

Preguntas más Frecuentes sobre Rodamientos de Súper Precisión**Índice****Rodamientos**

- Q.1 ¿Qué son "Rodamientos de Súper Precisión"?
- Q.2 ¿Qué tipo de "Rodamientos de Súper Precisión de Contacto Angular" tiene NACHI?

Ángulo de Contacto

- Q.3 ¿Qué es el "Ángulo de Contacto"?
- Q.4 ¿Cuáles son los ángulos de contacto patrón para NACHI?
- Q.5 ¿Puede utilizar el cliente el ángulo de contacto "C" (15°) en lugar de utilizar el ángulo de contacto "B" (40°)?

Composición de Rodamientos

- Q.6 ¿Qué es "Cara" y "Espalda" (back) de un rodamiento de bolas de contacto angular?
- Q.7 ¿Qué es "resalte" o "counter bore"?
- Q.8 ¿Qué significa "DB", "DF" or "DT"?
- Q.9 ¿Se puede usar el par de rodamientos "DB" para hacer composición "DF"?
- Q.10 ¿Qué son rodamientos "DU"?
- Q.11 ¿Qué son "Rodamientos Flush Ground"?
- Q.12 ¿Qué debemos considerar a la hora de usar rodamientos del tipo "DU"?
- Q.13 ¿Los rodamientos de combinaciones "FFB" y "BFF" son iguales e intercambiables?
- Q.14 ¿Todos los fabricantes de rodamientos usan los mismos sufijos para denominar las combinaciones?

Precarga

- Q.15 ¿Qué es "precarga"? ¿Por qué es necesaria la "precarga"?
- Q.16 ¿Qué ocurre si aplicamos la carga en dirección reversa (opuesta)?
- Q.17 ¿Cómo se precargan los rodamientos?
- Q.18 ¿Cuáles son las precargas estándar que tiene NACHI?
- Q.19 ¿Todos los fabricantes de rodamientos tienen las mismas precargas que NACHI?
- Q.20 ¿Qué sucedería si se aplica la precarga "M" en lugar de la precarga "L"?

Jaula

- Q.21 ¿Qué diferencias hay entre la jaula de nylon y la jaula fenólica convencional?

Carga y Velocidad de Rotación

- Q.22 ¿Qué es "carga axial permisible"?
- Q.23 ¿Qué es "límite de velocidad"?

Grasa

- Q.24 ¿Cuáles son los tipos de grasas recomendadas para los rodamientos de spindle?
- Q.25 ¿Qué cantidad de grasa debe llevar un rodamiento?

Marcaje en el Rodamiento

- Q.26 ¿Qué es la "marca del punto máximo de desvío radial de giro" o "high point mark"?
- Q.27 ¿Qué es la marca "<" que hay en el diámetro exterior del rodamiento?

Caja y Flecha

- Q.28 ¿Existe algún tipo de recomendación para el ajuste de los rodamientos en máquinas herramientas?
- Q.29 ¿Qué tipo de tolerancia es recomendable para la caja y flecha?
- Q.30 ¿Por qué se usan espaciadores para los rodamientos en máquinas herramientas?
- Q.31 ¿Cuál es la ventaja de utilizar "apoyo libre" o "free end" en un spindle?

Q1 ¿Qué son "Rodamientos de Súper Precisión"?

Rodamientos de Súper Precisión son la ISO Clase 5 o de tolerancia superior.

Las tolerancias dimensionales y de precisión de giro de los rodamientos están clasificados en 5 clases a través de la norma ISO.
Los otros patrones se muestran en cuadro inferior.

	Rodamientos de Precisión		Rodamientos de Super Precisión			Nota
ISO 492	Normal	Class 6	Class 5	Class 4	Class 2	Internacional
JIS B 1514	Class 0	Class 6	Class 5	Class 4	Class 2	Japonés
ANSI / ABMA 20	ABEC 1	ABEC 3	ABEC 5	ABEC 7	ABEC 9	Americano
	RBEC 1	RBEC 3	RBEC 5	-	-	Americano
DIN 620	0	P6	P5	P4	P2	Alemán

Q2 ¿Qué tipo de "Rodamientos de Súper Precisión de Contacto Angular" tiene NACHI?

Rodamientos NACHI de Bolas de Súper Precisión de Contacto Angular:

Serie CY (ángulo de contacto de 15°, jaula de Nylon)

7000CY ~ 7020CY

7200CY ~ 7220CY

7000W1Y ~ NSE/NKE (sellados)

Serie BNH (alta velocidad de rotación)

BNH007C ~ BNH032C

SH6-BNH00C (bolas de ceramica)

Serie TAB (rodamiento para soporte de husillo de bolas)

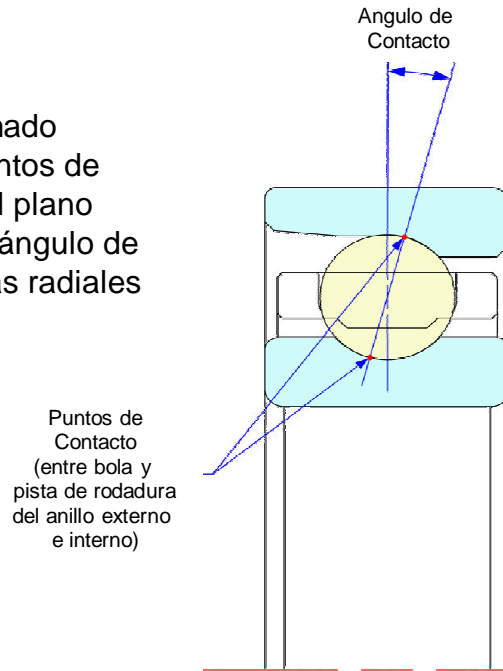
15TAB04 ~ 60TAB12

TAB~ 2LR (sellados)

Q3

¿Qué es el "Angulo de Contacto"?

El ángulo de contacto es el ángulo formado por la línea trazada uniendo los dos puntos de contacto de las bolas con las pistas y el plano perpendicular al eje del rodamiento. El ángulo de contacto influye sobre las características radiales y axiales del rodamiento.



Q4

¿Cuáles son los ángulos de contacto patrón para NACHI?

