

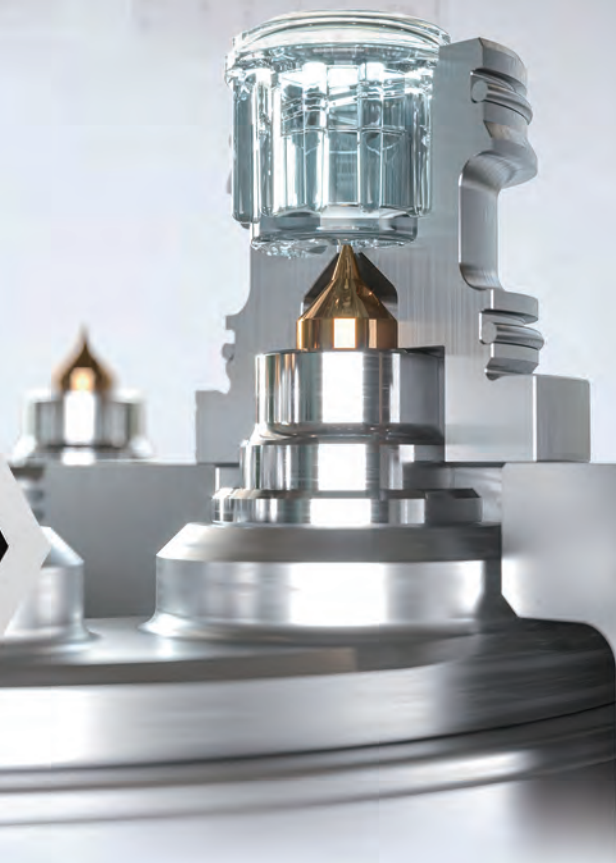
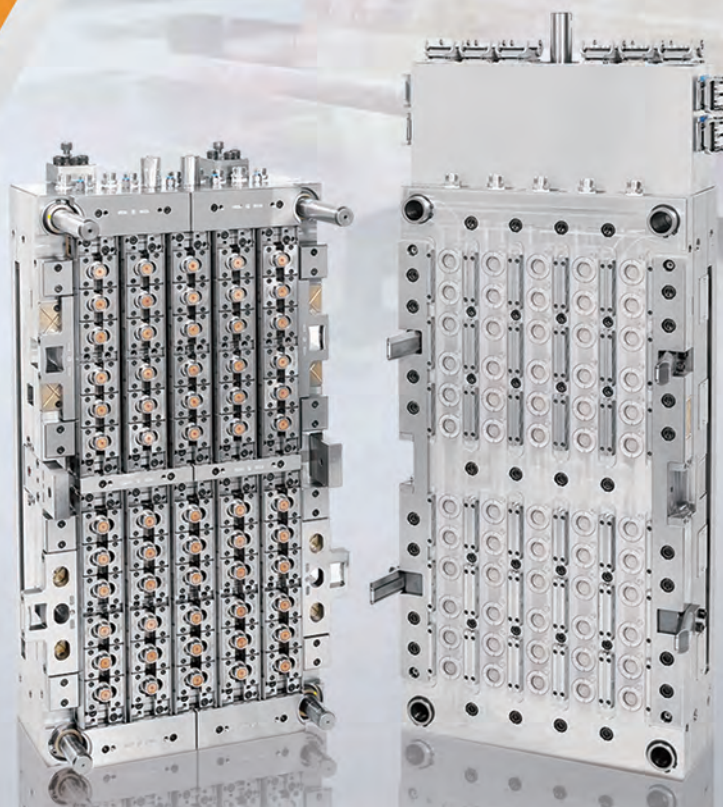


EXCELLENCE IN ENGINEERED ALLOYS

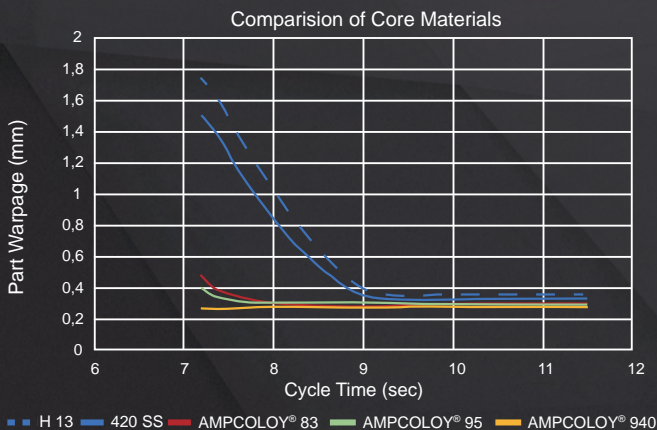
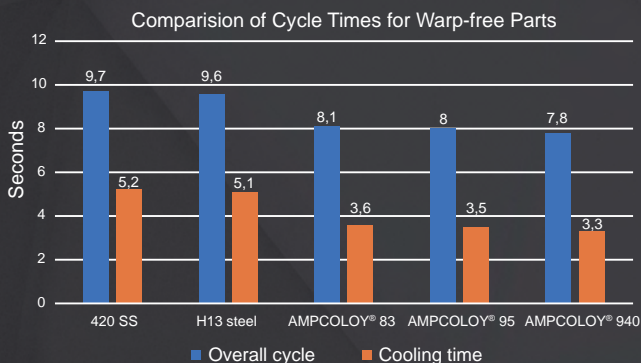
ALEACIONES DE COBRE DE ALTA CONDUCTIVIDAD PARA

Inyección de plástico
Extrusión de plástico
 Moldeo por soplado
Termoconformado

www.ampcometal.com



AMPCO METAL es la referencia mundial en soluciones y producción de aleaciones especiales de cobre.



