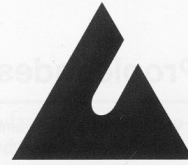


UHB•Prodax

ASSAB Prodax



Aluminio de Alta Resistencia

General

PRODAX es una aleación de aluminio de alta resistencia, laminado en caliente, que se entrega en placas tratadas térmicamente. Las mismas son sometidas a una operación especial de estiramiento en frío para el máximo alivio de tensiones. Dado su alta resistencia y buena estabilidad, *PRODAX* se ha convertido en un material ampliamente utilizado en la industria de moldes y matrices. Condición de entrega: Tratado térmicamente a 164-168 Brinell.

PRODAX posee las siguientes características, que lo hacen apropiado para distintos tipos de herramientas, especialmente moldes para plásticos:

• **Excelente mecanizado**

Altas velocidades de corte, tiempos de mecanizado reducidos, menos costo de herramienta, entregas más rápidas.

• **Bajo Peso**

Su bajo peso (aproximadamente la tercera parte del peso del acero), hace el manejo del herramienta más fácil y sencillo. Su baja inercia hace posible acelerar el tiempo de cierre y apertura de los moldes.

• **Alta Conductividad térmica**

Se reduce el tiempo de los ciclos y se pueden utilizar sistemas de enfriamiento menos complicados.

• **Buena estabilidad**

La operación especial de alivio de tensiones garantiza una deformación mínima durante y luego del mecanizado.

• **Buena resistencia a la corrosión**

Buena resistencia contra todos los plásticos utilizados habitualmente.

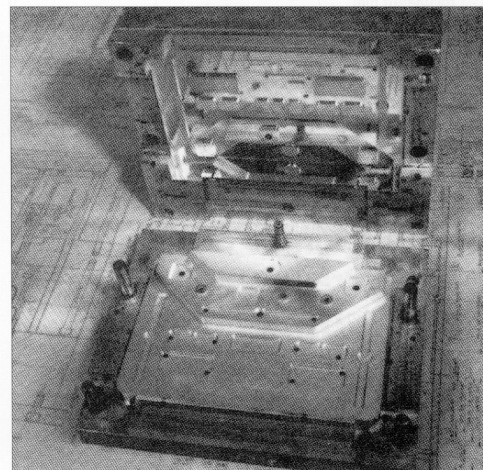
• **Apropiado para tratamientos superficiales**

PRODAX es adecuado para realizar anodizado duro, cromado duro o niquelado, para incrementar su dureza, resistencia al desgaste y resistencia a la corrosión.

Areas de aplicación

Las propiedades y características que ofrece *PRODAX* lo hacen un material ideal para prototipos y para el moldeo de series cortas o medianas que estén expuestas a presiones altas o plásticos abrasivos. La considerable reducción en los tiempos de preparación de un molde, el menor costo de herramienta y los ciclos más cortos, significan valiosos ahorros tanto para el fabricante del molde, como para el usuario final, cuando se utiliza *PRODAX*.

Categoría del herramienta	Proto-tipos	Series Cortas	Series Medianas	Series Largas
Moldes de soplado	X	X	X	X
Formado al Vacío	X	X	X	X
Moldeado de espuma	X	X	X	(X)
Moldes	X	X	X	(X)
Moldes de inyección de termoplásticos	X	X	(X)	
Moldeo de goma	X	X		
Placas contenedoras y de apoyo, guías y sujetadores				



Propiedades Físicas

Valores a temperatura ambiente, salvo donde se indique específicamente lo contrario.		
Densidad	kg/m ³ lbs/pulg ³	2.830 0,102
Módulo de elasticidad	N/mm ² p s i	71.500 10,3 x 10 ⁶
Coefficiente de expansión térmica, por °C, de 20°C a 100°C por °F (68–212°F)		23 x 10 ⁻⁶ 12,8 x 10 ⁻⁶
Conductividad térmica	W/m°C Btu pulg/pe ² h °F	165 1.144
Calor específico	J/kg °C Btu/lb °F	890 0,20

Propiedades Mecánicas

Resistencia a la tracción

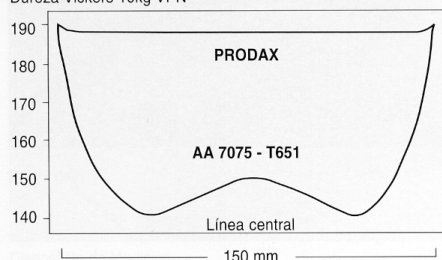
Los valores de resistencia a la tracción, los que por motivos prácticos se pueden comparar con los valores de resistencia a la compresión, deben tomarse como típicos.

Valores a temperatura ambiente para distintos espesores de placa.		
Placas (espesor) mm	Resistencia a la tracción N/mm ²	Límite de fluencia N/mm ²
>10–50	590	550
>50–100	570	520
>100–150	550	500
>150–200	535	485
>200–300	430	365
Barras redondas (diámetro) mm		
40	680	630
100	680	620
200	670	610

Debe hacerse notar que las placas han sido testeadas transversalmente, mientras que las barras redondas lo han sido en forma longitudinal.

