de suministro	Recocido blando a \leq 270 HB					
Código de color	Verde/violeta claro					

PROPIEDADES

PROPIEDADES FÍSICAS

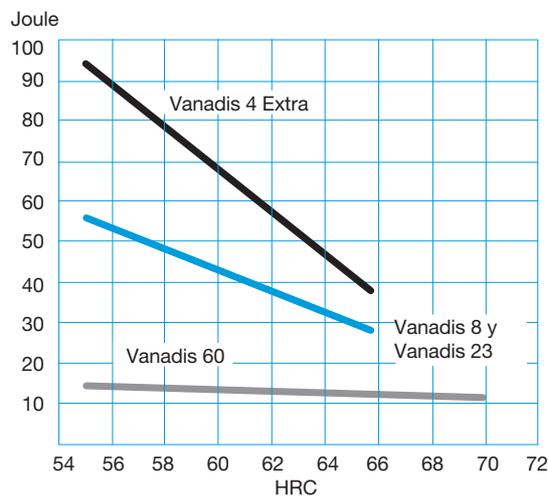
Material templado y revenido a 62 HRC.

Temperatura	20°C	200°C	400°C
Densidad, kg/m ³	7 460	-	-
Módulo de elasticidad N/mm ²	230 000	210 000	200 000
Coefficiente de expansión térmica por °C a partir de 20°C	-	10,8 x 10 ⁻⁶	11,6 x 10 ⁻⁶
Conductividad térmica W/m • °C	-	25	28
Calor específico J/kg °C	470	-	-

DUCTILIDAD

Test de impacto, sin entalla, CR2 (dirección de fibra).

La resistencia al impacto mostrada, son valores promedio. Uddeholm Vanadis 8 SuperClean y Uddeholm Vanadis 23 SuperClean tienen una resistencia al impacto similar.

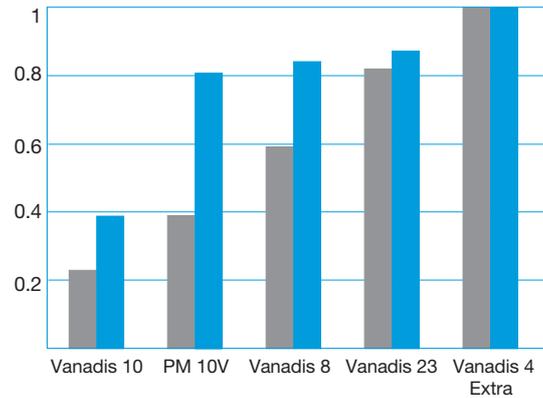


CAPACIDAD DE MECANIZADO

Capacidad relativa de mecanizado de Uddeholm Vanadis 10 SuperClean, Uddeholm Vanadis 8 SuperClean, Uddeholm Vanadis 23 SuperClean y Uddeholm Vanadis 4 Extra SuperClean en comparación con un acero de Vanadio 10% a partir de otro productor, PM 10V.



Machinability



TRATAMIENTO TÉRMICO

ELIMINACIÓN DE TENSIONES INTERNAS

Una vez realizado el mecanizado de desbaste, el utillaje deberá calentarse en toda su masa hasta los 650°C; tiempo de mantenimiento 2 horas. Enfriar lentamente hasta alcanzar los 500°C y, a continuación, enfriar al aire.

TEMPLE

Temperatura de precalentamiento: Primer precalentamiento a 600–650°C y segundo a 850–900°C.

Temperatura de austenización: 1020–1180°C

Tiempo de mantenimiento: 30 minutos para temperaturas de temple de hasta 1100°C, 15 minutos para temperaturas superiores a 1100°C.

Nota: Tiempo de mantenimiento = tiempo a temperatura de temple tras haberse calentado totalmente el utillaje. Un tiempo de mantenimiento inferior al recomendado provocará la pérdida de dureza.

