

SHAFT

SHAFT

El eje de NB se puede utilizar en una gran variedad de aplicaciones como un componente mecánico del eje directo al eje de husillo. La experiencia de NB en mecanizado y tratamiento térmico se convierte en eje de husillo de fabricación, eje de rodillo, y eje de maquinaria en general para el movimiento de rotación. La tecnología de alta precisión de NB da respuestas a diferentes requisitos mecanizado de ejes.

VENTAJAS

Mecanizado de Alta Tecnología

NB realiza una amplia variedad de mecanizado de alta precisión para proporcionar un proceso de mecanizado relativamente simple, tales como eje golpeado ligeramente y un eje escalonado para los más exigentes ejes rotatorios de alta velocidad y husillos. NB también puede responder a los requerimientos especiales de rectificado y mecanizado del diámetro interior.

Excelente Resistencia al Desgaste

La mayoría de los materiales utilizados son de acero de alto carbono y cromo (SUJ2) y acero inoxidable martensita (SUS440C o el equivalente). La tecnología avanzada de tratamiento térmico de NB proporciona a estos materiales una excelente resistencia al desgaste mediante el templeado y revenido para lograr una capa uniforme endurecida en las direcciones circunferencial y axial. La imagen de la sección transversal que se aprecia abajo muestra la capa endurecida a fondo del eje NB.

Capa Endurecida
(sección transversal)



Rugosidad de la Superficie

El rectificado de Precisión resulta en una superficie rugosa de menos de 0.4 Ra.

Amplia Selección de Tipos de Ejes

tipo SN, tipo SNS, tipo SNT,
tipo SNB, SNSB (eje central alineado golpeado ligeramente)
tipo SNW, SNWS (eje pulgada)
tipo SNW-PD, SNWS-PD (pulgadas, eje perforado previamente) eje del husillo, el eje del rodillo

Requerimientos Especiales

En base a los dibujos y especificaciones del cliente NB responderá a las necesidades de los clientes en material (SCM, SKS etc.), tratamiento térmico, y tratamiento de superficie.

Apoyo del Eje y Barra de Apoyo del Eje

Estos componentes facilitan la instalación del eje y ayudan a salvar el tiempo de diseño y montaje. (ver página F-14)

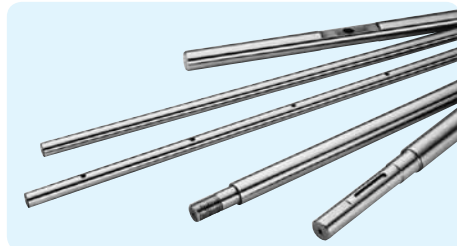
Serie FIT

Esta serie es un conjunto de rodamiento lineal NB y el eje NB. Por medio de un rectificado de eje preciso, la serie FIT logra el mejor ajuste del juego ajustable para un movimiento lineal suave y de alta precisión. (consulte la página F-24)

TIPOS

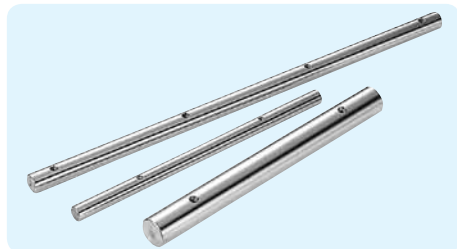
tipo SN/SNS/SNT (Eje NB)

tipo SNW/SNWS (Eje Pulgada)



tipo SNB/SNSB (Eje Central Alineado Golpeado Ligeramente NB)

tipo SNW-PD/SNWS-PD (Eje Pulgada, Eje Previamente Perforado)



El eje de NB es un eje de alta precisión que puede ser usado con un rodamiento lineal o cualquier otro rodamiento. Una amplia gama de mecanizado se proporciona para los dibujos y requisitos del cliente.

Tabla F-1 Especificaciones

tipo	tipo SN	tipo SNS	tipo SNT
material	SUJ2	equivalente a SUS440C	SUJ2 (eje hueco)
tolerancia del diámetro exterior	g6 o para ser especificado		
dureza	60HRC o más	56HRC o más	60HRC o más
rugosidad de la superficie	menor que 0.4Ra		
página	página F-6	página F-7	página F-8

Los ejes central-alineado golpeados ligeramente son series estandarizadas para una fácil selección que puede ser usada con los rieles de apoyo del eje SA. (ver página F-18)

