

Productos de carbono para aplicaciones mecánicas



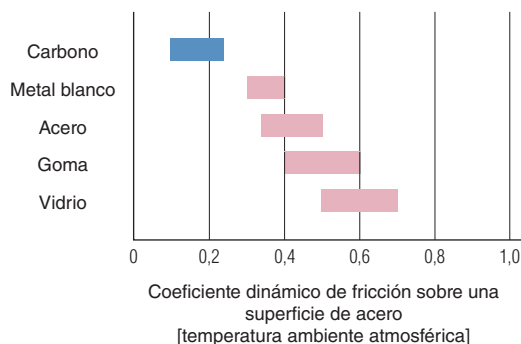
- (1) Empaque de rodillo
- (2) Sello de laberinto
- (3) Rodamientos radiales
- (4) Rodamientos de fuerza
- (5) Zapata
- (6) Control deslizante
- (7) Sello de junta
- (8) Rueda
- (9) Asiento de válvula
- (10) Paleta
- (11) Rotor
- (12) Anillo del pistón
- (13) Sello mecánico
- (14) Rodamientos

Características de los productos de carbono para aplicaciones mecánicas

Los materiales deslizantes de carbón tienen excelentes propiedades de autolubricación, resistencia al calor y resistencia química. Esto significa que pueden ser utilizados en entornos de alta temperatura donde los materiales deslizantes de metal ordinario no pueden usarse y en los campos donde los fluidos y lubricantes son inapropiados. Las series de productos IG, KC y TUG de Toyo Tanso reúnen entre todas las capacidades técnicas y de desarrollo en el campo de los materiales de deslizamiento que se han cultivado durante muchos años para satisfacer las diversas demandas de nuestros clientes.

■ Excelente autolubricación

El carbono tiene propiedades autolubricantes debido a su estructura cristalina en capas, por lo que es adecuado para usar en ambientes con alta temperatura y en aplicaciones en las que se evitan los fluidos y lubricantes. En particular, su coeficiente de fricción en una condición sin lubricación es bajo en comparación con otros materiales, lo que hace difícil que se produzca la adhesión.

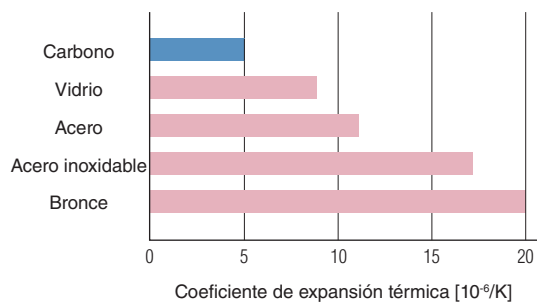


■ Excelente durabilidad térmica

Prácticamente no hay cambios en la fuerza mecánica y en las propiedades de deslizamiento debido al calor. Consulte la tabla de la página 36 para la durabilidad térmica de cada material.

■ Excelente resistencia química

Con la excepción de algunos productos químicos inorgánicos (oxidantes fuertes), el carbono tiene una excelente resistencia química. La resistencia química de cada material se muestra en la tabla de la página 39.