Ángulos de contacto patrón para NACHI y sus características:

Angulo Contacto	Ejemplo No. Rodam.	Sufijo	Capacidad de rotación	Capacidad de Carga	
				Radial	Axial
40°	7205B	B	Malo	Malo	Excelente
15°	7205C	C	Excelente	Excelente	Malo

Q5

¿Puede utilizar el cliente el ángulo de contacto "C" (15°) en lugar de utilizar el ángulo de contacto "B" (40°)?

No. Los rodamientos no son intercambiables.

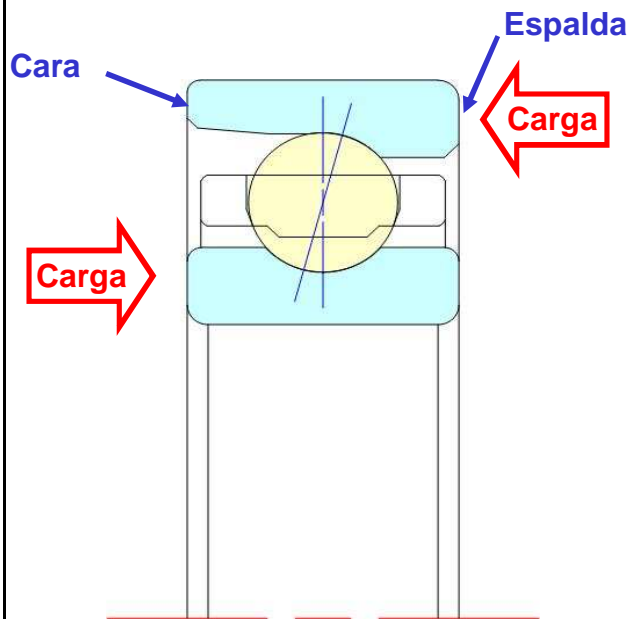
El ángulo de contacto "C" se utiliza para alta velocidad y carga axial baja. El ángulo de contacto "B" se utiliza para velocidad relativamente baja y carga axial alta.

Si utilizamos el ángulo de contacto "C" en aplicaciones de ángulo de contacto "B" pueden originarse las siguientes anomalías:

- poca rigidez en sentido axial
- alta temperatura de operación
- corta vida útil del rodamiento

Q6 ¿Qué es "Cara" (face) y "Espalda" (back) de un rodamiento de bolas de contacto angular?

Ver diagrama de abajo



Espalda

Es la cara lateral en el aro interior y exterior la cual recibirá carga axial en un rodamiento radial de bolas.

La cara más gruesa recibe la carga.

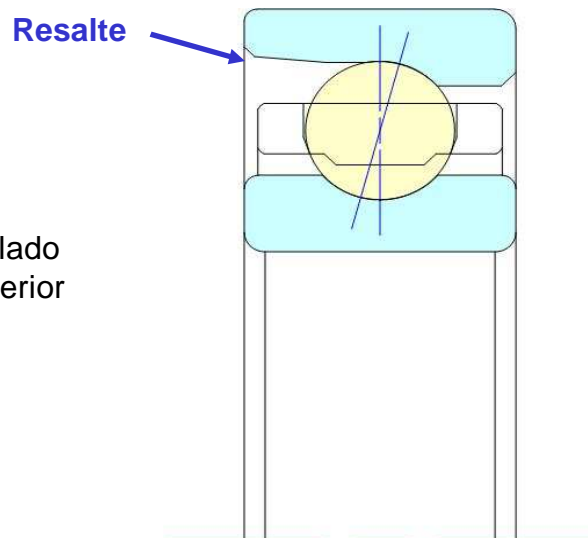
Cara

Es la cara lateral en el aro interior y exterior opuesta a la que recibirá carga axial en un rodamiento radial de bolas.

Q7 ¿Qué es "resalte" o "counter bore"?

Resalte (ranura o counter bore):

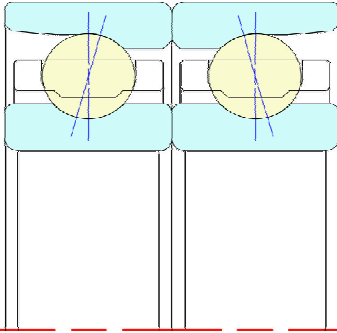
Es la zona del diámetro donde un lado de la pista de rodadura del aro exterior está rebajada en un rodamiento radial de bolas.



Q8

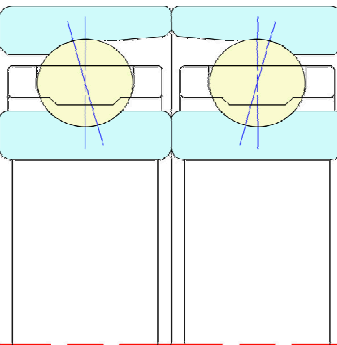
¿Qué significa "DB", "DF" or "DT"?

Son sufijos para las disposición de rodamientos en pares.



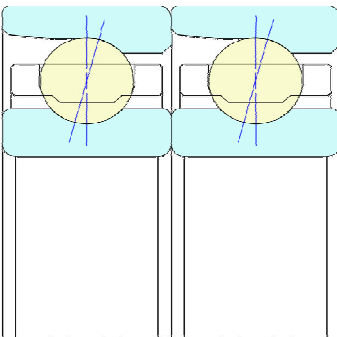
"DB" = Espalda con espalda

En esta disposición las líneas de acción son divergentes y la distancia efectiva entre los centros irá aumentando. Tiene capacidad de soportar cargas radiales y axiales en ambos sentidos con razonable rigidez axial y radial. Soportan también las cargas de momento.



"DF" = Cara a cara

En esta disposición las líneas de acción son convergentes y la distancia efectiva entre los centros irá disminuyendo. Tiene capacidad de soporatar cargas radiales y axiales en ambos sentidos. Pueden soportar cargas de momento relativamente pequeñas. Este tipo de disposición es utilizada donde la exactitude de alineamiento no puede alcanzarse.