Se protegerá la pieza contra la decarburación y la oxidación durante el proceso de temple. Encontrará más información en el folleto de Uddeholm «Heat treatment of tool steels» (Tratamiento térmico de aceros para utillajes).

MEDIOS DE ENFRIAMIENTO

- Vacío (gas a alta velocidad con suficiente presión positiva mínima de 2 bares)
- Baño de martemple, o lecho fluidizado a 200–550°C
- Aire/gas forzado

Nota: Revenir el utillaje tan pronto como su temperatura alcance los 50–70°C.

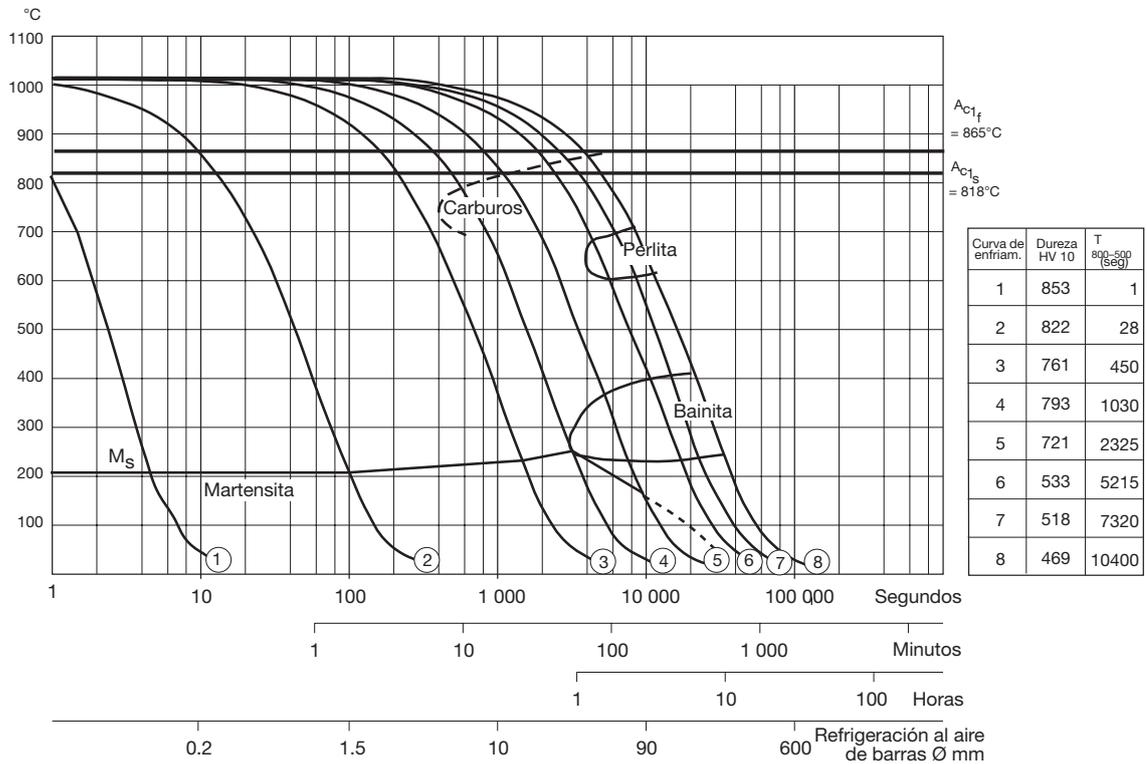
Para obtener las propiedades óptimas para el utillaje, la velocidad de enfriamiento debe ser lo más alta posible dentro de los límites de distorsión aceptables.

Una velocidad de enfriamiento lenta producirá la pérdida de dureza en comparación con las curvas de revenido facilitadas.

El martemple debe ir seguido de enfriamiento por aire forzado si el espesor de la pared supera los 50 mm.

GRÁFICO CCT

Temperatura de austenización 1020°C. Tiempo de mantenimiento 30 minutos.