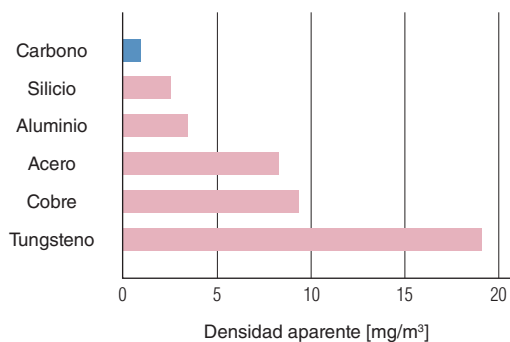


■ Resistencia al choque térmico

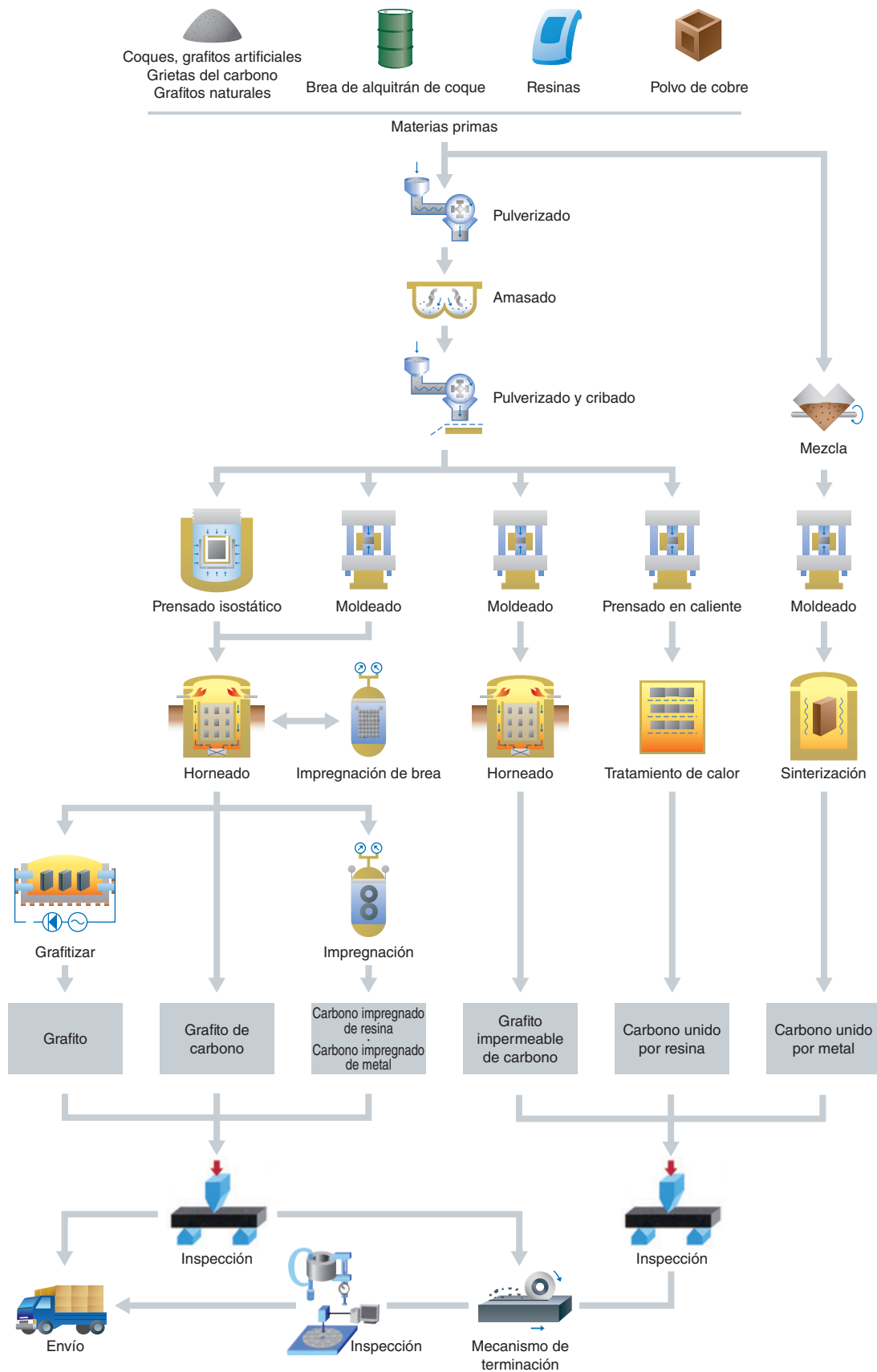
El coeficiente de expansión térmica es más bajo que los materiales de metal y tiene buena conductividad térmica. Esto significa que el material casi nunca se agrieta, incluso durante los cambios rápidos de temperatura.

■ Compatible con diseños livianos

La densidad aparente es baja en comparación con los materiales metálicos, que apoyan los diseños de maquinaria ligera y una reducción del ruido de fricción.



