

GLYCODUR®
Cojinetes de fricción



Naturalmente sin plomo.
 Naturalmente sin
 materiales que causen
 contaminación ambiental.

Naturalmente sin
 mantenimiento.

Naturalmente
 certificados.

Para nuestra naturaleza.
GLYCODUR®

1	Materiales de los cojinetes de fricción	
1.1	Composición	Página 4
1.2	Resumen de las características de los materiales GLYCODUR®	Página 6
1.3	Resumen de las características de los materiales especiales GLYCODUR®	Página 7
1.4	Fricción	Página 8
1.5	Características de funcionamiento	Página 9
1.6	Propiedades eléctricas	Página 9
1.7	Propiedades químicas	Página 9
1.8	Mecanizado	Página 10
2	Determinación del tamaño del cojinete	
2.1	Diseño y vida útil estimada	Página 11
2.2	Selección del rango pv	Página 12
2.3	Procedimiento de cálculo de la vida útil nominal	Página 13
2.4	Carga específica superficial p	Página 14
2.5	Velocidad de deslizamiento v	Página 14
2.6	Factor de velocidad de deslizamiento c_2	Página 15
2.7	Capacidad de carga C y C_0	Página 15
2.8	Factor de carga c_1	Página 16
2.9	Factor de distribución de carga c_5	Página 16
2.10	Temperatura de funcionamiento	Página 16
2.11	Factor de temperatura c_3	Página 17
2.12	Rugosidad de la superficie de contacto	Página 17
2.13	Factor de rugosidad c_4	Página 18
2.14	Ejemplos de cálculos para determinar la vida útil nominal	Página 18
3	Instalación de los cojinetes de fricción	
3.1	Resumen de los requisitos para la instalación del cojinete	Página 20
3.2	Diseño de las piezas contiguas	Página 21
3.3	Juntas	Página 23
3.4	Instalación	Página 24
3.5	Lubricación y mantenimiento	Página 26
4	Tolerancias	
4.1	Casquillos	Página 27
4.2	Casquillos biselados	Página 27
4.3	Alojamiento, ejes y juego de montaje del cojinete	Página 27
5	Piezas especiales	
5.1	Piezas especiales	Página 29
6	6 Tablas de tolerancia y dimensiones GLYCODUR® F	desde Página 30
7	7 Tablas de tolerancia y dimensiones GLYCODUR® A	desde Página 38
8	Aplicaciones	
8.1	Aplicaciones de los cojinetes GLYCODUR®	Página 44

Los cojinetes de fricción GLYCODUR® están disponibles en dos versiones estándar, GLYCODUR® F y GLYCODUR® A.

Ambas versiones tienen diferentes capas de fricción. Ver ilustraciones en página 5.

GLYCODUR® F

Los cojinetes de fricción GLYCODUR® F tienen base de acero con lámina de cobre, sobre la cual hay aplicada una capa porosa de estaño-bronce sinterizada de 0,2 a 0,4 mm. Los poros de esta capa son llenados con politetrafluoretileno (PTFE) mediante un proceso de rollado y con otros aditivos de reducción de fricción. Una capa superior de 5 a 30 μm hecha de los mismos materiales forma la capa de rodamiento.

Los cojinetes de fricción GLYCODUR® F combinan óptimamente las propiedades mecánicas del bronce sinterizado con las propiedades de fricción y lubricación de una mezcla de PTFE. La estructura de este compuesto tiene como resultado una buena conductividad térmica y estabilidad dimensional.

GLYCODUR® A

Los cojinetes de fricción GLYCODUR® A también tienen una base de acero con lámina de cobre sobre la cual hay aplicada una capa de estaño-bronce sinterizada de 0,2 a 0,4 mm. La principal característica de estos cojinetes es la capa superior de polioximetileno (POM) que está sólidamente adherida con el

bronce sinterizado. Esta capa superficial es relativamente gruesa, 0,3 mm, y dispone de cavidades para la lubricación mediante grasa. Además, hasta cierto punto los cojinetes de fricción GLYCODUR® A no están afectados por falta de alineación, incluyendo cargas aplicadas en los extremos.

GLYCODUR® AB

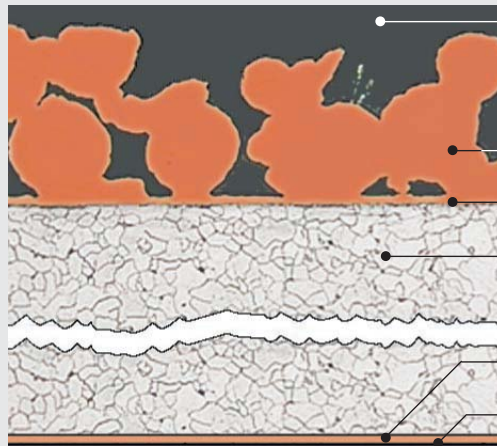
Los cojinetes de fricción GLYCODUR® AB tienen una composición similar a los cojinetes GLYCODUR® A, pero tienen una capa superior de 0,35 mm hecha de POM. Esto permite el mecanizado final de la superficie de fricción mediante mandri-

nado, torneado o incluso escariado en casos excepcionales, para eliminar posibles faltas de alineación, o para conseguir un reducido juego de montaje durante el funcionamiento.

Materiales de los cojinetes de fricción

GLYCODUR® F

DIN ISO 3547
Tipo P1



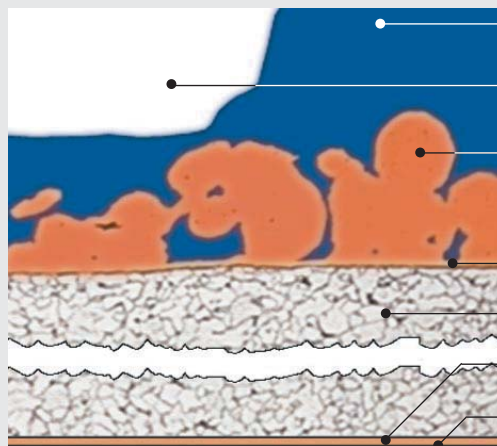
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

- 1 Politetrafluoretileno (PTFE)
- 2 Estaño-bronce
- 3 Capa de cobre
- 4 Plancha base de acero
- 5 Capa de cobre
- 6 Capa de estaño

Figura 1.1.1 - Microsección GLYCODUR® F

GLYCODUR® A

DIN ISO 3547
Tipo P2



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7

- 1 Polioximetileno (POM)
- 2 Lubricación interna
- 3 Estaño-bronce
- 4 Capa de cobre
- 5 Plancha base de acero
- 6 Capa de cobre
- 7 Capa de estaño

Figura 1.1.2 - Microsección GLYCODUR® A

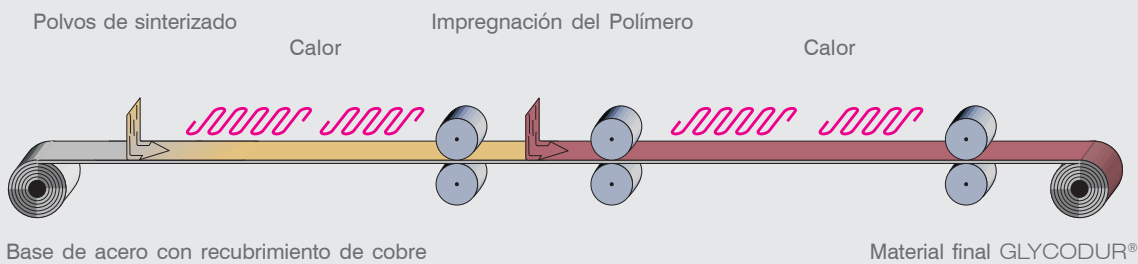


Figura 1.1.3 - Esquema de proceso de producción



1.2 Resumen de las características de los materiales GLYCODUR®

Propiedades – requisitos de la superficie de contacto	GLYCODUR® F
Construcción	Banda de acero con recubrimiento sinterizado de estaño-bronce. Llenado de poros y capa superior de (50 a 30 μ m) de PTFE con aditivos de reducción de fricción
Carga estática específica permitida	250 MPa
Carga dinámica específica permitida	80 MPa
Velocidad máx. de deslizamiento	2 m/s
Temperatura de funcionamiento	-200 a +260 °C
Coefficiente de fricción	0,03 a 0,25
Adherencias	insignificante
Espesor de desgaste	0,2 mm
Lubricación	no requerida
Capac. para soportar cargas en los extremos (p. e. por falta de alineación)	aceptable
Capacidad para absorber suciedad y partículas extrañas	aceptable
Capacidad para soportar cargas alternativas	buena
Capacidad de adaptación al movimiento lineal	aceptable
Mecanizado de la superficie de fricción después del mont.	calibración

Propiedades – requisitos de la superficie de contacto	GLYCODUR® A / AB
Construcción	Banda de acero con recubrimiento sinterizado de estaño-bronce. Llenado de poros y capa superior (0,3 a 0,35 mm) de polioximetileno (POM)
Carga estática específica permitida	250 MPa
Carga dinámica específica permitida	120 MPa
Velocidad máx. de deslizamiento	2,5 m/s
Temperatura de funcionamiento	-40 a +110 °C (+130 °C periodos cortos)
Coefficiente de fricción	0,02 a 0,20
Adherencias	insignificante
Espesor de desgaste	0,3 (0,35) mm
Lubricación	requiere lubricación inicial
Capac. para soportar cargas en los extremos (p. e. por falta de alineación)	buena
Capacidad para absorber suciedad y partículas extrañas	buena
Capacidad para soportar cargas alternativas	aceptable
Capacidad de adaptación al movimiento lineal	buena
Mecanizado de la superficie de fricción después del montaje	taladrado, torneado, (escariado)

Materiales de los cojinetes de fricción

1.3 Resumen de las características de los materiales especiales GLYCODUR®

Nombre	Recubrimiento	Propiedades, aplicaciones	Máx. temperatura	Lubricación	Fricción	Resistencia al desgaste	Capacidad de carga
Materiales basados en PTFE conforme DIN ISO 3547 tipo P1							
GLYCO® 92 (GLYCODUR® F)	PTFE, MoS ₂	Aplicaciones generales sin lubric., amortiguadores, hidráulica	260 °C	Sin lubric.	●	●	●
				Aceite	●●●	●	●
GLYCO® 97	PTFE, MoS ₂ , BN	Material del cojinete optimizado, buena adaptabilidad	260 °C	Sin lubric.	●●	●●●	●●
				Aceite	–	–	–
GLYCO® 298	PTFE, MoS ₂ , Aditivos	Material óptimo para amortiguadores	260 °C	Sin lubric.	–	–	–
				Aceite	●●●	●●●	●●
Materiales basados en Termoplástico conforme DIN ISO 3547 tipo P2							
GLYCO® 94 (GLYCODUR® A) (GLYCODUR® AB)	POM	Para aplicaciones industriales y de automoción con lubricación inicial	110 °C	Sin lubric.	–	–	–
		Permite el mecanizado		Grasa	●●●	●●●	●●●
				Aceite	–	–	–
GLYCO® 193 GLYCO® 193M	PPS, PTFE, Aditivos	Amortiguadores, bombas, aplicaciones en seco	220 °C	Sin lubric.	●●●	●●●	●●●
		Permite el mecanizado		Grasa	●●●	●●●	●●●
				Aceite	●	●●●	●●●
GLYCO® 95	PEEK, PTFE, C-fibras, Grafito	Con lubricación inicial para alta resistencia al desgaste	250 °C	Sin lubric.	–	–	–
				Grasa	●●●	●●●	●●●
				Aceite	●	●●●	●●●
Material de malla							
GLYCO® 90	PTFE, Aditivos	Bisagras (para cojinetes sin juego de montaje)	260 °C	Sin lubric.	●	●●●	●●●
				Grasa	●	●●●	●●●
				Aceite	●	●●●	●●●

– Condicional posible ● Estandar ●● Bueno ●●● Excelente

Por favor, consultar disponibilidad.

Los casquillos biselados están disponibles en los siguientes materiales:

- GLYCO® 92 (GLYCODUR® F)
- GLYCO® 97
- GLYCO® 90

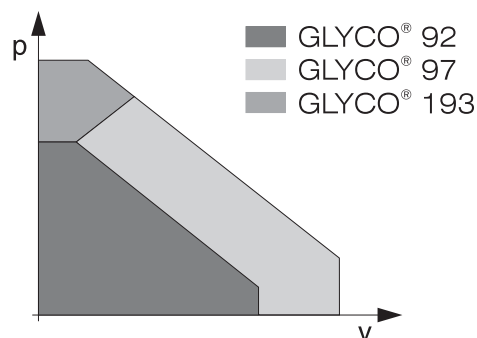


Figura 1.3.1 – áreas pv, funcionamiento en seco (cualitativo)

1.4 Fricción

La fricción en los cojinetes GLYCODUR® depende básicamente de la carga del cojinete, la velocidad de deslizamiento y la temperatura de funcionamiento.

La rugosidad de la superficie de contacto y, sobretudo con cojinetes GLYCODUR® A, las condiciones de lubricación son también importantes.

El coeficiente de fricción para los cojinetes GLYCODUR® F está entre 0,03 y 0,25 dependiendo de las condiciones de funcionamiento.

El coeficiente de fricción para los cojinetes GLYCODUR® A es parecido, pero la lubricación tiene un fuerte efecto en este caso. Los menores coeficientes de fricción normalmente son obtenidos bajo altas cargas específicas de los cojinetes y bajas velocidades de deslizamiento (ver diagrama). Bajo extremas condiciones desfavorables, así como con baja carga, el valor indicado puede ser sobrepasado. Los cojinetes de fricción GLYCODUR® muestran adherencias insignificantes.

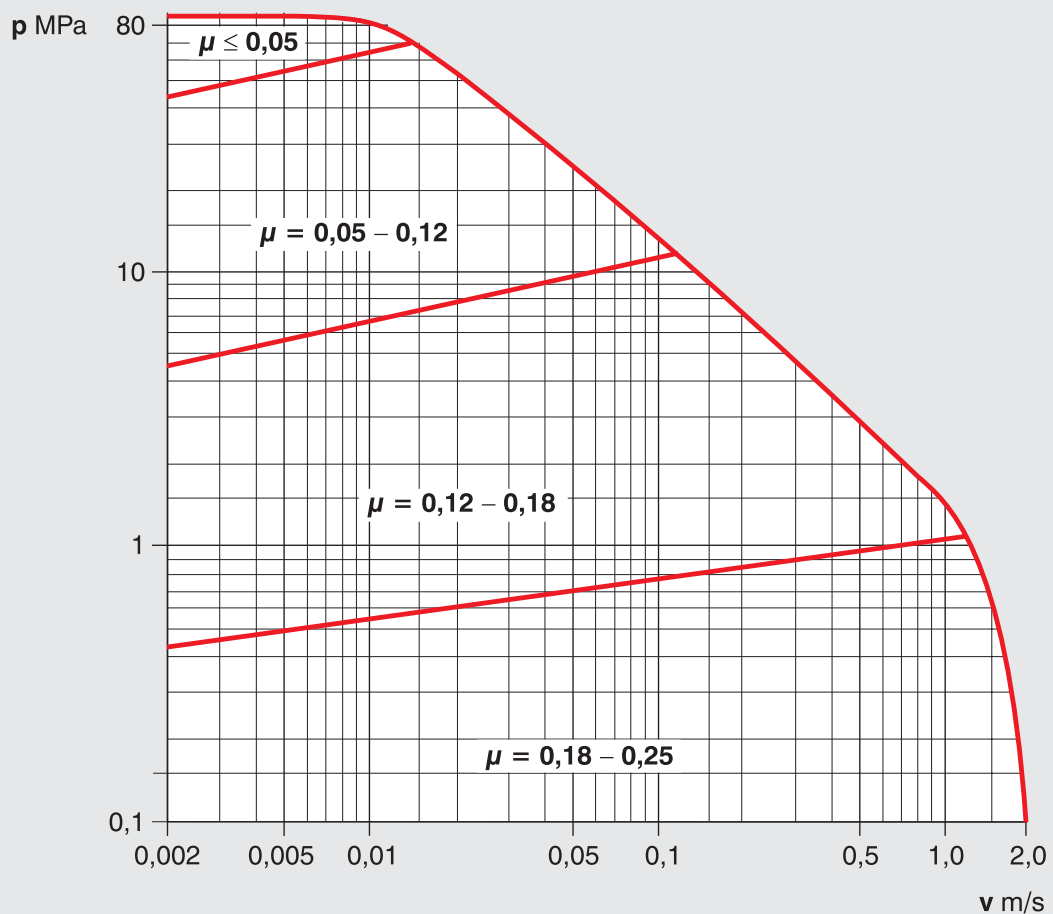


Figura 1.4.1 – Tabla de coeficientes de fricción para cojinetes GLYCODUR® F

1.5 Características de funcionamiento

Durante la fase de funcionamiento inicial de los cojinetes de fricción GLYCODUR® F, una parte de la capa de politetrafluoretileno se transfiere a la superficie en contacto. Por esta razón,

las características de bajos valores de fricción en funcionamiento y desgaste serán obtenidas con los cojinetes GLYCODUR® F después de la fase de rodaje.

1.6 Propiedades eléctricas

La capa de deslizamiento, hecha de POM, permite a los cojinetes GLYCODUR® A funcionar como un aislante eléctrico.

Para evitar cargas electroestáticas, los componentes afectados deben estar conectados con el suelo.

1.7 Propiedades químicas

Las propiedades químicas de los cojinetes GLYCODUR® están básicamente determinadas por la banda de acero y la capa de estaño-bronce sintetizado, ya que las capas de deslizamiento son resistentes a muchos elementos químicos. La capa superior de los cojinetes GLYCODUR® F es virtualmente inerte, debido al material de PTFE usado, puede ser atacada por metales alcalinos fundidos o por fluoruros libres a elevadas temperaturas.

En los cojinetes GLYCODUR® A, la capa superior es resistente a sustancias orgánicas.

La estructura de estaño-bronce sintetizado es resistente al agua del mar, vapor de agua, efectos atmosféricos, soluciones salinas y ácidos sulfúricos a temperatura ambiente, pero no es resis-

tente a ácidos oxidantes ni a medios que contengan hidróxidos de amonio.

Todas las superficies externas de la banda de acero son estañadas, pero en muchas aplicaciones sólo existe una protección contra la corrosión. En el caso que los cojinetes sean expuestos a medios corrosivos, o con riesgo de corrosión por contacto entre la banda de acero del cojinete y el material del alojamiento, dicha banda debería ser protegida por una capa de Ni, Cr o Zn. Para más detalles contacten con nosotros.

Bajo condiciones de fricción en seco, no existe ningún lubricante para dar protección contra la corrosión. Se debe prestar especial atención a las propiedades corrosivas de los materiales de contacto.

1.8 Mecanizado

Con la excepción de la superficie de deslizamiento, los materiales GLYCODUR® pueden ser mecanizados por todos los métodos convencionales.

Casquillos GLYCODUR® F / GLYCODUR® A

Si se requieren casquillos más estrechos para ciertas aplicaciones, pueden ser obtenidos simplemente torneando o seccionando un casquillo estándar; los agujeros de lubricación deben ser añadidos posteriormente mediante proceso de taladrado. En cualquier caso, las rebabas sobresalientes en la superficie de deslizamiento deben ser retiradas cuidadosamente.

Los casquillos GLYCODUR® F y GLYCODUR® A se suministran preparados para instalar. Cualquier eventual mecanización de su diámetro interior o de su superficie de deslizamiento sólo puede ser efectuada en casos excepcionales, ya que reduce la vida útil del casquillo. Cuando usamos casquillos GLYCODUR® F en algunos casos el diámetro interior puede ser calibrado usando un mandril (Fig. 1.8.1). Cuando instalamos un casquillo GLYCODUR® F con un diámetro exterior D en un alojamiento de acero con diámetro exterior D_G , el diagrama adyacente muestra los valores aproximados para la d_k requerida del mandril de calibración ($=d + \Delta d_k$). Este diagrama muestra la sobremedida requerida Δd_k del mandril de calibración como función de la expansión deseada del diámetro del casquillo Δd , para varios diámetros nominales d del diámetro interior del casquillo; esto es válido para el ratio $D_G/D = 2$. No se proporcionan valores para casquillos montados en alojamientos de aleaciones ligeras, porque la influencia del diseño del alojamiento y del material es muy importante. En estos casos, el diámetro requerido del mandril debe ser determinado mediante ensayos.

