

MOTION & CONTROL™

NSK

+ RODAMIENTOS MOLDED-OIL™



La marca NSK, reconocida en todo el mundo

Desde electrodomésticos hasta la industria aeroespacial, pasando por automóviles y maquinaria para bienes de equipo, los rodamientos NSK se utilizan en una gran variedad de aplicaciones. NSK es reconocido a escala mundial en tecnología y ha alcanzado los requisitos más exigentes de la industria mundial.

También hemos establecido sistemas I+D y servicios de mantenimiento para satisfacer las diferentes necesidades de los clientes de todos los continentes. Como marca reconocida en todo el mundo, NSK continúa liderando la industria con su conocimiento técnico.

NSK se mueve por todo el mundo

OFICINAS CENTRALES

América
(Norte y del Sur)
Ann Arbor

Asia
Shanghai
Singapur

Europa
Maidenhead

Japón
Tokio

CENTROS TECNOLÓGICOS

América
(Norte y del Sur)
Ann Arbor

Asia
Kunshan

Europa
Newark
Kielce

Japón
Fujisawa
Maebashi

PLANTAS

América (Norte)
Ann Arbor
Clarinda
Franklin
Liberty
Bennington

América (Sur)
Suzano

Asia
Kunshan
Anshun
Dongguan
Zhangjiagang
Suzhou
Changshu
Chennai
Yakarta
Changwon
Balakong
Chonburi
Chachoengsao

Europa
Peterlee
Newark
Kielce
Munderkingen
Turín

Japón
Fujisawa
Hanyu
Otsu
Konan
Takasaki
Haruna
Maebashi
Tanakura
Ukiha

COMPAÑÍAS DE VENTAS

África
Johannesburgo

América (Norte)
Ann Arbor
Indianápolis
Chicago
San José
Los Ángeles
Bennington
Miami
Atlanta
Montreal
Toronto
Vancouver

América (Sur)
Buenos Aires
São Paulo
Belo Horizonte
Joinville
Porto Alegre
Recife
Ciudad de México

Asia
Pekín
Shanghai
Guangzhou
Anshun
Chengdu
Hong Kong
Taipei
Taichung
Tainan
Seúl
Chennai
Yakarta
Manila
Bangkok
Kuala Lumpur
Prai
Johor Bahru
Kota Kinabalu
Singapur