Proceso de fabricación

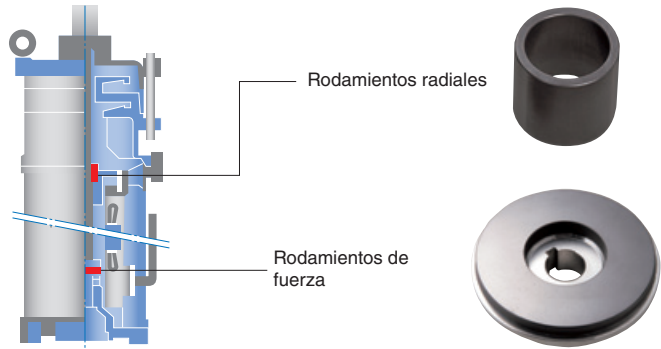


Productos de carbono para aplicaciones mecánicas

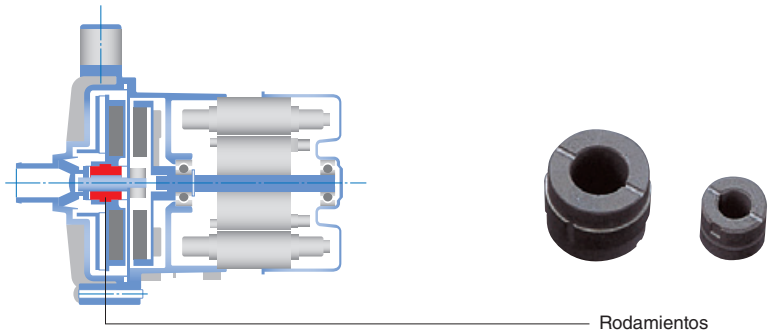
Aplicación

■ Rodamientos

Motobombas para pozos profundos bajo el agua
 Bombas para procesos de refinación de petróleo y petroquímica
 Bombas para los procesos de la central eléctrica
 Bombas para la industria en general
 Bombas químicas
 Bombas marinas
 Bombas de flujómetro

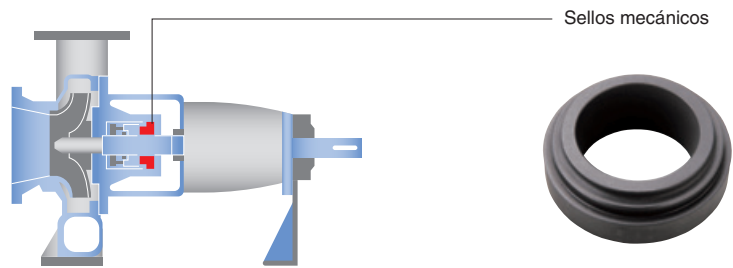


Bombas de circulación de agua caliente para el hogar
 Bombas expendedoras de circulación de la máquina
 Lavavajillas
 Secador de contrachapado

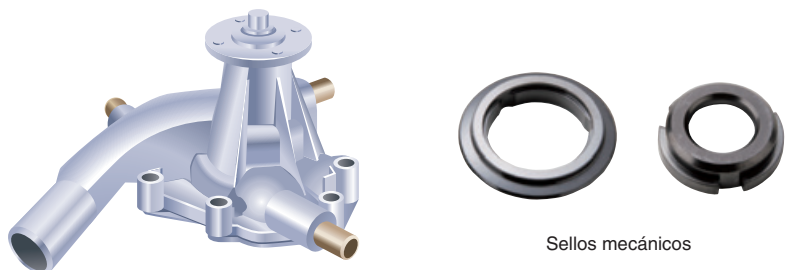


■ Anillos de sellado

Bombas para procesos de refinación de petróleo y petroquímica
 Bombas para los procesos de la central eléctrica
 Bombas para la industria en general
 Bombas químicas
 Agitador
 Bombas marinas

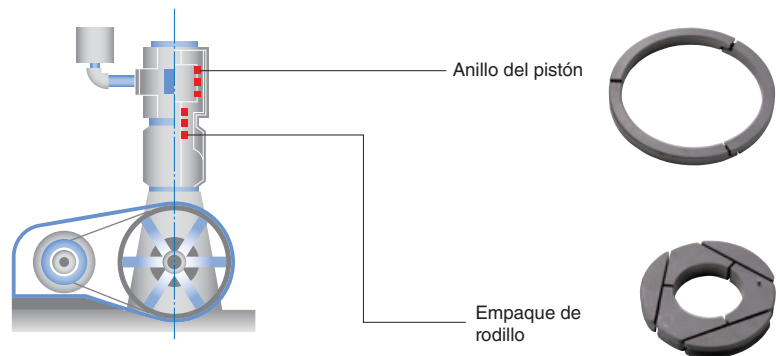


Bombas de agua para automotores
 Bombas de circulación de agua caliente para el hogar
 Compresores de refrigeradores