"DT" = Tandem

En esta disposición las líneas de acción son paralelas y las cargas axiales son repartidas. Por lo tanto, con esta disposición de rodamientos, la carga axial puede soportarse en un sólo sentido. Para poder soportar cargas axiales en ambos sentidos es necesario un tercer rodamiento u otro par de rodamiento para recebier la carga axial en dirección opuesta.

Q9

¿Se puede usar el par de rodamientos "DB" para hacer composición "DF"?

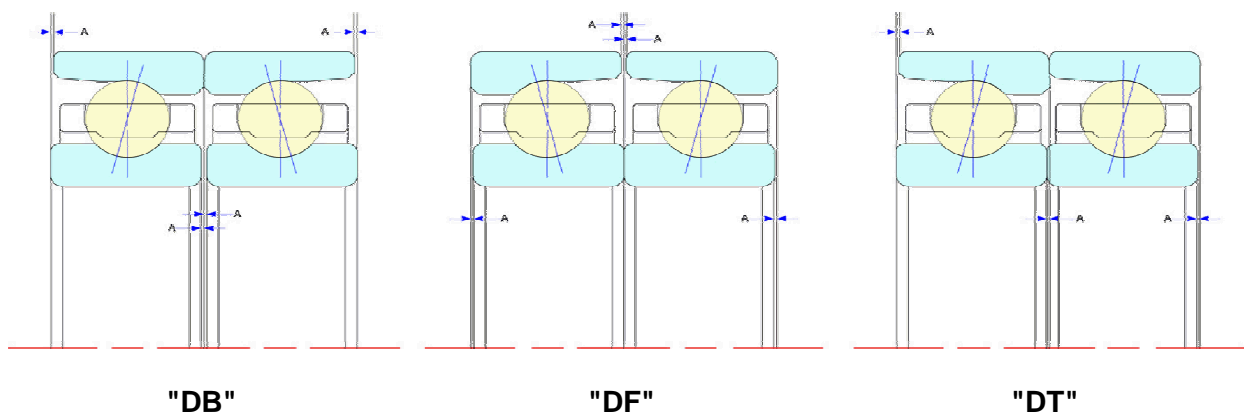
No, no se puede.

Para una composición "DB", la holgura o espacio de la precarga está controlado únicamente por las caras laterales de contacto (anchura) del lado del espalda o back para obtener la precarga apropiada. Esta precarga no se obtendrá cuando se realice una composición "DF" con un par de rodamientos para composición "DB".

Q10 ¿Qué son rodamientos "DU"?
 Q11 ¿Qué son "Rodamientos Flush Ground"?

**"DU" es el sufijo utilizado para denominar el par de rodamiento en combinación universal.
 Llamamos estos rodamiento universal o "rodamiento flush ground".**

Para una combinación "DU", la holgura o hueco de la precarga está controlada por ambas caras laterales (anchura) de los aros de los lados "cara" y "espalda" para obtener la precarga apropiada.



Q12 ¿Qué debemos considerar a la hora de usar rodamientos del tipo "DU"?

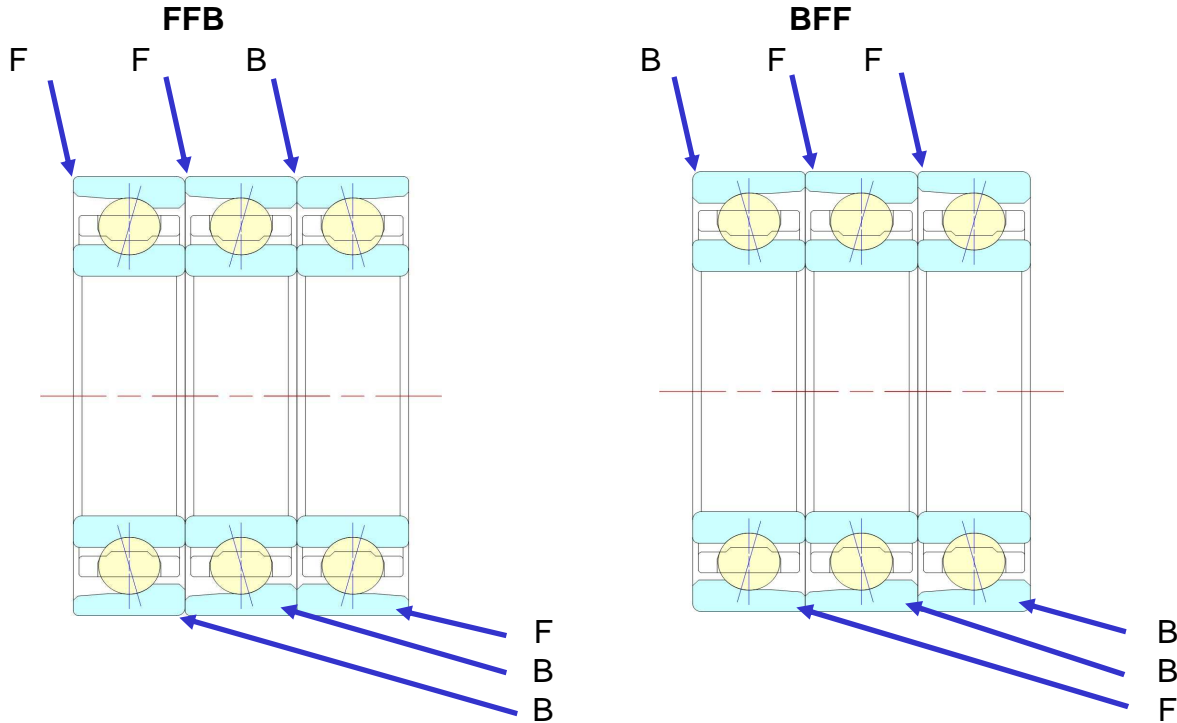
Cada uno de los rodamientos del par DB tienen una pequeña variación dimensional en el diámetro exterior y en el agujero. Esta variación dimensional no debe ser mayor de 2 μm (0.002 mm).
 Las dimensiones de los diámetros están reflejadas individualmente en el embalaje.

Una combinación triple puede realizarse con un par DU y un rodamiento de otro par. Una combinación cuádruple puede realizarse con dos pares DU.

Para realizar combinaciones triples o cuádruples es necesario elegir rodamientos con unas dimensiones de diámetro exterior y agujero similares a las de los rodamientos del par DU base.