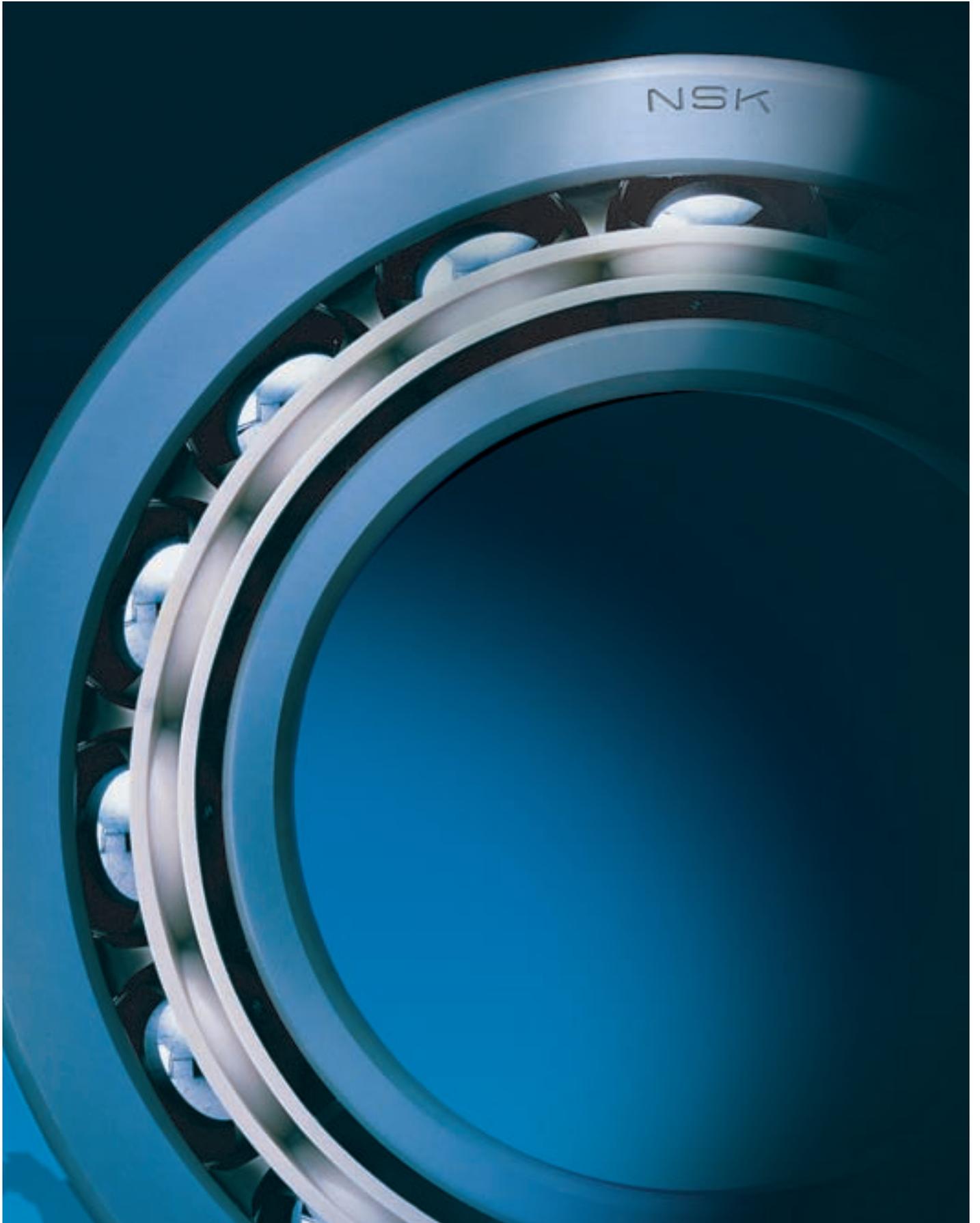
Europa

Maidenhead
Newark
Coventry
París
Dusseldorf
Stuttgart
Leipzig
Milán
Barcelona
Varsovia
Estambul

Japón
Tokio
Osaka
Nagoya

Oceanía
Melbourne
Sydney
Brisbane
Adelaide
Perth
Auckland

27 oficinas más



Rodamientos Molded-Oil™

Los rodamientos Molded-Oil™ se lubrican mediante un lubricante sólido impregnado de aceite. Este material consta de una Resina de Poliolefina que incorpora partículas de aceite en su interior. El aceite se va filtrando lentamente por lo que posibilita la lubricación del rodamiento durante largos periodos de tiempo.

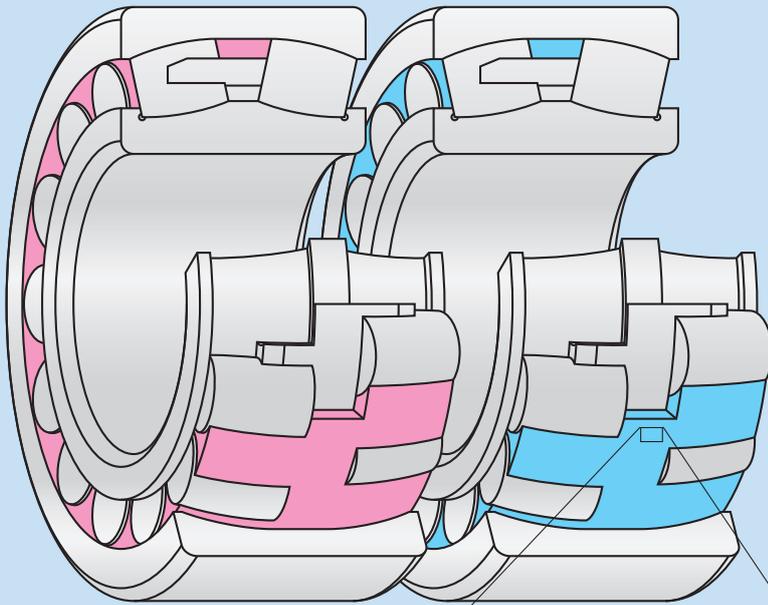
Para aplicaciones de alta velocidad



Rodamientos de rodillos esféricos
22311L12CAM

Para usos generales

Para aplicaciones de alta velocidad

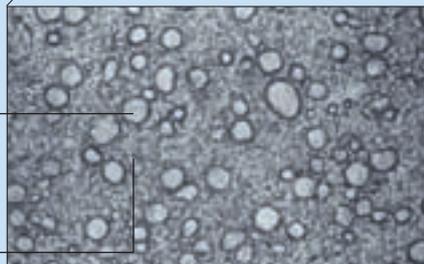


Área que contiene principalmente poliolefina

La poliolefina se utiliza para el empaquetado de alimentos en supermercados, como sustituto del cloruro de vinilo, fuente de dioxin.

Área que contiene principalmente aceite lubricante.

Aceite lubricante que contiene un aceite-base mineral.



Detalle del Molded-Oil™

100 µm

Para aplicaciones de alta velocidad

Para usos generales

Para usos generales

Para usos generales

Para usos generales



Rodamientos de bolas de ranura profunda*1
6206L12DDU



Rodamientos de rodillos esféricos
22311L11CAM



Rodamientos de bolas de ranura profunda*1
6206L11DDU



Rodamientos de bolas de ranura profunda*1
6000L11-H-20DD



Rodamiento de rodillos cónicos
HR32013XJL11

*1 Estos rodamientos incorporan sellados de contacto a ambos lados

Características de los Rodamientos Molded-Oil™

1. Perfecto funcionamiento en ambientes contaminados por agua o polvo

Los rodamientos están diseñados para evitar que líquidos como el agua (que puede eliminar el aceite lubricante) o el polvo penetren en su interior. Los tipos de sellado pueden utilizarse en entornos expuestos al agua y al polvo.*2

2. Respetuosos con el medio ambiente

Puesto que requieren mínimas cantidades de aceite para su lubricación, se minimiza el riesgo de pérdidas de aceite.

3. Par de giro bajo

Mediante el tratamiento térmico específico que se aplica a todos los elementos presentes en el proceso de rodadura antes de incorporar el material Molded-Oil™, se obtiene una rotación extremadamente suave.