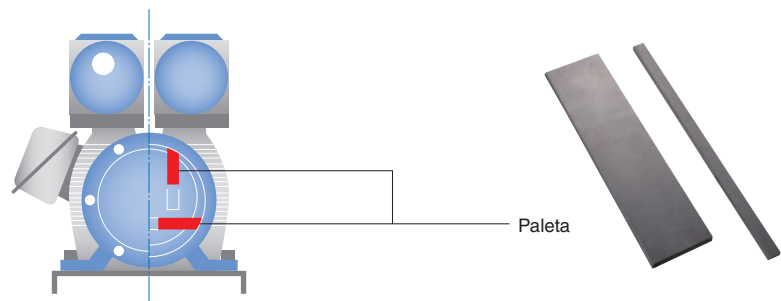
■ Empaque

Compresores recíprocos
Compresores de tornillo
Turbinas de vapor
Generadores de energía hidroeléctrica



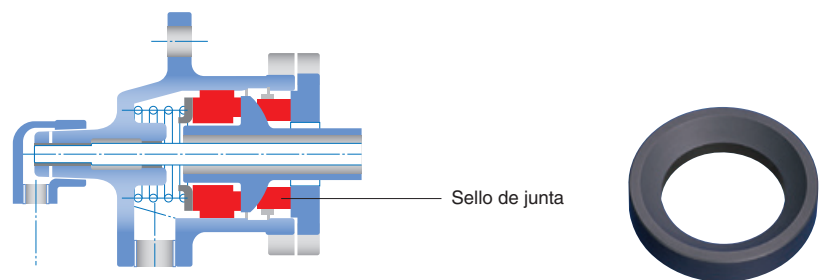
■ Paletas

Varias bombas de vacío
Sopladores de aire
Medidores de flujo
Compresores oscilantes
Calentadores de chorro



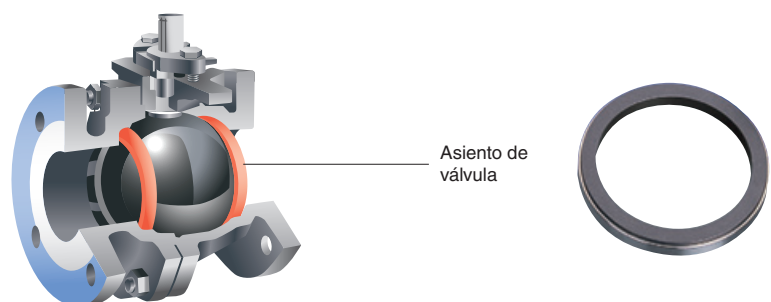
■ Sellos de junta

Secador de fabricación de papel
Secadores de tambor
Molinos de mezcla
Impresoras



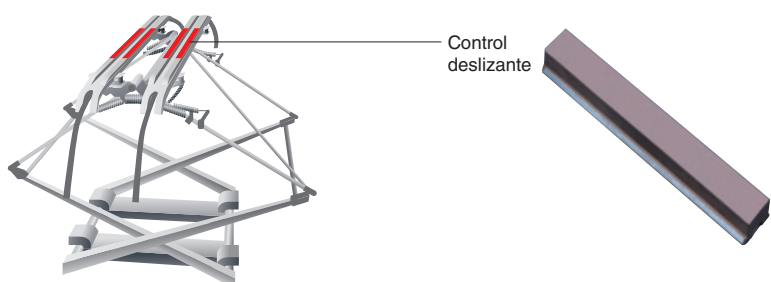
■ Asientos de válvula

Válvulas redondas



■ Control deslizante del pantógrafo

Líneas regulares JR
Ferrocarriles privados japoneses



Productos de carbono
para aplicaciones
mecánicas

Propiedades típicas

Ofrecemos muchos tipos diferentes de productos de carbono como materiales para aplicaciones mecánicas, entre los que se encuentra el grafito, el grafito de carbono, el carbono impregnado de resina, el carbono impregnado de metal, compuestos de SiC/C, el carbono impregnado de compuestos inorgánicos, el grafito impermeable, el carbono unido por resina y el unido por metal. Seleccione el producto más adecuado para su aplicación.

■ Grafito

Tiene excelentes características de resistencia térmica y química en comparación con otras composiciones, y prácticamente no tiene costo en factores tales como las propiedades de deslizamiento.

■ Grafito de carbono

Se trata de un material de carbono de deslizamiento general compuesto por carbono y grafito. Ofrecemos productos adecuados para sus aplicaciones.