AMPCO METAL proporciona una amplia gama de aleaciones especiales de alta calidad, que mejoran el rendimiento de las herramientas de moldeo de plástico. Ofrecemos una completa selección de aleaciones para optimizar la conductividad térmica, la dureza, la resistencia a la corrosión y al desgaste.

AMPCOLOY® 83, una aleación de cobre-berilio, AMPCOLOY® 940 y AMPCOLOY® 944, aleaciones de alta conductividad sin berilio.

1. Mejora de la productividad

El gráfico muestra las ventajas en los tiempos de ciclo, por la reducción de los tiempos de enfriamiento, resultantes del uso de las aleaciones AMPCOLOY® por comparación con el uso de aceros para moldes convencionales. Fuera aseguradas condiciones de trabajo idénticas, y cada material del núcleo fue ensayado, siendo la única variable el tiempo de enfriamiento.

2. Mejor calidad de los productos

El segundo gráfico compara la deformación de piezas en milímetros entre tres aleaciones AMPCOLOY® y dos tipos de acero en distintos tiempos del ciclo. Las aleaciones AMPCOLOY® eliminan el calor de manera tan eficiente, incluso en tiempos de ciclo más cortos, que la deformación de piezas es mínima.

3. Mayor vida útil

La excelente conductividad y difusividad térmica de las aleaciones AMPCOLOY® facilitan la homogeneización de la temperatura. Esto minimiza las tensiones térmicas y reduce el surgimiento de fisuras,

prolongando la vida útil de las herramientas. Su excelente resistencia a la corrosión contribuye también a alargar esta vida útil al proteger contra ataques químicos en la presencia de PVC u otras resinas emisoras de químicos.

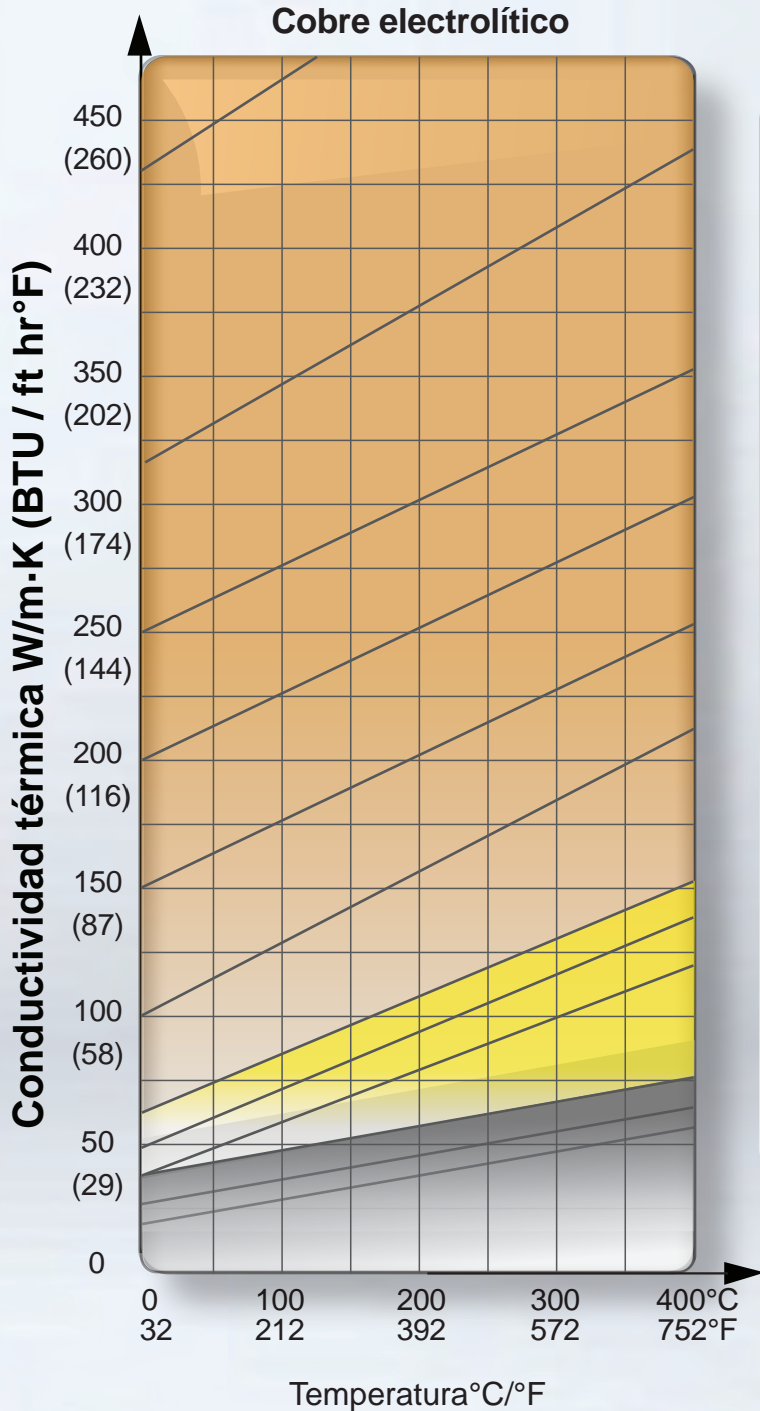
4. Reducción en los costes de mecanizado

Las aleaciones AMPCOLOY® no requieren tratamientos térmicos adicionales. Así se evitan problemas de deformación y acabado asociados a ese procedimiento. La flexibilidad en términos de concepción de canales de refrigeración contribuye a reducir de manera significativa los costes de mecanizado.