Las superficies de acero expuestas, resultado del mecanizado, deben ser protegidas contra la corrosión.

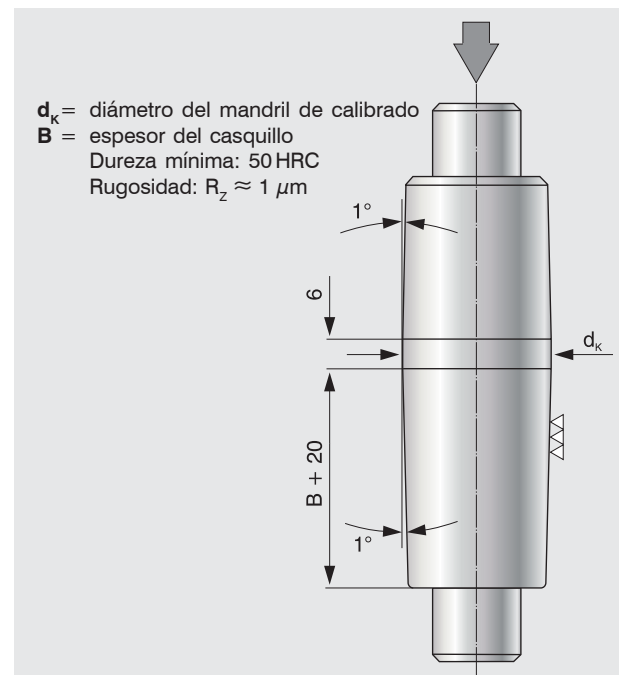


Figura 1.8.1 – Mandril de calibrado

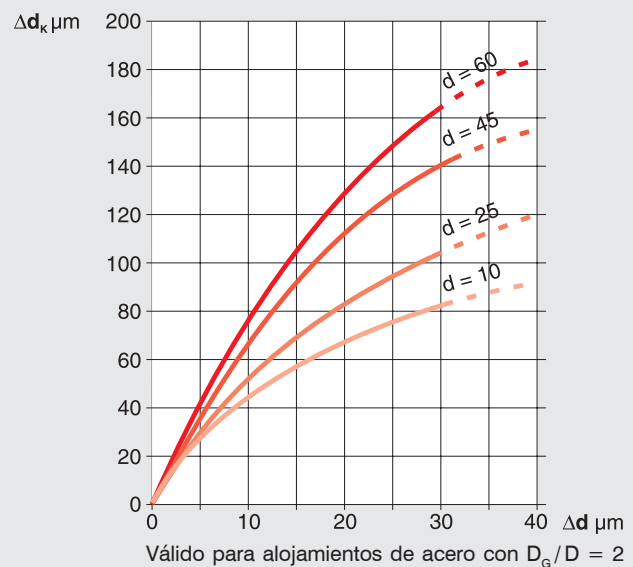


Figura 1.8.2 – Comportamiento del calibrado de los casquillos GLYCODUR® F

2.1 Diseño y vida útil estimada

Muchos años de investigación y desarrollo orientados a objetivos, han dado como resultado unos excelentes materiales de fricción que cubren un amplio campo de aplicaciones, destacando el funcionamiento con bajo o sin mantenimiento.

El tipo y diseño del cojinete para ser usado en una aplicación dada, debe ser escogido dependiendo del tipo de carga que actúa sobre el cojinete, la temperatura de funcionamiento esperada y las necesidades de lubricación y mantenimiento. Los siguientes puntos sirven de guía sobre las consideraciones iniciales para diseñar un cojinete y estimar su vida útil.

La capacidad de carga y características de desgaste de un cojinete GLYCODUR® dependen de las condiciones individuales de funcionamiento, así que la siguiente información y cálculos solamente son valores aproximados. Para determinar el tamaño necesario de un cojinete, recomendamos empezar con la capacidad de carga, las cargas determinantes, las necesidades de vida útil y la seguridad operativa.

La vida útil de un cojinete GLYCODUR® está indicada por el número de movimientos angulares/revoluciones o por horas de funcionamiento. Operando en un medio de fricción en seco o mixto, la vida útil se determina por el incremento

del juego de montaje y/o el incremento de la fricción causado por el progresivo desgaste de las superficies de deslizamiento, deformidad plástica del material de fricción o fatiga de la superficie de deslizamiento.

Dependiendo de la aplicación y del material de deslizamiento, el desgaste permitido o el incremento de fricción permitido serán diferentes.

Esto significa que bajo las mismas condiciones de funcionamiento la vida útil, que en la práctica puede ser obtenida, será diferente. Esto es debido a que dependiendo de la aplicación, el cojinete tendrá exigencias diferentes. También ha sido provado que la vida útil, que en la práctica puede ser obtenida bajo idénticas condiciones de funcionamiento, varía. Esto es válido en aplicaciones habituales y en tests de laboratorio. La vida útil está en gran parte determinada por las condiciones de funcionamiento reales. A parte de la magnitud y tipo de carga, tienen que ser considerados muchos otros factores como contaminación, corrosión, carga de alta frecuencia y movimientos cíclicos, choques, etc. Algunos factores son muy difíciles de evaluar.

La **vida útil nominal** sólo es un valor aproximado, que será alcanzado o excedido por la mayoría de cojinetes.

2

Determinación del tamaño del cojinete

2.2 Selección del rango pv

Al determinar el tamaño del cojinete, los diagramas **pv** de abajo pueden indicarnos si un cojinete dado puede ser usado bajo las actuales condiciones de funcionamiento (carga, velocidad de deslizamiento).

Si la comprobación muestra que los datos de funcionamiento están en el área **I**, la vida útil G_h puede ser determinada

usando la ecuación mostrada en la página 13. Pero si están en la área **II**, recomendamos contactar con uno de nuestros expertos, o verificar la conveniencia del cojinete mediante un ensayo preliminar. Si fuera necesario, el tamaño del cojinete debería ser modificado de manera que el valor del producto $p \times v$ alcanzara el área **I**.

GLYCODUR® F

Áreas de funcionamiento pv:

- I** Valores básicos, ecuación de la vida útil válida.
- II** Posible área de funcionamiento, por ejemplo si la disipación del calor es muy buena; contactar con un experto antes de aplicar la ecuación de vida útil.

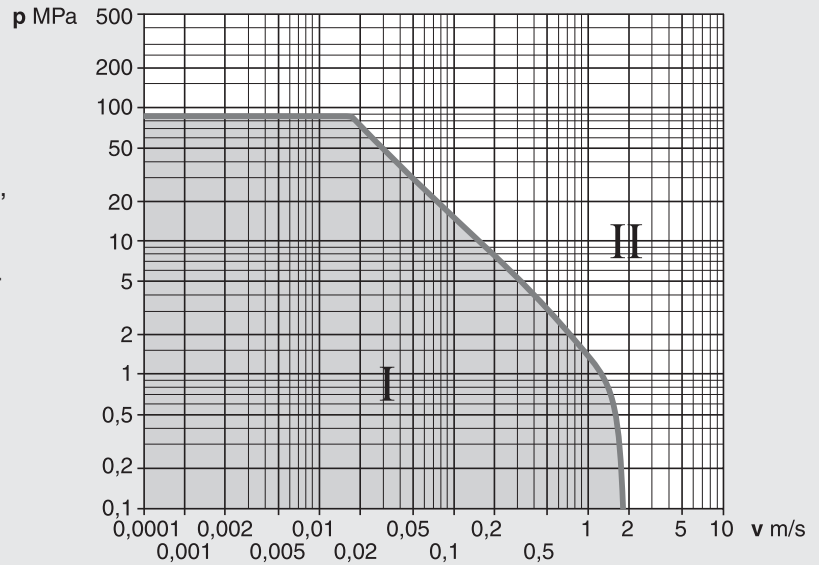


Figura 2.2.1 –
pv áreas de funcionamiento
GLYCODUR® F

GLYCODUR® A

Áreas de funcionamiento pv:

- I** Valores básicos, ecuación de la vida útil válida.
- II** Posible área de funcionamiento, por ejemplo si la disipación del calor es muy buena; contactar con un experto antes de aplicar la ecuación de vida útil.

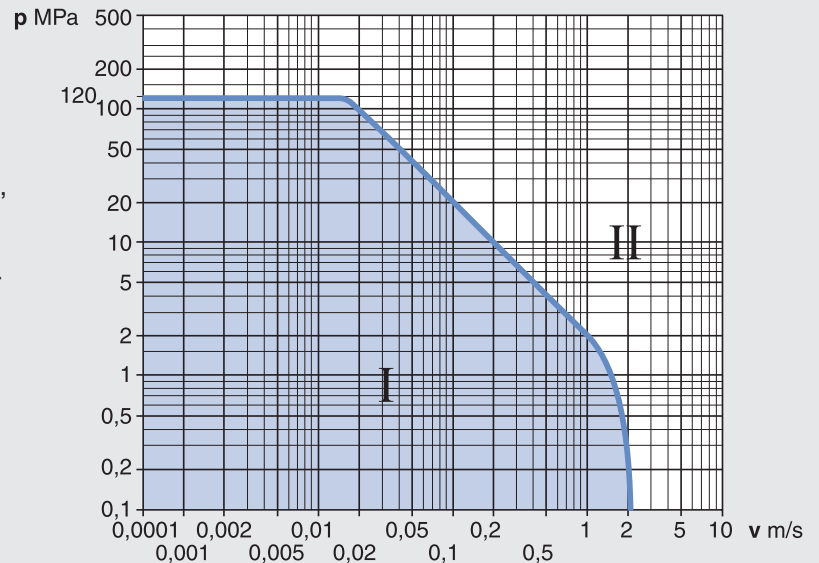


Figura 2.2.1 –
pv áreas de funcionamiento
GLYCODUR® A

2.3 Procedimiento de cálculo de la vida útil nominal

Existen muchos factores que influyen en la vida útil de un cojinete de fricción GLYCODUR®, como por ejemplo la carga, velocidad de deslizamiento, temperatura de funcionamiento, rugosidad de la superficie de contacto, etc. Además, el cálculo de la vida útil puede ser sólo una aproximación. Los valores aproximados de la vida útil nominal determinados por la ecuación mostrada

abajo serán alcanzados por la mayoría de los cojinetes e incluso excedidos en muchos casos. Esto ha sido confirmado por rigurosos tests y resultados históricos de funcionamiento real. Para los cojinetes de fricción GLYCODUR®, la relación entre la vida útil nominal y los factores de influencia indicados, resulta de la ecuación:

$$G_h = c_1 \times c_2 \times c_3 \times c_4 \times c_5 \times \frac{K_M}{(pv)^n}$$

Ejemplos de cálculo página 18, 2.14

Dónde:

- G_h** vida útil nominal, horas de funcionamiento
- p** carga específica del cojinete, MPa
- v** velocidad de deslizamiento, m/s
- c₁** factor de carga (página 16)
- c₂** factor de velocidad (página 15)
- c₃** factor de temperatura (página 17)
- c₄** factor de rugosidad (página 18)
- c₅** factor de distribución de carga (página 16)

K_M constante dependiendo del material y tipo de cojinete:

	GLYCODUR® F	GLYCODUR® A
Casquillos	480	1900
Cojin. de empuje	300	1900

n exponente:

	GLYCODUR® F	GLYCODUR® A
pv ≤ 1	1	1
pv > 1	1	3

Si el producto **pv** de GLYCODUR® F cae por debajo del valor límite de 0,025 a muy baja carga y/o velocidad de deslizamiento, y el de GLYCODUR® A debajo

del valor límite de 0,1, entonces **pv**=0,025 o **pv**=0,1 debe ser usado en la ecuación de la vida útil.

2.4 Carga específica superficial p

La carga específica superficial puede ser determinada dividiendo la carga total

del cojinete por el área proyectada del cojinete (diámetro interior × anchura).

$$p = K \times \frac{F}{C}$$

Dónde:

p = carga específica MPa

F = carga dinámica N del cojinete

C = capacidad de carga dinámica N

K = valores característicos de carga específica MPa

GLYCODUR® F	80
GLYCODUR® A	120

El factor **K** considera principalmente, que el diámetro del cojinete y el juego de montaje incrementan cuando se alarga la vida

útil, reduciéndose así la superficie de contacto entre eje y cojinete.

2.5 Velocidad de deslizamiento v

La velocidad de deslizamiento para casquillos y cojinetes de empuje se obtiene de:

$$v = 5,82 \times 10^{-7} \times d \times \beta \times f$$

Dónde:

v = velocidad de deslizamiento m/s

d = diámetro interior del casquillo mm
= diámetro principal del cojinete de empuje mm (dimensión J en tablas de cojinete, páginas 36/42)

f = frecuencia angular o frecuencia rotacional min⁻¹

β = ángulo medio de giro en grados (ver ilustración)

= 90° en caso de movimiento rotacional

Representación del ángulo de giro

Oscilación completa = 4 β:
desde el punto 0 al 4

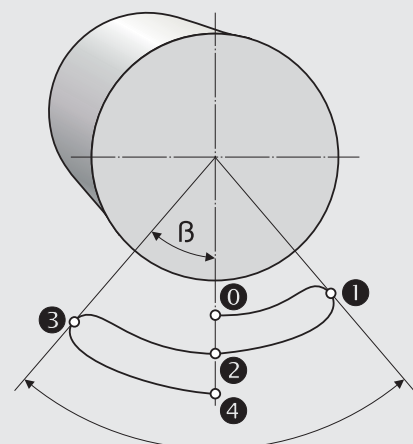


Figura. 2.5.1 – Representación del ángulo de giro

2.6 Factor de velocidad de deslizamiento c_2

El incremento de la velocidad de deslizamiento conlleva un aumento de la generación de calor en la superficie de deslizamiento; el índice de desgaste

aumenta. Además, el factor velocidad c_2 debe tenerse en cuenta en el diseño del cojinete.

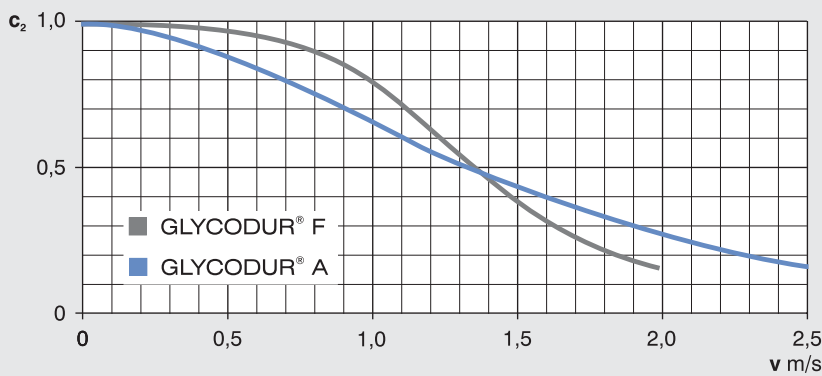


Figura 2.6.1 – Factor velocidad de deslizamiento

2.7 Capacidad de carga C y C_0

La capacidad de carga dinámica C y la capacidad de carga estática C_0 expresan la capacidad de carga de un cojinete.

El índice base de carga dinámica C es usado para cálculos cuando el cojinete GLYCODUR® está sujeto a presión dinámica. Representa la carga (constante en magnitud y dirección) bajo la cual se obtiene un índice base de la vida útil (expresado en distancia de deslizamiento) para continuos movimientos oscilantes a una determinada velocidad de deslizamiento y a temperatura ambiente. Esto presupone que la carga que actúa en casquillos y casquillos biselados sólo es en dirección radial y que la carga sobre los cojinetes de empuje es puramente axial y actúa concéntricamente.

La carga dinámica se refiere primordialmente a movimientos angulares y rotacionales. Además, se producen micromovimientos de deslizamiento, resultado de vibraciones o de cambios de carga de alta frecuencia. A menudo los tipos de carga mencionados representan una combinación de todos ellos.

Mientras movimientos angulares y rotacionales bajo carga principalmente causan desgaste, en otros casos puede aparecer fatiga en el material. En consecuencia, los valores de capacidad de carga indicados por diferentes fabricantes no pueden ser comparados de una forma simple.

La capacidad de carga estática C_0 indica la carga máxima que un casquillo, casquillo biselado o cojinete de empuje pueden soportar a temperatura ambiente en condiciones estáticas, sin que se produzcan deformaciones en la capa de deslizamiento que puedan perjudicar el funcionamiento de los mismos. A temperaturas más elevadas, la capacidad de carga estática tiene que ser reducida, dependiendo de la combinación del material de deslizamiento, por el factor de temperatura c_3 , (ver página 17), que también se aplica en cojinete con carga dinámica. Además, los valores de temperatura permisibles deben ser considerados para cada uno de los materiales de deslizamiento.

2.8 Factor de carga c_1

Tiene una gran importancia el hecho que el factor de carga específica de la superficie está incluido en la capacidad de carga estática. El incremento de carga

reducirá el valor absoluto de la capacidad de carga estática a través del factor de carga c_1 .

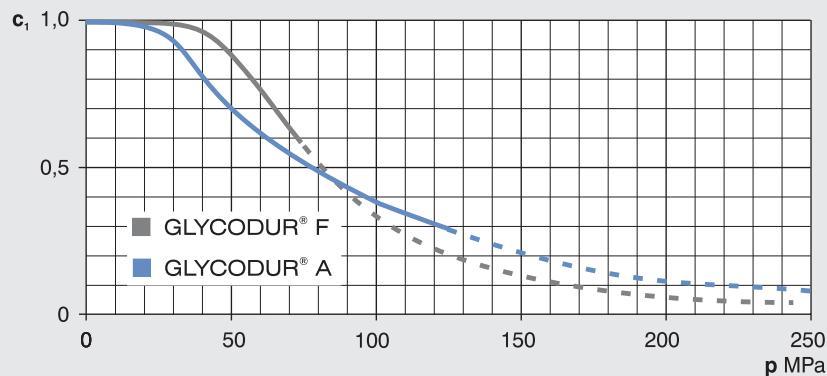


Figura 2.8.1 –
Factor de carga
GLYCODUR®

2.9 Factor de distribución de carga c_5

Además de los puntos mencionados anteriormente, el tipo de distribución de carga tiene efectos en la determinación de la vida útil. El factor de distribución de carga c_5 tiene esto en consideración.

$c_5 = 1,0$ para una carga puntual (la carga siempre está aplicada en el mismo punto del perímetro del cojinete)

$c_5 = 1,5$ para una carga circunferencial (la zona de carga se mueve por todo el perímetro del cojinete)

2.10 Temperatura de funcionamiento

Los cojinetes GLYCODUR® A pueden ser usados en un rango de temperaturas desde -40 a +110 °C; también admite temperaturas superiores a 130 °C para periodos cortos.

Los cojinetes GLYCODUR® F cubren un

rango de temperaturas mucho más amplio, entre -200 y +260 °C. Este amplio rango es debido a la combinación de materiales especiales usados en la capa de deslizamiento con una excelente conductividad de calor.

Determinación del tamaño del cojinete

2.11 Factor de temperatura c_3

Empezando con un cierto valor límite de temperatura de funcionamiento, la vida útil de los cojinetes GLYCODUR® A y GLYCODUR® F será reducida paulatina-

mente. Para hacer el cálculo, esto es tenido en cuenta por el factor de temperatura c_3 .