REVENIDO

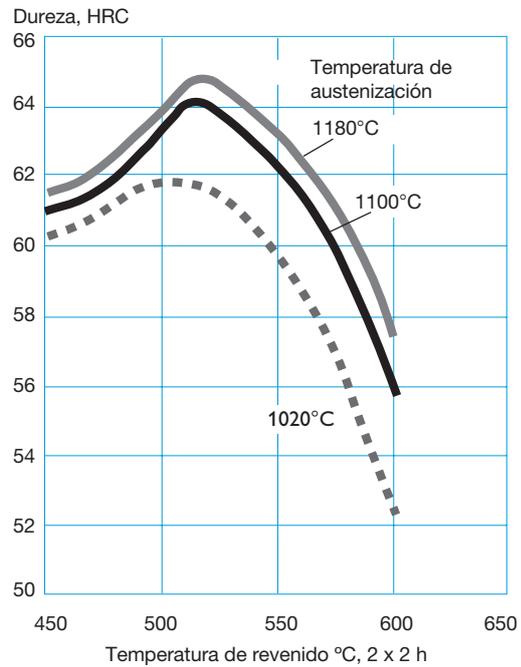
La temperatura de revenido puede seleccionarse de acuerdo con la dureza requerida empleando como guía el gráfico de revenido. Realice el proceso de revenido al menos dos veces con un enfriamiento intermedio hasta alcanzar la temperatura ambiente.

Para conseguir la máxima ductilidad y estabilidad dimensional, se recomienda encarecidamente una temperatura mínima de 540°C y tres revenidos.

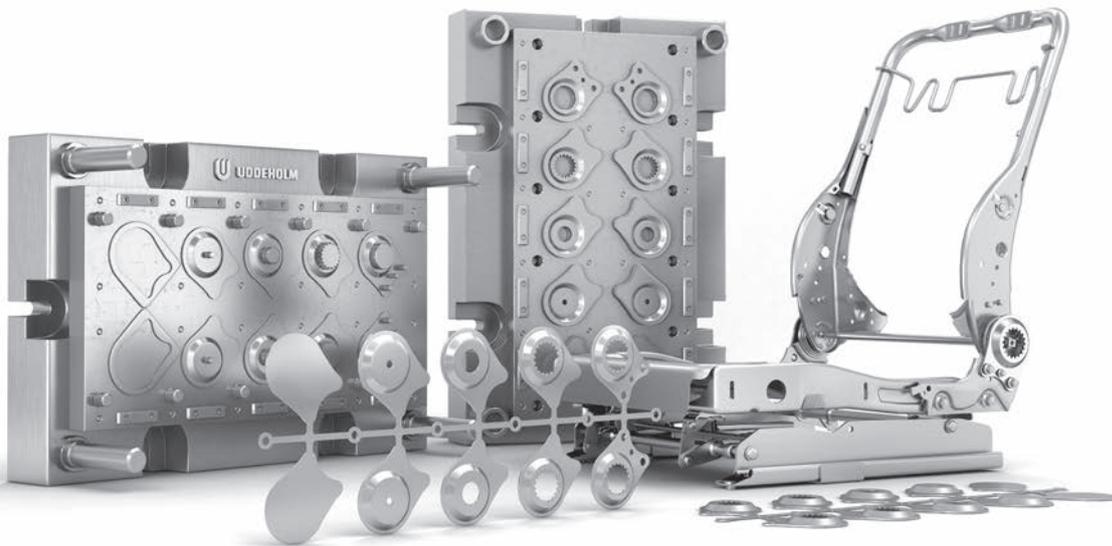
El revenido a una temperatura inferior a 540°C puede aumentar la dureza y la resistencia hasta cierto punto, pero también afectará a la resistencia a las grietas y a la estabilidad dimensional. Sin embargo, si se baja la temperatura de revenido, no se debe revenir por debajo de 520°C.

Si se realizan dos revenidos, el tiempo de mantenimiento mínimo a temperatura es de 2 horas. Si se realizan tres revenidos, el tiempo de mantenimiento mínimo es de 1 hora.