4. La composición óptima y los métodos de moldeado permiten utilizar los Rodamientos Molded-Oil™ a alta velocidad

La optimización de la composición y el método de moldeado de Molded-Oil™ mejora la resistencia y permite utilizar los Rodamientos Molded-Oil™ a alta velocidad.

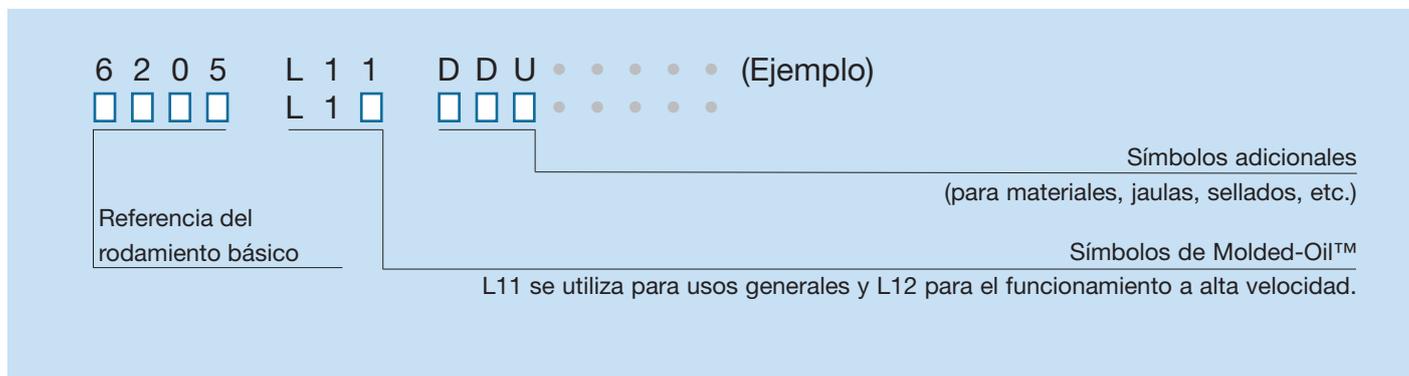
Aplicaciones

- Equipos para la Industria Siderúrgica
- Equipos para la Industria Papelera
- Equipos para la fabricación de semiconductores y pantallas de cristal líquido
- Maquinaria Agrícola
- Industria Alimentaria. Líneas de procesado de alimentos
- Líneas y equipos de limpieza
- Cintas y transportadores

*2 El agua y el polvo aceleran dramáticamente los daños en el rodamiento. Para obtener un funcionamiento estable, recomendamos utilizar sellados para evitar que el agua y el polvo penetren en el rodamiento.

Referencia del Rodamiento

Combinación de referencias



Ejemplos de referencias

Tipos de Rodamiento	Tipos Molded-Oil™	Número de modelo	Observaciones
Rodamientos de rodillos esféricos	Para usos generales	22311L11CAM	Jaula de bronce mecanizada
		22311L11EA	Jaula de acero prensado
	Para un funcionamiento a alta velocidad	22311L12CAM	Jaula de bronce mecanizada
Rodamientos de bolas de ranura profunda	Para usos generales	6205L11DDU	-
		6001L11-H-20DDU	Rodamientos de acero inoxidable
	Para un funcionamiento a alta velocidad	6205L12DDU	-
Rodamientos de rodillos cónicos	Para usos generales	HR32024XJL11	-

Recomendaciones de uso

Para mantener en el tiempo la capacidad auto-lubricante de los rodamientos Molded-Oil™, deberá tener en cuenta las siguientes precauciones:

- La temperatura de fusión del material Molded-Oil™ es de 120°C, por lo que al utilizar un calentador de inducción los rodamientos no deben ser calentados a temperaturas superiores a 100°C. Los rodamientos tampoco deben calentarse con el método térmico de ensamblaje “Calentamiento mediante de baño de aceite”.
- Los rodamientos no deben ser utilizados en ambientes en los que entren en contacto con agentes líquidos desengrasantes, que pueden modificar las propiedades del material Molded-Oil™. Los rodamientos tampoco deben utilizarse en ambientes que impliquen la acción de líquidos o gases corrosivos que puedan dañar los distintos componentes de los rodamientos.