Q13 ¿Los rodamientos de combinaciones "FFB" y "BFF" son iguales y intercambiables?

No. Son diferentes y no intercambiables.



FFB = FBB

BFF = BBF

Solamente la letra correspondiente al rodamiento central se cambia dependiendo de qué cara o dirección estás mirando.

Q14 ¿Todos los fabricantes de rodamientos usan los mismos sufijos para denominar las combinaciones?

No. Para las combinaciones triples y cuádruples cada fabricante tiene sus propios sufijos, como se ve en el siguiente cuadro:

Angulo	NACHI	SKF	NSK	NTN	RHP	KOYO	BARDEN
/\	FFB	TBT	DBD	DBT	2TB	DBD	DBT
∨	BFF	TFT	DFD	DFT	2TF	DFD	(DFT)
///	FFF	TT	DTD	DTT	3T	DTD	
///\	FFFB	QBT	DBT	DBTT	3TB		DBD
/\∨	FFBB	QBC	DBB	DTBT	2TB2T (QB)	DBB	DBTT
∨∨	BBFF	QFC	DFB	DTFT	2TF2T (QF)	(DFB)	(DFTT)
∨///	BFFF	QFT	DFT	DFTT	3TF		(DFD)
////	FFFF	QT	DTT	DTTT	4T		

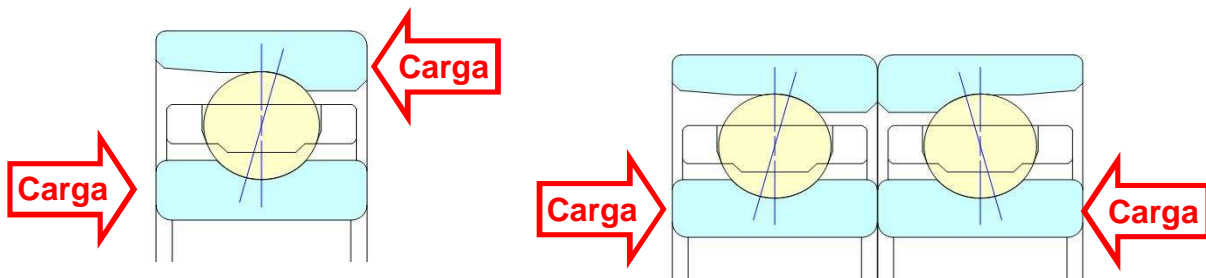
Mayoría del fabricante tiene mismo sufijos para DU, DB, DF y DT.

Q15 ¿Qué es "precarga"? ¿Por qué es necesaria la "precarga"?

Por precarga se conoce la aplicación permanente de carga axial en un rodamiento.

Motivos por los que se aplica la precarga:

1. Eliminación de movimientos axiales y radiales descontrolados.
2. Reducción de la deflexión debido a la aplicación de carga externa.
3. Asegurar que los rodamientos de contacto angular no giren sin carga, lo cual puede causar deslizamiento (no rodadura) de las bolas

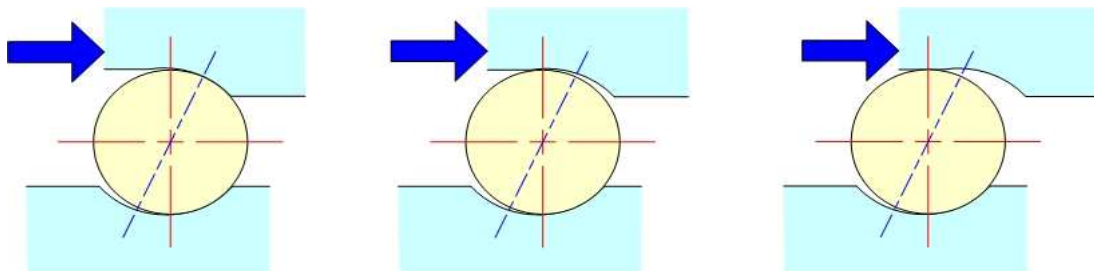


Q16 ¿Qué ocurre si aplicamos la carga en dirección reversa (opuesta)?

Rodamiento sencillo (solo) puede recibir solamente la carga en una dirección.

Si aplicamos la carga en dirección reversa (incorrecta dirección) de lado a la cara, pueden ocurrir las siguientes anomalías:

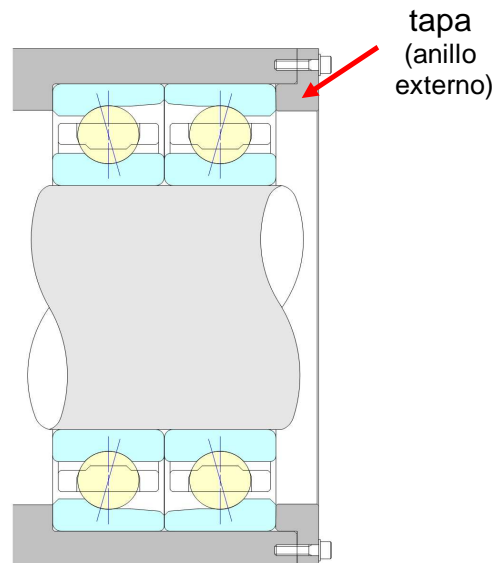
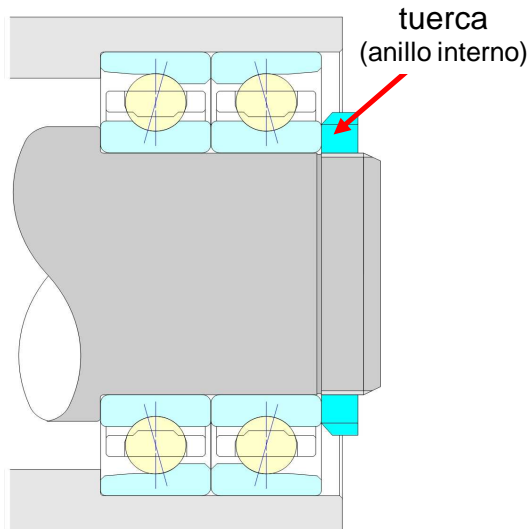
- desensamblar
- ruido alto durante la operación
- romperse prematuramente



Q17 ¿Cómo se precargan los rodamientos?