Aleaciones AMPCOLOY®

reducciones en los ciclos y mejoras en la calidad de la inyección de plásticos

Conductividad térmica y dureza



Dureza

	Brinell Rockwell	
AMPCOLOY® 972	152	82 B
AMPCOLOY® 95	240	21 C
AMPCOLOY® 940	210	95 B
AMPCOLOY® 944	294	31 C
AMPCOLOY® 83	380	40 C
AMPCO® 18	192	92 B
AMPCO® M4	285	30 C
AMPCO® 21	286	30 C
P-20	285	30 C
H-13	425	45 C
420	490	50 C

¡La conductividad térmica de los materiales AMPCOLOY® aumenta con la temperatura de trabajo del material!



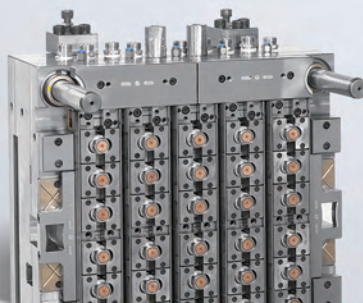
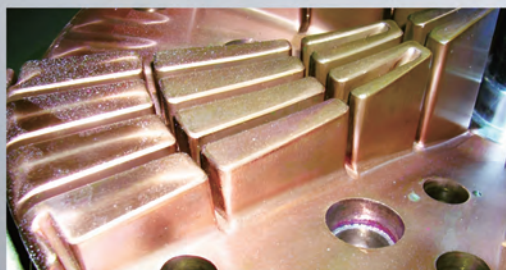
AMPCOLOY® 940

Sin berilio

Composición química	Propiedades mecánicas	Arena fundida	Extruido	Forjado	
Cu: Resto Ni: 2,5% Si: 0,7% Cr: 0,4%	Resistencia a la tracción: MPa (ksi)	544 (79)	689 (100)	648 (94)	
	Límite elástico: MPa (ksi)	475 (69)	517 (75)	496 (72)	
	Dureza: HBW	210	210	210	
	Alargamiento: %	8	13	11	
	Coefficiente de dilatación: 10 ⁻⁶ /K (in/°F)	17.5 (9.72x10 ⁻⁶)	17,5 (9,72x10 ⁻⁶)	17,5 (9,72x10 ⁻⁶)	
	Módulo de elasticidad E: MPa (ksi)	131000 (19000)	131000 (19000)	131000 (19000)	
	Conductividad térmica: W/m· K (BTU/ft hr°F)	20°C (68°F)	208 (0.497)	208 (0.497)	208 (0.497)
		200°C (392°F)	200°C (392°F)	200°C (392°F)	200°C (392°F)
		243 (0.581)	243 (0.581)	243 (0.581)	
	Conductividad eléctrica: %IACS	48	48	48	
Calor específico cp: J/g·K (Btu/LB·°F)	0,38 (0,091)	0,38 (0,091)	0,38 (0,091)		
Temperatura máxima de trabajo	450°C (842°F)	450°C (842°F)	450°C (842°F)		

Los valores indicados son nominales. Si necesita valores mínimos, contacte por favor con su representante de AMPCO METAL.

AMPCOLOY® 940 tiene una excelente combinación de alta conductividad térmica y eléctrica, con alta dureza y resistencia, buena resistencia a la corrosión y a la abrasión. ¡Sin berilio! Aplicaciones: piezas de moldes para inyección de plástico, boquillas de inyección, pernos de enfriamiento y sistemas de canal caliente.



Tamaños estándar AMPCOLOY® 940

Ø 9,5	Ø 12	Ø 13	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 30	Ø 33	Ø 36	Ø 40
Ø 45	Ø 51	Ø 57	Ø 61	Ø 64	Ø 66	Ø 71	Ø 76	Ø 81	Ø 86
Ø 92	Ø 102	Ø 111	Ø 122	Ø 132	Ø 142	Ø 160	Ø 180	Ø 255	Ø 305



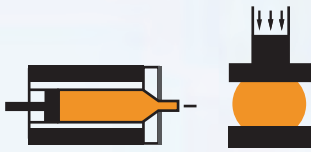
AMPCOLOY® 940 Placas con espesores desde 10 mm a 304,8 mm.

Cable para soldar AMPCOLOY® 940

Para reparar AMPCOLOY® 940: utilice AMPCO-TRODE® 940 o AMPCO-TRODE® 940 láser. Tras la reparación con AMPCO-TRODE® 940, el material se vuelve más blando en la zona reparada. Por este motivo recomendamos usar preferiblemente el AMPCO-TRODE® 940 láser.

Para soldar AMPCOLOY® 940: utilice COPR-TRODE®.

Para soldar AMPCOLOY® 940 y acero inoxidable: utilice AMPCO-TRODE® 10.



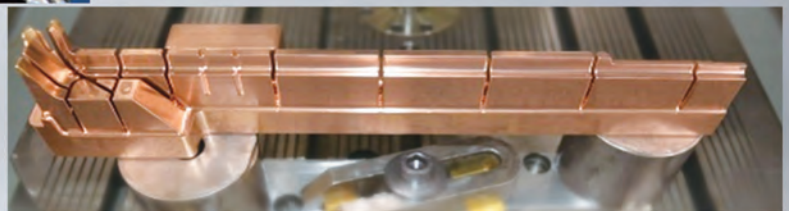
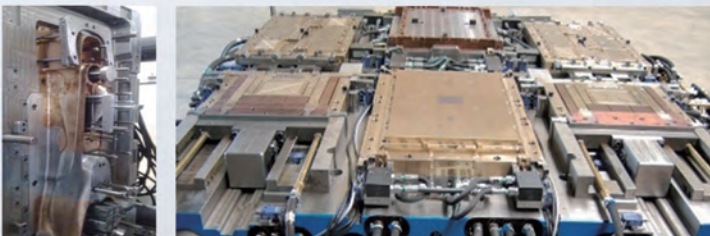
AMPCOLOY® 944