Rango de Referencias Activas

Rodamientos de rodillos esféricos

Para aplicaciones de alta velocidad

Para usos generales



Rodamientos de rodillos esféricos



Rodamientos de rodillos esféricos

Referencia de Rodamiento	Dimensión (mm)				Índice de carga básica (N)	
	Diámetro interno	Diámetro exterior	Ancho	Dimensión del chafán (mínima)	C _r	C _{0r}
21307L12CAM	35	80	21	1.5	71 000	76 000
21308L11ACAM	40	90	23	1.5	82 000	93 000
22308L11CAM	40	90	33	1.5	122 000	129 000
22209L11CAM	45	85	23	1.1	78 000	88 000
22309L12CAM	45	100	36	1.5	148 000	167 000
22210L11CAM	50	90	23	1.1	82 000	93 000
22311L12CAM	55	120	43	2	209 000	241 000
22212L12CAM	60	110	28	1.5	127 000	154 000
22213L11CAM	65	120	31	1.5	152 000	190 000
22313L11CAM	65	140	48	2.1	265 000	315 000
22313L12CAM	65	140	48	2.1	265 000	315 000
22214L11CAM	70	125	31	1.5	163 000	205 000
22315L12CAM	75	160	55	2.1	340 000	415 000
22216L11CAM	80	140	33	2	181 000	232 000
22217L12CAM	85	150	36	2	215 000	276 000
22218L12CAM	90	160	40	2	256 000	340 000
22219L12CAM	95	170	43	2.1	296 000	395 000
23120L11CAM	100	165	52	2	345 000	530 000
22320L11CAM	100	215	73	3	600 000	785 000
22222L12CAM	110	200	53	2.1	425 000	585 000
23024L11CAM	120	180	46	2	315 000	525 000
23124L12CAM	120	200	62	2	465 000	720 000
22226L11CAM	130	230	64	3	565 000	815 000
23932L11CAM	160	220	45	2	360 000	675 000



Rodamientos de bolas de ranura profunda

Rodamientos de bolas de ranura profunda
(acero estándar)

Para usos generales

Referencia de Rodamiento	Dimensión (mm)						Índice de carga básica (N)	
	Tipo blindado	Tipo sellado	Diámetro interno	Diámetro exterior	Ancho	Dimensión del chaflán (mínima)	C _r	C _{0r}
6900L11	ZZ1	DD1	10	22	6	0.3	2 700	1 270
6000L11	ZZ	DD	10	26	8	0.3	4 550	1 970
6200L11	ZZ	DDU	10	30	9	0.6	5 100	2 390
6901L11	ZZ2	DD1	12	24	6	0.3	2 890	1 460
6001L11	ZZ	DDU	12	28	8	0.3	5 100	2 370
6201L11	ZZ	DDU	12	32	10	0.6	6 800	3 050
6902L11	ZZ1	DD1	15	28	7	0.3	4 350	2 260
6002L11	ZZ	DDU	15	32	9	0.3	5 600	2 830
6202L11	ZZ	DDU	15	35	11	0.6	7 650	3 750
6903L11	ZZ	DDU	17	30	7	0.3	4 600	2 550
6003L11	ZZ	DDU	17	35	10	0.3	6 000	3 250
6203L11	ZZ	DDU	17	40	12	0.6	9 550	4 800
6904L11	ZZ	DDU	20	37	9	0.3	6 400	3 700
6004L11	ZZ	DDU	20	42	12	0.6	9 400	5 000
6204L11	ZZ	DDU	20	47	14	1	12 800	6 600
6905L11	ZZ	DDU	25	42	9	0.3	7 050	4 550
6005L11	ZZ	DDU	25	47	12	0.6	10 100	5 850
6205L11	ZZ	DDU	25	52	15	1	14 000	7 850
6906L11	ZZ	DDU	30	47	9	0.3	7 250	5 000
6006L11	ZZ	DDU	30	55	13	1	13 200	8 300
6206L11	ZZ	DDU	30	62	16	1	19 500	11 300
6907L11	ZZ	DDU	35	55	10	0.6	10 600	7 250
6007L11	ZZ	DDU	35	62	14	1	16 000	10 300
6207L11	ZZ	DDU	35	72	17	1.1	25 700	15 300
6908L11	ZZ	DDU	40	62	12	0.6	13 700	10 000
6008L11	ZZ	DDU	40	68	15	1	16 800	11 500
6208L11	ZZ	DDU	40	80	18	1.1	29 100	17 900
6909L11	ZZ	DDU	45	68	12	0.6	14 100	10 900
6009L11	ZZ	DDU	45	75	16	1	20 900	15 200
6209L11	ZZ	DDU	45	85	19	1.1	31 500	20 400
6910L11	ZZ	DDU	50	72	12	0.6	14 500	11 700
6010L11	ZZ	DDU	50	80	16	1	21 800	16 600
6210L11	ZZ	DDU	50	90	20	1.1	35 000	23 200

También disponible en tamaños que no se indican en la tabla. No es aplicable a los rodamientos de bolas de ranura profunda con jaulas de poliamida.