Para combinación "DB" el anillo interno debe asegurarse (grapa) uno con otro para obtener la precarga del rodamiento

Para combinación "DF" la tapa de la caja precarga el rodamiento



Diámetro Agujero (mm)	Fuerza de grapa			
	7000		7200	
	N	lbs	N	lbs
10	550	124	600	135
12	770	173	830	187
15	770	173	830	187
17	860	194	1100	248
20	1000	225	1200	270
25	1300	293	1400	315
30	1400	315	2200	495
35	1600	360	3100	698
40	1800	405	2800	630
45	2000	450	3600	810
50	2200	495	3800	855
55	2700	608	4000	900
60	2900	653	4400	990
65	3100	698	6000	1350
70	3300	743	5700	1283
75	3500	788	6100	1373
80	5100	1148	5600	1260
85	5400	1215	8200	1845
90	8700	1958	10000	2250
95	7600	1710	12000	2700
100	7900	1778	11000	2475
110	8100	1823	13000	2925
120	8600	1935	16000	3600

Q18 ¿Cuáles son las precargas estándar que tiene NACHI?

NACHI tiene cuatro tipos de precargas como se muestra en el cuadro inferior, si bien, se considera como precarga patrón el tipo "L".

E = extra ligera L = ligera M = mediano H = alta

Unidad: Newtons / **lbs**

Precarga - 7000				Diámetro Agujero	Precarga - 7200			
E	L	M	H		E	L	M	H
				00				
20	50	100	145	01	30	70	145	195
5	11	23	33	02	7	16	33	44
				03				
			295	04				490
50	100	195	66	05	70	145	295	110
11	23	44	390	06	16	33	66	590
			88	07				133
70	145	295		08	100	195	490	
16	33	66	590	09	23	44	110	785
			133	10				177
				11				
100	195	390	785	12	145	295	590	980
23	44	88	177	13	33	66	133	221
				14				
145	295	590	1170	15	195	390	785	1470
33	66	133	263	16	44	88	177	331
				17				
195	390	785	1470	18	295	490	980	1960
44	88	177	331	19	66	110	221	441
				20				

Units : Newtons / **lbs**

Serie con bolas pequeñas		
No. Rodam.	Precarga - L	
BNH007	78.5	18
BNH008	98.1	22
BNH009	98.1	22
BNH010	98.1	22
BNH011	147	33
BNH012	147	33
BNH013	147	33
BNH014	245	55
BNH015	245	55
BNH016	294	66
BNH017	294	66
BNH018	392	88
BNH019	392	88
BNH020	392	88

Rodamiento de soporte de husillo		
No. Rodam.	Precarga - M	
15TAB04	2,160	486
17TAB04	2,160	486
20TAB04	2,160	486
25TAB06	3,330	749
30TAB06	3,330	749
35TAB07	3,920	882
40TAB07	3,920	882
40TAB09	5,200	1,170
45TAB07	4,120	927
45TAB10	5,980	1,346
50TAB10	6,280	1,413
55TAB10	6,280	1,413
55TAB12	7,060	1,589
60TAB12	7,060	1,589

Q19 ¿Todos los fabricantes de rodamientos tienen las mismas precargas que NACHI?

No !!! Las precargas son similares, pero no iguales.

Units: Newtons / **lbf**

			7006C		7012C		7018C	
Extra Ligera	NACHI	E	50	11	100	23	200	45
	NSK	C2	20	5	55	12	120	27
	NTN	GL	30	7	100	23	150	34
	KOYO	S	25	6	65	15	140	32
	FAG	-	-	-	-	-	-	-
Ligera	NACHI	L	100	23	200	45	390	88
	NSK	C7	100	23	275	62	640	144
	NTN	GN	80	18	200	45	390	88
	KOYO	L	80	18	200	45	440	99
	FAG	UL	95	21	235	53	470	106
Mediano	NACHI	M	200	45	390	88	785	177
	NSK	C8	210	47	590	133	1325	298
	NTN	GM	150	34	490	110	890	200
	KOYO	M	200	45	490	110	980	221
	FAG	UM	300	68	700	158	1422	320
Alta	NACHI	H	390	88	785	177	1475	332
	NSK	C9	390	88	1225	276	2750	619
	NTN	GH	300	68	980	221	1960	441
	KOYO	H	390	88	980	221	1960	441
	FAG	US	580	131	1350	304	2940	662

Q20 ¿Qué sucedería si se aplica la precarga "M" en lugar de la precarga "L"?

Generalmente, puede suceder lo siguiente:

- que el par de giro (torque o arranque) sea elevado
- que la temperatura de operación sea elevada
- que aumente la rigidez

Dependiendo de las condiciones de operación puede ocasionarse un aumento brusco de la temperatura y puede dañar prematuramente el rodamiento.

Q21 ¿Qué diferencias hay entre la jaula de nylon y la jaula fenólica convencional?

Característica de la jaula de Nylon NACHI:

Material	Nylon 66 Reinforced	Phenolic Resin
Color	Black or White	Brown
Process	Molded	Machined
Specific Gravity	1.16	1.3
Tensile Strength (kgf/cm ²)	1,140	1,100
Bending Strength (kgf/cm ²)	1,870	1,700
Impact Strength (kgf/cm ²)	2.5	1.3
Coefficient of Linear Expansion (10 /°C)	3.5	1.5
Melting Point (°C)	260	