Sin berilio

Composición química	Propiedades mecánicas	Extruido	Forjado
Cu: Resto Ni: 7% Si: 2% Cr: 1% Otros: max. 0,5%	Resistencia a la tracción: MPa (ksi)	938 (136)	793 (115)
	Límite elástico: MPa (ksi)	730 (106)	655 (95)
	Dureza: HBW	294	270
	Alargamiento: %	5	4
	Coefficiente de dilatación: 10 ⁻⁶ /K (in/°F)	17,5 (9,72x10 ⁻⁶)	17,5 (9,72x10 ⁻⁶)
	Módulo de elasticidad E: MPa (ksi)	151000 (21900)	135000 (19600)
	Conductividad térmica: W/m· K (BTU/ft hr°F)	20°C (68°F)	20°C (68°F)
		156 (0.373)	156 (0.373)
	Conductividad eléctrica: %IACS	200°C (392°F)	200°C (392°F)
		190 (0.454)	190 (0.454)
Calor específico cp: J/g·K (Btu/LB·°F)	30	35	
Temperatura máxima de trabajo	0,38 (0,091)	0,38 (0,091)	
	400°C (752°F)	400°C (752°F)	

Los valores indicados son nominales. Si necesita valores mínimos, contacte por favor con su representante local de AMPCO METAL.

AMPCOLOY® 944 ha sido desarrollado por AMPCO METAL para obtener una aleación con la máxima conductividad térmica, buena resistencia a la tracción y elevada dureza, proporcionando una alternativa al cobre berilio en las situaciones donde estrictas medidas de salud y seguridad en el uso de elementos nocivos no permiten la utilización de aleaciones de CuBe. Aplicaciones: herramientas e insertos para moldes de inyección de plástico, termoconformado y moldeo por soplado.



Tamaños estándar AMPCOLOY® 944

Ø 13

Ø 26,5

Ø 33

Ø 38,1

Ø 50.8

Ø 65

Ø 76.2



AMPCOLOY® 944 Placas con espesores desde 10 mm a 203,2 mm.

Hilo para soldar AMPCOLOY® 944:

Para pequeñas reparaciones en el AMPCOLOY® 944: utilice AMPCO-TRODE® 940 o AMPCO-TRODE® 940 láser

Para soldar AMPCO-TRODE® 944 y acero inoxidable (como p.e. Stavax): utilice AMPCO-TRODE® 10 en soldadura TIG o MIG

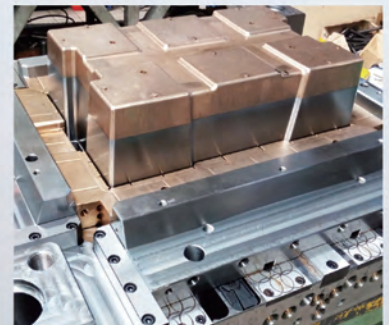


AMPCOLOY® 83

Composición química	Propiedades mecánicas	Extruido	Forjado	
Cu: Resto Be: 1,9% Co+Ni: 0,5% Otros: máx. 0,5%	Resistencia a la tracción: MPa (ksi)	1250 (190)	1140 (165)	
	Límite elástico: MPa (ksi)	1000 (145)	1000 (145)	
	Dureza: HBW	380	360	
	Alargamiento: %	4	5	
	Coefficiente de dilatación: 10 ⁻⁶ /K (in/°F)	17,5 (9,72x10 ⁻⁶)	17,5 (9,72x10 ⁻⁶)	
	Módulo de elasticidad E: MPa (ksi)	131000 (19000)	128000 (18560)	
	Conductividad térmica: W/m·K (BTU/ft hr°F)	20°C (68°F)	106 (0.253)	106 (0.253)
		200°C (392°F)	145 (0.347)	145 (0.347)
	Conductividad eléctrica: %IACS	200°C (392°F)	22	22
		300°C (572°F)	0,38 (0,091)	0,38 (0,091)
Temperatura máxima de trabajo	300°C (572°F)	300°C (572°F)	300°C (572°F)	

Los valores indicados son nominales. Si necesita valores mínimos, contacte por favor con su representante local de AMPCO METAL.

AMPCOLOY® 83 es una aleación de cobre con un 2 % de berilio que presenta una dureza y resistencia excepcionalmente altas, combinadas con una buena conductividad eléctrica y térmica. Aplicaciones: herramientas e insertos para moldes de inyección, pernos de enfriamiento, boquillas de inyección, anillos de cuello o placas de fondo para moldes de soplado de botellas de plástico.



Tamaños estándar AMPCOLOY® 83

Ø 9,5	Ø 12,7	Ø 15,9	Ø 19	Ø 22,2	Ø 25,4	Ø 31,8	Ø 38,1
Ø 44,4	Ø 50,8	Ø 57,1	Ø 63,5	Ø 69,8	Ø 76,2	Ø 88,9	Ø 101,6
Ø 127	Ø 152,4	Ø 203,2	Ø 254	Ø 345,4			



AMPCOLOY® 83 Placas con espesores desde 10 mm a 304,8 mm.

Hilo para soldar AMPCOLOY® 83:

Para reparar AMPCOLOY® 83: utilice COPR-TRODE®

Para soldar aleaciones CuBe: utilice COPR-TRODE®

Para soldar AMPCOLOY® 83 y acero: utilice SIL-TRODE® o AMPCO-TRODE® 10

En aleaciones CuBe puede también utilizar AMPCO-TRODE® 940 para reparar defectos ligeros

Por favor respete las medidas de seguridad para soldar aleaciones con berilio.