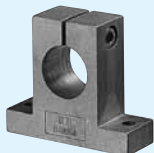
Tabla F-2 Especificaciones

tipo	tipo SNB	tipo SNSB
material	SUJ2	equivalente a SUS440C
tolerancia del diámetro exterior	g6 o para ser especificado	
dureza	60HRC o más	56HRC o más
rugosidad de la superficie	menos que 0.4Ra	
página	página F-9	

Los tipos SNW y SNWS son ejes de pulgadas dimensionales con las mismas especificaciones del tipo SN/SNS. (ver página F-10,11) los tipos SNW-PD y SNWS-PD son series estandarizadas que pueden ser usadas con los rieles de apoyo del eje WA. (ver página F-12,13,22)

Apoyo del Eje y Rieles de Apoyo del Eje

tipo SH-A



P.F-15

tipo SH



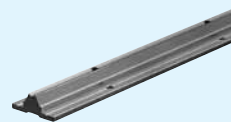
P.F-16

tipo SHF
SHF-FC type



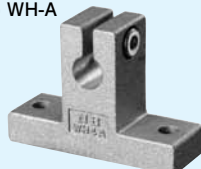
P.F-17

tipo SA



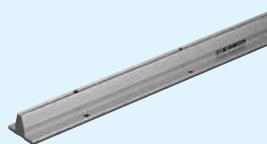
P.F-18

tipo WH-A



P.F-20

tipo WA



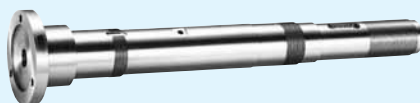
P.F-22

tipo LWA



P.F-23

Especificaciones Especiales



P.F-26

Con base en planos y especificaciones, NB fabrica ejes de husillo, ejes de rodillo que son para el movimiento de rotación. Desde el material, tratamiento térmico (endurecimiento/templado), tratamiento de superficie, etc. NB cumple con los requerimientos del cliente. Por favor contacte NB para más detalles.

CALCULO DE DESVIACION Y ANGULO DE DESVIACION

Las siguientes formulas son usadas para obtener la desviación y el ángulo de desviación del eje. Condiciones típicas en la Tabla F-3.

Tabla F-3 Fórmulas para Calcular la Desviación y el Ángulo de Desviación

método de apoyo	especificación	fórmula para desviación	fórmula para ángulo de desviación
1 apoyo apoyo		$\delta_{\max} = \frac{P\ell^3}{48EI} = P\ell^3C$	$i_1 = 0$ $i_2 = \frac{P\ell^2}{16EI} = 3P\ell^2C$
2 fijo fijo		$\delta_{\max} = \frac{P\ell^3}{192EI} = \frac{1}{4}P\ell^3C$	$i_1 = 0$ $i_2 = 0$
3 apoyo apoyo		$\delta_{\max} = \frac{5p\ell^4}{384EI} = \frac{5}{8}p\ell^4C$	$i_2 = \frac{p\ell^3}{24EI} = 2p\ell^3C$
4 fijo fijo		$\delta_{\max} = \frac{p\ell^4}{384EI} = \frac{1}{8}p\ell^4C$	$i_2 = 0$
5 apoyo apoyo		$\delta_1 = \frac{Pa^2}{6EI} \left(2 + \frac{3b}{a} \right) = 8Pa^3 \left(2 + \frac{3b}{a} \right) C$ $\delta_{\max} = \frac{Pa^3}{24EI} \left(\frac{3\ell^2}{a^2} - 4 \right) = 2Pa^3 \left(\frac{3\ell^2}{a^2} - 4 \right) C$	$i_1 = \frac{Pab}{2EI} = 24PabC$ $i_2 = \frac{Pa(a+b)}{2EI} = 24Pa(a+b)C$
6 fijo fijo		$\delta_1 = \frac{Pa^2}{6EI} \left(2 - \frac{3a}{\ell} \right) = 8Pa^3 \left(2 - \frac{3a}{\ell} \right) C$ $\delta_{\max} = \frac{Pa^3}{24EI} \left(2 + \frac{3b}{a} \right) = 2Pa^3 \left(2 + \frac{3b}{a} \right) C$	$i_1 = \frac{Pa^2b}{2EI\ell} = \frac{24Pa^2bC}{\ell}$ $i_2 = 0$
7 fijo libre		$\delta_{\max} = \frac{P\ell^3}{3EI} = 16P\ell^3C$	$i_1 = \frac{P\ell^2}{2EI} = 24P\ell^2C$ $i_2 = 0$
8 fijo libre		$\delta_{\max} = \frac{p\ell^4}{8EI} = 6p\ell^4C$	$i_1 = \frac{p\ell^3}{6EI} = 8p\ell^3C$ $i_2 = 0$
9 apoyo apoyo		$\delta_{\max} = \frac{\sqrt{3}Mo\ell^2}{216EI} = \frac{2\sqrt{3}}{9}Mo\ell^2C$	$i_1 = \frac{Mo\ell}{12EI} = 4Mo\ell C$ $i_2 = \frac{Mo\ell}{24EI} = 2Mo\ell C$
10 fijo fijo		$\delta_{\max} = \frac{Mo\ell^2}{216EI} = \frac{2}{9}Mo\ell^2C$	$i_1 = \frac{Mo\ell}{16EI} = 3Mo\ell C$ $i_2 = 0$