GRÁFICO DE REVENIDO



Acerca de las curvas de revenido están obtenidas tras el tratamiento térmico de probetas de tamaño de 15x15x40 mm enfriadas mediante aire forzado. Cabe esperar durezas bajas tras el tratamiento térmico de moldes y matrices debido a dos factores como el tamaño de la herramienta y/o los parámetros del tratamiento térmico.



RECOMENDACIONES DE MECANIZADO

Los parámetros de corte de los cuales informamos a continuación han de considerarse como valores guía, que deberán adaptarse a las condiciones locales existentes.

Pueden obtener más información en la publicación de Uddeholm «Recomendaciones sobre parámetros de corte».

Condición: Recocido blando $a \leq 270$ HB

TORNEADO

Parámetros de corte	Torneado con herramientas de metal duro		Torneado con acero rápido Torneado fino
	Torneado de desbaste	Torneado fino	
Velocidad de corte (v_c) m/min.	70–100	100–120	8–10
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	0.5–3
Mecanizado grupo ISO	* K20, P10–P20	* K15, P10	–

* Utilizar plaquitas de metal duro revestido Al_2O_3 resistente al desgaste

TALADRADO

TALADRADO CON BROCAS DE ACERO RÁPIDO

Diámetro del taladro mm	Velocidad de corte (v_c) m/min.	Avance, (f) mm/r
–5	8–10*	0.05–0.15
5–10	8–10*	0.15–0.20
10–15	8–10*	0.20–0.25
15–20	8–10*	0.25–0.35

* Para brocas de acero rápido con recubrimiento v_c 14–16 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.	90–120	50–70	25–35
Avance (f) mm/r	0.05–0.15 ²⁾	0.08–0.20 ³⁾	0.15–0.25 ⁴⁾

¹⁾ Broca con punta reemplazable o de carburo soldada

²⁾ Avance diámetro de la broca 20–40 mm

³⁾ Avance diámetro de la broca 5–20 mm

⁴⁾ Avance diámetro de la broca 10–20 mm

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.	40–70	70–100
Avance, (f_z) mm/diente	0.2–0.4	0.1–0.2
Profundidad de corte (a_p) mm	2–4	1–2
Mecanizado grupo ISO	* K20, P10–P20	* K15, P10

* Utilizar plaquitas de metal duro revestido Al_2O_3 resistente al desgaste

FRESADO DE ACABADO

Parámetros de corte	Tipo de fresa		
	Metal duro integral	Metal duro insertado	Herramientas de acero rápido ¹⁾
Velocidad de corte (v_c) m/min.	35–45	70–90	5–8 ¹⁾
Avance, (f_z) mm/diente	0.01–0.2 ²⁾	0.06–0.20 ²⁾	0.01–0.3 ²⁾
Mecanizado grupo ISO		³⁾ K15, P10–P20	

¹⁾ Para fresas de acero rápido con recubrimiento $v_c = 12–16$ m/min.

²⁾ Dependiendo de la profundidad de corte radial y del diámetro de la fresa

³⁾ Utilizar una fresa recubierta Al_2O_3 resistente al desgaste

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	Estado recocido blando	Condición templada
Rectificado frontal	A 46 HV	B151 R50 B3* A 46 GV
Rectificado frontal por segmentos	A 36 GV	A 46 GV
Rectificado cilíndrico	A 60 KV	B151 R50 B3* A 60 KV
Rectificado interno	A 60 JV	B151 R75 B3* A 60 JV
Rectificado del perfil	A 100 IV	B126 R100 B6* A 100 JV

* Si es posible utilizar muelas CBN para ésta aplicación

MECANIZADO POR ELECTROEROSIÓN – EDM

Si se realiza el EDM en estado templado y revenido, deberá acabar con «electroerosión fina», es decir, a baja corriente y alta frecuencia.

Para obtener un rendimiento óptimo, la superficie electroerosionada deberá rectificarse/pulirse y el utillaje revenirse de nuevo a aprox. 25°C por debajo de la temperatura original de revenido.