■ Carbono impregnado de resina y carbono impregnado de metal

La resina o el metal está impregnado en los poros en el carbono para mejorar la resistencia, la impermeabilidad y las propiedades de deslizamiento.

■ Compuestos SiC/C

Tiene una excelente suspensión y resistencia a la ampolla. La profundidad de la capa de material compuesto puede ser de 2 a 4 mm de la capa de superficie.

■ Carbono inorgánico impregnado por un compuesto

El compuesto inorgánico está impregnado de grafito isotrópico. Tiene propiedades antioxidantes en ambientes de alta temperatura.

■ Grafito impermeable de carbono

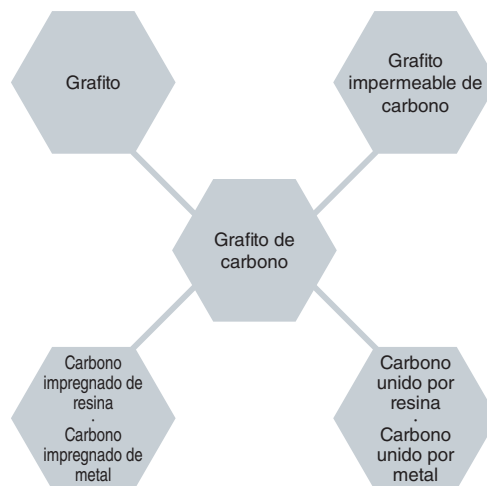
Es un material no impregnado con excelente impermeabilidad. Es fácilmente producido al realizar un molde en cualquier forma deseable.

■ Carbono unido por resina

Es un material unido con carbono y resina. Es fácilmente producido al realizar un molde en cualquier forma deseable.

■ Carbono unido por metal

Se trata de un material sinterizado con carbono y metal. Tiene propiedades autolubricantes y es apropiado para los campos donde se evitan los lubricantes.



Las propiedades de deslizamiento de carbono se ven muy afectadas por las condiciones de uso (como presión, velocidad de la circunferencia, materiales de contacto, ambiente, temperatura, etc.).
 Toyo Tanso tiene una amplia gama de grados de carbono y grafito disponibles para satisfacer sus necesidades.
 Antes de utilizar uno de nuestros productos, asegúrese de contactar a nuestro departamento de ventas para consultar sobre la selección del grado más adecuado.

Compuesto	Grado	Densidad aparente	Dureza	Fuerza flexional	Fuerza compresiva	Módulo de Young	Coefficiente de expansión térmica	Conductividad térmica	Durabilidad térmica
		mg/m ³	HSD	MPa	MPa	GPa	10 ⁻⁶ /K	W/(m·K)	°C
Grafito	IG-11	1,77	51	39	78	10	4,5 _{a)}	120	450
	ISO-68	1,82	80	76	172	13	5,6 _{a)}	70	450
Grafito de carbono	KC-36	1,72	65	48	135	15	3,5	15	350
	KC-57	1,78	105	70	270	20	4,0	5	350
	KC-67	1,77	72	60	185	20	3,5	10	350
	KC-83K	1,74	80	55	160	15	4,0	10	350
	KP-001	1,72	90	70	240	17	5,0	4	350
	KP-002	1,73	60	58	170	17	3,5	7	350
Carbono impregnado de resina	KC-360	1,78	75	58	165	17	4,0	15	300
	KC-570*	1,85	110	84	370	22	5,0	5	300
	KC-573*	1,85	110	85	370	22	5,5	5	250
	KC-670*	1,87	87	78	240	22	5,0	10	300
	KC-673*	1,87	87	78	245	22	5,5	10	250
	KC-830K	1,84	90	70	205	17	5,0	10	250
	IKC-433	1,97	70	70	140	20	6,0	139	200
Carbono impregnado de metal	KC-5709*	2,25	110	100	430	27	5,0	5	500
	KC-6709*	2,30	88	90	300	27	5,0	13	500
	IKC-6809	2,67	88	105	300	21	6,0	80	500
	PC-78A	2,90	95	110	410	27	6,5	13	350
Compuestos SiC/C	TS-002	2,31/2,75	63/70	113/78	300/205	18/16	4,5/5,2	80/80	500
	TS-003	2,28/1,82	83/80	116/76	410/172	30/13	5,4/5,6	70/70	400
	TS-004	2,28/1,92	83/86	116/88	410/235	30/15	5,4/7,5	70/60	200
	TS-005	2,28/2,67	83/88	116/105	410/300	30/21	5,4/6,0	70/80	500
Carbono inorgánico impregnado por un compuesto	IG-11R1	1,85	55	46	92	11	4,5 _{a)}	120	500
	IG-43R1	1,88	57	59	108	12	4,8 _{a)}	140	500
	ISO-68R1	1,87	84	83	190	15	5,6 _{a)}	70	500
Grafito impermeable de carbono	TUG-105	1,67	90	60	250	20	4,0	—	350
	TUG-110	1,78	105	90	290	20	4,0	—	350
	TUG-120	1,68	95	70	245	20	4,0	—	350
	TUG-308	1,87	90	65	215	23	3,5	—	350
	TUG-309	1,85	80	55	185	20	3,5	—	350
	TUG-3095	1,81	75	50	170	20	3,5	—	350
	TUG-505	1,89	80	68	185	20	3,0	—	350
Carbono unido por resina	W-1500	1,77	70	75	175	15	23,0 _{b)}	—	150
	W-3500*	1,63	85	90	250	12	30,0 _{b)}	—	200
	LS	1,77	60	70	100	15	15,0 _{b)}	—	150
	NLA	1,70	75	85	175	15	23,0 _{b)}	—	150
	MR-10*	1,43	78	100	230	10	35,0 _{b)}	—	220
Carbono unido por metal	GM-1	4,60	18	25	55	—	12,0	—	200
	GM-5	6,20	18	205	350	—	12,0	—	400