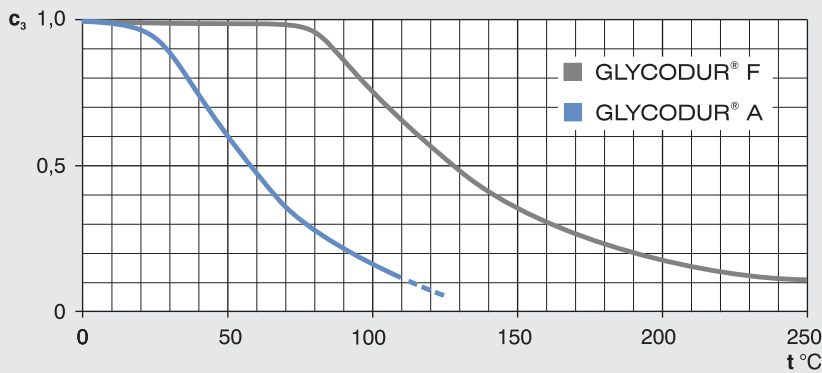


Figura 2.11.1 – Factor de temperatura GLYCODUR®

2.12 Rugosidad de la superficie de contacto

Al decidir el material a usar y la rugosidad de la superficie de las superficies de contacto, las condiciones bajo las cuales va a operar el sistema, son consi-

derablemente importantes. En muchos casos serán adecuados aceros al carbono blandos con superficies pulidas.

Unidades de medida de rugosidad R_a y R_z de acuerdo a la DIN ISO 4288

	R_a	R_z
GLYCODUR® F	0,4 μm	3 μm
GLYCODUR® A	0,8 μm	6 μm

Para aplicaciones exigentes, las superficies de contacto endurecidas con una dureza mínima en superficie de 50HRC o añadiendo un tratamiento superficial p.e una capa de cromo duro, capa de níquel, etc. ofrecen grandes ventajas. En esos casos, R_a no debe sobrepasar 0,3 μm y R_z no debería sobrepasar 2 μm .

Acabados perfeccionados de la superficie, mejorarán las características de funcionamiento; malos acabados incrementarán el desgaste.

2.13 Factor de rugosidad c_4

En el diseño del cojinete se debe tener en cuenta el factor de rugosidad c_4 .

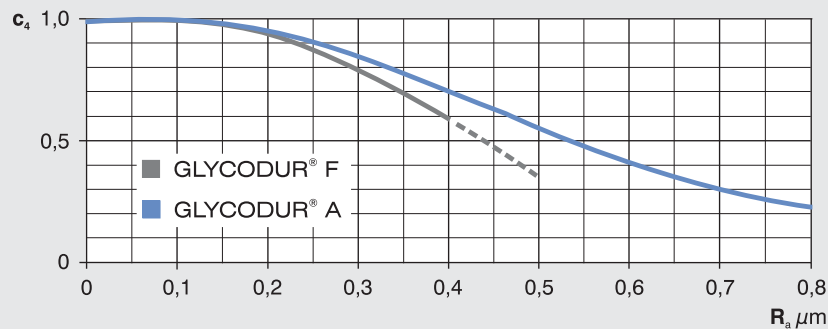


Figura 2.13.1 –
Factor de rugosidad
GLYCODUR®

2.14 Ejemplos de cálculo para determinar la vida útil nominal

Procedimiento de cálculo

La suspensión de un vagón de tren se equipa con cojinetes planos GLYCODUR®.

Datos de construcción

Diámetro del perno: $d = 20 \text{ mm}$
Rugosidad media del bulón: $R_a = 0,3 \mu\text{m}$

Datos operativos

Carga radial en el punto de unión: $F_r = 13\,750 \text{ N}$
Ángulo medio de oscilación: $\beta = 0,6^\circ$ (Fig. 2.5.1)
Frecuencia de oscilación: $f = 250 \text{ min}^{-1}$
Temperatura de funcionamiento: $t = 30 \text{ }^\circ\text{C}$

Basado en criterios de construcción del cojinete seleccionado **PG 202320 F** con una capacidad de carga dinámica $C = 30\,500 \text{ N}$. Es necesario comprobar si el cojinete puede ser usado en las

condiciones de funcionamiento dadas y determinar la vida útil nominal. Para la primera comprobación considerar el diagrama **p_v** (página 12).

Determinación del tamaño del cojinete

Carga específica del cojinete

$$p = K \times \frac{F}{C} = 80 \times \frac{13750}{2 \times 30500} \approx 18 \text{ MPa}$$

(con **K** de acuerdo a la tabla en página14)

Velocidad de deslizamiento

$$v = 5,82 \times 10^{-7} \times d \times \beta \times f = 5,82 \times 10^{-7} \times 20 \times 0,6 \times 250 = 0,0017 \text{ m/s}$$

(con **β** página 14)

Estos valores están dentro del área permitida **I** en el diagrama **pv** para cojinetes GLYCODUR® F.

Resultan los siguientes factores

Factor de carga c₁	= 1 (página 16)
Factor de velocidad c₂	= 1 (página 15)
Factor de temperatura c₃	= 1 (página 17)
Factor de rugosidad c₄	= 0,8 (página 18)
Factor de distribución de carga c₅	= 1* (página 16)
K_M	= 480
n	= 1 (si pv = 0,05 < 1)

* Debido al reducido ángulo de oscilación se ha asumido una carga prácticamente puntual.

Vida útil nominal

$$G_h = 1 \times 1 \times 1 \times 0,8 \times 1 \times \frac{480}{(18 \times 0,0017)^1} \approx 12550 \text{ Horas de funcionamiento}$$

3

Instalación de los cojinetes de fricción

3.1 Resumen de los requisitos para la instalación del cojinete GLYCODUR® F

Aplicaciones estándar	
Toler. del alojamiento recomendada para casquillos	H7
Tolerancia del eje recomendada para casquillos	f7 hasta 75 mm Ø h8 mayor que 75 mm Ø
Requisitos finales de la superficie de contacto	$R_z \leq 3 \mu\text{m}$ $R_a \leq 0,4 \mu\text{m}$
Tratamiento permitido de la superficie de contacto	rectificado (lapeado)
Aplicaciones exigentes	
Tratamiento de la superficie	cromado, niquelado, etc.
Dureza de la superficie	50HRC
Rugosidad de la superficie	$R_z \leq 2 \mu\text{m}$ $R_a \leq 0,3 \mu\text{m}$

Tabla 3.1.1 – Requisitos de instalación del cojinete GLYCODUR® F

GLYCODUR® A / AB

Aplicaciones estándar	
Toler. del alojamiento recomendada para casquillos	H7
Tolerancia del eje recomendada para casquillos	h8
Requisitos finales de la superficie de contacto	$R_z \leq 6 \mu\text{m}$ $R_a \leq 0,8 \mu\text{m}$
Tratamiento permitido de la superficie de contacto	lapeado
Aplicaciones exigentes	
Tratamiento de la superficie	cromado, niquelado, etc.
Dureza de la superficie	50HRC
Rugosidad de la superficie	$R_z \leq 2 \mu\text{m}$ $R_a \leq 0,3 \mu\text{m}$

Tabla 3.1.1 – Requisitos de instalación del cojinete GLYCODUR® A/AB

3.2 Diseño de las piezas contiguas

El eje, el cual es la pieza deslizante en los cojinetes GLYCODUR®, debe ser siempre más ancho que el propio cojinete para evitar la formación de escalones en el área de deslizamiento del cojinete. Esto es particularmente importante en el caso de que ocurran desplazamientos axiales entre el eje y el alojamiento, debido a una extensión del eje. El diámetro interior del alojamiento para los cojinetes debe tener un chaflán, de tal manera que el casquillo pueda ser presionado más fácilmente hacia el interior del alojamiento, debido especialmente a que los casquillos abiertos presentan con frecuencia una arista viva. Los extremos del eje también precisan de un chaflán para evitar daños en la capa de deslizamiento del casquillo al insertar el eje en el mismo. En ambos casos, el ángulo del chaflán deberá ser de 10 a 15° (fig. 3.2.1). En caso de aplicaciones axiales de los cojinetes GLYCODUR®, el diámetro del alojamiento no será inferior a $d + 0,8$ mm.

Para el funcionamiento en seco de los cojinetes GLYCODUR® F, es muy importante disponer de una alineación exacta. Si no se puede evitar la falta de alineación, se requieren unas medidas de diseño especiales para evitar cargas elevadas en los extremos del cojinete. Estas medidas pueden ser, por ejemplo, practicar un chaflán más grande en el diámetro interior del alojamiento o utilizar un casquillo más largo, el cual sobresalga por los dos extremos del alojamiento (fig. 3.2.2).

Si las faltas de alineación deben ser compensadas, y si las condiciones de trabajo permiten el uso de cojinetes GLYCODUR® A, entonces pueden utilizarse

los casquillos GLYCODUR® AB, que admiten ser mecanizados. Estos casquillos pueden ser mandrinados o escariados tras su instalación.

Si los ejes deben trabajar en posición radial, así como de forma axial, las cargas deben ser compensadas utilizando casquillos biselados (con valona) o bien casquillos simples en combinación con cojinetes de empuje (fig. 3.2.3). El uso de casquillos biselados y de cojinetes de empuje presenta ventajas incluso cuando las cargas axiales son bajas, especialmente cuando no se puede obtener una superficie de empuje uniforme debido al material o por razones de mecanizado.

Cuando se utilizan casquillos biselados, es importante practicar un chaflán en el diámetro interior del alojamiento con el fin de que no interfiera con la valona del casquillo (fig. 3.2.4). Los cojinetes de empuje se colocan habitualmente de forma radial en un alojamiento que presenta un rebaje torneado y son fijados mediante una clavija o tornillo, como se muestra en la figura 3.2.3. Las medidas establecidas para este tipo de fijación pueden encontrarse en las tablas de cojinetes, páginas 36/42.

Si no puede practicarse un rebaje en el alojamiento, en estos casos, el cojinete de empuje también puede fijarse en el alojamiento mediante clavijas o tornillos (fig. 3.2.5) o bien por soldadura. Para evitar daños, las cabezas de las clavijas o tornillos deberán tener un rebaje de por lo menos 0,3 mm por debajo de la superficie de deslizamiento del cojinete. El cojinete de empuje debe estar apoyado en toda su superficie.

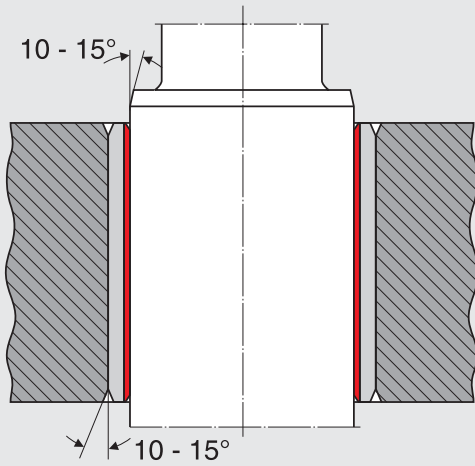


Figura 3.2.1 – Chafilanes en eje y diámetro interior del alojamiento

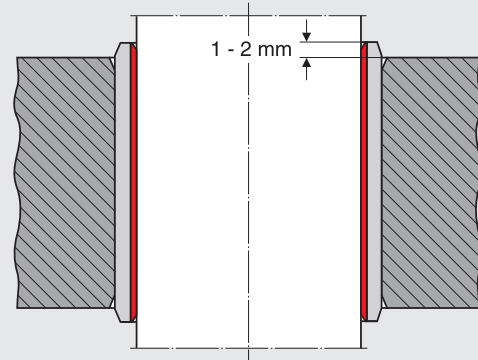


Figura 3.2.2 – Forma de evitar la desalineación mediante el uso de un casquillo GLYCODUR® más largo

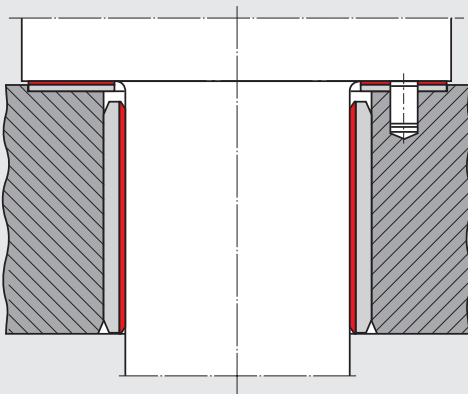


Figura 3.2.3 – Combinación de un cojinete de empuje GLYCODUR® con un casquillo cilíndrico

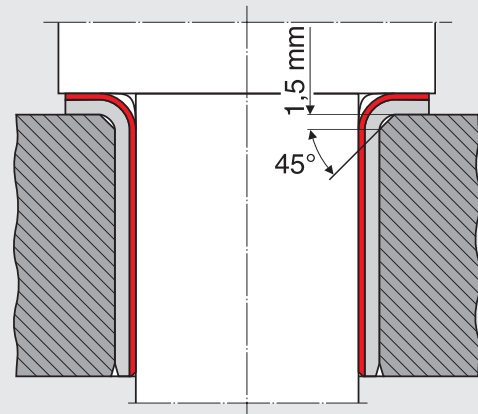


Figura 3.2.4 – Chafilanes en el diámetro interior del alojamiento al montar un casquillo biselado GLYCODUR®

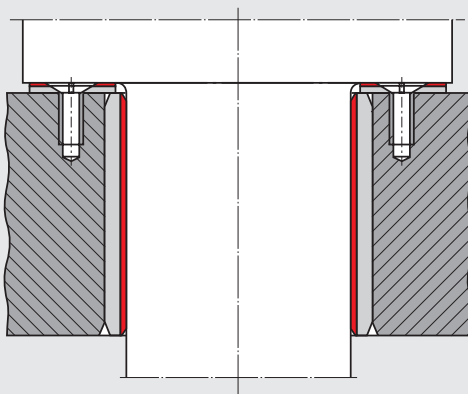


Figura 3.2.5 – Fijación de cojinetes de empuje GLYCODUR®

3.3 Juntas

Los cojinetes GLYCODUR®, especialmente los GLYCODUR® A, son en general, insensibles a la suciedad. Las partículas extrañas normalmente contenidas en el aire son absorbidas sin problema alguno por la capa de deslizamiento, por lo tanto no afectan en medida alguna las propiedades de funcionamiento de los cojinetes.

No obstante, cuando los cojinetes están expuestos a una elevada contaminación por polvo, deberán utilizarse juntas para los cojinetes. La eficacia del aislamiento tiene un papel decisivo en la vida útil de los cojinetes.

Al escoger las juntas mas adecuadas, hay que tener en cuenta el diseño, el espacio disponible y que su coste sea adecuado. Se pueden obtener juntas sencillas y eficaces utilizando las piezas adyacentes como juntas para el cojinete (fig. 3.3.1).

Incluso en condiciones de funcionamiento severas, las juntas para ejes proporcionan una protección adecuada a los cojinetes GLYCODUR® (fig. 3.3.2). Aislantes especiales hechos de goma, plástico o substancias parecidas, podrán utilizarse bajo condiciones de funcionamiento extremas (fig. 3.3.3). Sin embargo, estas juntas tienen una vida útil limitada en condiciones de funcionamiento arduas, por ejemplo, cuando se utiliza arena.

Si es posible, en condiciones de trabajo exigentes, se puede proporcionar una protección adicional mediante la aportación de un engrase o lubricación periódica.

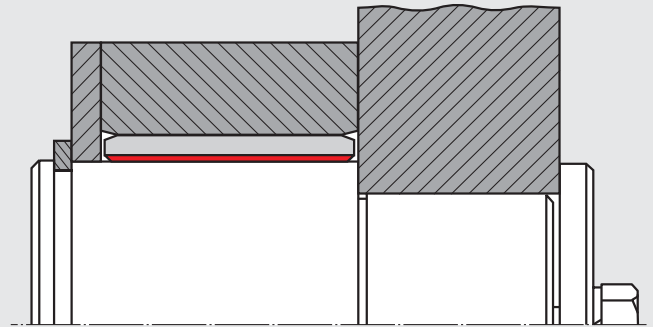


Figura 3.3.1 – Sellado de un cojinete mediante piezas adyacentes

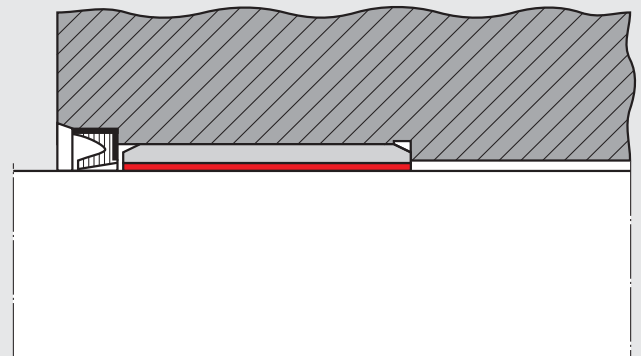


Figura 3.3.2 – Sellado de un cojinete mediante junta en eje

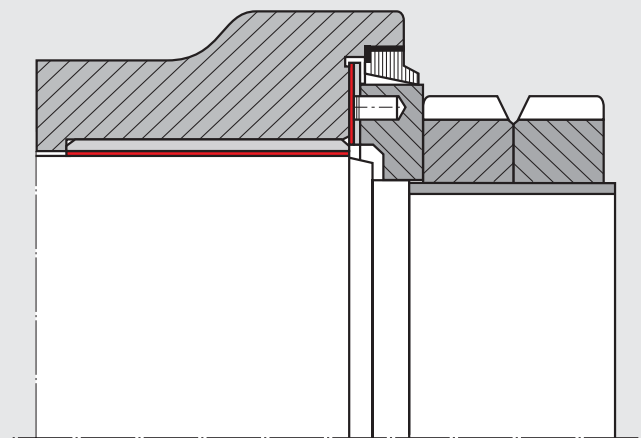


Figura 3.3.3 – Junta especial

3.4 Instalación o montaje

Un requisito previo fundamental para un correcto funcionamiento de los cojinetes GLYCODUR® en su uso diario, es la limpieza y los cuidados a tener en cuenta durante su montaje.

El alojamiento y los demás componentes relacionados con el montaje del cojinete deberán limpiarse y estar libres de rebabas, antes de su instalación. Las superficies no mecanizadas (en bruto) de la parte interior del alojamiento de fundición, deben estar libres de arena procedente del moldeo, antes de ser montadas.

La mejor forma de montar los casquillos y casquillos biselados GLYCODUR®, es utilizando un mandril (fig. 3.4.1). Usando un anillo-O, el cojinete queda fácilmente sujeto en el mandril. El montaje se efectúa con mayor facilidad si se aporta una pequeña cantidad de aceite o grasa en el asiento del cojinete.

Cuando se trata de instalar casquillos grandes, se recomienda utilizar un anillo de montaje (fig. 3.4.2), al usarlo, se alinea y centra el casquillo, el cual además, no se inclina durante su inserción.

Utilizando una pasta lubricante sólida que contenga bisulfuro de molibdeno (MoS_2),

puede minimizarse la tendencia al gripaje y se reduce la fuerza necesaria para la inserción del casquillo.

Los casquillos y casquillos biselados que estén sometidos a cargas muy elevadas durante su funcionamiento, deberán montarse con los extremos situados a 90° respecto a la zona de carga, con objeto de que su vida útil no se vea reducida.

Los cojinetes GLYCODUR® también pueden fijarse aportando pegamento en el casquillo o en el alojamiento. Debe garantizarse que el adhesivo utilizado puede soportar las temperaturas de funcionamiento, y cumple los requisitos necesarios en cuanto a dilatación, resistencia y dureza. Si no se dispone de experiencia operativa, se recomienda contactar directamente con el fabricante del adhesivo. Cuando se utilizan pegamentos, hay que tener cuidado en que éstos no entren en contacto con la superficie de deslizamiento del cojinete. Además, las superficies de los ejes tienen que estar limpias y comprobadas de que no tienen golpes antes de su montaje. Al insertar el eje en el cojinete, hay que tener cuidado en que la superficie de deslizamiento del cojinete no se dañe debido a posibles aristas vivas, rebabas, etc, existentes en el eje.

Cuando se montan cojinetes de empuje, es importante que se posicionen correctamente en toda su superficie, es decir, su cara plana de acero colocada contra la pared del alojamiento.