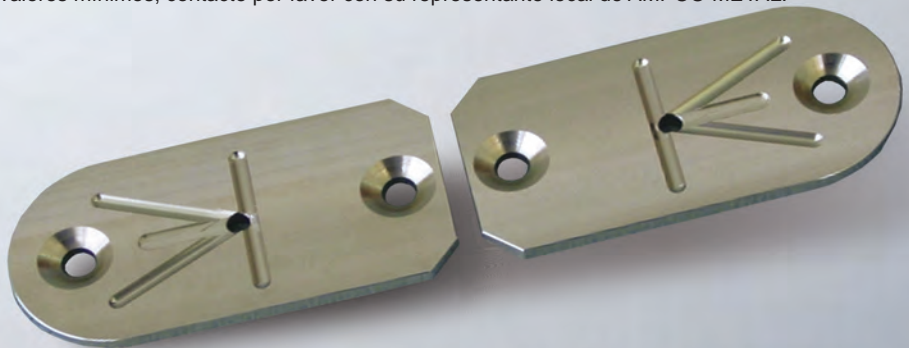
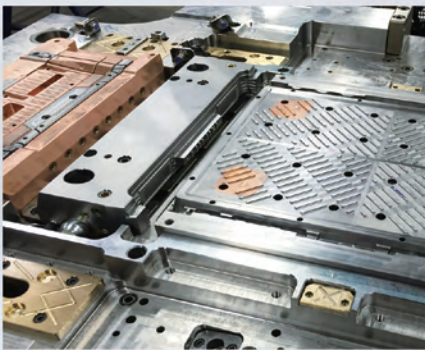
COMPONENTES DE DESGASTE

En molde de plástico

AMPCO METAL ofrece un amplio surtido de placas de desgaste, pinos expulsores, casquillos y otros componentes para la industria de procesamiento de plásticos. La utilización de los mejores materiales resistentes al desgaste y sin níquel, como AMPCO® 18 y AMPCO® 21, garantiza una mayor durabilidad y una reducción de los costes de mantenimiento durante la vida útil de los componentes. El uso de las aleaciones AMPCO® como material base en la fabricación de manguitos de expulsión también supone un beneficio importante, ya que reduce los coeficientes de fricción con el acero para herramientas. Nuestras aleaciones eliminan estratégicamente todos los requisitos de los tratamientos térmicos (mecanizado previo y posterior al tratamiento térmico). Pueden funcionar con el acero sin que se produzcan gripajes. Los nitruros de cualquier tipo se vuelven innecesarios. La conductividad de estas aleaciones tiene un nivel muy superior al de un acero para herramientas como el P20.

ALEACIÓN	CONDUCTIVIDAD TÉRMICA W/mK (BTU/ft hr °F)	DIFUSIVIDAD TÉRMICA MM2/S (ft2 hr)	DUREZA BRINELL (ROCKWELL B/C)	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN MPa (KSI)	LÍMITE ELÁSTICO MPa (KSI)	ALARGAMIENTO %	COEFICIENTE DE EXPANSIÓN 10-6 1/K (10-6 1/°F)	COEFICIENTE DE FRICCIÓN (CONDICIONES DE SEQUEDAD)
AMPCO® 18	63(37)	19,8(0,77)	192 (92B)	724 (105)	358 (52)	14	16 (9)	0.18
AMPCO® 21	43(25)	15.2 (0.59)	286 (30C)	758 (110)	414 (60)	1	16 (9)	0.21
AMPCO® M4	42(24)	12.4 (0.48)	285 (30C)	960 (139)	725 (105)	8	16 (9)	0.23

Los valores indicados son nominales. Si necesita valores mínimos, contacte por favor con su representante local de AMPCO METAL.



AMPCO® 18 y **AMPCO® M4** pueden combinarse con insertos de grafito para evitar usar lubricantes líquidos.

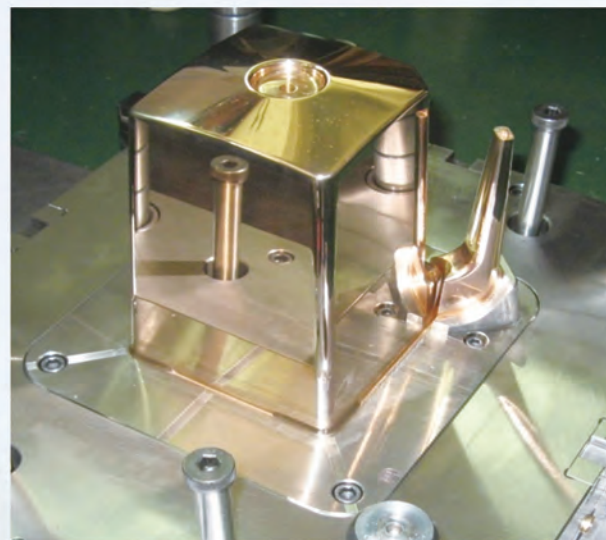
PULIDO

Para alcanzar la mejor calidad posible en las piezas de plástico inyectado, el material debe tener una muy buena capacidad de pulido. AMPCOLOY® 83 y AMPCOLOY® 944 tienen una excelente capacidad de pulido espejo. Con la colaboración de una empresa de pulido suiza, POLISAR, hemos realizado pruebas en material redondo de 63,5 mm de diámetro, tanto con AMPCOLOY® 83 como con AMPCOLOY® 944. Dureza del AMPCOLOY® 83: 383 HB. Rugosidad total alcanzada: Ra= 0,011 µm. Dureza de AMPCOLOY® 944: 298 HB. Rugosidad alcanzada en el centro: Ra= 0,041 µm. Rugosidad alcanzada en el exterior: Ra= 0,016 µm. Estos bajos valores de rugosidad son mejores que:

- Acabado superficial N1 para AMPCOLOY® 83.
- Acabado superficial N1 o N2 para AMPCOLOY® 944.



Todas las aleaciones AMPCOLOY® aceptan cualquier tipo de grabados o texturas.



TEXTURIZACIÓN

A menudo, hay que aumentar las temperaturas de la cavidad de los moldes de inyección para poder reproducir exactamente las microestructuras superficiales o las superficies de los moldes de textura fina. Esto provoca, obviamente, un mayor tiempo de enfriamiento. En este caso, las aleaciones AMPCOLOY® también pueden marcar la diferencia.