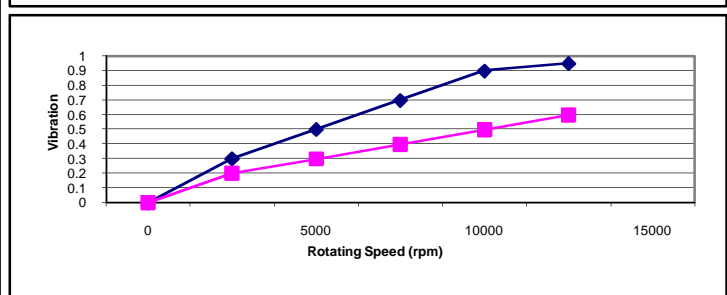
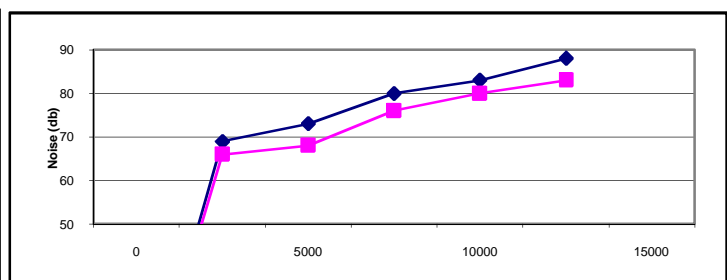
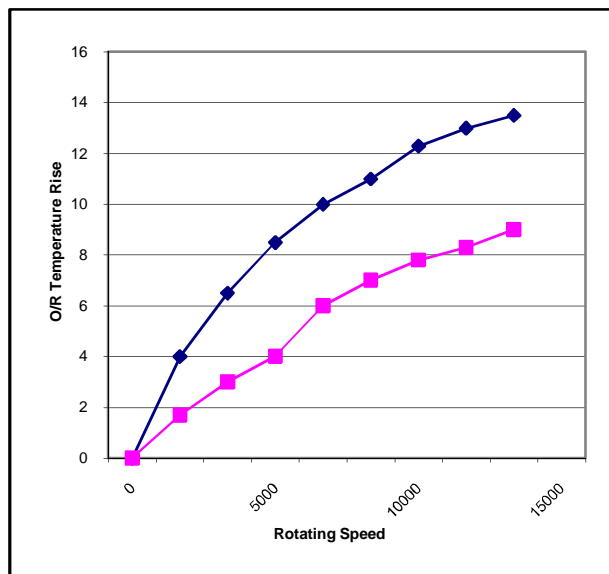
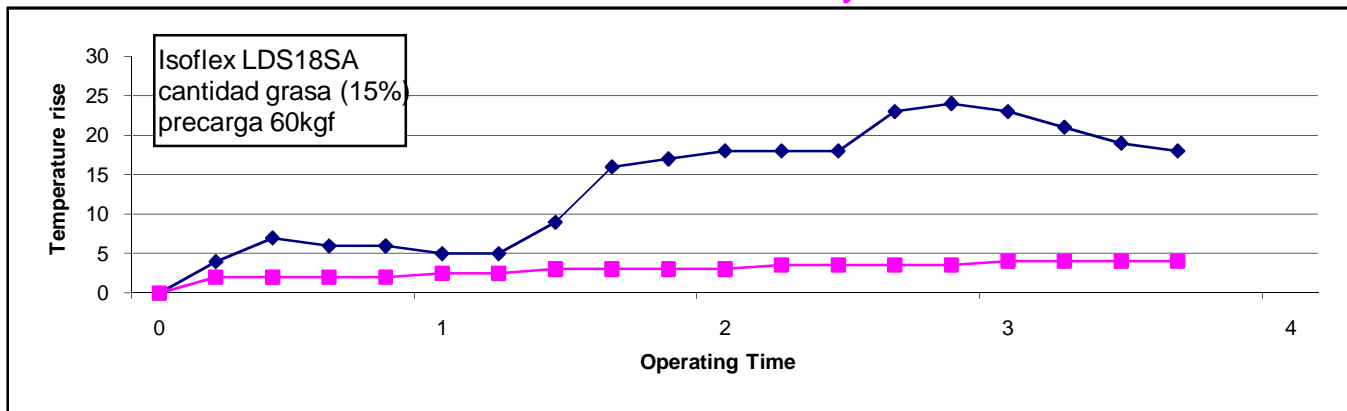
Novo diseño para jaula de Nylon

Material	Menos Fricción	Menos generación de calor	Menor temperatura de operación
Material	Mmenor peso	Más generación de calor	Menor temperatura de operación
Material Reforzado	Mejora resistencia	Reduce la sección	Promueve mejor transferencia
Proceso de Moldeo	Precisión consistente	Producto consistente	Desempeño consistente
Proceso de Moldeo	3-D ball wrap.	Contacto total de bolas	Menor ruido y vibración