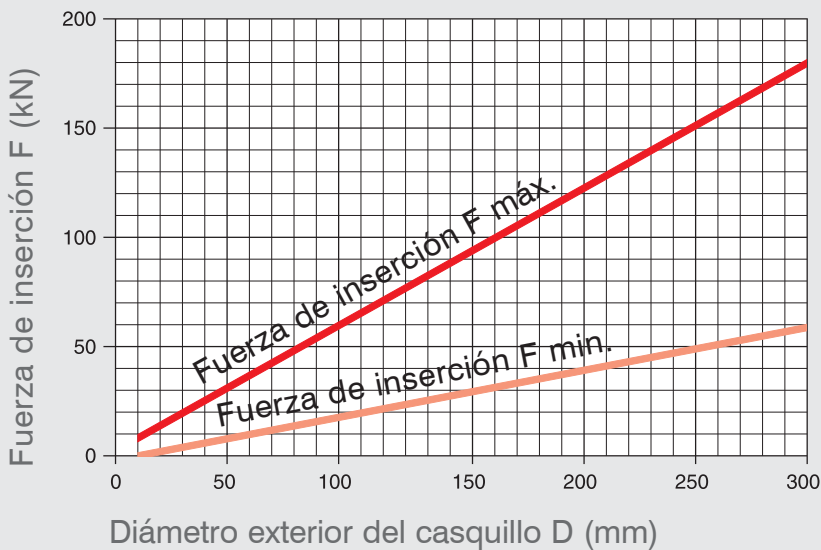


Figura 3.4.3 – Valores aproximados de las fuerzas de inserción de los cojinetes GLYCODUR®

Calculado para un anillo de acero $D_g/D = 1,5$ insertado en seco. Ratio de anchura del casquillo respecto al diámetro interior del casquillo 1 ($B/d = 1$).

En caso de desviaciones en la anchura del casquillo, la fuerza de inserción se determinará multiplicando con el nuevo ratio B/d .

Instalación de los cojinetes de fricción

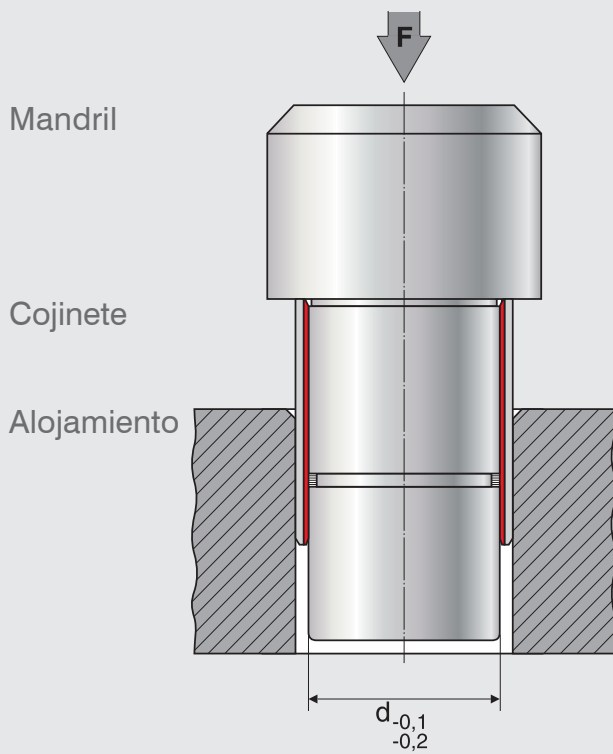


Figura 3.4.1 – Instalación con mandril

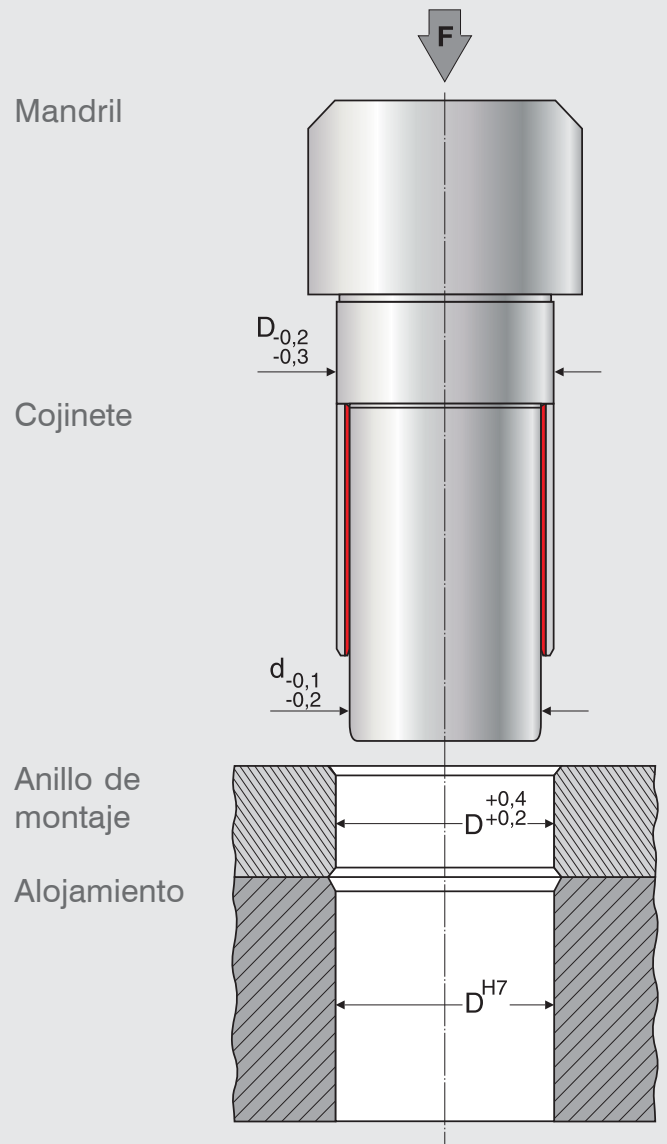


Figura 3.4.2 – Instalación con mandril y anillo de montaje

3.5 Lubricación y mantenimiento

Los cojinetes GLYCODUR® F tienen unas buenas propiedades de deslizamiento en seco y no necesitan ser lubricados. Mientras la presencia o suministro de aceites u otros fluidos puede ser ventajosa, no deben utilizarse otros líquidos lubricantes como p.e. agua, queroseno o parafina.

La lubricación favorece la evacuación de calor del cojinete y la formación de una carga hidrodinámica que lleva una película de lubricante que reduce el desgaste y alarga la vida útil considerablemente.

Si aplicamos grasa periódicamente por razones de sellado o de protección de la superficie de contacto contra la corrosión, se alargará la vida útil del cojinete. Una única aplicación de grasa durante la instalación en los cojinetes GLYCODUR® F puede tener un efecto negativo sobre la vida útil; la grasa se mezclará con las partículas de desgaste producidas durante el funcionamiento, formando una pasta que incrementaría el desgaste del cojinete.

Para lubricar, se recomiendan grasas antienviejimiento basadas en litio, pero para temperaturas superiores a 80°C se

deberán utilizar grasas de silicona. No utilizar grasas que contengan aditivos lubricantes sólidos (p.e. disulfuro de molibdeno).

Los cojinetes GLYCODUR® A tienen que ser lubricados inicialmente con grasa. Grasas saponificadas de aluminio (p.e. Klüber Poly lub GLY801) son especialmente adecuadas para estos cojinetes debido a su buena adhesión, o grasas saponificadas de aluminio con alto poder humectante. No es necesario relubricar después de la aplicación inicial, pero la presencia o continuo suministro de grasa o lubricante aumentará considerablemente la vida útil.

Por esta razón, los casquillos GLYCODUR® A a partir de 10 mm de diámetro interior y 12 mm de anchura se suministran de manera estándar con un agujero de lubricación. El diámetro nominal de los agujeros de lubricación son dados en la tabla inferior. El tamaño y posición de los agujeros es de acuerdo a las especificaciones de la ISO 3547. Las recomendaciones respecto a la grasa a utilizar son las mismas que para los cojinetes GLYCODUR® F.

Diámetro interior del cojinete d		Diámetro nominal del agujero de lubricación
a partir de	hasta	
-	22 mm	3 mm
22 mm	40 mm	4 mm
40 mm	50 mm	5 mm
50 mm	100 mm	6 mm
100 mm		8 mm

4.1 Tolerancias casquillos

Las tolerancias del diámetro exterior de los casquillos métricos GLYCODUR® corresponden a los valores dados en la Parte 1 de la ISO 3547. Para comprobar estas tolerancias se debe seguir el método indicado en la Parte 2 de la ISO

3547. Los valores máximos y mínimos del espesor de pared para los casquillos métricos se encuentran en las tablas de las páginas 30 (y siguiente) y 38 (y siguiente). La tolerancia para la anchura **B** del casquillo es uniforme $\pm 0,25$ mm.

4.2 Tolerancias casquillos biselados

Los casquillos biselados GLYCODUR® están fabricados con las mismas tolerancias que los casquillos planos.

En el montaje, se permite una desviación de $\pm 0,5$ mm del diámetro del bisel **D**₁.

4.3 Alojamiento, ejes y juego de montaje del cojinete

Los casquillos planos y biselados GLYCODUR® pueden ser montados con interferencias. Para casquillos y casquillos biselados en tamaños métricos preparados para instalar, se recomienda mecanizar el alojamiento para cojinetes con diámetro interior a partir de 4 mm, tolerancia H6 y tolerancia H7 para cojinetes más grandes (páginas 30 y 38).

Después de la instalación, el diámetro interior de los casquillos y el juego de montaje estará comprendido entre los límites indicados en las tablas de las páginas 30 (y siguiente) y 38 (y siguiente), teniendo en cuenta que los ejes también están fabricados con las tolerancias indicadas en éstas páginas. Para los valores de juego de montaje aplicados

a temperatura ambiente, si la temperatura de funcionamiento incrementa, el juego de montaje de los cojinetes GLYCODUR® F se reducirá 0,0016 mm por cada 20 °C de incremento de temperatura y 0,005 mm en los cojinetes GLYCODUR® A.

El juego de montaje puede ser reducido o incrementado dentro de los límites recomendados apareando entre sí eje y diámetro interior del alojamiento durante la instalación.

En algunas aplicaciones, por ejemplo cuando la carga sobre el cojinete es reducida o cuando se precisa poca resistencia al movimiento, se recomienda seleccionar los máximos valores de juego de montaje indicados en las tablas.



Las tolerancias recomendadas y valores aproximados indicados hacen referencia a alojamientos hechos de acero o hierro fundido. Para alojamientos de aleación ligera puede ser necesario un mayor grado de interferencia debido a las diferencias en la expansión térmica. Si no, los casquillos pueden quedar sueltos (holgados). Si es imposible usar una interferencia de montaje a causa de la dificultad de montaje o porque la fuerza necesaria para introducirlo es demasiado alta, el casquillo se podrá fijar en el

alojamiento con adhesivo. En casos especiales, cuando se utilizan adhesivos, puede ser necesario modificar la tolerancia del eje para evitar juegos de montaje incorrectos. Los cojinetes de empuje se fijan normalmente en rebajes mecanizados, en el alojamiento. Los diámetros y tolerancias apropiados para los rebajes se dan en las tablas de las páginas 36 y 42.

Al determinar el alojamiento y tolerancias del eje se debe prestar atención a la ISO 3547 y ISO 6525.

5.1 Piezas especiales

Piezas especiales (también en pulgadas)
bajo consulta.

5

Piezas
especiales



6

6.1 Tolerancias casquillos GLYCODUR® F para eje, alojamiento y juego de montaje del cojinete

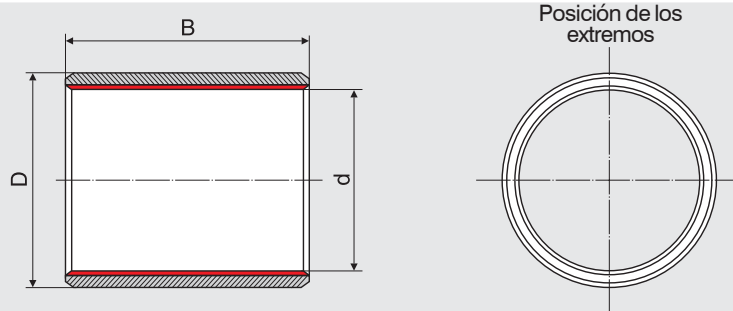
GLYCODUR® F

Dimensiones del casquillo				Diámetros límites				Diámetro interior del casquillo montado		Juego de montaje	
Diámetro interior	Diámetro exterior	Espesor de pared		Eje (f7 para d ≤ 75 mm) (h8 para d > 75 mm)		Diámetro del alojamiento (H7)		máx.	min.	min.	máx.
		máx.	min.	máx.	min.	máx.	min.				
d	D										
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	μm	μm
3	4,5	0,750	0,730	3,000 _(h6)	2,994 _(h6)	4,508 _(H6)	4,500 _(H6)	3,048	3,000	0	54
4	5,5	0,750	0,730	4,000 _(h6)	3,992 _(h6)	5,508 _(H6)	5,500 _(H6)	4,048	4,000	0	56
5	7	1,007	0,981	4,990	4,978	7,015	7,000	5,053	4,986	-4	75
6	8	1,007	0,981	5,990	5,978	8,015	8,000	6,053	5,986	-4	75
7	9	1,007	0,981	6,987	6,972	9,015	9,000	7,053	6,986	-1	81
8	10	1,007	0,981	7,987	7,972	10,015	10,000	8,053	7,986	-1	81
10	12	1,007	0,981	9,987	9,972	12,018	12,000	10,056	9,986	-1	84
12	14	1,007	0,981	11,984	11,966	14,018	14,000	12,056	11,986	2	90
13	15	1,007	0,981	12,984	12,966	15,018	15,000	13,056	12,986	2	90
14	16	1,007	0,981	13,984	13,966	16,018	16,000	14,056	13,986	2	90
15	17	1,007	0,981	14,984	14,966	17,018	17,000	15,056	14,986	2	90
16	18	1,007	0,981	15,984	15,966	18,018	18,000	16,056	15,986	2	90
17	19	1,007	0,981	16,984	16,966	19,021	19,000	17,059	16,986	2	93
18	20	1,007	0,981	17,984	17,966	20,021	20,000	18,059	17,986	2	93
20	23	1,507	1,475	19,980	19,959	23,021	23,000	20,071	19,986	6	112
22	25	1,507	1,475	21,980	21,959	25,021	25,000	22,071	21,986	6	112
24	27	1,507	1,475	23,980	23,959	27,021	27,000	24,071	23,986	6	112
25	28	1,507	1,475	24,980	24,959	28,021	28,000	25,071	24,986	6	112
28	32	2,007	1,971	27,980	27,959	32,025	32,000	28,083	27,986	6	124
30	34	2,007	1,971	29,980	29,959	34,025	34,000	30,083	29,986	6	124
32	36	2,007	1,971	31,975	31,950	36,025	36,000	32,083	31,986	11	133
35	39	2,007	1,971	34,975	34,950	39,025	39,000	35,083	34,986	11	133
37	40	1,507	1,475	36,975	36,950	40,025	40,000	37,075	36,986	11	125
40	44	2,007	1,971	39,975	39,950	44,025	44,000	40,083	39,986	11	133
45	50	2,508	2,462	44,975	44,950	50,025	50,000	45,101	44,984	9	151

Tablas de tolerancia y dimensiones

Dimensiones del casquillo				Diámetros límites				Diámetro interior del casquillo montado		Juego de montaje	
Diámetro interior	Diámetro exterior	Espesor de pared		Eje (f7 para $d \leq 75$ mm) (h8 para $d > 75$ mm)		Diámetro del alojamiento (H7)		máx.	min.	min.	máx.
d	D	máx.	min.	máx.	min.	máx.	min.				
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	μm	μm
50	55	2,508	2,462	49,975	49,950	55,030	55,000	50,106	49,984	14	166
55	60	2,508	2,462	54,970	54,940	60,030	60,000	55,106	54,984	14	166
60	65	2,508	2,462	59,970	59,940	65,030	65,000	60,106	59,984	14	166
65	70	2,508	2,462	64,970	64,940	70,030	70,000	65,106	64,984	14	166
70	75	2,508	2,462	69,970	69,940	75,030	75,000	70,106	69,984	14	166
75	80	2,508	2,462	74,970	74,940	80,030	80,000	75,106	74,984	14	166
80	85	2,490	2,440	80,000	79,954	85,035	85,000	80,155	80,020	20	201
85	90	2,490	2,440	85,000	84,946	90,035	90,000	85,155	85,020	20	209
90	95	2,490	2,440	90,000	89,946	95,035	95,000	90,155	90,020	20	209
95	100	2,490	2,440	95,000	94,946	100,035	100,000	95,155	95,020	20	209
100	105	2,490	2,440	100,000	99,946	105,035	105,000	100,155	100,020	20	209
105	110	2,490	2,440	105,000	104,946	110,035	110,000	105,155	105,020	20	209
110	115	2,490	2,440	110,000	109,946	115,035	115,000	110,155	110,020	20	209
115	120	2,490	2,440	115,000	114,946	120,035	120,000	115,155	115,020	20	209
120	125	2,465	2,415	120,000	119,946	125,040	125,000	120,210	120,070	70	264
125	130	2,465	2,415	125,000	124,937	130,040	130,000	125,210	125,070	70	273
130	135	2,465	2,415	130,000	129,937	135,040	135,000	130,210	130,070	70	273
135	140	2,465	2,415	135,000	134,937	140,040	140,000	135,210	135,070	70	273
140	145	2,465	2,415	140,000	139,937	145,040	145,000	140,210	140,070	70	273
150	155	2,465	2,415	150,000	149,937	155,040	155,000	150,210	150,070	70	273
160	165	2,465	2,415	160,000	159,937	165,040	165,000	160,210	160,070	70	273
180	185	2,465	2,415	180,000	179,937	185,046	185,000	180,216	180,070	70	279
200	205	2,465	2,415	200,000	199,928	205,046	205,000	200,216	200,070	70	288
210	215	2,465	2,415	210,000	209,928	215,046	215,000	210,216	210,070	70	288
220	225	2,465	2,415	220,000	219,928	225,046	225,000	220,216	220,070	70	288
250	255	2,465	2,415	250,000	249,928	255,052	255,000	250,222	250,070	70	294
280	285	2,465	2,415	280,000	279,919	285,052	285,000	280,222	280,070	70	303
300	305	2,465	2,415	300,000	299,919	305,052	305,000	300,222	300,070	70	303

6.2 Tabla dimensional de los casquillos GLYCODUR® F



Dimensiones			Valores básicos de carga		Masa	Referencia
d	D	B	dyn. C	stat. C ₀		
mm	mm	mm	N	N	g	
3	4,5	3	720	2240	0,2	PG 030403 F/4.5
	4,5	5	1200	3750	0,3	PG 030405 F/4.5
	4,5	6	1430	4500	0,4	PG 030406 F/4.5
4	5,5	3	965	3000	0,2	PG 040503 F/5.5
	5,5	4	1270	4000	0,3	PG 040504 F/5.5
	5,5	6	1930	6000	0,6	PG 040506 F/5.5
	5,5	10	3200	10000	0,8	PG 040510 F/5.5
5	7	5	2000	6200	0,7	PG 050705 F
	7	8	3200	10000	1,1	PG 050708 F
	7	10	4000	12500	1,4	PG 050710 F
6	8	6	2900	9000	1	PG 060806 F
	8	8	3800	12000	1,3	PG 060808 F
	8	10	4800	15000	1,6	PG 060810 F
7	9	7	3900	12250	1,3	PG 070907 F
8	10	6	3800	12000	1,2	PG 081006 F
	10	8	5100	16000	1,7	PG 081008 F
	10	10	6400	20000	2,1	PG 081010 F
	10	12	7650	24000	2,5	PG 081012 F
10	12	8	6400	20000	2	PG 101208 F
	12	10	8000	25000	2,5	PG 101210 F
	12	12	9650	30000	3	PG 101212 F
	12	15	12000	37500	3,8	PG 101215 F
	12	20	16000	50000	5,1	PG 101220 F
12	14	8	7650	24000	2,4	PG 121408 F
	14	10	9650	30000	3	PG 121410 F
	14	12	11600	36000	3,6	PG 121412 F
	14	15	14300	45000	4,5	PG 121415 F
	14	20	19300	60000	6	PG 121420 F
	14	25	24000	75000	7,6	PG 121425 F
13	15	10	10400	32500	3,2	PG 131510 F
14	16	10	11200	34500	3,5	PG 141610 F
	16	12	13400	41500	4,2	PG 141612 F
	16	15	16600	52000	5,2	PG 141615 F
	16	20	22400	70000	7	PG 141620 F
	16	25	28000	88000	8,7	PG 141625 F
15	17	10	12000	37500	3,7	PG 151710 F
	17	12	14300	45000	4,4	PG 151712 F
	17	15	18000	56000	5,6	PG 151715 F
	17	20	24000	75000	7,4	PG 151720 F
	17	25	30000	93000	9,3	PG 151725 F