**Rodamientos de bolas de ranura profunda
(acero inoxidable)**

Para usos generales

Referencia de Rodamiento	Dimensión (mm)						Índice de carga básica (N)	
	Tipo blindado	Tipo sellado	Diámetro interno	Diámetro exterior	Ancho	Dimensión del chaflán (mínima)	C _r	C _{0r}
6900L11-H-20	ZZ1	DD1	10	22	6	0.3	2 290	1 020
6000L11-H-20	ZZ	DD	10	26	8	0.3	3 900	1 580
6200L11-H-20	ZZ	DDU	10	30	9	0.6	4 350	1 910
6901L11-H-20	ZZ2	DD1	12	24	6	0.3	2 460	1 170
6001L11-H-20	ZZ	DDU	12	28	8	0.3	4 350	1 890
6201L11-H-20	ZZ	DDU	12	32	10	0.6	5 800	2 440
6902L11-H-20	ZZ1	DD1	15	28	7	0.3	3 700	1 810
6002L11-H-20	ZZ	DDU	15	32	9	0.3	4 750	2 270
6202L11-H-20	ZZ	DDU	15	35	11	0.6	6 500	2 980
6903L11-H-20	ZZ	DDU	17	30	7	0.3	3 900	2 040
6003L11-H-20	ZZ	DDU	17	35	10	0.3	5 100	2 600
6203L11-H-20	ZZ	DDU	17	40	12	0.6	8 150	3 850
6904L11-H-20	ZZ	DDU	20	37	9	0.3	5 400	2 940
6004L11-H-20	ZZ	DDU	20	42	12	0.6	7 950	4 000
6204L11-H-20	ZZ	DDU	20	47	14	1	10 900	5 250
6905L11-H-20	ZZ	DDU	25	42	9	0.3	5 950	3 600
6005L11-H-20	ZZ	DDU	25	47	12	0.6	8 550	4 650
6205L11-H-20	ZZ	DDU	25	52	15	1	11 900	6 300
6906L11-H-20	ZZ	DDU	30	47	9	0.3	6 150	4 000
6006L11-H-20	ZZ	DDU	30	55	13	1	11 300	6 600
6206L11-H-20	ZZ	DDU	30	62	16	1	16 500	9 050
6907L11-H-20	ZZ	DDU	35	55	10	0.6	9 000	5 800
6007L11-H-20	ZZ	DDU	35	62	14	1	13 600	8 200
6207L11-H-20	ZZ	DDU	35	72	17	1.1	21 800	12 200
6908L11-H-20	ZZ	DDU	40	62	12	0.6	11 600	8 000
6008L11-H-20	ZZ	DDU	40	68	15	1	14 200	9 250
6208L11-H-20	ZZ	DDU	40	80	18	1.1	24 800	14 300
6909L11-H-20	ZZ	DDU	45	68	12	0.6	12 000	8 700
6009L11-H-20	ZZ	DDU	45	75	16	1	17 800	12 200
6209L11-H-20	ZZ	DDU	45	85	19	1.1	26 600	16 300
6910L11-H-20	ZZ	DDU	50	72	12	0.6	12 400	9 400
6010L11-H-20	ZZ	DDU	50	80	16	1	18 500	13 300
6210L11-H-20	ZZ	DDU	50	90	20	1.1	29 800	18 600

También disponible en tamaños que no se indican en la tabla. No es aplicable a los rodamientos de bolas de ranura profunda con jaulas de poliamida.

Tipos de rodamientos y rango disponible

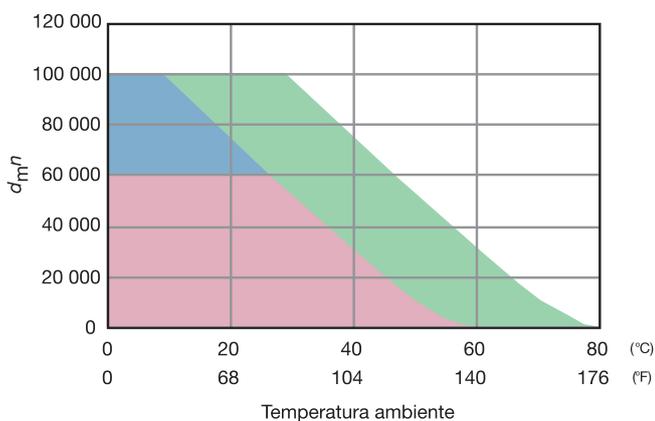
Rango de rodamiento Molded-Oil™, tipos de jaula, velocidad límite y tamaño (diámetro exterior, mm)

Tipos de Rodamiento	Tipos Molded-Oil™	Tipos de jaula	Velocidades límite ($d_m n$)	Tamaños (diámetro exterior, mm)
Rodamientos de rodillos esféricos	Para usos generales (L11)	Bronce mecanizada (CA)	Inferior a 60.000	$70 \leq OD \leq 250$
		Acero prensado (EA)	Inferior a 30.000	$70 \leq OD \leq 215$
	Para aplicaciones de alta velocidad (L12)	Bronce mecanizada (CA)	60 000 – 100 000	$70 \leq OD \leq 215$
Rodamientos de bolas de ranura profunda	Para usos generales (L11)	Acero Prensado	Inferior a 150.000	$19 \leq OD \leq 250$
	Para aplicaciones de alta velocidad	Acero Prensado	150 000 – 200 000	$19 \leq OD \leq 215$
Rodamientos de rodillos cónicos	Para usos generales (L11)	Acero Prensado	Inferior a 40.000	$80 \leq OD \leq 215$