δ_1 : desviación en el punto de carga concentrada (mm) δ_{\max} : máxima desviación (mm) i_1 : ángulo de desviación en el punto de carga concentrada (rad)
 i_2 : ángulo de desviación en el punto de soporte (rad) Mo: momento (N · mm) P: carga concentrada (N)
 p: carga distribuida uniformemente (N/mm) a, b: distancia punto de carga concentrada (mm) ℓ : extensión (mm) I: momento de inercia del área (mm⁴)
 E: módulo de elasticidad directa (SUJ2) 2.06×10^5 (N/mm²) (SUS) 2.0×10^5 (N/mm²) C: $1/48EI$ (1/N · mm²)

El momento de inercia geométrico (I) es obtenido usando las siguientes fórmulas:

● Para un eje sólido

● Para un eje hueco

$$I = \frac{\pi D^4}{64}$$

$$I = \frac{\pi}{64} (D^4 - d^4)$$

I: momento de inercia del area (mm⁴)

D: diámetro exterior (mm) d: diámetro interior (mm)

Los valores del momento de inercia del area y C (=1/48 EI) para ejes NB son listados en la Tabla F-4 y F-5.

Ejemplos de Cálculo

1. Cálculo de la desviación máxima de un eje de 30mm con una envergadura de 500mm cuando una carga concentrada de 980 N se aplica en el punto medio del eje ...
(sin tener en cuenta el peso del eje)

① En caso de que el método de apoyo es apoyo-apoyo:

De las condiciones dadas, P = 980 N, ℓ = 500mm

En la Tabla F-4, C para un diámetro exterior de 30 mm,

$$C = 2.54 \times 10^{-12} \text{ (N} \cdot \text{mm}^2 \text{)}$$

Sustituyendo estos valores en la fórmula correspondiente (No. 1) en la Tabla F-3,

$$\delta_{\max} = P \ell^3 C = 0.31 \text{ (mm)}$$

② En caso de que el método de apoyo es fijo-fijo: Sustituyendo estos valores en la fórmula correspondiente (No. 2) que figuran en la Tabla F-3,

$$\delta_{\max} = \frac{1}{4} P \ell^3 C = 0.08 \text{ (mm)}$$

2. Calculando la desviación máxima de un eje de 60mm con un diámetro interior de 32 mm y una envergadura de 2,000 mm por su propio peso ...

En la Tabla F-5, C para un diámetro exterior de 60 mm,

$$C = 1.73 \times 10^{-13} \text{ (N} \cdot \text{mm}^2 \text{)}$$

La masa por unidad de longitud de un eje con un diámetro exterior de 60 mm y un diámetro interior de 32 mm es 15.9kg/m. Por lo tanto, una carga uniformemente distribuida de 0.156 N/mm es aplicada. Sustituyendo estos valores en la fórmula (No. 3) que figuran en la Tabla F-3.