Dimensiones			Valores básicos de carga		Masa	Referencia
d	D	B	dyn. C	stat. C ₀		
mm	mm	mm	N	N	g	
16	18	10	12900	40000	3,9	PG 161810 F
	18	12	15300	48000	4,7	PG 161812 F
	18	15	19300	60000	5,9	PG 161815 F
	18	20	25500	80000	7,9	PG 161820 F
	18	25	32000	100000	9,9	PG 161825 F
17	19	12	16300	51000	5	PG 171912 F
18	20	15	21600	67000	6,6	PG 182015 F
	20	20	29000	90000	8,8	PG 182020 F
	20	25	36000	112000	11	PG 182025 F
20	23	10	14600	45500	7,4	PG 202310 F
	23	15	22800	71000	11	PG 202315 F
	23	20	30500	96500	15	PG 202320 F
	23	25	39000	120000	19	PG 202325 F
	23	30	46500	146000	23	PG 202330 F
22	25	10	17000	52000	8,3	PG 222510 F
	25	15	25000	78000	12	PG 222515 F
	25	20	34000	106000	16	PG 222520 F
	25	25	42500	134000	21	PG 222525 F
	25	30	51000	160000	25	PG 222530 F
24	27	15	27500	85000	13	PG 242715 F
	27	20	36500	116000	18	PG 242720 F
	27	25	46500	146000	22	PG 242725 F
	27	30	56000	176000	26	PG 242730 F
25	28	15	28500	88000	14	PG 252815 F
	28	20	38000	120000	18	PG 252820 F
	28	25	48000	150000	23	PG 252825 F
	28	30	58500	183000	28	PG 252830 F
	28	40	78000	245000	37	PG 252840 F
	28	50	98000	310000	47	PG 252850 F
28	32	15	33000	102000	21,3	PG 283220 F
	32	20	43000	134000	28	PG 283220 F
	32	25	54000	170000	35	PG 283225 F
	32	30	65500	204000	42	PG 283230 F
30	34	15	34000	106000	22	PG 303415 F
	34	20	46500	143000	30	PG 303420 F
	34	25	58500	180000	37	PG 303425 F
	34	30	69500	220000	45	PG 303430 F
	34	40	95000	300000	60	PG 303440 F
32	36	20	49000	153000	31	PG 323620 F
	36	30	75000	232000	48	PG 323630 F
	36	40	100000	315000	64	PG 323640 F

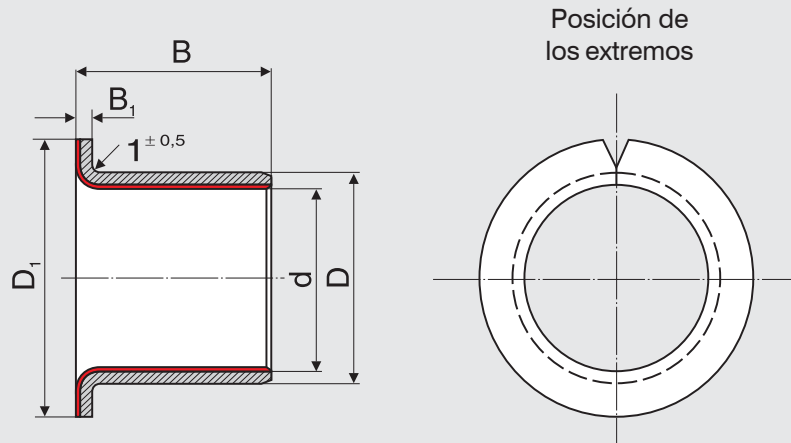
Tablas de tolerancia y dimensiones

Dimensiones			Valores básicos de carga		Masa	Referencia
d	D	B	dyn. C	stat. C ₀		
mm	mm	mm	N	N	g	
35	39	20	54000	166000	34	PG 353920 F
	39	30	81500	255000	52	PG 353930 F
	39	40	110000	345000	68	PG 353940 F
	39	50	137000	430000	87	PG 353950 F
37	40	20	57000	176000	27	PG 374020 F
40	44	20	61000	193000	39	PG 404420 F
	44	30	93000	290000	59	PG 404430 F
	44	40	125000	390000	78	PG 404440 F
	44	50	156000	490000	98	PG 404450 F
45	50	20	69500	216000	65	PG 455020 F
	50	30	106000	325000	83	PG 455030 F
	50	40	140000	440000	110	PG 455040 F
	50	50	176000	550000	140	PG 455050 F
50	55	20	76500	240000	62	PG 505520 F
	55	30	116000	365000	93	PG 505530 F
	55	40	156000	490000	125	PG 505540 F
	55	50	200000	620000	155	PG 505550 F
	55	60	236000	735000	185	PG 505560 F
55	60	20	85000	265000	67	PG 556020 F
	60	30	129000	400000	100	PG 556030 F
	60	40	173000	540000	135	PG 556040 F
	60	50	216000	680000	170	PG 556050 F
	60	60	260000	815000	200	PG 556060 F
60	65	20	91500	290000	75	PG 606520 F
	65	30	140000	440000	110	PG 606530 F
	65	40	190000	585000	145	PG 606540 F
	65	60	285000	880000	220	PG 606560 F
	65	70	335000	1040000	255	PG 606570 F
65	70	30	153000	475000	120	PG 657030 F
	70	50	255000	800000	200	PG 657050 F
	70	70	360000	1120000	275	PG 657070 F
70	75	40	220000	680000	170	PG 707540 F
	75	50	275000	865000	210	PG 707550 F
	75	70	390000	1220000	300	PG 707570 F
75	80	50	300000	930000	230	PG 758050 F
	80	60	355000	1100000	270	PG 758060 F
	80	80	475000	1500000	365	PG 758080 F
80	85	40	250000	780000	200	PG 808540 F
	85	60	375000	1180000	290	PG 808560 F
	85	100	630000	1960000	485	PG 8085100 F
85	90	30	196000	610000	150	PG 859030 F
	90	60	400000	1250000	305	PG 859060 F
	90	100	670000	2080000	510	PG 8590100 F
90	95	60	425000	1320000	325	PG 909560 F
	95	100	710000	2240000	540	PG 9095100 F

Dimensiones			Valores básicos de carga		Masa	Referencia
d	D	B	dyn. C	stat. C ₀		
mm	mm	mm	N	N	g	
95	100	60	450000	1400000	340	PG 9510060 F
	100	100	750000	2360000	570	PG 95100100 F
100	105	50	390000	1220000	305	PG 10010550 F
	105	60	475000	1460000	360	PG 10010560 F
	105	115	915000	2850000	690	PG 100105115 F
105	110	60	490000	1530000	375	PG 10511060 F
	110	115	950000	3000000	725	PG 105110115 F
110	115	60	520000	1630000	395	PG 11011560 F
	115	115	1000000	3150000	760	PG 110115115 F
115	120	50	450000	1400000	340	PG 11512050 F
	120	70	630000	1960000	480	PG 11512070 F
120	125	50	475000	1460000	358	PG 12012550 F
	125	60	560000	1760000	430	PG 12012560 F
	125	100	950000	3000000	715	PG 120125100 F
125	130	100	980000	3100000	745	PG 125130100 F
	130	135	60	610000	1900000	465
135		100	1020000	3200000	775	PG 130135100 F
135	140	60	640000	2000000	480	PG 13514060 F
	140	80	850000	2650000	645	PG 13514080 F
140	145	60	655000	2040000	500	PG 14014560 F
	145	100	1100000	3450000	835	PG 140145100 F
150	155	60	710000	2200000	535	PG 15015560 F
	155	80	950000	3000000	715	PG 15015580 F
	155	100	1200000	3750000	890	PG 150155100 F
160	165	80	1000000	3150000	780	PG 16016580 F
	165	100	1270000	3900000	970	PG 160165100 F
180	185	80	1140000	3550000	870	PG 18018580 F
	185	100	1430000	4400000	1100	PG 180185100 F
200	205	100	1600000	4900000	1200	PG 200205100 F
210	215	100	1660000	5200000	1250	PG 210215100 F
220	225	100	1730000	5400000	1350	PG 220225100 F
250	255	100	1960000	6100000	1500	PG 250255100 F
280	285	80	1760000	5500000	1350	PG 28028580 F
300	305	100	2360000	7350000	1800	PG 300305100 F

6.3 Tabla dimensional de los casquillos biselados GLYCODUR® F

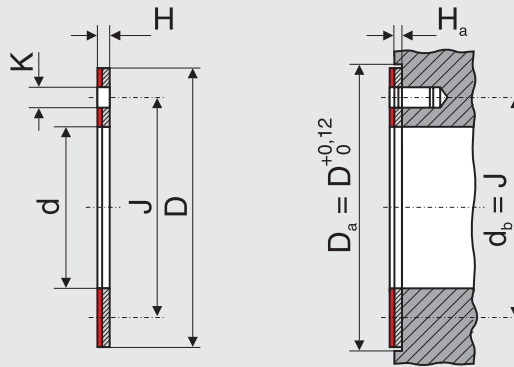
Dimensiones					Valores básicos de carga				Masa	Referencia
d	D	D ₁	B	B ₁	rad. dyn. C	stat. C ₀	ax. dyn. C _a	stat. C _{0a}		
mm	mm	mm	mm	mm	N	N	N	N	g	
5	7	11,5	4	1	800	2500	2850	9000	1,1	PBG 050704 F
6	8	12	4	1	965	3000	2750	8650	1,3	PBG 060804 F
	8	12	8	1	2900	9000	2750	8650	1,9	PBG 060808 F
8	10	15	5,5	1	2240	6950	5100	16000	2,1	PBG 081005.5 F
	10	15	7,5	1	3550	11000	5100	16000	2,5	PBG 081007.5 F
	10	15	9,5	1	4800	15000	5100	16000	2,9	PBG 081009.5 F
10	12	18	7	1	4000	12500	8000	25000	3,1	PBG 101207 F
	12	18	9	1	5600	17600	8000	25000	3,6	PBG 101209 F
	12	18	12	1	8000	25000	8000	25000	4,3	PBG 101212 F
	12	18	17	1	12000	37500	8000	25000	5,6	PBG 101217 F
	12	18	20	1	14400	45000	8000	25000	6,1	PBG 101220 F
12	14	20	7	1	4800	15000	9150	28500	3,6	PBG 121407 F
	14	20	9	1	6700	20800	9150	28500	4,2	PBG 121409 F
	14	20	12	1	9650	30000	9150	28500	5,1	PBG 121412 F
	14	20	15	1	12500	39000	9150	28500	6,1	PBG 121415 F
	14	20	17	1	14300	45000	9150	28500	6,6	PBG 121417 F
13	15	21	17	1	15600	48750	9500	29800	6,8	PBG 131517 F
14	16	22	12	1	11000	34500	10000	31500	5,8	PBG 141612 F
	16	22	17	1	16600	52000	10000	31500	7,5	PBG 141617 F
15	17	23	9	1	8300	26000	10400	32500	5,1	PBG 151709 F
	17	23	12	1	12000	37500	10400	32500	6,2	PBG 151712 F
	17	23	17	1	18000	56000	10400	32500	7,6	PBG 151717 F
16	18	24	12	1	12200	38000	8500	26500	6,2	PBG 161812 F
	18	24	15	1	16600	52000	8500	26500	7,1	PBG 161815 F
	18	24	17	1	18600	58500	8500	26500	8,1	PBG 161817 F
18	20	26	12	1	13700	42500	9300	29000	7,3	PBG 182012 F
	20	26	22	1	28000	88000	9300	29000	12	PBG 182022 F
20	23	30	11,5	1,5	14300	45000	17300	54000	13	PBG 202311.5 F
	23	30	15	1,5	20000	62000	17300	54000	16	PBG 202315 F
	23	30	16,5	1,5	22000	69500	17300	54000	17	PBG 202316.5 F
	23	30	21,5	1,5	30500	95000	17300	54000	21	PBG 202321.5 F
25	28	35	11,5	1,5	17300	54000	20400	64000	16	PBG 252811.5 F
	28	35	16,5	1,5	28000	85000	20400	64000	21	PBG 252816.5 F
	28	35	21,5	1,5	37500	116000	20400	64000	25	PBG 252821.5 F
30	34	42	16	2	30500	95000	29000	91500	35	PBG 303416 F
	34	42	26	2	54000	170000	29000	91500	50	PBG 303426 F
35	39	47	16	2	35500	110000	33500	104000	43	PBG 353916 F
	39	47	26	2	63000	196000	33500	104000	61	PBG 353926 F
40	44	53	20	2	51200	160000	41000	124400	44,7	PBG 404420 F
	44	53	26	2	70400	220000	41000	124400	61,9	PBG 404426 F



6.4 Tolerancias de los casquillos biselados GLYCODUR® F

Espesor del bisel	Límites	
	superior mm	inferior mm
B ₁ = 1	+0,05	-0,05
B ₁ = 1,5	+0,05	-0,10
B ₁ = 2	+0,05	-0,10

6.5 Tablas de tolerancia y dimensiones de los cojinetes de empuje GLYCODUR® F



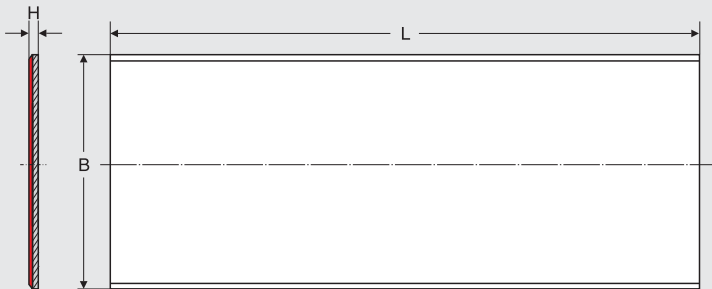
Dimensiones						Valores básicos de carga		Masa	Referencia
d	D	H	J	K	H _a	dyn. C	stat. C ₀		
mm	mm	mm	mm	mm	mm	N	N	g	
10	20	1,5	15	1,75	1	24000	75000	2,3	PXG 102001.5 F
12	24	1,5	18	1,75	1	28000	85000	3,8	PXG 122401.5 F
14	26	1,5	20	2,25	1	30000	93000	4,2	PXG 142601.5 F
16	30	1,5	23	2,25	1	40000	126000	5,4	PXG 163001.5 F
18	32	1,5	25	2,25	1	44000	137000	6,1	PXG 183201.5 F
20	36	1,5	28	3,25	1	56000	176000	7,8	PXG 203601.5 F
22	38	1,5	30	3,25	1	60000	186000	8,4	PXG 223801.5 F
26	44	1,5	35	3,25	1	78000	245000	11	PXG 264401.5 F
28	48	1,5	38	4,25	1	93000	290000	13	PXG 284801.5 F
32	54	1,5	43	4,25	1	116000	365000	16	PXG 325401.5 F
38	62	1,5	50	4,25	1	150000	465000	21	PXG 386201.5 F
42	66	1,5	54	4,25	1	163000	510000	23	PXG 426601.5 F
48	74	2	61	4,25	1,5	200000	620000	37	PXG 487402 F
52	78	2	65	4,25	1,5	208000	655000	39	PXG 527802 F
62	90	2	76	4,25	2	265000	825000	85	PXG 629002 F

Tabla 6.5.1 – Tabla dimensional de los cojinetes de empuje GLYCODUR® F

Dimensiones	Desviaciones	
	superior	inferior
	mm	mm
Diámetro interior d	+0,250	0
Diámetro exterior D	0	-0,250
Diámetro entre ejes J	+0,120	-0,120
Diámetro del agujero K	+0,125	-0,125
Peso H	0	-0,050

Tabla 6.5.2 – Tolerancias de los cojinetes de empuje GLYCODUR® F

6.6 Tabla dimensional del material base GLYCODUR® F



Dimensiones				Masa	Referencia
B	B ₁ ¹⁾	L ²⁾	H		
mm	mm	mm	mm	kg	
200	182	500	0,75	0,54	PLG 2005000.75 F
200	182	500	1,00	0,73	PLG 2005001.0 F
250	232	500	1,50	1,39	PLG 2505001.5 F
250	232	500	2,00	1,89	PLG 2505002.0 F
225	207	500	2,50	2,14	PLG 2255002.5 F
200	200	500	3,06	2,35	PLG 2005003.06 F

¹⁾ Anchura efectiva (anchura de la capa de deslizamiento)

²⁾ Otras longitudes bajo pedido

6.7 Tolerancias del material base GLYCODUR® F

Dimensiones		Límites	
		superior	inferior
		mm	mm
Anchura B		+0,500	0
Longitud L		+3	0
Espesor	H ≤ 2,5	0	-0,040
	H = 3,06	+0,020	-0,020

7

7.1 Tolerancias casquillos GLYCODUR® A para eje, alojamiento y juego de montaje del cojinete

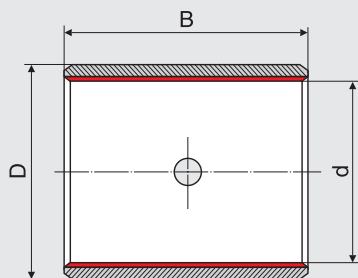
GLYCODUR® A

Dimensiones del casquillo				Diámetros límites				Diámetro interior del casquillo montado		Juego de montaje	
Diámetro interior	Diámetro exterior	Espesor de pared		Eje (h8)		Diámetro del alojamiento (H7)		máx.	min.	min.	máx.
d	D	máx.	min.	máx.	min.	máx.	min.				
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	μm	μm
6	8	0,980	0,955	6,000	5,982	8,015	8,000	6,105	6,040	40	123
7	9	0,980	0,955	7,000	6,978	9,015	9,000	7,105	7,040	40	127
8	10	0,980	0,955	8,000	7,978	10,015	10,000	8,105	8,040	40	127
10	12	0,980	0,955	10,000	9,978	12,018	12,000	10,108	10,040	40	130
12	14	0,980	0,955	12,000	11,973	14,018	14,000	12,108	12,040	40	135
13	15	0,980	0,955	13,000	12,973	15,018	15,000	13,108	13,040	40	135
14	16	0,980	0,955	14,000	13,973	16,018	16,000	14,108	14,040	40	135
15	17	0,980	0,955	15,000	14,973	17,018	17,000	15,108	15,040	40	135
16	18	0,980	0,955	16,000	15,973	18,018	18,000	16,108	16,040	40	135
18	20	0,980	0,955	18,000	17,973	20,021	20,000	18,111	18,040	40	138
20	23	1,475	1,445	20,000	19,967	23,021	23,000	20,131	20,050	50	164
22	25	1,475	1,445	22,000	21,967	25,021	25,000	22,131	22,050	50	164
24	27	1,475	1,445	24,000	23,967	27,021	27,000	24,131	24,050	50	164
25	28	1,475	1,445	25,000	24,967	28,021	28,000	25,131	25,050	50	164
28	32	1,970	1,935	28,000	27,967	32,025	32,000	28,155	28,060	60	188
30	34	1,970	1,935	30,000	29,967	34,025	34,000	30,155	30,060	60	188
32	36	1,970	1,935	32,000	31,961	36,025	36,000	32,155	32,060	60	194
35	39	1,970	1,935	35,000	34,961	39,025	39,000	35,155	35,060	60	194
37	40	1,475	1,445	37,000	36,961	40,025	40,000	37,135	37,050	50	174
40	44	1,970	1,935	40,000	39,961	44,025	44,000	40,155	40,060	60	194
45	50	2,460	2,415	45,000	44,961	50,025	50,000	45,195	45,080	80	234
50	55	2,460	2,415	50,000	49,961	55,030	55,000	50,200	50,080	80	239
55	60	2,460	2,415	55,000	54,954	60,030	60,000	55,200	55,080	80	246
60	65	2,460	2,415	60,000	59,954	65,030	65,000	60,200	60,080	80	246
65	70	2,450	2,385	65,000	64,954	70,030	70,000	65,260	65,100	100	306