ELECTROEROSIÓN

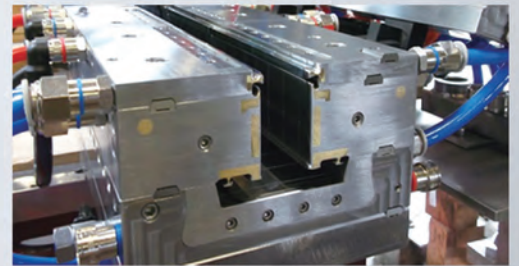
Las aleaciones de bronce como AMPCO® 18, AMPCO® 21 y AMPCO® M4 pueden ser fácilmente erosionadas con valores de ajuste muy comparables a los necesarios para la electroerosión del acero para herramientas utilizado en la industria del molde. Las aleaciones de alta conductividad como AMPCOLOY® 940, 944 y 83 también pueden ser erosionadas. Pero estas aleaciones son difíciles de mecanizar mediante electroerosión por inmersión ya que las características de alta conductividad anulan el proceso de eliminación. Sin embargo, hoy en día, las herramientas de electroerosión con sistemas de movimiento lineal mejoran drásticamente las tasas de eliminación y desgaste del electrodo de estas aleaciones. En los sistemas de motor lineal, el motor es la única parte móvil (eje Z). Como el electrodo está directamente conectado al motor, el sistema funciona a velocidades muy altas sin vibraciones. El resultado es un mejor tiempo de mecanizado y un mejor acabado superficial.





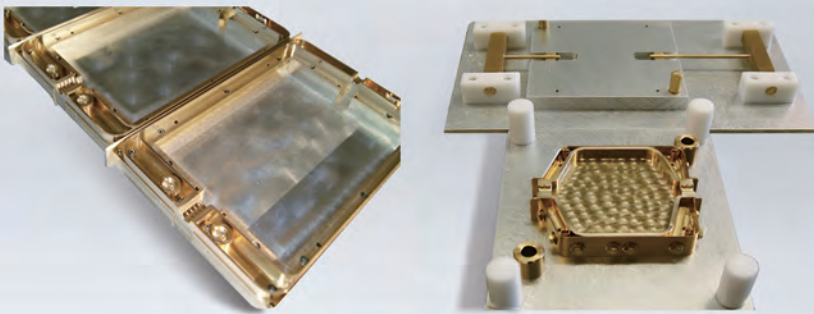
SOPLADO

En los moldes de soplado, las aleaciones AMPCOLOY® presentan un menor desgaste y una mayor conductividad y resistencia a la corrosión que el aluminio. En los insertos inferiores y los anillos de cuello, estas aleaciones son más conductoras que el acero, lo que resulta en ciclos de menor duración, menos mantenimiento y una mejor calidad de las piezas.



EXTRUSIÓN

En la extrusión de plásticos, la primera extrusora plastifica el material de base, que se introduce en una matriz para obtener la forma deseada. A continuación, se calibra y se enfría mediante calibradores. Cuando los elementos son difíciles de enfriar (perfiles largos y finos, por ejemplo) se utiliza AMPCOLOY® 940, 944 o 83 para el primer calibrador (con o sin revestimiento). Se pueden producir 300 000 metros antes de tener que cambiar la herramienta. También se puede utilizar AMPCO® 18, pero no para perfiles blancos, debido al hierro de la aleación.

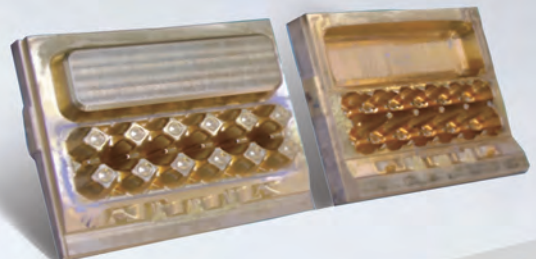


TERMOCONFORMADO

En el proceso de termoconformación, durante la soldadura de alta frecuencia y el enfriamiento repetitivos, las herramientas y el entorno se calientan bastante. Por ello, es posible que haya que aumentar el tiempo de enfriamiento para compensarlo. Una solución es utilizar electrodos de soldadura con el material AMPCO®.



Matrices de bronce para moldear celulosa (para bandeja de frutas, envases de huevos, etc).



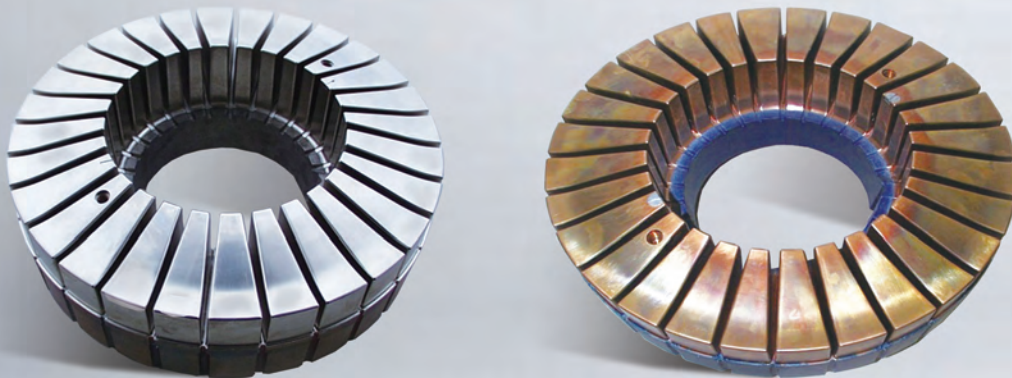
RECUBRIMIENTOS y ENCHAPADOS

Los recubrimientos y enchapados de diversos tipos han demostrado ser una forma rentable de mejorar aún más el ya impresionante rendimiento de las aleaciones AMPCOLOY® en aplicaciones para moldes. Es importante señalar que los recubrimientos no afectan a las características de eliminación del calor de las aleaciones AMPCOLOY®.