$$\delta_{\max} = \frac{5}{8} p \ell^4 C = 0.27 \text{ (mm)}$$

Tabla F-4 Eje Sólido

diámetro exterior D (mm)	momento de inercia del área I (mm ⁴)	C=1/48EI (1/N·mm ²)
3	3.98	2.54 × 10 ⁻⁸
4	1.26 × 10	8.03 × 10 ⁻⁹
5	3.07 × 10	3.29 × 10 ⁻⁹
6	6.36 × 10	1.59 × 10 ⁻⁹
8	2.01 × 10 ²	5.03 × 10 ⁻¹⁰
10	4.91 × 10 ²	2.06 × 10 ⁻¹⁰
12	1.02 × 10 ³	9.91 × 10 ⁻¹¹
13	1.40 × 10 ³	7.22 × 10 ⁻¹¹
15	2.49 × 10 ³	4.06 × 10 ⁻¹¹
16	3.22 × 10 ³	3.14 × 10 ⁻¹¹
20	7.85 × 10 ³	1.29 × 10 ⁻¹¹
25	1.92 × 10 ⁴	5.27 × 10 ⁻¹²
30	3.98 × 10 ⁴	2.54 × 10 ⁻¹²
35	7.37 × 10 ⁴	1.37 × 10 ⁻¹²
40	1.26 × 10 ⁵	8.03 × 10 ⁻¹³
50	3.07 × 10 ⁵	3.29 × 10 ⁻¹³
60	6.36 × 10 ⁵	1.59 × 10 ⁻¹³
80	2.01 × 10 ⁶	5.03 × 10 ⁻¹⁴
100	4.91 × 10 ⁶	2.06 × 10 ⁻¹⁴
120	1.02 × 10 ⁷	9.91 × 10 ⁻¹⁵
150	2.49 × 10 ⁷	4.06 × 10 ⁻¹⁵

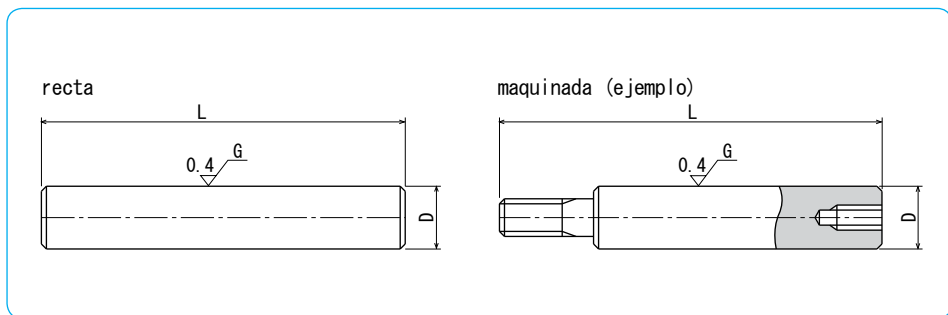
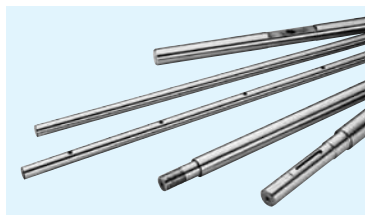
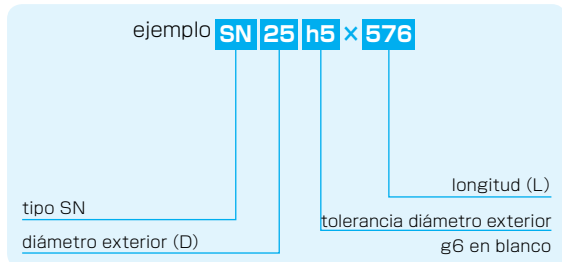
Tabla F-5 Eje Hueco

diámetro exterior D (mm)	diámetro interior d (mm)	momento de inercia del área I (mm ⁴)	C=1/48EI (1/N·mm ²)
6	2	6.28 × 10	1.61 × 10 ⁻⁹
8	3	1.97 × 10 ²	5.13 × 10 ⁻¹⁰
10	4	4.78 × 10 ²	2.11 × 10 ⁻¹⁰
12	5	9.87 × 10 ²	1.02 × 10 ⁻¹⁰
13	6	1.34 × 10 ³	7.55 × 10 ⁻¹¹
16	8	3.02 × 10 ³	3.36 × 10 ⁻¹¹
20	10	7.36 × 10 ³	1.37 × 10 ⁻¹¹
25	15	1.67 × 10 ⁴	6.06 × 10 ⁻¹²
30	16	3.65 × 10 ⁴	2.77 × 10 ⁻¹²
35	19	6.73 × 10 ⁴	1.50 × 10 ⁻¹²
40	20	1.18 × 10 ⁵	8.57 × 10 ⁻¹³
50	26	2.84 × 10 ⁵	3.56 × 10 ⁻¹³
60	32	5.85 × 10 ⁵	1.73 × 10 ⁻¹³
80	48	1.75 × 10 ⁶	5.78 × 10 ⁻¹⁴
100	60	4.27 × 10 ⁶	2.37 × 10 ⁻¹⁴