Al electroerosionar piezas grandes o de formas complicadas, Uddeholm Vanadis 8 SuperClean deberá revenirse a altas temperaturas, por encima de los 540°C.

COMPARACIÓN RELATIVA DE LOS ACEROS PARA UTILLAJES DE TRABAJO EN FRÍO DE UDDEHOLM

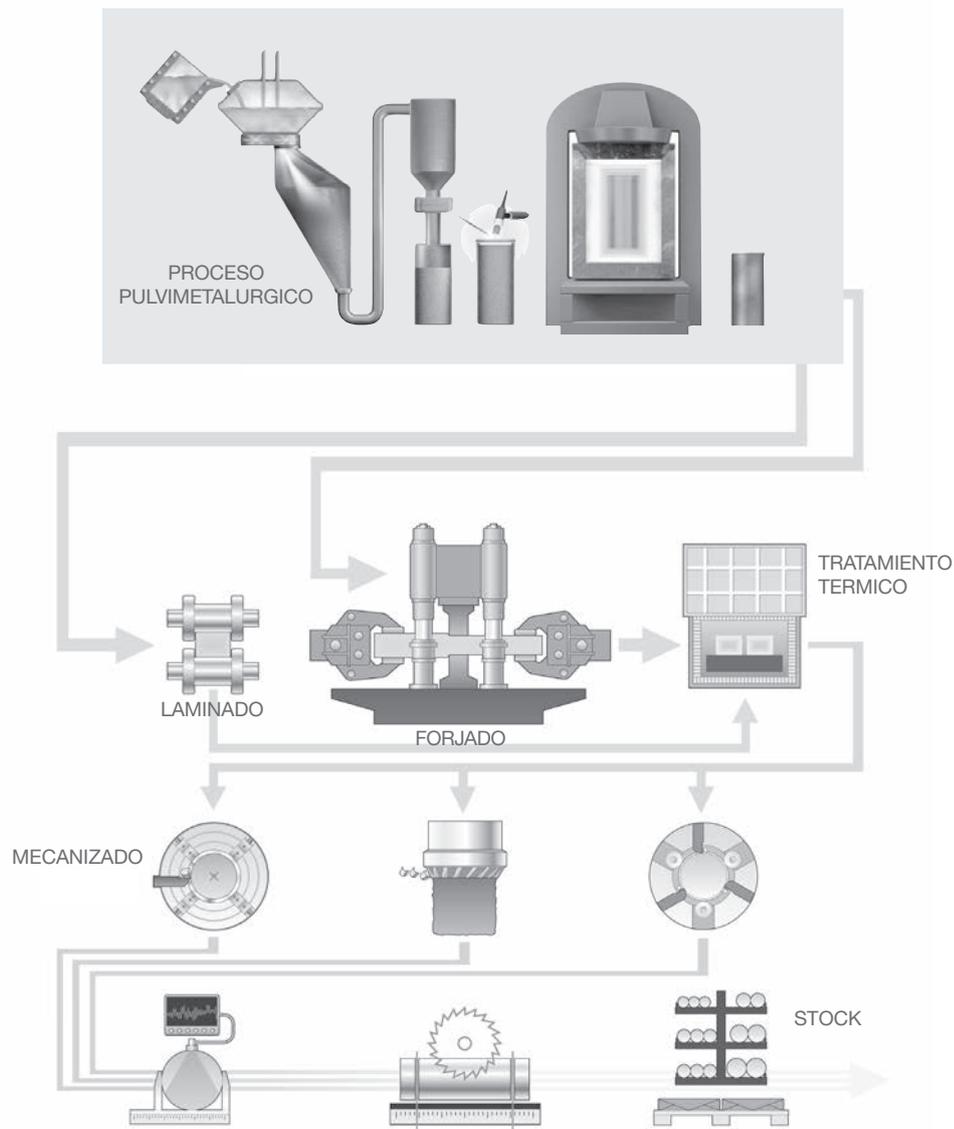
PROPIEDADES DEL MATERIAL Y RESISTENCIA A LOS MECANISMOS DE FALLO