== Funcionamiento ==

Jaula Phenolica - 7209CFFBB

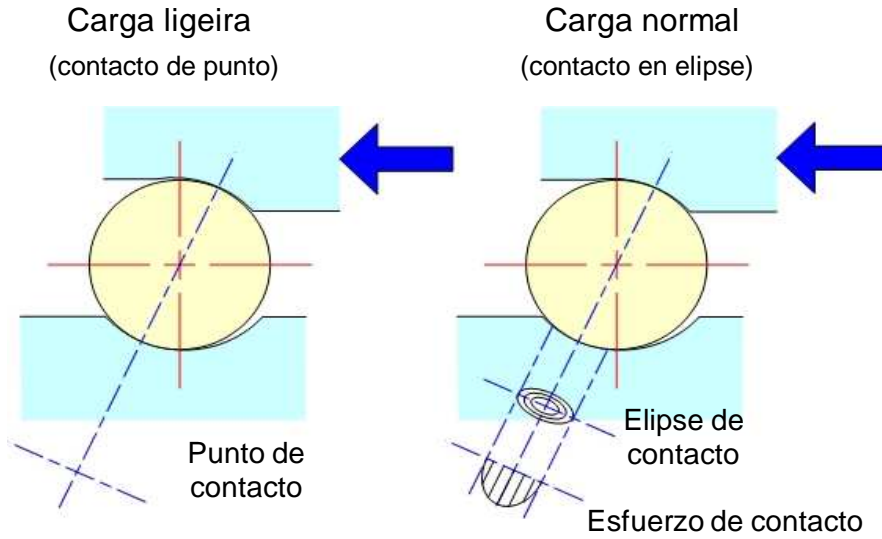
Jaula de Nylon - 7209CYFFBB



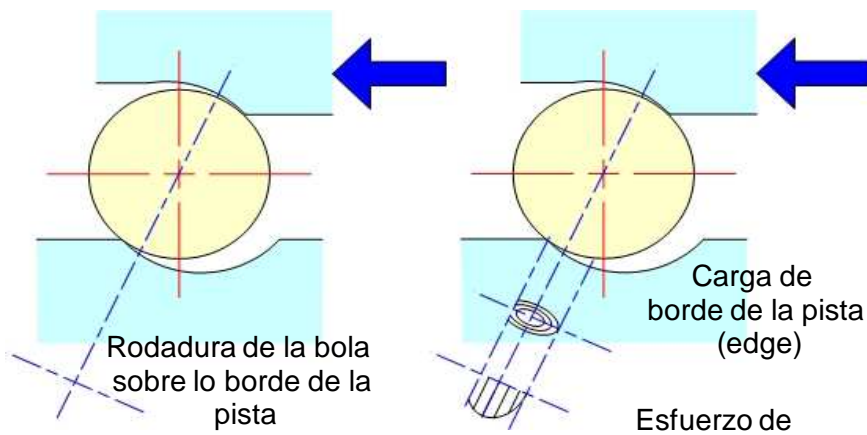
Q22

¿Qué es "carga axial permisible"?

Carga normal, rodamiento de la bola sobre la pista de rodadura.



Carga excesiva, rodadura de la bola sobre lo borde de la pista.



Para calculo de carga de borde o edge incluyen los siguientes infomaciones sobre la aplicación:

- carga radial
- carga axial
- carga de momento
- velocidad (rpm)
- huego interno radial

Q23 ¿Qué es "límite de velocidad"?

La velocidad máxima debe considerarse únicamente como referencia, no como velocidad absoluta, ya que muchos factores influyen sobre este límite, el cual se considera para un rodamiento en condiciones normales de temperatura, protegido contra agentes dañinos y la rotación es del aro interior.

Los valores abajo indicados se consideran cuando el rodamiento lubricado por aceite tiene las condiciones mínimas de lubricación, o cuando el rodamiento lubricado por grasa está utilizando la cantidad adecuada de esta.

Se considera alta velocidad cuando el rodamiento gira por encima del 75% del límite de velocidad. Esta exige la correcta elección del tipo y cantidad de grasa.

Utilizamos los valores "d·n" (d = diámetro agujero; n = velocidad de rotación) o "Dm·n" (Dm = (agujero+diámetro exterior)/2) para determinar el límite de velocidad en cada serie de rodamientos. La tabla inferior muestra los valores "Dm·n" utilizados por NACHI:

Valores de d·n

Unit : 1000(mm X rpm)

Tipo Rodam.	Ángulo Contacto	Lubricación grasa		Lubricación aceite		Chorro de aceite	
		Sencillo	Duplex	Sencillo	Duplex	Sencillo	Duplex
7200	C (15°)	550	450	800	625		
7000	C (15°)	600	500	850	650	1,000	
BNH	C (15°)	925		1,300		1,600	
Ceramica	C (15°)	1,100		1,600		2,000	
7200	B (40°)	280	225	375	300		
TAB	(60°)	130					
NN3000		400		500			

Nota: Para aplicación de spindle, debe ser ligeramiente cargada < 6 % C

Q24 ¿Cuáles son los tipos de grasas recomendadas para los rodamientos de spindle?

Fabricante	Tipo de grasa
Klubber	NBU15
Klubber	LDS18
Koyodo Yushi	Multemp PS2

Q25 ¿Qué cantidad de grasa debe llevar un rodamiento?

Cantidad de grasa patrón:

La tabla muestra la cantidad de grasa recomendada según el tamaño del rodamiento.

Agujero (mm)	7000C		7200C		BNH		NN3000		TAB	
	cm ³	grams	cm ³	grams	cm ³	grams	cm ³	grams	cm ³	grams
10	0.14	0.12	0.18	0.16						
12	0.15	0.14	0.26	0.23						
15	0.21	0.19	0.33	0.30						
17	0.26	0.23	0.45	0.41						
20	0.44	0.39	0.71	0.63						
25	0.51	0.46	0.80	0.72			0.45	0.41		
30	0.72	0.65	1.23	1.11			0.89	0.80		
35	0.96	0.86	1.55	1.39	0.84	0.76	1.13	1.01		
40	1.17	1.05	1.95	1.76	1.08	0.97	1.43	1.28		
45	1.53	1.38	2.31	2.08	1.35	1.22	1.92	1.73		
50	1.61	1.44	2.79	2.51	1.46	1.31	2.07	1.86		
55	2.39	2.15	3.89	3.50	2.10	1.89	2.94	2.65		
60	2.55	2.30	4.98	4.48	2.25	2.03	3.11	2.79		
65	2.73	2.46	5.87	5.28	2.40	2.16	3.27	2.94		
70	4.16	3.74	6.78	6.10	3.30	2.97	4.56	4.10		
75	4.31	3.87	7.41	6.67	3.45	3.11	4.94	4.44		
80	4.82	4.33	8.85	7.97	4.50	4.05	6.95	6.25		
85	5.45	4.90	11.0	9.92	4.65	4.19	7.17	6.45		
90	7.38	6.64	14.0	12.57	6.00	5.40	9.44	8.49		
95	7.95	7.16	17.5	15.77	6.30	5.67	9.68	8.71		
100	8.27	7.44	20.3	18.27	6.45	5.81	10.1	9.09		
105	11.0	9.86	23.9	21.49	8.10	7.29	13.8	12.39		
110	13.8	12.41	26.7	24.07	9.90	8.91	17.1	15.42		
120	14.3	12.84	31.4	28.26	10.7	9.59	19.0	17.06		
130	20.9	18.81	36.9	33.25	16.2	14.58	26.6	23.96		
140	22.2	19.99			17.1	15.39	29.3	26.35		
150	27.2	24.49			20.7	18.63	35.2	31.68		
160	33.7	30.36			26.1	23.49	43.2	38.92		
170	45.3	40.76			34.1	30.65	56.1	50.48		
180	54.3	48.84					76.2	68.55		
190	60.8	54.68					79.5	71.56		
200	43.8	39.42					103	92.27		