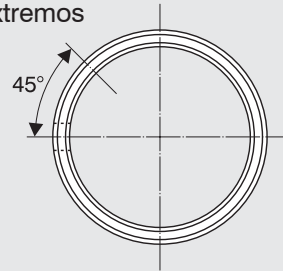
Tablas de tolerancia y dimensiones

Dimensiones del casquillo				Diámetros límites				Diámetro interior del casquillo montado		Juego de montaje	
Diámetro interior	Diámetro exterior	Espesor de pared		Eje (h8)		Diámetro del alojamiento (H7)					
d	D	máx.	min.	máx.	min.	máx.	min.	máx.	min.	min.	máx.
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	μm	μm
70	75	2,450	2,385	70,000	69,954	75,030	75,000	70,260	70,100	100	306
75	80	2,450	2,385	75,000	74,954	80,030	80,000	75,260	75,100	100	306
80	85	2,450	2,385	80,000	79,954	85,035	85,000	80,265	80,100	100	311
85	90	2,450	2,385	85,000	84,946	90,035	90,000	85,265	85,100	100	319
90	95	2,450	2,385	90,000	89,946	95,035	95,000	90,265	90,100	100	319
95	100	2,450	2,385	95,000	94,946	100,035	100,000	95,265	95,100	100	319
100	105	2,450	2,385	100,000	99,946	105,035	105,000	100,265	100,100	100	319
105	110	2,450	2,385	105,000	104,946	110,035	110,000	105,265	105,100	100	319
110	115	2,450	2,385	110,000	109,946	115,035	115,000	110,265	110,100	100	319
115	120	2,450	2,385	115,000	114,946	120,035	120,000	115,265	115,100	100	319
120	125	2,450	2,385	120,000	119,946	125,040	125,000	120,270	120,100	100	324
125	130	2,450	2,385	125,000	124,937	130,040	130,000	125,270	125,100	100	333
130	135	2,450	2,385	130,000	129,937	135,040	135,000	130,270	130,100	100	333
135	140	2,450	2,385	135,000	134,937	140,040	140,000	135,270	135,100	100	333
140	145	2,450	2,385	140,000	139,937	145,040	145,000	140,270	140,100	100	333
150	155	2,450	2,385	150,000	149,937	155,040	155,000	150,270	150,100	100	333
160	165	2,450	2,385	160,000	159,937	165,040	165,000	160,270	160,100	100	333
180	185	2,450	2,385	180,000	179,937	185,046	185,000	180,276	180,100	100	339
190	195	2,450	2,385	190,000	189,928	195,046	195,000	190,276	190,100	100	348
200	205	2,450	2,385	200,000	199,928	205,046	205,000	200,276	200,100	100	348
210	215	2,450	2,385	210,000	209,928	215,046	215,000	210,276	210,100	100	348
220	225	2,450	2,385	220,000	219,928	225,046	225,000	220,276	220,100	100	348
250	255	2,450	2,385	250,000	249,928	255,052	255,000	250,282	250,100	100	363
280	285	2,450	2,385	280,000	279,919	285,052	285,000	280,282	280,100	100	363
300	305	2,450	2,385	300,000	299,919	305,052	305,000	300,282	300,100	100	363

7.2 Tabla dimensional de los casquillos GLYCODUR® A



Posición de los extremos



Dimensiones			Valores básicos de carga		Masa	Referencia
d	D	B	dyn. C	stat. C ₀		
mm	mm	mm	N	N	g	
8	10	8	7650	16000	1,3	PG 081008 A
	10	10	9650	20000	1,6	PG 081010 A
	10	12	11600	24000	1,9	PG 081012 A
10	12	10	12000	25000	1,9	PG 101210 A
	12	12	14300	30000	2,3	PG 101212 A
	12	15	18000	37500	2,9	PG 101215 A
	12	20	24000	50000	3,9	PG 101220 A
12	14	10	14300	30000	2,3	PG 121410 A
	14	12	17300	36000	2,8	PG 121412 A
	14	15	21600	45000	3,5	PG 121415 A
	14	20	29000	60000	4,6	PG 121420 A
13	15	10	15600	32500	2,4	PG 131510 A
14	16	15	25000	52000	4	PG 141615 A
	16	20	33500	70000	5,3	PG 141620 A
15	17	10	18000	37500	2,8	PG 151710 A
	17	12	21600	45000	3,4	PG 151712 A
	17	15	27000	56000	4,3	PG 151715 A
	17	25	45000	93000	7,1	PG 151725 A
16	18	15	29000	60000	4,5	PG 161815 A
	18	20	38000	80000	6	PG 161820 A
	18	25	48000	100000	7,5	PG 161825 A
18	20	15	32500	67000	5	PG 182015 A
	20	20	43000	90000	6,7	PG 182020 A
	20	25	54000	112000	8,4	PG 182025 A
20	23	15	34000	71000	9,7	PG 202315 A
	23	20	46500	96500	13	PG 202320 A
	23	25	58500	120000	16	PG 202325 A
	23	30	69500	146000	19	PG 202330 A
22	25	15	37500	78000	11	PG 222515 A
	25	20	51000	106000	14	PG 222520 A
	25	30	76500	160000	21	PG 222530 A
25	28	15	42500	88000	12	PG 252815 A
	28	20	57000	120000	16	PG 252820 A
	28	25	72000	150000	20	PG 252825 A
	28	30	88000	183000	24	PG 252830 A

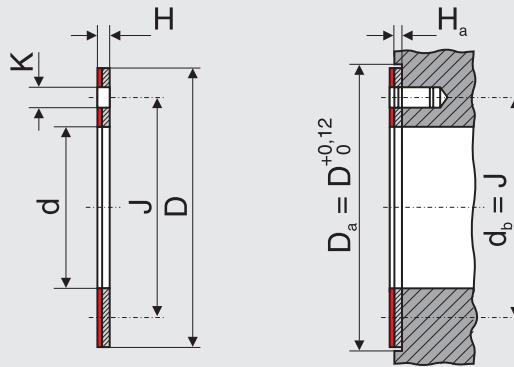
Dimensiones			Valores básicos de carga		Masa	Referencia
d	D	B	dyn. C	stat. C ₀		
mm	mm	mm	N	N	g	
28	32	25	81500	170000	32	PG 283225 A
	32	30	98000	204000	38	PG 283230 A
30	34	20	69500	143000	27	PG 303420 A
	34	30	106000	220000	41	PG 303430 A
	34	40	140000	300000	54	PG 303440 A
32	36	20	73500	153000	29	PG 323620 A
	36	30	112000	232000	43	PG 323630 A
	36	40	150000	315000	57	PG 323640 A
35	39	20	80000	166000	31	PG 353920 A
	39	30	122000	255000	47	PG 353930 A
	39	50	208000	430000	78	PG 353950 A
37	40	20	85000	176000	23	PG 374020 A
	40	30	129000	270000	35	PG 374030 A
40	44	20	91500	193000	36	PG 404420 A
	44	30	140000	290000	53	PG 404430 A
	44	40	190000	390000	66	PG 404440 A
	44	50	236000	490000	89	PG 404450 A
45	50	20	104000	216000	52	PG 455020 A
	50	30	156000	325000	78	PG 455030 A
	50	40	212000	440000	105	PG 455040 A
	50	50	265000	550000	130	PG 455050 A
50	55	30	176000	365000	86	PG 505530 A
	55	40	236000	490000	115	PG 505540 A
	55	60	355000	735000	170	PG 505560 A
55	60	20	127000	265000	63	PG 556020 A
	60	25	160000	335000	78	PG 556025 A
	60	30	193000	400000	94	PG 556030 A
	60	40	260000	540000	125	PG 556040 A
	60	50	325000	680000	155	PG 556050 A
	60	60	425000	880000	205	PG 556060 A
60	65	30	212000	440000	100	PG 606530 A
	65	40	280000	585000	135	PG 606540 A
	65	60	425000	880000	205	PG 606560 A
65	70	50	380000	800000	185	PG 657050 A
	70	70	540000	1120000	255	PG 657070 A

Tablas de tolerancia y dimensiones

Dimensiones			Valores básicos de carga		Masa	Referencia
d	D	B	dyn. C	stat. C ₀		
mm	mm	mm	N	N	g	
70	75	50	415000	865000	195	PG 707550 A
	75	70	585000	1220000	275	PG 707570 A
75	80	40	355000	735000	170	PG 758040 A
	80	60	530000	1100000	255	PG 758060 A
	80	80	710000	1500000	340	PG 758080 A
80	85	40	375000	780000	180	PG 808540 A
	85	60	560000	1180000	270	PG 808560 A
	85	80	750000	1560000	360	PG 808580 A
	85	100	950000	1960000	450	PG 8085100 A
85	90	30	290000	610000	145	PG 859030 A
	90	60	600000	1250000	285	PG 859060 A
90	95	60	640000	1320000	300	PG 909560 A
	95	100	1060000	2240000	505	PG 9095100 A
95	100	30	325000	680000	160	PG 9510030 A
	100	60	670000	1400000	320	PG 9510060 A
100	105	30	345000	720000	170	PG 10010530 A
	105	50	585000	1220000	280	PG 10010550 A
	105	60	710000	1460000	335	PG 10010560 A
	105	80	950000	1960000	445	PG 10010580 A
	105	115	1370000	2850000	640	PG 100105115 A
105	110	60	735000	1530000	350	PG 10511060 A
110	115	60	780000	1630000	370	PG 11011560 A
	115	115	1500000	3150000	705	PG 110115115 A
115	120	50	670000	1400000	320	PG 11512050 A
120	125	60	850000	1760000	400	PG 12012560 A
	125	100	1430000	3000000	665	PG 120125100 A

Dimensiones			Valores básicos de carga		Masa	Referencia
d	D	B	dyn. C	stat. C ₀		
mm	mm	mm	N	N	g	
125	130	100	1500000	3100000	695	PG 125130100 A
130	135	60	915000	1900000	435	PG 13013560 A
135	140	60	950000	2000000	450	PG 13514060 A
140	145	60	980000	2040000	465	PG 14014560 A
	145	100	1660000	3450000	775	PG 140145100 A
150	155	60	1060000	2200000	500	PG 15015560 A
	155	80	1430000	3000000	665	PG 15015580 A
160	165	80	1500000	3150000	710	PG 16016580 A
	165	100	1900000	3900000	885	PG 160165100 A
180	185	80	1700000	3550000	795	PG 18018580 A
	185	100	2120000	4400000	995	PG 180185100 A
190	195	60	1340000	2800000	630	PG 19019560 A
	195	100	2240000	4650000	1050	PG 190195100 A
200	205	100	2360000	4900000	1100	PG 200205100 A
210	215	100	2500000	5200000	1150	PG 210215100 A
220	225	100	2600000	5400000	1200	PG 220225100 A
250	255	100	3000000	6100000	1400	PG 250255100 A
280	285	80	2650000	5500000	1250	PG 28028580 A
300	305	100	3550000	7350000	1650	PG 300305100 A

7.3 Tablas de tolerancia y dimensiones de los cojinetes de empuje GLYCODUR® A



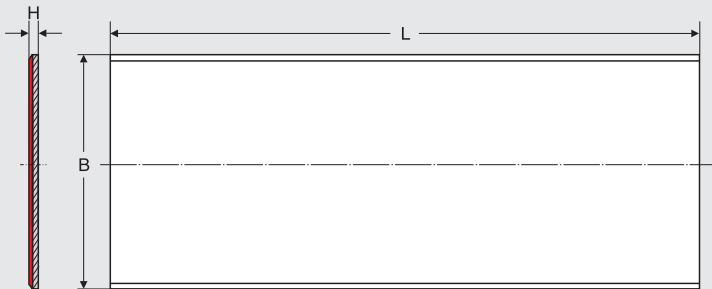
Dimensiones						Valores básicos de carga		Masa	Referencia
d	D	H	J	K	H _a	dyn. C	stat. C ₀	g	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	N	N		
12	24	1,5	18	1,75	1	40500	85000	3,2	PXG 122401.5 A
14	26	1,5	20	2,25	1	45000	93000	3,6	PXG 142601.5 A
18	32	1,5	25	2,25	1	65500	137000	5,3	PXG 183201.5 A
20	36	1,5	28	3,25	1	85000	176000	6,7	PXG 203601.5 A
22	38	1,5	30	3,25	1	90000	186000	7,2	PXG 223801.5 A
26	44	1,5	35	3,25	1	118000	245000	9,4	PXG 264401.5 A
28	48	1,5	38	4,25	1	140000	290000	11	PXG 284801.5 A
32	54	1,5	43	4,25	1	176000	365000	14	PXG 325401.5 A
38	62	1,5	50	4,25	1	224000	465000	18	PXG 386201.5 A
42	66	1,5	54	4,25	1	240000	510000	19	PXG 426601.5 A
48	74	2	61	4,25	1,5	300000	620000	34	PXG 487402 A
52	78	2	65	4,25	1,5	315000	655000	36	PXG 527802 A

Tabla 7.3.1 – Tabla dimensional de los cojinetes de empuje GLYCODUR® A

Dimensiones	Desviaciones	
	superior	inferior
	mm	mm
Diámetro interior d	+0,250	0
Diámetro exterior D	0	-0,250
Diámetro entre ejes J	+0,120	-0,250
Diámetro del agujero K	+0,125	-0,125
Espesor H	0	-0,050

Tabla 7.3.2 – Tolerancias de los cojinetes de empuje GLYCODUR® A

7.4 Tabla dimensional del material base GLYCODUR® A



Dimensiones				Masa	Referencia
B	B ¹⁾	L ²⁾	H		
mm	mm	mm	mm	kg	
200	182	500	1,00	0,57	PLG 2005001.0 A
250	232	500	1,50	1,14	PLG 2505001.5 A
250	232	500	2,00	1,63	PLG 2505002.0 A
225	207	500	2,50	1,90	PLG 2255002.5 A
200	182	500	3,06	2,11	PLG 2005003.06 A

¹⁾ Anchura efectiva (anchura de la capa de deslizamiento)

²⁾ Otras longitudes bajo pedido

7.5 Tolerancias del material base GLYCODUR® A

Dimensiones	Límites	
	superior	inferior
	mm	mm
Anchura B	+0,500	0
Longitud L	+3	0
Espesor	H ≤ 2,5	0
	H = 3,06	+0,050
		-0,100
		-0,050

Automoción

Bulones, piñones para el motor de arranque, palancas de freno, ejes de freno, zapatas de freno, riostras para suspensión telescópica, pedales, palancas para el acelerador, ventilación, ejes articulados, diafragmas para embragues, árboles de dirección, columnas de dirección, ejes de péndulo, amortiguadores, juntas homocinéticas de apoyo, válvulas del carburador, etc.

Vehículos sobre carriles, ferrocarriles
Puertas automáticas, barreras de paso a nivel, frenos, pantógrafos, controles de dirección, interruptores bajo carga, cajas de relés, instalaciones de señalización, vagones, cambio de agujas, etc.

Aviación y astronáutica

Frenos, aparatos electrónicos, trenes de aterrizaje, motores, radares, sistemas de control, etc.

Máquinas para la construcción, cintas transportadoras

Elevadores, accionamientos de excavadoras, controles de excavadoras, plumas de excavadoras, hormigoneras, carretillas con horquilla, cilindros hidráulicos, piñones tensores de cadena, accionamientos de grúas, controles de grúas, plumas de carga, mezcladoras de mortero, carretillas elevadoras de palets, elevadores neumáticos, apisonadoras, escaleras mecánicas y cintas transportadoras para personas, tamices vibratorios, resbaladeras, máquinas de

limpieza para la construcción, remolques de carga pesada, tornos de cable, cintas transportadoras de todo tipo, etc.

Electrodomésticos, instalaciones para hospitales

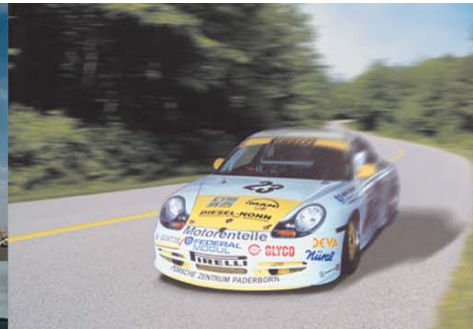
Aparatos para odontología, lavaplatos, planchas, máquinas de café, instalaciones de climatización, camas de hospitales, neveras, máquinas de coser, mesas de operación, aparatos rayos X, aspiradores, lavadoras, etc.

Maquinaria agrícola, maquinaria para la industria alimenticia

Máquinas para el llenado de botellas, equipos para panadería y pastelería, sierras eléctricas, filtradoras, máquinas para madereros, torneadoras de heno, arrancadora de patatas, máquinas para bodegas, vehículos de carga y descarga, segadoras, molinos, máquinas plantadoras, cosechadoras de remolacha, prensas para paja, tractores, asientos para tractores, autómatas de embalaje, básculas, etc.

Máquinas para la industria del papel y textil

Guillotinas, máquinas de imprimir, dobladoras, plegadoras, máquinas de hilar, máquinas de engomado, máquinas de cardar, máquinas de botones, máquinas manipuladoras de papel, máquinas clasificadoras, usos automáticos, máquinas de zurcir, tricotadoras, telares automáticos, etc.



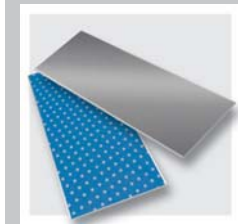
Bombas y válvulas

Bombas de pistón axial y radial, bombas dosificadoras, bombas para bomberos, compresores, llaves de bola, válvulas mezcladoras, quemadores de aceite, bombas para productos químicos, válvulas reguladoras, bombas de inmersión, bombas de vacío, bombas de engranajes, etc.

Otras áreas de aplicación

Aparatos e instalaciones de eliminación de basuras y residuos, frenos magnéticos, instalaciones de endurecimiento, toldos, hornos de fusión, construcciones metálicas, construcciones hidráulicas de acero, engranajes planetarios, instalaciones de secado, etc.