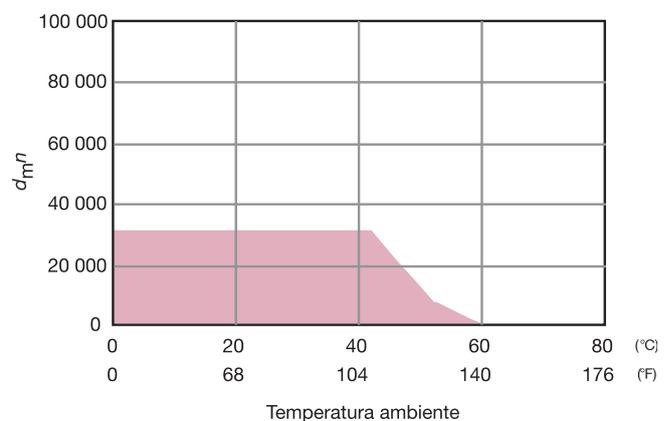
- $d_m n$ = (diámetro interno del rodamiento, mm + diámetro externo del rodamiento, mm) ÷ 2 x velocidad de rotación del anillo interior, min^{-1} .
- Es posible que algunos rodamientos de rodillos esféricos de gran tamaño no estén disponibles.
- Deben tenerse en cuenta las condiciones que incluyen las dimensiones del tope y chaflán para los rodamientos de rodillos cónicos.
- Los Rodamientos Molded-Oil™ para aplicaciones de alta velocidad (L12) no están disponibles para los rodamientos de rodillos cónicos y los rodamientos de rodillos esféricos de jaula de acero (Tipo EA).
- Para aplicaciones bajo condiciones de baja velocidad y baja temperatura, se recomiendan los rodamientos Molded-Oil™ para uso general (L11).

Temperatura ambiente y velocidad límite ($d_m n$)

La relación entre velocidad límite y temperatura ambiente es la siguiente:

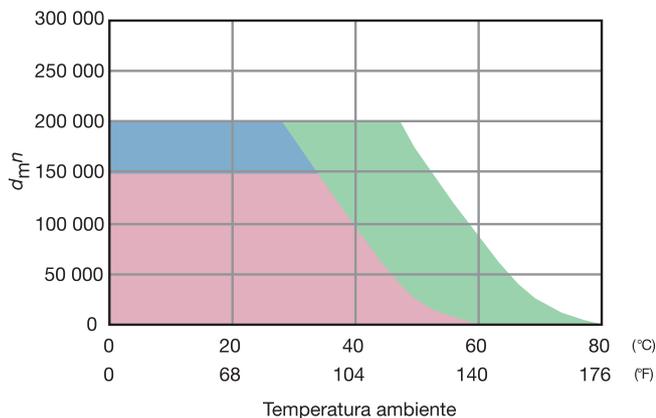


a. Rodamientos de rodillos esféricos (CA)

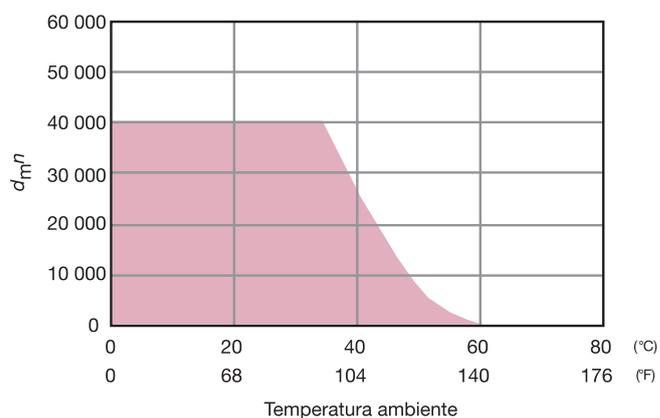


b. Rodamientos de rodillos esféricos (EA)

- Intervalo aplicable de L11
- Intervalo aplicable de L12
- Intervalo puntual de operación de L12

Temperatura ambiente y velocidad límite ($d_{m,n}$)


c. Rodamientos de bolas de ranura profunda



d. Rodamientos de rodillos cónicos

- Intervalo aplicable de L11
- Intervalo aplicable de L12
- Intervalo puntual de operación de L12

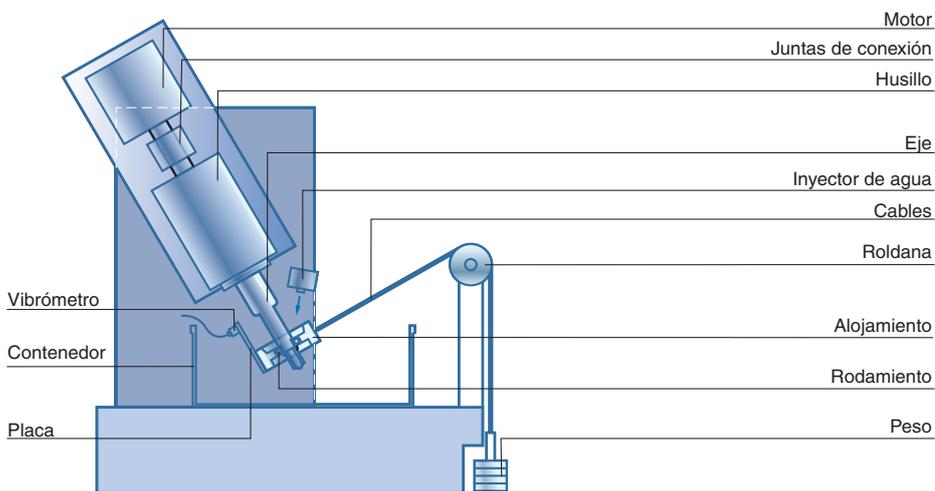
Las velocidades límite ($d_{m,n}$) de "a" a "d" indicadas en la figura anterior son ejemplos de alojamientos generales. Si existe una fuente de calor cerca de los rodamientos, o efecto de enfriamiento provocado por la radiación o la transmisión de calor, no se obtendrán las velocidades límite esperadas para la aplicación.