Distribución de dureza en sección transversal de placa

Dureza Vickers 10kg VFN



Mecanizado

Los datos de corte indicados a continuación deben considerarse como valores de guía, y deberán ser adaptados a las condiciones locales existentes.

Torneado

	Torneado grueso con metal duro	Torneado fino con metal duro	Torneado fino con PCD ¹⁾	Torneado con acero rápido
Velocidad de corte (v _c) m/min a.p.m.	600–1200 1980–3960	1200–2500 3960–8250	600–1500 1980–4950	250–300 825–990
Avance (a) mm/r i.p.r.	0,3–1,0 0,012–0,04	–0,3 –0,012	–0,3 –0,012	–0,3 –0,012
Profundidad de corte (a _p) mm pulgadas	2–6 0,08–0,24	–2 –0,08	–3 –0,12	–3 –0,12
Designación del metal duro ISO	K20	K10	–	–

¹⁾ Diamante policristalino

Fresado

Fresado frontal y de escuadrado

	Fresado grueso con metal duro	Fresado fino con metal duro	Fresado fino con PCD ¹⁾	Fresado con acero rápido
Velocidad de corte (v _c) m/min a.p.m.	600–1000 1980–3300	1000–3000 3300–9900	800–4000 2650–13200	250–400 825–1320
Avance (f _s) mm/diente pulg./diente	0,2–0,6 0,008–0,024	0,1–0,2 0,004–0,008	0,05–0,2 0,002–0,008	–0,4 –0,016
Profundidad de corte (a _p) mm pulgadas	2–8 0,08–0,32	–2 –0,08	–2 –0,08	–8 –0,32
Designación del metal duro ISO	K20	K10	–	–

¹⁾ Diamante policristalino

Fresado de acabado

	Placa sólida de metal duro	Inserto indexable de metal duro	Acero rápido
Velocidad de corte (v _c) m/min a.p.m.	300–500 990–1650	300–500 990–1650	120–250 400–825
Avance (f _s) mm/diente pulg./diente	0,03–0,20 ¹⁾ 0,001–0,008 ¹⁾	0,08–0,20 ¹⁾ 0,003–0,008 ¹⁾	0,05–0,35 ¹⁾ 0,002–0,014 ¹⁾
Designación del metal duro ISO	K20	K20	–

¹⁾ Dependiendo de la profundidad de corte radial y del diámetro del corte.

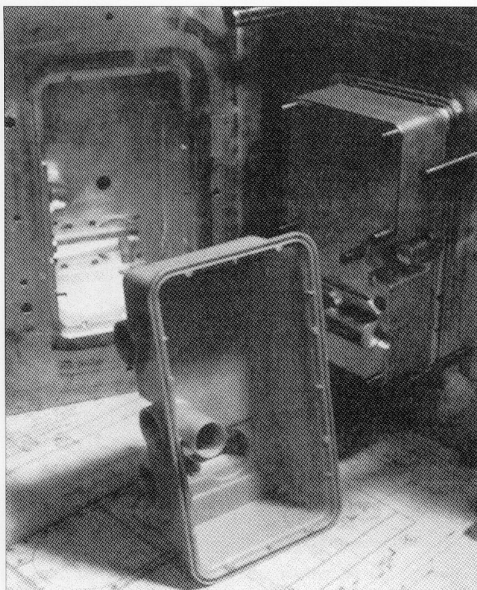
Perforado

Perforado con brocas de acero rápido ¹⁾					
Diámetro de la broca		Velocidad de corte (v _c)		Avance (a)	
mm	pulg.	m/min	a.p.m.	mm/r	i.p.r.
-5	-3/16	50-70	165-230	0,08-0,20	0,003-0,008
5-10	3/16-3/8	50-70	165-230	0,20-0,30	0,008-0,012
10-15	3/8-5/8	50-70	165-230	0,30-0,35	0,012-0,014
15-20	5/8-3/4	50-70	165-230	0,35-0,40	0,014-0,016

¹⁾ Angulo de la punta 118° - Angulo de la hélice 16-30°.

Perforado con brocas de metal duro			
	Inserto indexable de metal duro	Placa sólida	Placa soldada ¹⁾
Velocidad de corte (v _c)			
m/min	200-400	50-90	90-150
a.p.m.	665-1330	165-300	300-500
Avance (a)			
mm/r	0,05-0,25 ²⁾	0,10-0,25 ²⁾	0,15-0,25 ²⁾
i.p.r.	0,002-0,01 ²⁾	0,004-0,01 ²⁾	0,006-0,01 ²⁾

¹⁾ Broca con canales de refrigeración internos y punta de metal duro soldada.
²⁾ Dependiendo del diámetro de la broca.



Rectificado

A continuación damos recomendaciones generales sobre muelas de rectificado. Para el rectificado de *PRO-DAX* utilizar carburo abrasivo. Se aconseja el uso de aceite de corte como fluido de rectificación.