GLYCODUR®



Nuestros colaboradores nacionales

Colaboradores nacionales

0/1

ASW Walzlager und Antriebstechnik GmbH
Neusalzaer Straße 49
D-02625 Bautzen
Tel. +49 (0) 35 91/37 72-0
Fax +49 (0) 35 91/37 72-22
info@asw-bautzen.com
www.asw-bautzen.com

Reiff-Technische Produkte GmbH
VA 368 Dölzig
Westringstraße 98
D-04435 Schkeuditz
Tel. +49 (0) 3 42 05/7 76-10
Fax +49 (0) 3 42 05/7 76-50
www.reiff-gmbh.de

August Kuhfuss
Kabelweg 38
D-06842 Dessau
Tel. +49 (0) 3 40/8 00 26-0
Fax +49 (0) 3 40/8 00 26-26
info@kuhfussonline.com

2

Paul Herkt GmbH
Albert-Schweizer-Ring 13
D-22045 Hamburg
Tel. +49 (0) 40/6 69 60 75
Fax +49 (0) 40/6 69 60 70
info@paul-herkt.de

3

H. Lohmann Gleitelem. u. Wälzlager
Meierstraße 36
D-32120 Hiddenhausen
Tel. +49 (0) 52 23/99 87-0
Fax +49 (0) 52 23/99 87-22
info@lohm-gleitelager.de
www.lohm-gleitelager.de

Ernst Drechsler GmbH & Co. KG
Am Rodland 12
D-34346 Hann.-Münden
Tel. +49 (0) 55 41/70 98-0
Fax +49 (0) 55 41/70 98-44
info@drechsler-gmbh.de
www.drechsler-gmbh.de

Federal-Mogul Deva GmbH
Schulstraße 20
D-35260 Stadtlendorf
Tel. +49 (0) 64 28/7 01-0
Fax +49 (0) 64 28/70 11 08
info@deva.de
www.deva.de

Kuhfuß Nachf. Ohlendorf GmbH
Münchenstraße 9
D-38118 Braunschweig
Tel. +49 (0) 5 31/2 81 78-0
Fax +49 (0) 5 31/89 37 05
info@kuhfussonline.com
busset@kuhfussonline.com
www.kuhfussonline.com

4

Röttcher GmbH & Co. KG
Kortental 67
D-44149 Dortmund
Tel. +49 (0) 2 31/17 64-0
Fax +49 (0) 2 31/17 64-52
info@roecodo.de
www.roecodo.de

benno Vertriebsgesellschaft für technischen Bedarf mbH
Kasteelstraße 6
D-47119 Duisburg
Tel. +49 (0) 2 03/8 00 07-20
Fax +49 (0) 2 03/8 00 07-45
benno-duisburg@t-online.de
www.benno.de

Hans Müllenmeister GmbH
Heinr.-Malina-Straße 112
D-47809 Krefeld
Tel. +49 (0) 21 51/5 59 50
Fax +49 (0) 21 51/54 87 69
info@muellenmeister.de
www.muellenmeister.de

5

Hertel Technischer Handel
Rudolf-Diesel-Straße 11
D-52428 Jülich
Tel. +49 (0) 24 61/69 22-0
Fax +49 (0) 24 61/69 22-33
info@hertel-tp.de

J. Kentenich Inh. H. Hebenstrick GmbH
Siegburger Straße 42c
D-53229 Bonn-Beuel
Tel. +49 (0) 2 28/4 21 10-0
Fax +49 (0) 2 28/4 21 10-26
hebenstrick@kugellager.com
www.kugellager.com

Wilhelm Jung GmbH
Einheitsstraße 2
D-57076 Siegen
Tel. +49 (0) 2 71/7 72 66-0
Fax +49 (0) 2 71/7 72 66-33
info@jung-siegen.de
www.jung-siegen.de

6

Just & Co. Industriebedarf GmbH & Co. KG
Benzstraße 2a
D-63741 Aschaffenburg
Tel. +49 (0) 60 21/41 73-0
Fax +49 (0) 60 21/41 73-33
info@just-co.de
www.just-co.de

Just & Co. Industriebedarf GmbH & Co. KG
Lärchenstraße 69
D-65933 Frankfurt am Main
Tel. +49 (0) 69/38 03 19-0
Fax +49 (0) 69/38 03 19-40
info@just-co.de
www.just-co.de

WLB Antriebselemente

Scarrastraße 12
D-68307 Mannheim
Tel. +49 (0) 6 21/7 77 81-11
Fax +49 (0) 6 21/7 77 81-25
info@wlb-gmbh.de
www.wlb-gmbh.de

7

Künemund GmbH & Co. KG
Julius-Hölder-Straße 4
D-70597 Stuttgart
Tel. +49 (0) 7 11/7 25 87-0
Fax +49 (0) 7 11/7 25 87-50
vertrieb@kuenemund.net
www.kuenemund.de

Reiff-Technische Produkte GmbH
Tübinger Straße 4-6
D-72762 Reutlingen
Tel. +49 (0) 71 21/3 23-0
Fax +49 (0) 71 21/3 23-3 46
marlene.seiz@reiff-gmbh.de
www.reiff-gmbh.de

Reiff-Technische Produkte GmbH
Esslinger Straße 3
D-73037 Göppingen
Tel. +49 (0) 71 61/67 36-0
Fax +49 (0) 71 61/67 36-2 35
www.reiff-gmbh.de

Boie GmbH
Ohmstraße 5
D-74076 Heilbronn
Tel. +49 (0) 71 31/15 97-0
Fax +49 (0) 71 31/15 97-56
info@boie.de
www.boie.de

Reiff-Technische Produkte GmbH
In der Lieste 4
D-77665 Offenburg
Tel. +49 (0) 7 81/9 69 18-21
Fax +49 (0) 7 81/9 69 18-33
www.reiff-gmbh.de

Künemund GmbH
Max-Planck-Straße 6
D-77694 Kehl
Tel. +49 (0) 78 51/8 70 20
Fax +49 (0) 78 51/7 33 82
info@kuenemund.com
www.kuenemund.com

Reiff-Technische Produkte GmbH
Freibuehlstraße 23
D-78224 Singen-Hohentwiel
Tel. +49 (0) 77 31/90 58-32
Fax +49 (0) 77 31/90 58-58
www.reiff-gmbh.de

Kugellager Schleer Freiburg GmbH
Walteshofener Straße 17
D-79111 Freiburg
Tel. +49 (0) 7 61/4 90 74-0
Fax +49 (0) 7 61/4 90 74-44
mschleer@schleer.de
www.schleer.de

8

Ludwig Meister GmbH & Co. KG Technik Handel München
Otto-Hahn-Straße 11
D-85221 Dachau
Tel. +49 (0) 81 31/33 31-0
Fax +49 (0) 81 31/33 31-56
info@meisterkg.de
www.meisterkg.de

Ludwig Meister GmbH & Co. KG
Zusamstraße 22
D-86165 Augsburg
Tel. +49 (0) 8 21/7 20 72-0
Fax +49 (0) 8 21/7 20 72-99
info@meisterkg.de
www.meisterkg.de

Schäfer Technik GmbH
Bleichstraße 24
D-89077 Ulm
Tel. +49 (0) 7 31/9 66 22-0
Fax +49 (0) 7 31/9 66 22-51
info@schaefer-technik.de
www.schaefer-technik.de

9

Ludwig Meister GmbH & Co. KG
Im Gewerbepark D6
D-93059 Regensburg
Tel. +49 (0) 9 41/4 64 38-0
Fax +49 (0) 9 41/4 64 38-99
info@meisterkg.de
www.meisterkg.de

Schwarz GmbH
Alfred-Nobel-Straße 10
D-97080 Würzburg
Tel. +49 (0) 9 31/9 70 57-0
Fax +49 (0) 9 31/9 70 57-30
info@schwarz-skf.de
www.schwarz-skf.de

Nuestros colaboradores internacionales

Australia

SUPER SEALS Australia
384 Huntingdale Road
Oakleigh South Victoria 2/384
Tel. +6 13 95 48 85 55
Fax +6 13 95 48 87 77
sales@superseals.com.au
www.superseals.com.au

Austria

**Kugellager Beham
Handelsgesellschaft m.b.H.**
Bahnhofstraße 67
4910 Ried im Innkreis
Tel. +43-77 52-8 79 31-0
Fax +43-77 52-8 79 31-22
beham@beham.com
www.beham.com

Brasil

Federal-Mogul Electrical Brasil Ltda.
Rua Georg Rexroth, 773
09951-270 Diadema Sao Paulo
Tel. +55-11-40 70 62 59
Fax +55-11-40 70 62 71

England

FTL Seals Technology Ltd
Bruntcliffe Avenue
Leeds 27 Business Park
Morley, Leeds LS 27 OTG, UK
Tel. +44-1 13-2 52 10 61
Fax +44-1 13-2 52 26 27
tonys@ftlseals.co.uk
www.ftlseals.co.uk

France

ECMU RBR
Zone Industrielle
Z. I. rue de la Briqueterie
95380 Louvres
Tel. +331 30 29 13 13
Fax +331 34 68 60 20
e.c.m.u.@wanadoo.fr
www.ecmu-rbr.com

Oliver Borne
Route des Roynac
BP 32
26450 Cleon d'Ándran
Tel. +33-475 90 28 40
Fax +33-475 90 29 70
Mobil +33-67 2 66 30 08
olivier.borne-glycodur@wanadoo.fr

Italy

Minetti Bergamo S. R. L
Via Canovine 14
24126 Bergamo
Tel. +39-035 32 71 11
Fax +39-035 31 67 67
sergio.minetti@minettigroup.com
www.minettigroup.com

Netherlands

**IPAR INDUSTRIAL
PARTNERS B.V.**
Tjalkkade 25
NL-5902 RG Venlo
NETHERLANDS
Tel. +31-77 3 87 96 00
Fax +31-77 3 82 21 37
info@ipar.nl

Portugal

José Rosell Arnabat
Delegado para España y Portugal
Ronda Ibérica no. 165 5th A
08800 Vilanova I la Geltrú
(Barcelona/Spain)
Tel. +34-619-28 72 87
Fax +34-938-14 59 64
joserosell@telefonica.net

**CIBEROL – Comercio Iberico De
Rolamentos, Ltda.**
R/San Sebastiao, Lote 11 Pav. 8
Parque Ind. de Albarraque Cabra Figa
2635-047 Rio de Mouro (Lisboa)
Tel. +351-21 915 29 82
Fax +351-21 915 29 83

Rep. of South Africa

**Federal-Mogul
Large Bearings (PTY) LTD**
1 Essex Street Tunney
Ind. Township
Elandsfontein 1406
Tel. +27-11-974 12 91
Fax +27-11-974 12 66
cobus_roux@fmo.com

Spain

José Rosell Arnabat
Delegado para España y Portugal
Ronda Ibérica no. 165 5th A
08800 Vilanova I la Geltrú (Barcelona)
Tel. +34-619-28 72 87
Fax +34-938-14 59 64
joserosell@telefonica.net

BOADA Industrial S. A.
Pol. Ind. Cova Solera
C/Roma 13
E-08191 Rubi (Barcelona)
Tel. +34-902 19 05 00
Fax +34-902 19 05 55
rubi@boadaindustrial.com
www.boadaindustrial.com

BOADA Industrial S. A.
Central: C/Bondia, s/n
E-17481 Sant Julia de Ramis (Girona)
Tel. +34-902 19 05 00
Fax +34-902 19 05 55
girona@boadaindustrial.com
www.boadaindustrial.com

PERMARIN, S. A.
Central: P. I. Fuente del jarro.
C/Ciudad de Sevilla, 10
46988 Paterna (Valencia)
Tel. +34-961 36 80 00
Fax +34-961 36 80 01
permarin@permarin.es
www.permarin.es

Sweden

**NOMO Kullager AB
Göteborg**
Backa Bergogata 14
422 46 Hisings Backa
SWEDEN
Tel. +46-31-58 50 80
Fax +46-31-58 50 81

**NOMO Kullager AB
Malmö**
Trehogsgaten 2
200 39 Malmö
SWEDEN
Tel. +46-40-21 04 70
Fax +46-40-94 59 70

**NOMO Kullager AB
Stockholm**
Gribbylundsvägen 2
183 25 Täby, SWEDEN
Tel. +46-8-7 56 73 00
Fax +46-8-7 56 34 75
nomo@nomo.se
www.nomo.se

Switzerland

Hans Saurer Kugellager AG
Niederfeld 38
9320 Stachen
Tel. +41-714 46 85 85
Fax +41-714 46 70 83
info@hans-saurer.ch
www.saurer-kugellager.ch

Schubarth+Co. AG
Lange Gasse 90
4052 Basel
Tel. +41-6 12 05 84 84
Fax +41-6 12 05 84 44
info@schubarth.ch
www.schubarth.ch

Turkey

EREN RULMAN
Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti.
Tersane caddesi
Mahkeme sokak No. 12
80000 Karaköy-Istanbul
Tel. +90-2 12-2 54 38 77
Fax +90-2 12-2 50 71 40
ayhaneren@superonline.com

USA

**Federal-Mogul
Engineered Bearings Inc.**
3500 Massillon Road, Suite 310
Uniontown, Ohio 44685
Tel. +1 (330) 8 99 93 30
Fax +1 (330) 8 99 93 40
john_tark@fmo.com

Condiciones generales de venta

1. General - Área de Aplicación

1.1 Se aplican exclusivamente nuestras condiciones de venta; no tenemos en cuenta Condiciones y Términos Generales de Venta (T&C) del cliente que sean contrarias o que presenten desviaciones frente a estas Condiciones de Venta, a no ser que se hubieran acordado por escrito. Las Condiciones y Términos Generales de Venta del cliente tampoco se aplicarán si durante la común relación en el negocio hacen referencia a aquellas T&C y no nos oponemos a sus propuestas. Nosotros cumplimentaremos los suministros únicamente bajo nuestras T&C. Estas Condiciones Generales de Venta se aplican a todo, también a futuras transacciones de negocios, cubriendo: venta de piezas, trabajos y servicios relacionados con nosotros, incluyendo la fase de preparación del contrato. Ya, con nuestra cotización o respuesta a una petición de oferta, nuestras Condiciones Generales de Venta están incluidas en la relación legal con el cliente. Nuestras Condiciones Generales de Venta frente a empresas se aplica en base a la Sección 14 del Código Civil Alemán (14 BGB), si el contrato pertenece al sistema operativo de la empresa. Referente a usuarios, también se aplicarán, a no ser que prevalezcan normas estatutarias obligatorias.

1.2 "Cliente" en el contexto de estas Condiciones de Venta, es el receptor de nuestros productos, trabajo o servicios ("Productos") basados en un acuerdo contractual. Los Términos están basados en las correspondientes Normas Técnicas, como las DIN/ISO 8402.

1.3 Todos los acuerdos efectuados entre nosotros y el cliente para el cumplimiento de un contrato, deben ser por escrito. Los acuerdos verbales no son válidos, a no ser que se confirmen por escrito. Modificaciones del contrato o su anulación, requiere un documento escrito. Esto también se aplicará cuando se pretenda abandonar el documento escrito.

1.4 Por nuestros propios intereses, estamos autorizados a procesar y participar en los datos personales fruto de la relación comercial creada. Con esto, el cliente queda informado, de acuerdo con las Secciones 28 ff de la Ley Federal sobre Protección de Datos (28ff BDSG).

2. Cotizaciones, Pedido

2.1 Nuestra cotización es válida, sin compromiso alguno, hasta la confirmación final del pedido.

2.2 El pedido del cliente es una oferta vinculante. Estamos autorizados a aceptar esta oferta en un plazo de dos semanas, enviando una confirmación de pedido o de suministrar los productos solicitados al cliente bajo las condiciones pactadas.

2.3 Cada pedido será destinado únicamente al mercado previsto. Tenemos que estar informados del mercado de destino. En caso de que el cliente no pueda suministrar al mercado de destino, por ejemplo, debido a un embargo, él, bajo petición, debe devolvernos los productos suministrados. En caso de alguna desviación al respecto, el cliente deberá indemnizarnos por los costes y daños. También deberá indemnizarnos por posibles reclamaciones.

2.4 En el caso de que el pedido esté basado en nuestras especificaciones del producto y/o materiales, o si se hace referencia a ellos, se aplicarán las respectivas especificaciones de estos productos y materiales; la información correspondiente se facilitará al cliente bajo petición del mismo. Si se aprueban por el cliente desviaciones a las especificaciones del producto indicadas en el pedido, éstas serán consideradas obligatorias. Otras informaciones, por ejemplo en folletos, catálogos, etc, no formarán parte del contrato, a no ser que se acuerde expresamente. Éstas no constituyen ninguna declaración legal vinculante y particularmente no deben interpretarse como la aceptación de calidades aseguradas, garantías independientes o instrucciones específicas para cualquier aplicación. Esto también es válido para el uso de normas o certificados de conformidad.

2.5 Es exclusivamente el cliente quien decide sobre la aptitud de los productos para su destino previsto y suministrados por nosotros, en cuanto a aplicaciones y construcciones escogidas por él. Una propuesta sobre la aplicación de nuestros productos solicitados por el cliente, únicamente formará parte del contrato si se acuerda por escrito. Esto también es válido en la medida que nosotros también participemos en el desarrollo de los productos creados por el cliente o en informaciones o recomendaciones. Por consiguiente, se aplicará el Artículo 2.4.

2.6 Únicamente el cliente decide sobre la buena disposición de nuestros productos en sus aplicaciones. En su relación con nosotros, el cliente está excluido de posibles objeciones por el suministro de productos no ensayados o ensayados de forma insuficiente.

2.7 El cliente debe asegurar la trazabilidad de los productos suministrados por nosotros. Los derechos de rechazar este requisito por parte del cliente, están por el momento, excluidos. Nosotros podemos solicitar en cualquier momento la prueba de que se guarda la documentación correspondiente.

2.8 El cliente debe informarnos sobre la aplicación de los productos suministrados por nosotros cuando se trate de una pieza de seguridad o bien que precise una documentación especial. El cliente es responsable frente a nosotros por cada uno de los daños que pudieran originarse por no cumplir esta obligación. Nuestros productos no pueden utilizarse en aviación o en plantas nucleares sin nuestro consentimiento.

2.9 Nos reservamos los derechos de autor y de propiedad sobre cualquier ilustración, planos, cálculos u otros documentos, modelos o patrones. Esto también es válido para aquellos documentos escritos considerados como "confidenciales". Antes de entregarlos a terceras partes, el cliente precisa nuestro consentimiento escrito.

3 Precios y Condiciones de Pago

3.1 Únicamente los precios confirmados por nosotros son aplicables. En el supuesto de que el suministro total o bien entregas parciales – por acuerdo – se efectúen después de los dos meses de haber cursado la confirmación del pedido, es válido el precio de venta confirmado por nosotros en el momento del suministro. A no ser que nuestra confirmación de pedido diga lo contrario, nuestros precios son puestos en nuestra fábrica "ex works", incluyendo la carga de la mercancía en fábrica, no obstante, se excluyen: el embalaje, fletes, traslados, seguros, aduanas, ensamblajes y los correspondientes impuestos por el valor añadido. El impuesto sobre el valor añadido se indicará por separado en la factura, el mismo día de su emisión, y por el importe legal correspondiente.

3.2 A no ser que se estipule lo contrario, las facturas serán abonadas en nuestra cuenta y sin descuentos, a los 30 días de la fecha factura. Se aplicarán descuentos únicamente si son acordados. Podemos solicitar el pago por adelantado o de seguridad, antes de efectuar la entrega de la mercancía. Frente a un impago del cliente, estamos autorizados a repercutirle por lo menos un 8 % anual por encima de la base del interés fijado por el Banco Central Europeo, vigente el día del vencimiento de la factura. El cliente está autorizado a demostrar que él no ha originado demora alguna o solo ha sido menor.

3.3 Los pagos se efectuarán únicamente con la moneda determinada por nosotros. Todas las obligaciones de pago resultantes de la relación legal con nosotros, estarán basadas en nuestra opción considerada de ser efectuadas en EUROS.

3.4 La aceptación de letras de cambio y cheques será únicamente efectiva bajo acuerdos especiales y abonado en nuestra cuenta. Descuentos y gastos por retirada de letras, corren a cargo del cliente.

3.5 Está excluida la interposición de demandas por parte del cliente, excepto que la demanda sea innegable o se hubiera convertido en "res indicata" y resulta de la misma transacción legal. El cliente está autorizado únicamente a ejercer el derecho de retención en la medida en que su demanda esté basada en la misma relación contractual. El cliente no está autorizado al derecho de retención debido a un comportamiento parcial según la Sección 320, Apartado 2 del Código Civil Alemán (320 Abs.2 BGB). La asignación o pleito sobre reclamaciones existentes contra nosotros, precisa nuestro consentimiento escrito.

3.6 Las obligaciones aduaneras derivadas de un contrato con nosotros ya finalizado continúan vigentes si el producto fabricado por el cliente se incluye en el producto suministrado por nosotros y no puede ser vendido por razones fuera de nuestra responsabilidad.

3.7 Para las desviaciones de las Secciones 366 y 367 del Código Civil Alemán (366,367 BGB), estamos autorizados en cualquier momento a determinar qué reclamaciones están cumplimentadas por los pagos del cliente.

4 Plazos de entrega e Incumplimiento del Plazo de Suministro

4.1 Únicamente los plazos de entrega confirmados por nosotros son vinculantes. Solo nos vinculan si el cliente ha cumplimentado todas las especificaciones del pedido y ha tomado acciones participativas. Suministros que deban ser efectuados en una fecha determinada, precisan de un acuerdo por separado.