Precauciones para la selección

Deben tenerse en cuenta las siguientes precauciones para mantener el máximo rendimiento de los Rodamientos Molded-Oil™:

- Para aplicaciones a baja temperatura, recomendamos los Rodamientos Molded-Oil™ para uso general (L11).
- Para condiciones a temperatura ambiente alta, recomendamos los Rodamientos Molded-Oil™ para funcionamiento a alta velocidad (L12).
- Para que los rodamientos giren correctamente, es necesario aplicar una carga radial. Como estándar de la carga radial mínima, recomendamos un índice de la carga dinámica básica de más del 1%.
- Puesto que los Rodamientos Molded-Oil™ se lubrican con aceite Molded-Oil™, no pueden utilizarse bajo condiciones en que los rodamientos están expuestos directamente al agua durante un periodo de tiempo largo (podría eliminarse el aceite). Si la aplicación requiere este tipo de exposición, considere utilizar sellados adicionales.

Test de comportamiento



Los Rodamientos Molded-Oil™ tienen un gran número de características especiales. Los datos del banco de ensayos y del campo demuestran el comportamiento sobresaliente de los rodamientos Molded-Oil™.

Fig. 1 Dispositivo de test bajo condiciones de exposición al agua

Test de vida bajo condiciones de exposición al agua

La lubricación con grasa permite su utilización durante largos periodos de tiempo incluso si están expuestos a la niebla o sumergidos en agua. Funcionamiento continuo con lubricación con grasa: aproximadamente 20 días; con Rodamientos Molded-Oil™: 50 días o más. Los Rodamientos Molded-Oil™ pueden utilizarse durante un periodo más largo de tiempo que los rodamientos con lubricación con grasa incluso si están expuestos a la niebla o sumergidos en agua.

Exposición al agua – en equipo de limpieza

Condiciones del test	Rodamientos de test	6000-H-DD (acero inoxidable con sellado de contacto)
	Velocidad de rotación	1000 min ⁻¹
	Carga radial	79,4 N
	Carga axial	29,4 N
	Exposición al agua	0,8 cm ³ /min
	Presión en spray	0,2 MPa

Sumergidos – en instalaciones y conducciones de agua

Condiciones del test	Rodamientos de test	6000-H-DD (acero inoxidable con sellado de contacto)
	Velocidad de rotación	1000 min ⁻¹
	Carga radial	79,4 N
	Carga axial	29,4 N

Fig. 2 Resultados del test de vida de rodamientos expuestos al agua

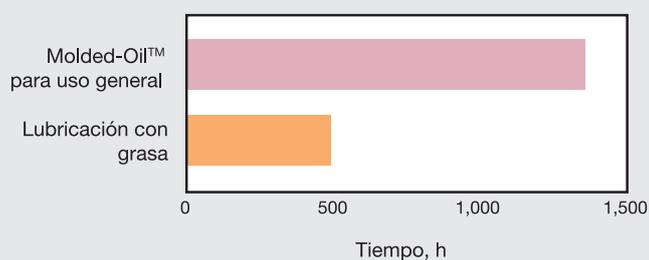
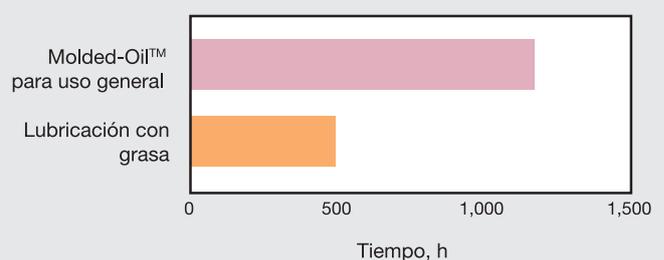


Fig. 3 Resultados del test de vida de rodamientos sumergidos

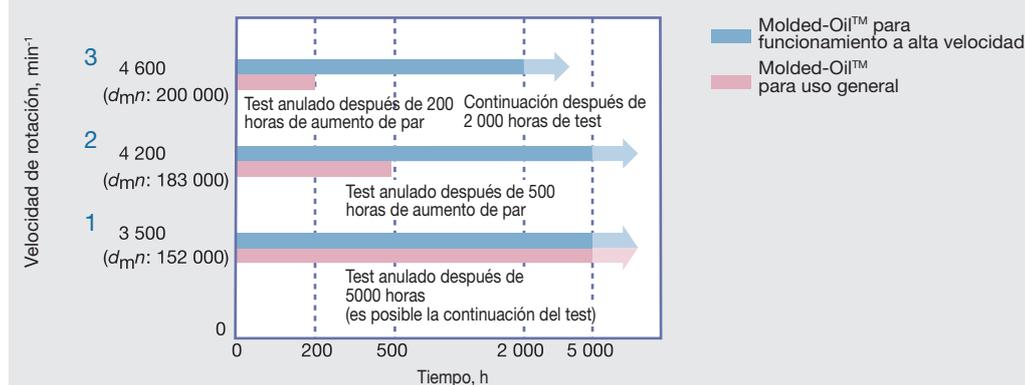


Test de comportamiento de durabilidad

El filtrado lento del lubricante Molded-Oil™ ofrece un proceso de lubricación excelente durante largos periodos de tiempo. Los Rodamientos Molded-Oil™ para uso general no pueden utilizarse con rotaciones de alta velocidad, pero la durabilidad de los Rodamientos Molded-Oil™ para funcionamiento a alta velocidad bajo dichas condiciones es excelente.