* Las cifras anteriores son valores típicos y no están garantizados.

* Los valores compuestos SiC/C muestran que la "capa de composición SiC/C" y "sustrato (+ impregnación)".

* La durabilidad térmica de la composición SiC/C muestra la del "sustrato (+ impregnación)".

* La durabilidad térmica varía con las condiciones de uso. Los valores previstos para fines de referencia.

* El rango de temperatura de medición para el coeficiente de expansión térmica es: a) 350 a 450 °C, b) 50 a 150 °C y otros: 100 a 200 °C

* Conversión de unidades: MPa=kgf/cm² x 0,098 GPa=kgf/mm² x 0,0098 W/(m·K)=kcal/h·m·°C x 1,16

Tabla de selección de productos de uso

Compuesto	Grado	Rodamientos								Anillos de sellado				
		No lubricado				Lubricado				Sello mecánico				
		Para altas temperaturas	Para cargas altas	Para cargas bajas	Para la producción en serie de cargas altas	Para la producción en serie de cargas bajas	Para cargas altas	Para cargas bajas	Para la producción en serie de cargas altas	Para la producción en serie de cargas bajas	Para resistencia de ampollas	Para la producción en serie de cargas bajas	Para la producción en serie de cargas altas	
Grafito	IG-11	○												
	ISO-68	○												
Grafito de carbono	KC-36			⊙										
	KC-57					○	⊙							
	KC-67			○			○							
	KC-83K			○			○							
	KP-001							⊙						
	KP-002								⊙					
Carbono impregnado de resina	KC-360		○	⊙										
	KC-570, KC-573					⊙				⊙				
	KC-670, KC-673						⊙				⊙			
	KC-830K						⊙				○			
Carbono impregnado de metal	KC-5709					⊙			○	⊙			○	
	KC-6709					○	⊙				○			
	IKC-6809					○								
	PC-78A													
Compuestos SiC/C	TS-002					⊙				⊙	⊙			⊙
	TS-003					⊙				⊙				⊙
	TS-004										⊙			⊙
	TS-005					⊙				⊙	⊙			⊙
Carbono inorgánico impregnado por un compuesto	IG-11R1	○												
	IG-43R1	⊙												
	ISO-68R1	⊙												
Grafito impermeable de carbono	TUG-105							⊙						
	TUG-110											⊙	○	
	TUG-120							⊙						
	TUG-308											⊙	○	
	TUG-309							○				○		
	TUG-3095				○									
	TUG-505											○		
Carbono unido por resina	W-1500					○				○			○	
	W-3500					⊙				⊙			⊙	
	LS					○								
	NLA									⊙				
	MR-10													
Carbono unido por metal	GM-1													
	GM-5				⊙									

Resistencia química

Con la excepción de algunos productos químicos inorgánicos (oxidantes fuertes), el carbono es resistente a la corrosión química. El carbono tiene una excelente resistencia química en comparación con los materiales de metales en general y, por lo tanto, se utiliza en una amplia variedad de aplicaciones. Consulte la siguiente tabla para ver la resistencia química del carbono para la aplicación mecánica, en comparación con los productos químicos generales. La resistencia química varía según la densidad química, la temperatura y la composición del carbono, por lo que deberá contactar a Toyo Tanso para obtener más detalles.