Calidad Uddeholm	Dureza/ Resistencia a la deformación plástica	Mecanibilidad	Rectificabilidad	Estabilidad dimensional	Resistencia		Resistencia a la rotura por	
					Desgaste abrasivo	Desgaste adhesivo/ Adherencias	Ductilidad/ resistencia a melladuras	Tenacidad/ grandes roturas
Acero convencional para trabajo en frío								
Arne	████	██████	██████	█	████	████	████	██████
Calmax	████	██████	██████	████	████	██████	██████	██████
Caldie (ESR)	████	██████	██████	██████	████	██████	██████	██████
Rigor	████	██████	██████	████	████	████	████	██████
Sleipner	██████	██████	██████	██████	██████	██████	████	██████
Sverker 21	████	████	████	████	██████	█	█	██████
Sverker 3	████	█	█	████	██████	█	█	████
Acero pulvimetalúrgico								
Vanadis 4 Extra*	██████	████	████	██████	██████	██████	██████	██████
Vanadis 8*	██████	████	████	██████	██████	██████	████	██████
Vancron 40*	██████	████	████	██████	██████	██████	████	██████
Acero rápido pulvimetalúrgico								
Vanadis 23*	██████	████	████	██████	██████	██████	████	██████
Vanadis 30*	██████	████	████	██████	██████	████	█	██████
Vanadis 60*	██████	█	█	██████	██████	████	█	██████
Acero rápido convencional								
AISI M2	██████	████	████	██████	██████	████	████	██████

* Acero Uddeholm SuperClean

INFORMACIÓN ADICIONAL

Contacte por favor con su oficina local de Uddeholm para ampliar información sobre la selección, tratamiento térmico, aplicaciones y disponibilidad de los aceros para utillajes de Uddeholm.



EL PROCESO PULVIMETALÚRGICO DE FABRICACIÓN DEL ACERO PARA UTILLAJES

En el proceso pulvimetalúrgico se utiliza gas nitrógeno para atomizar el acero fundido y convertirlo en pequeñas gotas o gránulos. Cada uno de éstos pequeños granos se solidifica rápidamente y no hay casi tiempo para que aparezcan los carburos. Luego éstos gránulos de polvo son compactados en un lingote a presión isostática en caliente (HIP) a alta presión y temperatura. Una vez realizado éste proceso el lingote es laminado o forjado en barras de acero mediante los métodos convencionales.

La estructura resultante es un acero completamente homogéneo con una distribución uniforme de pequeños carburos, que no son propiciadores de grietas pero que a su vez todavía protegen el utillaje del desgaste.

Pero grandes inclusiones de escoria pueden ser en cambio los iniciadores de grietas. Por éste motivo, el proceso de fabricación pulvimetalúrgico ha sido desarrollado en distintas etapas a fin de mejorar la pureza del acero. El acero pulvimetalúrgico de Uddeholm es hoy de la Tercera Generación y es considerado el acero pulvimetalúrgico más puro que existe hoy en día en el mercado.