Resistencia al desgaste - normalmente está relacionada con la dureza y con el coeficiente de fricción. Para aumentar la resistencia al desgaste, las aleaciones AMPCOLOY® pueden recubrirse muy fácilmente con níquel químico, cromo duro o recubrimientos PVD (deposición física de vapor).

Resistencia a la corrosión - mientras que las aleaciones AMPCOLOY® resisten a una variedad de ambientes corrosivos, el recubrimiento mejorará la resistencia general del molde a la corrosión. La corrosión también afecta a todo el molde durante el almacenamiento (humedad) o incluso en los respiraderos durante la compresión de los gases. Hablamos del "efecto diésel".

Desmoldeo - relacionado también con el coeficiente de fricción. Importante en caso de ángulos de desmoldeo pequeños o incluso negativos. Para facilitar el desmoldeo de las piezas de plástico, el níquel químico puede combinarse con el teflón (PTFE) o el nitruro de boro.



Ejemplo de recubrimiento de níquel químico (25 microns) en la aleación AMPCOLOY® 940. ¡Recubrimiento uniforme en las costillas! Material a inyectar: PP con 25 % de fibra de vidrio.

GALVANIZADO - aplicación de una corriente entre el ánodo (metal a depositar) y el cátodo (pieza a recubrir). El grosor depende de la densidad de la corriente, lo que significa que los depósitos son más gruesos en los bordes.

PVD - la deposición física de vapor se aplica en una cámara de vacío mediante la vaporización del material de revestimiento. La introducción de gas reactivo proporciona un revestimiento uniforme incluso en piezas de forma compleja.

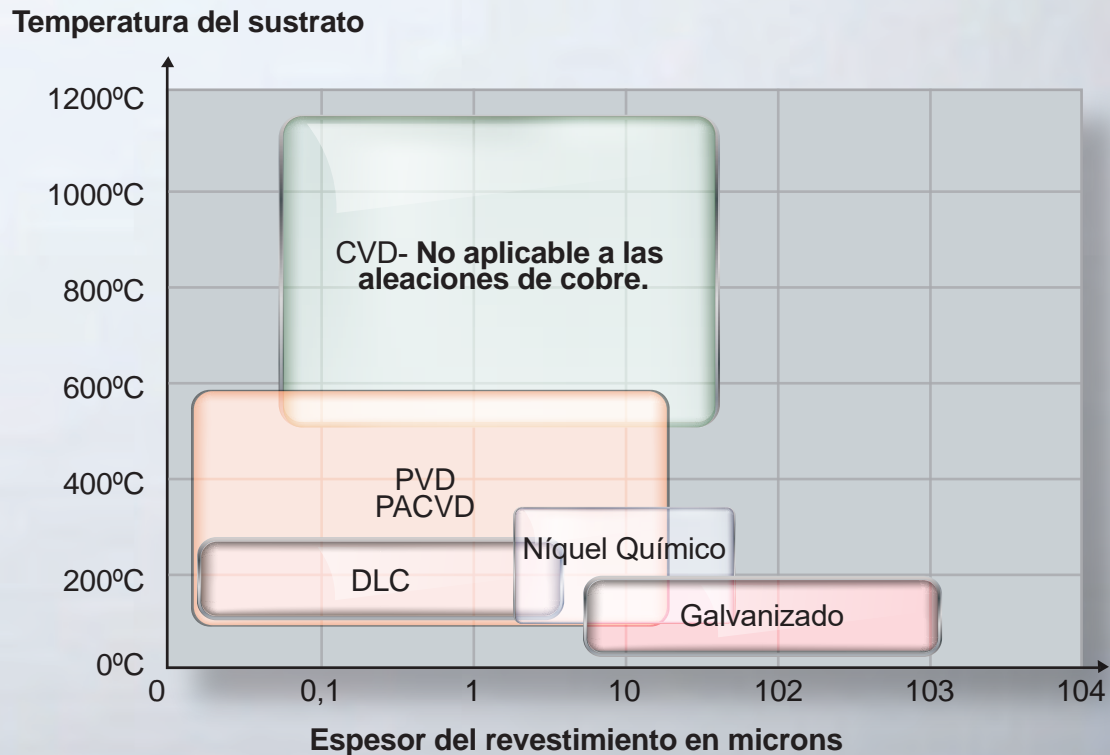
DLC - carbono tipo diamante. Revestimiento compuesto por pequeñas partículas de carbono. El recubrimiento se realiza generalmente con el proceso PVD. (PACVD también) Dureza muy alta > 90HRC.

PACVD, PECVD - roceso activado por plasma. Un plasma favorece la precipitación de capas a partir de la fase gaseosa. Necesita una temperatura mucho más baja que el proceso CVD.

CVD - deposición química de vapor. El material de la película se forma mediante reacciones químicas que tienen lugar tanto en la fase gaseosa como en la superficie del sustrato. Para que las reacciones superficiales sean posibles, es necesario aumentar las temperaturas del sustrato. Estas pueden ser de hasta 1000 °C. Debido a la alta temperatura, no es una opción real para nuestras aleaciones.

REVESTIMIENTO DE NÍQUEL QUÍMICO - la película se aplica sin corriente. La capacidad de este revestimiento para adoptar formas complejas es una gran ventaja sobre la galvanización. El rango de dureza se controla mediante los aditivos del baño de revestimiento y el posible tratamiento térmico después del revestimiento.