Nombre químico	Fórmula química	Concentración (% de masa)	Temperatura	Compuesto				
				Grafito	Grafito de carbono		Unido con resina	
					No impregnado	Impregnado con resina	Impregnado con metal	
Amoniaco (gas)	NH ₃	100	H	○	○	○	○	○
Cloro (gas)	Cl ₂	100	H	○	○	○	×	×
Cloruro de Hidrógeno (gas)	HCl	100	H	○	○	○	×	×
Bromo (gas)	Br ₂	100	C	×	×	×	×	×
Bromuro de hidrógeno (gas)	HBr	100	H	○	○	○	×	×
Dióxido de azufre (gas)	SO ₂	100	H	○	○	○	×	×
Flúor (gas)	F ₂	100	C	×	×	×	×	×
Fluoruro de hidrógeno (gas)	HF	100	W	○	○	○	×	×
Hidróxido de amonio	NH ₄ OH	25	W	○	○	○	○	○
Hidróxido de potasio	KOH	60	C	○	○	○	○	○
		60	H	○	○	×	×	×
Hidróxido de sodio	NaOH	60	C	○	○	○	○	×
		60	H	○	○	×	×	×
Clorito de sodio	NaClO ₂	20	H	×	×	×	×	×
Ácido sulfuroso	H ₂ SO ₃	100	C	○	○	○	○	×
Ácido clorhídrico	HCl	36	H	○	○	○	×	×
Aga Regia (Ácido clorhídrico/Ácido nítrico)	HCl/HNO ₃	100	C	○	○	○	×	×
Permanganato de potasio	KMnO ₄	7	C	○	○	○	○	○
		7	H	×	×	×	×	×
Ácido crómico	H ₂ CrO ₄	20	C	○	○	○	×	×
		20	H	○	○	○	×	×
		40	C	○	○	○	×	×
		40	H	○	×	×	×	×
		60	C	×	×	×	×	×
Ácido mixto (Ácido nítrico/Ácido sulfúrico)	HNO ₃ /H ₂ SO ₄	100	C	×	×	×	×	×
Ácido nítrico	HNO ₃	38	H	○	○	○	×	×
		65	C	○	×	×	×	×
		65	W	○	×	×	×	×
		65	H	×	×	×	×	×

Nombre químico	Fórmula química	Concentración (% de masa)	Temperatura	Compuesto				
				Grafito	Grafito de carbono		Unido con resina	
					No impregnado	Impregnado con resina	Impregnado con metal	
Hipoclorito de sodio	NaClO	7	H	○	×	×	×	×
		13	W	○	×	×	×	×
		23	C	×	×	×	×	×
Ácido fluorhídrico	HF	40	W	○	×	×	×	×
		60	C	×	×	×	×	×
Ácido sulfúrico fumante	H ₂ SO ₄ +SO ₃	98	C	×	×	×	×	×
Ácido sulfúrico	H ₂ SO ₄	48	H	○	○	○	×	×
		98	H	×	×	×	×	×
Ácido fosfórico	H ₃ PO ₄	85	C	○	○	○	○	○
		85	H	○	○	○	×	×
Acetona	CH ₃ COCH ₃	100	C	○	○	○	○	×
Anilina	C ₆ H ₅ NH ₂	100	C	○	○	○	○	○
Éter	R-O-R	100	C	○	○	○	○	○
Ácido fórmico	HCOOH	100	C	○	○	○	×	×
Ácido cítrico	C ₆ H ₈ O ₇	100	C	○	○	○	○	○
Glicerina	C ₃ H ₅ (OH) ₃	100	C	○	○	○	○	×
Cloroformo	CHCl ₃	100	C	○	○	○	×	○
Tetracloruro de carbono	CCl ₄	100	C	○	○	○	○	○

* H...100 °C W...50 °C C...20 °C ○...Resistente ×...Implantado

Productos de carbono para aplicaciones mecánicas