	Recomendación de Muela
Rectificado frontal recto	C 36 H V
Rectificado frontal de segmentos	C 24 G V
Rectificado cilíndrico	C 46 J V
Rectificado interior	C 46 H V
Rectificado de perfiles	C 100 L V

Pulido

General

Mantenga limpio el ambiente de trabajo y asegúrese de que la pieza sea lavada con un solvente industrial adecuado, a fin de prevenir la acumulación de sedimentos del pulido.

Utilice herramientas grandes siempre que sea posible, para prevenir altos niveles de presión localizada, que de lugar a la degradación de la superficie.

Renueve el esmeril frecuentemente y modifique la dirección del pulido en cada cambio. Cuando se trabaja para obtener un acabado «espejo» use gran cantidad de lubricante, del tipo aceite liviano.

Para información más detallada sobre pulido, pueden consultar el catálogo de Uddeholm «Pulido de Acero para Herramientas».

Técnicas

Puede utilizarse tanto la técnica manual como la mecánica. Cuando lo que se desea es un acabado «espejo», debe evitarse el uso de herramientas motorizadas.

Medios

Para el pulido se debe utilizar papel esmeril, comenzando con el grado 300 hasta el 800. Cuando se desea un acabado «espejo», se deberá continuar con papel grado 1200 y, si fuera necesario continuar con pasta de diamante de 6 micrones/3 micrones.

Mecanizado por electroerosión (EDM)

Los ajustes de las máquinas son similares a los utilizados para el acero, pero será necesario mayor potencia para estabilizar. La tasa de remoción de metal será 3 a 4 veces más que la del acero, siendo necesario un buen flujo de líquido para evitar la formación de arco.

Los electrodos de cobre dan buenos resultados y muestran el menor desgaste. Los electrodos de desbaste son requeridos muy esporádicamente.

Fotografado

PRODAX es un material excelente para el fotografado, debido a su estructura homogénea.

Tratamientos superficiales

Anodizado duro

PRODAX puede ser anodizado duro, a fin de lograr una mayor resistencia al desgaste, dándole a la superficie una dureza equivalente a aproximadamente 65 HRC en el acero. El uso del anodizado en cavidades se encuentra limitado, debido a la diferencia de expansión que se produce en la superficie respecto de las capas internas del material.

Esto lleva a una fina capa de fisuras, dañando la apariencia superficial de los moldes. Esta superficie únicamente es aceptable en partes no relacionadas con el moldeo como ser, guías, pernos guía, bujes, pernos eyectores, etc.

NOTA: Este tratamiento causará cambios dimensionales en la zona de trabajo, y por lo tanto se deben tener en consideración las respectivas tolerancias.

Cromado Duro

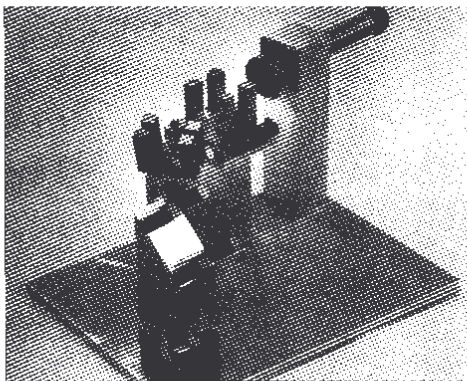
Utilizando los procesos desarrollados para aleaciones de aluminio, se pueden lograr niveles de dureza de hasta un equivalente a 80 HRC. El espesor del cromado duro generalmente es 0,1–0,2 mm (0,004"–0,008").

Niquelado Químico

Es posible alcanzar una dureza equivalente a 50 Rockwell C. La capa tiene usualmente 0,03–0,1 mm (0,001"–0,004"), pero con una resistencia a la adhesión y la corrosión superior a la del cromado duro.

Revestimiento PTFE

Este revestimiento se puede usar para reducir la adhesividad del plástico, pero la terminación superficial es inferior.



Dispositivo de Medición.

Soldadura

PRODAX se puede soldar utilizando tanto el proceso MIG como el TIG. Sin embargo, el sistema TIG no está recomendado para reparaciones a gran escala.

Guía General

Equipo: 400 Amperes, velocidad de alimentación del alambre
7,5–10 m/min. (comparado con
3,7 m/min. para aceros)

Alambre: AA5356 (Al 5% Mg) ó
AA5556A (Al 5,2% Mg) ó
AA 5087 (Al 4,5% MgMnZr)
MIG 1,6 mm de diámetro
TIG 2,4–3,2 mm

Preparación previa al soldado:

Las caras verticales deben ser mecanizadas a un ángulo, y la superficies a soldarse deben ser desengrasadas. Se debe quitar la capa de óxido utilizando cepillos rotativos de alambre, y la soldadura debe efectuarse dentro de las siguientes ocho horas.

Pre-calentamiento:

Solamente se debe utilizar en grandes moldes, para neutralizar cualquier efecto de enfriamiento. La temperatura de precalentamiento deberá ser 50–130°C (120–270°F). La temperatura máxima durante el proceso del soldado no debe exceder 200°C (390°F).



Información Adicional

Pueden ponerse en contacto con el representante local de ASSAB International AB para obtener mayor información sobre aluminio y aceros especiales para herramientas.