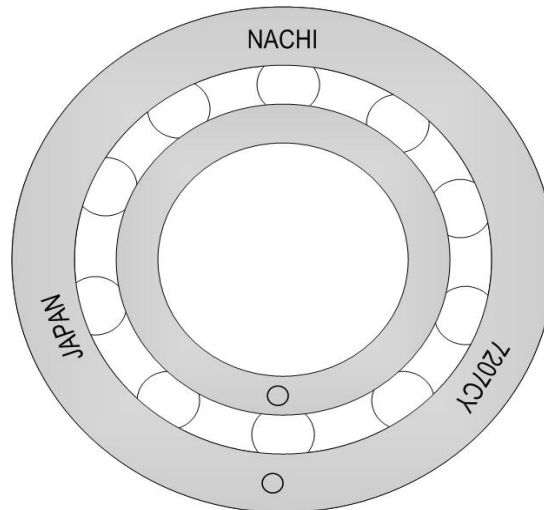
Conversión: 1 cm³ = 0.9 grams

Peso específico de la grasa 0.9 grams per cc

Q26 ¿Qué es la "marca del punto máximo de desvío radial de giro" o "high point mark"?

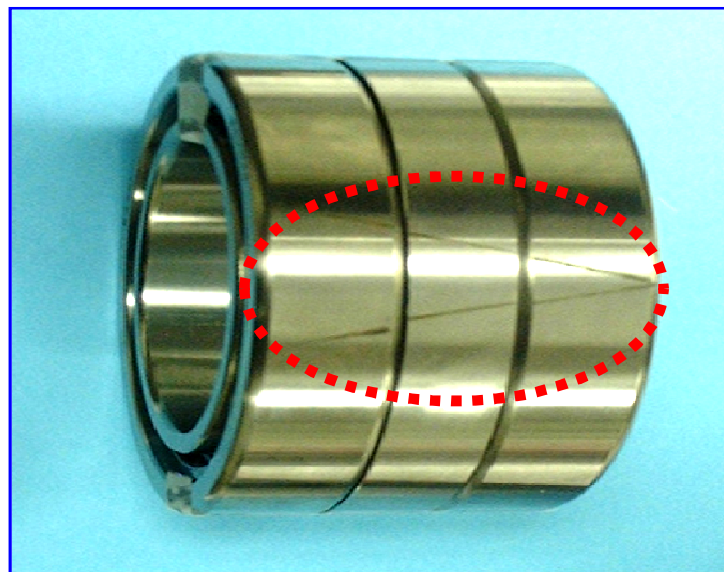
La "marca del punto máximo de desvío radial de giro" es el lugar donde se encuentra la marca "o" en la cara lateral (o chaflán) del aro exterior y interior. Esta marca indica el punto donde desvío radial es máximo.

Para obtener la mayor precisión de giro, se recomienda localizar la marca "o" en los aros y montar los aros donde el desvío radial del eje y del alojamiento es mínimo.



Q27 ¿Qué es la marca ">" que hay en el diámetro exterior del rodamiento?

La marca ">" del diámetro exterior del rodamiento indica el orden y la dirección correcta de la composición o apareamiento del rodamientos. El par de rodamiento "DU" no tiene la marca ">" en el aro exterior, ya que pueden utilizarse en cualquier orden y dirección.



Q28 ¿Existe algún tipo de recomendación para el ajuste de los rodamientos en máquinas herramientas?

Tolerancia del eje-alojamiento y ajustes.

Eje	Shaft OD		Shaft Fit	Tolerance		Actual Fit (µm)	Target Fit (µm)
	(mm) over	(mm) incl.		Brg. Bore (µm)	Shaft Seat (µm)		
Rodamiento de Bolas de Contacto Angular	10	18	h3	0 - 4	0 - 4	4L-4T	0 - 2T
	18	30	h3	0 - 5	0 - 4	4L-5T	0 - 2.5T
	30	50	h3	0 - 6	0 - 5	5L-6T	0 - 2.5T
	50	80	h3	0 - 7	+2 - 4	4L-9T	0 - 3T
	80	120	js3	0 - 8	+3 - 5	5L-11T	0 - 4T
	120	180	js3	0 - 10	+4 - 6	6L-16T	0 - 5T
Rodamiento de Soporte de Husillo	180	250	js3	0 - 12	+5 - 7	7L-17T	0 - 6T
	10	18	h5	0 - 4	0 - 8	8L-4T	5L - 0
	18	30	h5	0 - 5	0 - 9	9L-5T	5L - 0
	30	50	h5	0 - 6	0 - 11	11L-6T	5L - 0
	50	80	h5	0 - 7	0 - 13	13L-7T	5L - 0

Alojamiento (lado libre)	Housing Bore		Hgs. Fit	Tolerance		Actual Fit (µm)	Target Fit (µm)
	(mm) over	(mm) incl.		Brg. OD (µm)	Housing Bore (µm)		
Rodillos Cilíndricos	All sizes		K5	0 - 8	+2 - 13	10L-13T	0 - 5T
Rodamientos de Bolas de Contacto Angular	18	50	JS3	0 - 6	+6 - 1	12L-1T	3L - 0
	50	120	JS3	0 - 8	+7 - 1	15L-1T	4L - 0
	120	180	JS3	0 - 10	+8 - 2	18L-2T	5L - 0
	180	250	JS3	0 - 11	+9 - 3	20L-3T	6L - 0
Soporte Husillo	All sizes		H6	0 - 6	0 - 21	27L-0T	8L - 3L

Alojamiento (lado fijo)	Housing Bore		Hgs. Fit	Tolerance		Actual Fit	Target Fit
	(mm) over	(mm) incl.		Brg. OD (µm)	Housing Bore (µm)		
Rodillos Cilíndricos	All sizes		K5	0 - 8	+2 - 13	10L-13T	0 - 5T
Rodamientos de Bolas de Contacto Angular	18	50	H3	0 - 6	+7 - 0	13L-0T	10L - 6L
	50	120	H3	0 - 8	+8 - 0	16L-0T	13L - 8L
	120	180	H3	0 - 10	+10 - 0	20L-0T	18L - 12L
	180	250	H3	0 - 11	+12 - 0	23L-0T	22L - 15L
Soporte Husillo	All sizes		H6	0 - 6	0 - 21	27L-0T	8L - 3L

L = con holgura o sin interferencia
 T = con apriete o con interferencia