RECUBRIMIENTOS y ENCHAPADOS



Ventajas de los revestimientos

Para el fabricante del molde:

Incrementar la vida útil de las herramientas y cumplir las especificaciones en términos del número de inyecciones y de tiempos de ciclo

Para el utilizador final:

Aumento de la productividad y de la calidad
Menos tiempo de inactividad de la máquina
Reducción de la duración del ciclo
Menos residuos y mejor calidad de los productos inyectados

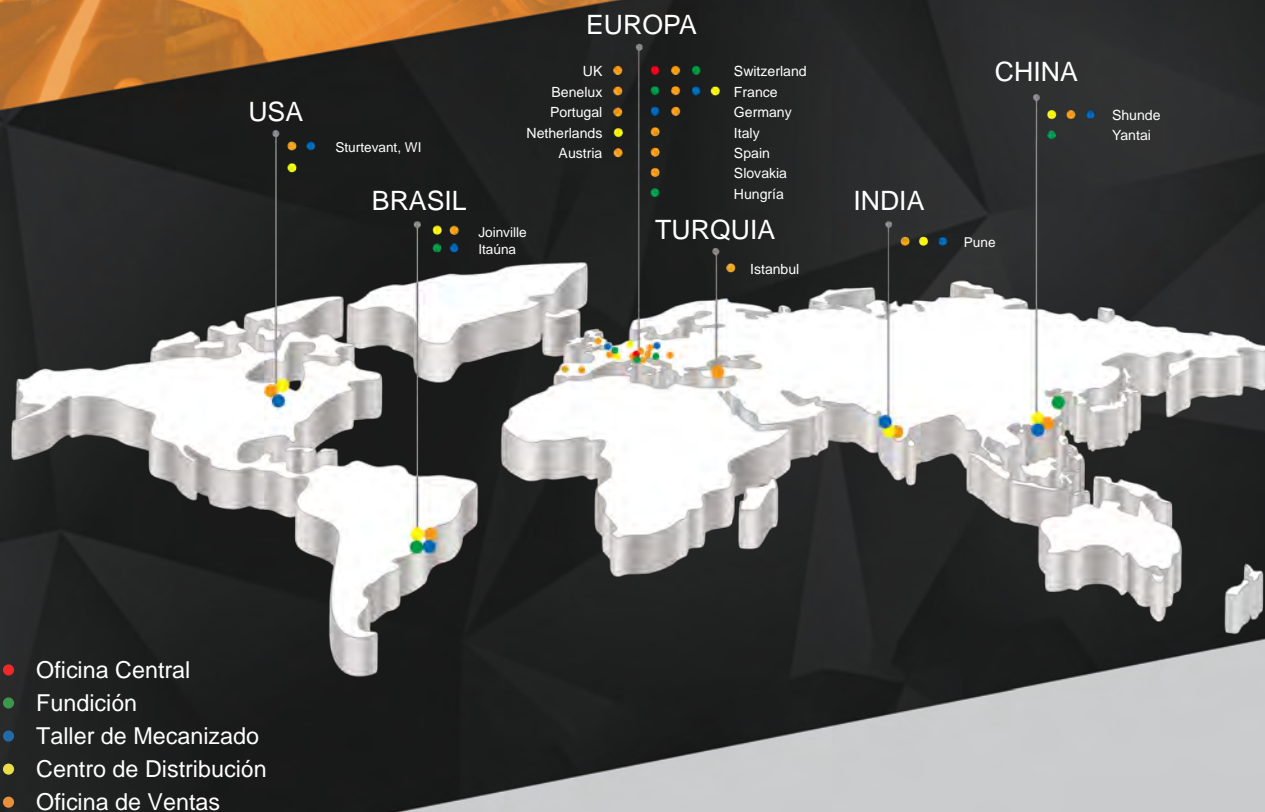
En el mantenimiento:

Posibilidad de reducir, e incluso eliminar, la lubricación de ciertos elementos
Intervenciones de limpieza reducidas, espaciadas y seguras

Δ Dos aspectos a veces desatendidos en el revestimiento de los moldes son la remoción y re-aplicación. Incluso los revestimientos más duros pueden desgastarse, puesto que suelen tratarse de capas muy finas. En este caso, es importante eliminar el revestimiento actual sin dañar la superficie del material base.



EXCELLENCE IN ENGINEERED ALLOYS



EUROPA (Sede central)

AMPCO METAL S.A.

Route de Chésalles 48
P.O.Box 45, 1723 Marly
SUIZA
TELÉFONO GRATUITO: 800 8080 5050
Tel.: +41 26 439 93 00
Fax. +41 26 439 93 01
info@ampcometal.com

BRASIL

AMPCO METAL Brasil Ltda.

Rua Dona Francisca 8400 - galpão 2
Zona Industrial Norte
Joinville, SC - 89219 - 600
Tel.: +55 47 3305 0020
Fax. +55 47 3305 0021
infobrasil@ampcometal.com

CHINA

AMPCO METAL (Foshan) Co., Ltd

Warehouse 9-1 No 9 Xinyue road
Jinqiao Industrial Park, Wusha
Daliang town, Shunde, Foshan
Guangdong Province, P.R.China.
P.C.528333
TELÉFONO GRATUITO: 4008 899 028
Tel.: +86 (0) 757 2232 6571
Fax. +86 (0) 757 2232 6570
infochina@ampcometal.com

INDIA

AMPCO METAL INDIA PVT. LTD.

A-8/4, Village - Nighoje,
Chakan MIDC, Phase IV, Tal : Khed
Pune - 410501, Maharashtra - INDIA
Tel.: +91 2135 610 810
Fax. +91 2135 610 811
infoindia@ampcometal.com

USA

AMPCO METAL Inc.

1221 Grandview Pkwy
Sturtevant, WI 53177
Tel.: +1 800 844 6008
Fax. +1 847 437 6008
infousa@ampcometal.com