4.2 En caso de fuerza mayor u otros impredecibles, circunstancias extraordinarias y circunstancias no atribuibles a faltas de ninguna de las partes (interrupción de la operación, huelga, cierre de la empresa, intervención de las autoridades, dificultades para obtener suministro de energía, entrega retrasada o defectuosa de la materia prima, productos semielaborados o terminados, necesarios para la fabricación de las piezas a suministrar, etc.), el plazo de entrega se prolongará por la duración de este impedimento, más el tiempo permitido para la preparación si, por esta causa, no podemos cumplir el plazo de entrega inicialmente confirmado. Esto también es válido si estas circunstancias se dieran en nuestros proveedores. En casos importantes, informaremos al cliente del inicio y final de dichas circunstancias, lo antes posible. Si el impedimento durara más de seis meses, nosotros y el cliente podemos retirarnos del contrato.

Si debido a estas circunstancias, la entrega del pedido se hiciera imposible o no razonable, entonces estamos liberados de nuestra obligación de suministro. En caso de que el plazo de entrega sea prolongado o que estemos liberados del compromiso de suministro, el cliente no puede generar reclamación alguna de daños por estos conceptos. En la medida que estamos liberados del compromiso de suministro, concedemos de nuevo al cliente cualquier posible adelanto en la entrega.

4.3 Las reclamaciones del cliente por compensación de daños debido a entregas retrasadas, también tras haber terminado el período de gracia que se nos garantiza, están limitadas a daños que son previsibles y típicos de contratos.

4.4 A no ser que se acuerde lo contrario, las aceptaciones de trabajos contractuales deben ser llevadas a cabo por el cliente en base a nuestras premisas y a su cargo. Si el cliente no lleva a cabo esta aceptación, los productos están destinados a ser aceptados incondicionalmente bajo nuestras condiciones.

4.5 Para los suministros de nuestros productos en base a unos sistemas logísticos, por ejemplo: just-in-time, es necesario un acuerdo escrito.

4.6 Los plazos de entrega empiezan el mismo día de la confirmación del pedido, no obstante, no antes de haberse cumplimentado todas las

obligaciones del cliente. Por ejemplo, y en especial, no antes de la provisión de documentos, aprobaciones, homologaciones que deban obtenerse del cliente, así como no antes de recibir un pago por adelantado, acordado previamente.

4.7 El plazo de entrega se considera cumplimentado si nuestro producto, a la terminación del plazo previsto, ha salido de la factoría o del centro de distribución o bien si se ha anunciado al cliente que está listo para envío. Esto no es válido si por contrato se ha acordado algo distinto, o bien si se ha establecido la obligación de un ensamblaje posterior del mismo.

4.8 En el supuesto de que el envío se haya retrasado a petición del cliente, entonces le repercutiremos – a partir del primer mes de haberse notificado la disponibilidad de la mercancía para su envío – el coste por su almacenaje. No obstante, estamos autorizados, tras fijar y haber expirado un periodo de gracia adecuados y tras notificación previa, disponer del producto a entregar y efectuar el suministro posterior de dicho producto al cliente al cabo de un tiempo determinado.

4.9 Estamos autorizados, en cualquier momento, para el total cumplimiento de nuestra obligación de suministro, llevar a cabo una entrega contractual a través de una entidad afiliada, o de ser fabricado el producto solicitado por una entidad afiliada.

5 Suministro, Transferencia del Riesgo y Transporte

5.1 En una medida razonable, están autorizadas entregas parciales.

5.2 Con el despacho de los productos, la notificación de que están listos para envío o por la falta de cumplimiento de retirar la mercancía por parte del cliente – lo que ocurra antes – el riesgo de la transferencia, incluyendo el riesgo de una accidental pérdida de las piezas vendidas, pasa a ser del cliente.

5.3 El embalaje, el tipo de transporte y el despacho pueden ser seleccionados por nosotros, si el cliente no ha tomado la decisión oportuna, confirmada por nosotros, antes de expirar el plazo de entrega. Los costes de cualquier cambio serán transferidos al cliente.

5.4 Si el despacho de la mercancía se retrasa por circunstancias dentro del ámbito de responsabilidad del cliente, el riesgo de la transferencia pasa al cliente a partir del día que la mercancía está disponible para envío.

5.5 Bajo petición del cliente, el suministro será asegurado contra robo, rotura, transporte, incendio y daños causados por el agua, así como contra otros riesgos que puedan ser asegurados. El día de la transferencia del riesgo, de acuerdo con el Artículo 5.2, no queda afectado por esto.

6 Retención de la Titularidad

6.1 Nos reservamos el derecho de retención de la titularidad sobre los productos suministrados hasta la recepción del pago resultante de la relación de negocios con el cliente y sus entidades afiliadas. El cliente no está autorizado a utilizar nuestros productos como seguro a terceras partes, si éstos se deben todavía a nosotros. En caso de violación del contrato, especialmente en el retraso en el pago -y tras fijar un periodo de tiempo adecuado – estamos autorizados a retirar el producto. La retirada del producto por nuestra parte – a no ser que se haya fijado lo contrario – no significa una rescisión del contrato. Tras la retirada de nuestro producto, estamos autorizados a su explotación; las ganancias de esta explotación se contraponen a las obligaciones del cliente -menos costes de explotación.

En el supuesto de haber comprometido los productos, estamos autorizados a su explotación frente a posibles reclamaciones.

6.2 El cliente está obligado a manipular adecuadamente nuestros productos y almacenarlos con el cuidado especial necesario. Está obligado especialmente a asegurarlos, bajo su coste, contra incendio, agua y robo, al valor de reposición. Las reclamaciones sobre la reposición contra el asegurador, quedan asignadas a nosotros. Por este escrito, aceptamos esta tarea. El cliente comunicará a la aseguradora que el pago debe ser efectuado tan solo a nosotros. En la medida que sea necesario un mantenimiento o verificación, el cliente efectuará estos servicios a su debido tiempo y a su cargo.

6.3 En caso de existir compromisos u otro tipo de gravámenes con terceras partes sobre nuestros productos, el cliente nos lo tiene que comunicar inmediatamente por escrito, para que podamos tomar acciones según la Sección 771 del Código Civil (771 ZPO). El cliente debe tomar las medidas necesarias para la abolición y defensa de estos gravámenes o reclamaciones, y nos dará apoyo para asegurar nuestros derechos bajo cualquier circunstancia, también en nombre nuestro. En el supuesto que terceras partes no pudieran indemnizarnos por los costes judiciales o no judiciales de una acción llevada a cabo según la Sección 771 del Código Civil (771 ZPO), el cliente es responsable de las pérdidas ocasionadas.

6.4 El cliente está autorizado a procesar nuestros productos dentro del curso ordinario de los negocios y/o revenderlos dentro de este marco; no obstante, llegado este momento, él nos asignará la totalidad del importe de la factura final (incluido el impuesto del valor añadido) de nuestra reclamación procedente de la reventa frente a sus compradores o terceras partes, e independientemente del hecho, si nuestros productos han sido vendidos sin ó después de haber sido tramitados. El cliente queda autorizado también a cobrar esta deudas, tras una autorización expresa. Nuestra titularidad en cobrar estas deudas nosotros mismos, permanece invariable. No obstante, estamos dispuestos a no cobrar estos importes siempre que el cliente cumpla íntegramente sus obligaciones de pago de la recaudación efectuada, no esté en situación

de incumplimiento de pagos y especialmente no existan procesos de insolvencia o pagos que hayan sido parados. En estos casos, podemos solicitar al cliente que nos informe de las deudas por cobrar existentes y el nombre de los deudores, de toda la información para la recogida de datos, poder comentar todos los documentos pertenecientes al caso e informar a los deudores (terceras partes) de la tarea emprendida. Además, de todos los importes a pagar derivados de letras de cambio, los cuales se habían convertido en deudas resultantes de la reventa de nuestra propiedad (letras de cambio del cliente). Nosotros podemos – en cualquier momento – solicitar el rescate de las letras de cambio y solicitar ser endosadas por el cliente. Estamos autorizados en cualquier momento a informar a terceras partes sobre la asignación a nosotros de las cuentas por cobrar del cliente. Cualquier trámite de los aquí expuestos, será aceptado.

6.5 El proceso o transformación de nuestros productos por el cliente, es siempre efectuado para nosotros. En caso de que nuestro producto es tramitado con otros objetos que no son nuestros, entonces adquiriremos la copropiedad del nuevo objeto en la proporción del valor de nuestros productos (importe factura final incluyendo el impuesto del valor añadido) frente a los otros objetos tramitados y en el momento de ser procesados. Para el objeto resultante debido a la transformación, se aplicará lo mismo que en la compra de un producto sin reservas.

6.6 Estamos de acuerdo en aprobar garantías solicitadas por el cliente en la medida que el valor real de nuestras garantías exceda el valor de la reclamación a asegurar en más del 10 %; es opcional para nosotros seleccionar el tipo de garantías a aprobar.

7 Responsabilidad por Defectos

7.1 Nosotros suministramos nuestros productos asegurados en base al contrato acordado.

7.2 En la medida que nuestra entrega efectuada, dentro de los límites establecidos, presente un defecto de material (en adelante: Defecto), y la causa del mismo ya existía en el momento de hacer la transferencia del riesgo, entonces el cliente – a nuestro criterio – puede reclamar consecuentemente la completa reparación del defecto o reposición de los productos respectivos al lugar de suministro.

7.3 En el caso de que la subsiguiente reposición fallara, entonces el cliente – a su criterio – está autorizado, bien si se trata de una reclamación por daños o por un reembolso de gastos según del artículo 7.9 al 7.14, a reducir el precio de compra o – en la medida que nuestro fallo en el cumplimiento de nuestras obligaciones, sea esencial – a retirarse del contrato.

7.4 Los requisitos previos para poder proceder a cualquier reclamación de garantía, son:

- Principalmente, el almacenaje apropiado, correcto uso y manipulación de nuestros productos para aplicaciones de las cuales hemos sido informados, así como la utilización única de equipos operativos adecuados para la aplicación de los mismos. El cliente es el único responsable de la exactitud y grado de aplicación de las especificaciones del pedido y de la respectiva documentación que nos facilita. Los planos y normas técnicas o documentación que se nos entrega por parte del cliente, no constituyen ningún aseguramiento de calidades, ni tampoco amplias bases para efectuar reclamaciones contra nosotros, a no ser que previamente y de forma expresa, se hayan acordado con nosotros por escrito.

- que ningún proceso propio o mejora posterior ha sido llevada a cabo por el cliente.

- que el cliente ha cumplido en su totalidad sus obligaciones legales de inspección o control y los requisitos para hacer una reclamación sobre un defecto. Los defectos deben ser puestos de manifiesto en cuanto a tipo de defecto y medida, en un plazo de 10 días a partir de la recepción del producto suministrado en el lugar de destino.

7.5 Con motivo de llevar a cabo todas las mejoras posteriores y de reemplazar los suministros considerados necesarios por nosotros, bajo nuestro justo juicio, el cliente debe, tras coordinarlo con nosotros, garantizarnos el tiempo necesario y oportuno. De lo contrario, estamos liberados de las consecuencias de los daños que pudieran existir debido al incumplimiento. También, en caso de defectos considerables, estamos autorizados a realizar las consecuentes mejoras o reponer el suministro efectuado.

7.6 El estatuto de las limitaciones sobre reclamaciones por defectos, expira en un año. Esto no se aplicará siempre que éstas estén basadas en un ámbito internacional, dentro de nuestra responsabilidad, y en la medida que la ley según las Secciones 438 I No. 2, 479 I, 634 a I No. 2 del Código Civil Alemán (438 I Nr.2, 479 I, 634 a I Nr.2 BGB) indique imperativamente periodos de tiempo más largos. La aplicación del estatuto de las limitaciones comienza a partir del suministro de los productos, a no ser que se acuerde lo contrario por escrito.

7.7 Si estuviéramos sometidos a la responsabilidad de reclamaciones, que no sean por defectos del producto, de terceras partes bajo la ley local o extranjera, las cuales han sido originadas por productos suministrados por nosotros, entonces el cliente debe considerarnos inocentes e indemnizarnos por todas las reclamaciones y costes de la defensa legal contra estas reclamaciones sobre la responsabilidad del producto. Esto también se aplicará para cada recurso contra nosotros, no importa quien presente, imponga o adquiera dicho recurso o reclamación. Las reclamaciones por indemnizaciones en concepto de defectos y daños causados por los productos suministrados por nosotros, pueden ser presentadas por el cliente, incluso en caso de

mutua y múltiple responsabilidad, únicamente si somos responsables del defecto. El cliente nos facilitará y pondrá a nuestra disposición toda la información requerida para la presentación de nuestros derechos, también aquella correspondiente a su área. El cliente nos apoyará con pruebas de exculpación frente a demandas presentadas por terceras partes contra nosotros, mediante la aportación de documentos según el artículo 2.8.

7.8 El cliente acepta disponer de suficientes cobertura de seguros frente a casos de responsabilidad, especialmente los derivados de la responsabilidad con o sin culpa. El cliente tiene que informar a su compañía aseguradora de las obligaciones derivadas de estas condiciones.

7.9 De acuerdo con las disposiciones legales, nosotros somos responsables, en la medida que el cliente interponga reclamaciones, por daños o reclamaciones para el reembolso de gastos (en adelante: reclamaciones por compensación de daños) basadas en intención o flagrante negligencia, incluyendo aquellas por intención o negligencia de nuestros representantes o personal empleado, en el cumplimiento de nuestro compromiso. Además, somos responsables, según las disposiciones legales, si somos culpables de infringir una obligación contractual esencial, así como en casos de ocasionar daños a la vida, cuerpo o salud, en la medida que hayamos asumido garantías.

7.10 La compensación de daños por infringir una obligación contractual esencial está limitada a los típicos daños previsibles, en la medida que no existe intención o flagrante negligencia y en cuanto no se haya asumido responsabilidad para perjuicios a la vida, cuerpo o salud u otras garantías asumidas. Así, las reclamaciones por estos daños quedan limitadas según la ley, a un año.

7.11 Otras reclamaciones por compensación de daños no incluidas en estas Condiciones Generales de Venta, están excluidas.

7.12 Las condiciones imperativas de la Ley de Responsabilidad del Producto permanecen vigentes.

7.13 Las reclamaciones por el reembolso de gastos del cliente están limitadas al valor del interés, el cual figura indicado en el contrato.

7.14 En la medida que nuestra responsabilidad esté excluida o limitada, esto también es válido para la responsabilidad personal de nuestros empleados, miembros del staff, trabajadores colaboradores como representantes y demás personas contratadas para el cumplimiento de nuestras obligaciones.

7.15 Las demandas o reclamaciones quedan sin efecto si no son presentadas en el Juzgado en un plazo máximo de tres meses desde nuestra negativa por escrito.

8 Utilajes y Derechos del Inventor

8.1 Los utilajes producidos para la fabricación de nuestros productos para el cliente y todos los derechos de aquellos y de éstos, nos

pertenece, independientemente de la contribución por parte del cliente en su coste. Cualquier transferencia o derecho del cliente sobre los mismos, está excluida.

8.2 En pedidos, que para su cumplimentación se precisen trabajos de desarrollo por nuestra parte, el cliente no adquiere ningún derecho como inventor sobre los objetos desarrollados o procedimientos, en nuestro know-how, así como tampoco sobre los medios para la fabricación de estos objetos, también si ha contribuido en una parte del desarrollo y/o costes de fabricación. Los Derechos referentes a los Actos de Invención de los Empleados no quedan afectados.

9 Confidencialidad, Lugar de Ejecución,

Lugar de Jurisdicción y Ley Aplicable

9.1 El cliente tratará confidencialmente cualquier conocimiento o información de la relación de negocio con nosotros, los cuales sean evidentes o bien sean lícitos de ser evidentes. Esto también es aplicable a los conocimientos de nuestro know-how y a nuestros métodos de fabricación y procesos adquiridos durante auditorias que nos hubiera efectuado o por nuestra vinculación en la participación en el desarrollo de sus productos. El cliente también aplicará este procedimiento a terceras partes relacionadas con él, como una obligación. El cliente es responsable frente a nosotros de todos los daños que surgieran por la violación de esta obligación, excluyendo la continuación de delito, como un delito. La obligación de preservación de confidencialidad se considera como una obligación legal independiente, que prevalecerá mas allá de haberse terminado la relación de negocios con nosotros.

9.2 El lugar asignado para efectuar las entregas, es el lugar de producción, o nuestro centro de distribución correspondiente. El lugar para efectuar los pagos, es nuestra sede de negocios.

9.3 Todas las relaciones legales entre nosotros y nuestros clientes están reguladas por la ley Alemana, excluyendo las Convenciones sobre Contratos de la Naciones Unidas referidos a Ventas Internacionales de Productos (CISG). Pueden presentarse reclamaciones contra nosotros desde el extranjero, nosotros podemos efectuar reclamaciones contra el cliente en el lugar de jurisdicción de la reclamación principal.

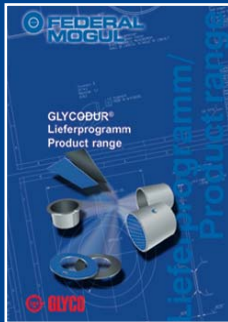
10 Condiciones Finales

10.1 Si los pedidos y correspondencia no están redactados en lengua Alemana, prevalecen para la interpretación de los contenidos del contrato, los documentos en lengua Alemana.

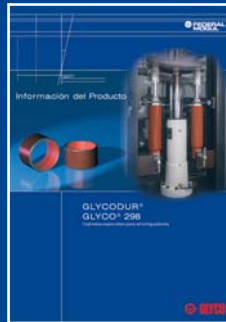
10.2 Cuando uno o varios apartados de éstas condiciones sean o puedan ser ineficaces o no aplicables, entonces, la efectividad del resto de condiciones no se verá afectado por esta causa. El cliente está obligado a cooperar en un acuerdo de provisiones válido, el cual sea legal y económicamente lo más parecido posible al original.

Este catálogo proporciona una descripción de nuestros productos. La información contenida no implica ninguna garantía de funcionamiento o recomendación de uso para una aplicación específica. Las capacidades de carga y características de desgaste de los cojinetes de deslizamiento GLYCODUR® dependen de la aplicación y efectos específicos del ambiente de trabajo, así, todos los cálculos mostrados pueden ser sólo aproximados. En los casos en que no se disponga de experiencia relevante, se recomienda al usuario llevar a cabo ensayos con el producto bajo las condiciones de aplicación requeridas. Se

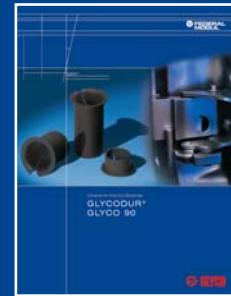
reserva el derecho de efectuar cambios debido al desarrollo tecnológico sin previa notificación, así como adoptar estandarizaciones, normas y regulaciones alternativas. Los acuerdos contractuales respectivos, especialmente las especificaciones, planos y datos adicionales acordados, son obligatorios y tienen prioridad. Cualquier desviación sobre la información contenida en el folleto requiere nuestra confirmación escrita. Ninguna responsabilidad que se derive de la información o ilustraciones contenidas en este folleto será aceptada por nuestra parte o por aquellos que actúen en nuestro nombre.



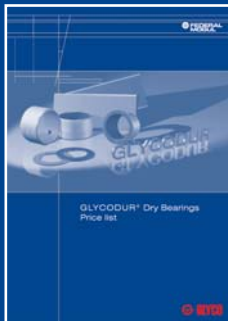
GLYCODUR®
Product range
(en inglés)



GLYCO® 298
Información del Producto



GLYCODUR®
GLYCO® 90
(en inglés)



GLYCODUR®
Price List
(en inglés)



Automotive
applications
(en inglés)



Federal-Mogul Wiesbaden GmbH & Co. KG

Postfach 13 03 35 · D-65091 Wiesbaden · Stielstraße 11 · D-65201 Wiesbaden

Tel. +49 (0) 6 11/2 01-91 30 · Fax +49 (0) 6 11/2 01-91 38

info@glycodur.de · www.glycodur.de