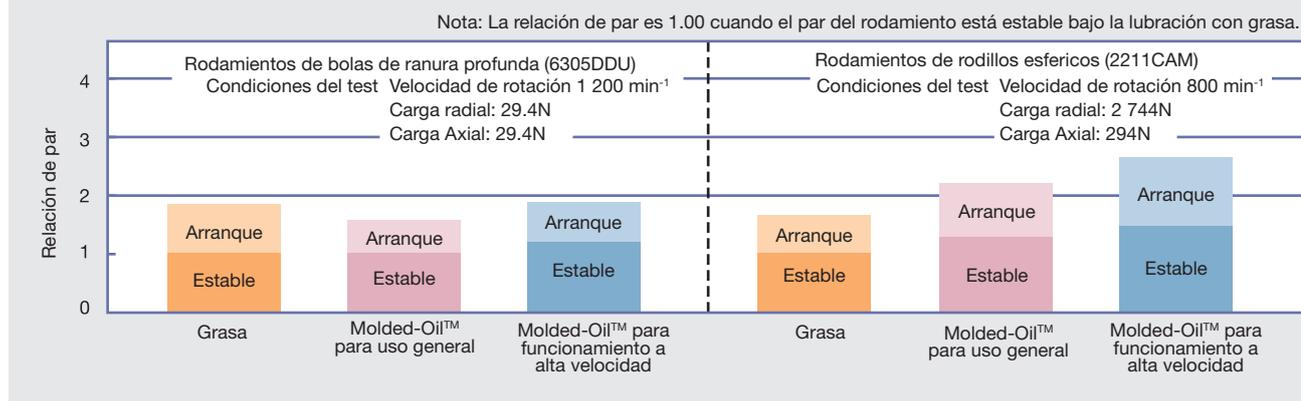
Condiciones del test	Rodamientos de test	6305DDU	
	Carga radial	98N	
	Carga axial	245N	
	Velocidad de rotación	①	3 500 min ⁻¹ (d _m n : 152 000)
		②	4 200 min ⁻¹ (d _m n : 183 000)
③		4 600 min ⁻¹ (d _m n : 200 000)	

Fig. 4 Resultados del test de vida de los rodamientos de bolas de ranura profunda



Par del rodamiento

Fig. 5 Comparación del par del rodamiento de los rodamientos lubricados con grasa y los rodamientos Molded Oil™





COMPAÑÍAS DE VENTAS DE EUROPA

ESPAÑA

NSK SPAIN, S.A.
C/ TARRAGONA, 161 CUERPO BAJO
2ª PLANTA, 08014 BARCELONA
Tel: +34 932 89 27 63
Fax: +34 934 33 57 76
e-mail: info-es@nsk.com

ALEMANIA

NSK DEUTSCHLAND GMBH
HARKORTSTRASSE 15
40880 RATINGEN
Tel: +49 2102 4810
Fax: +49 2102 4812290
e-mail: info-de@nsk.com

FRANCIA

NSK FRANCE S.A.S
QUARTIER DE L'EUROPE
2 RUE GEORGES GUYNEMER
78283 GUYANCOURT, CEDEX
Tel: +33 1 30 57 39 39
Fax: +33 1 30 57 00 01
e-mail: info-fr@nsk.com

ITALIA

NSK ITALIA S.p.A.
VIA GARIBALDI 215
20024 GARBAGNATE, MILANESE (MI)
Tel: +39 02 995 191
Fax: +39 02 990 25 778
e-mail: info-it@nsk.com

NORUEGA

NSK NORWAY OFFICE
OSTRE KULLEROD 5
N-3241 SANDEFJORD
Tel: +47 3329 3160
Fax: +47 3342 9002
e-mail: info-n@nsk.com

POLONIA

NSK POLSKA Sp. z o.o.
WARSAW BRANCH
ul. MIGDA,OWA 4/73
02-796 WARSZAWA
Tel: +48 22 645 15 25
Fax: +48 22 645 15 29
e-mail: info-pl@nsk.com

REINO UNIDO

NSK UK LTD.
NORTHERN ROAD, NEWARK
NOTTINGHAMSHIRE
NG24 2JF
Tel: +44 1636 605123
Fax: +44 1636 602775
e-mail: info-uk@nsk.com

SUECIA

NSK SWEDEN OFFICE
KAROLINEN FÖRETAGSCENTER
VÄXNÄSGATAN 10
SE-65340 KARLSTADT
Tel: +46 5410 3545
Fax: +46 5410 3545
e-mail: info-de@nsk.com

TURQUÍA

NSK RULMANLARI ORTA DOĞU TİC. LTD. ŞTİ
19 MAYIS MAH. ATATÜRK CAD.
ULYA ENJİN İŞ MERKEZİ NO:68 KAT. 6
P.K.: 34734
KOZYATAĞI – İSTANBUL
Tel: +90 216 355 0398
Fax: +90 216 355 0399
e-mail: turkey@nsk.com

Visite también nuestra página web: www.eu.nsk.com – Red Global: www.nsk.com