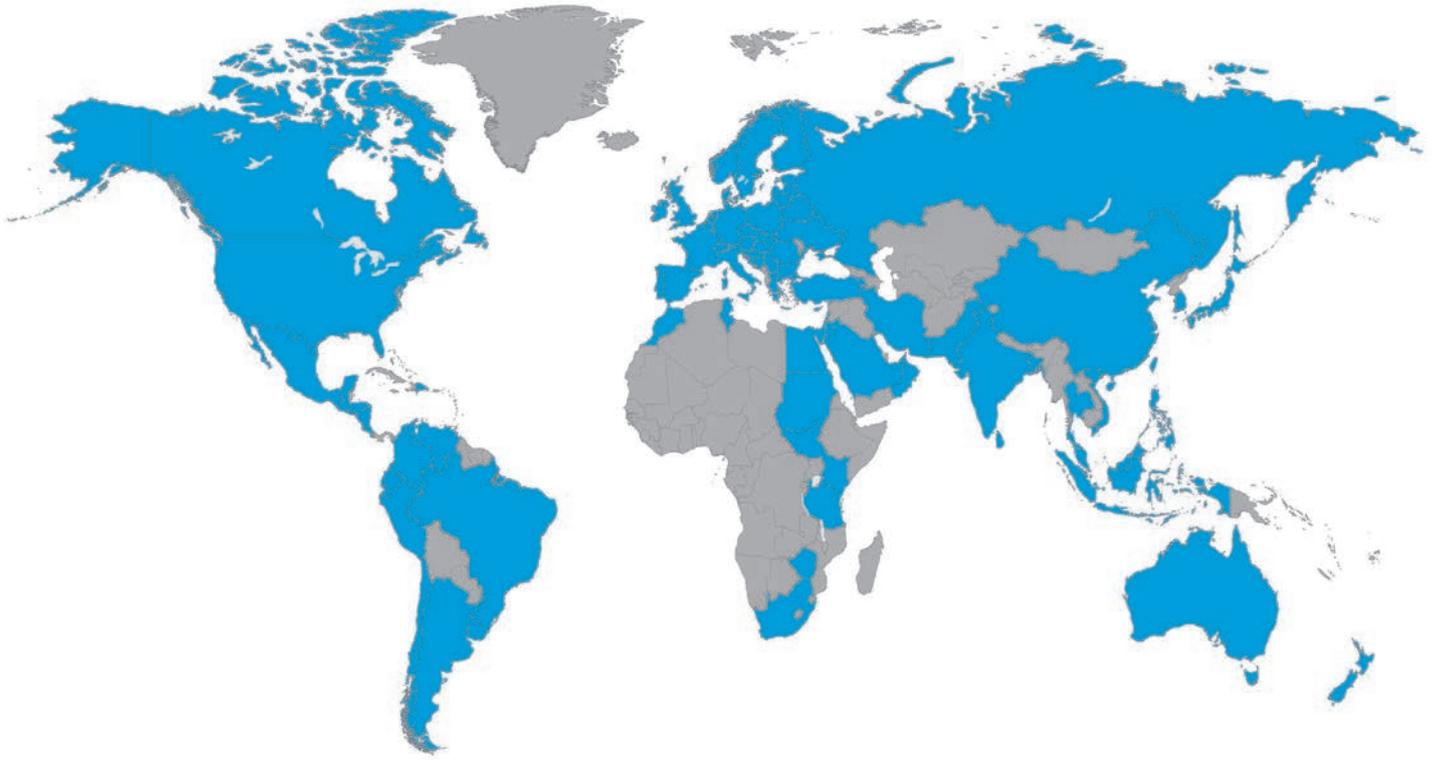
TRATAMIENTO TERMICO

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 esté finalizado y colocado en el stock, también desbastamos los perfiles de las barras hasta su exacta dimensión y tolerancia requerida. En el torneado de grandes dimensiones, la barra de acero gira sobre 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. De esta manera, hemos afianzado nuestra posición de liderazgo mundial en el suministro de material para utillajes.

Uddeholm es líder mundial en el suministro de material para utillajes. Hemos logrado esta posición al mejorar el negocio diario de nuestros clientes. Una larga tradición combinada con una investigación y un desarrollo de producto, dotan a Uddeholm de capacidad para hacer frente a cualquier tipo de problema que pueda surgir con el utillaje. Esta labor presenta grandes retos, pero nuestro objetivo es claro: ser su primer colaborador y suministrador de acero para utillajes.

Nuestra presencia en todos los continentes le garantiza la misma alta calidad allí donde se encuentre. Afianzamos nuestra posición de liderazgo mundial en el suministro de material para utillajes. 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.acerosuddeholm.com