TIPO SN

– Eje NB –

estructura del número de parte



número de parte	diámetro exterior		longitud L		peso Kg/m
	D mm	tolerancia g6 μm	mm		
SN 3	3	-2/-8	50	400	0.06
SN 4	4	-4	100	500	0.10
SN 5	5	-12	100	700	0.16
SN 6	6		100	1000	0.23
SN 8	8	-5	200	1500	0.40
SN 10	10	-14	200	2000	0.62
SN 12	12		200	3000	0.89
SN 13	13	-6	200	3000	1.04
SN 15	15	-17	300	4000	1.39
SN 16	16		300	4000	1.58
SN 20	20	-7	300	5000	2.47
SN 25	25	-20	300	6000	3.85
SN 30	30		300	6000	5.55
SN 35	35	-9	400	6000	7.55
SN 40	40	-25	400	6000	9.87
SN 50	50	-10	500	6000	15.4
SN 60	60	-29	600	6000	22.2
SN 80	80	-12	800	6000	39.5
SN100	100	-34	1000	6000	61.7
SN120	120	-14/-39	1500	4500	88.8
SN150	150		1500	4500	139

materiál: rodamiento de acero con cromo de alto carbono (SUJ2) dureza: 60HRC (HV697) o más
Tolerancias diferentes a g6 están disponibles bajo petición.

TIPO SNS

– Eje de Acero Inoxidable NB –

estructura del número de parte

ejemplo **SNS 25 h5 × 576**

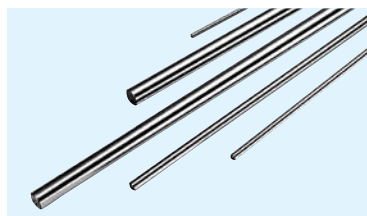
tipo SNS

diámetro exterior (D)

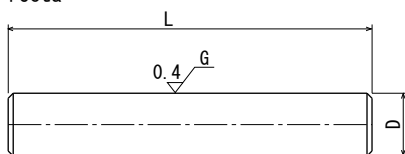
longitud (L)

tolerancia del diámetro exterior

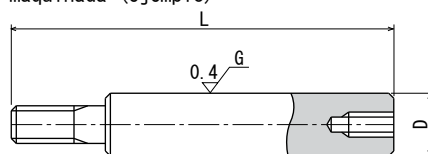
g6 en blanco



recta



maquinada (ejemplo)



número de parte	diámetro exterior		longitud L	peso
	D	tolerancia g6		
	mm	μm	mm	Kg/m
SNS 3	3	-2/-8	50 ← → 300	0.06
SNS 4	4	-4	100 ← → 400	0.10
SNS 5	5	-12	100 ← → 500	0.16
SNS 6	6	-17	100 ← → 600	0.22
SNS 8	8	-5	200 ← → 1000	0.39
SNS 10	10	-14	200 ← → 1500	0.61
SNS 12	12	-6	200 ← → 2500	0.88
SNS 13	13	-17	200 ← → 3000	1.03
SNS 16	16	-7	300 ← → 4000	1.56
SNS 20	20	-20	300 ← → 5000	2.43
SNS 25	25	-9	300 ← → 6000	3.80
SNS 30	30	-25	300 ← → 6000	5.48
SNS 35	35	-9	400 ← → 6000	7.46
SNS 40	40	-25	400 ← → 6000	9.75
SNS 50	50	-10	500 ← → 6000	15.2
SNS 60	60	-29	600 ← → 6000	21.9
SNS 80	80	-12/-34	800 ← → 6000	39.0
SNS 100	100	-12/-34	1000 ← → 6000	60.9

material: acero inoxidable martensita (equivalente a SUS440C)

dureza: 56HRC (HV613) o más

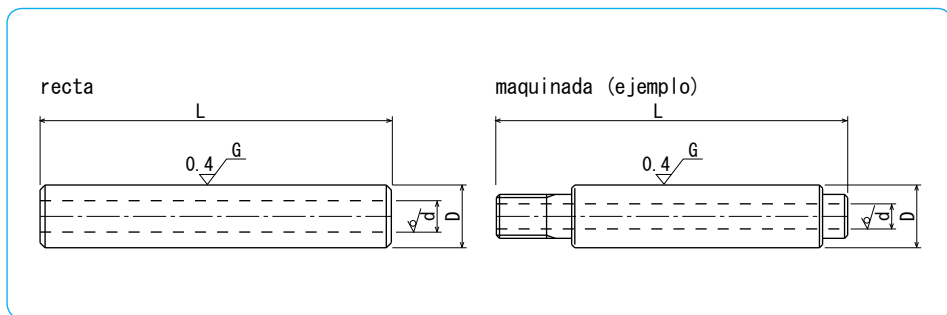
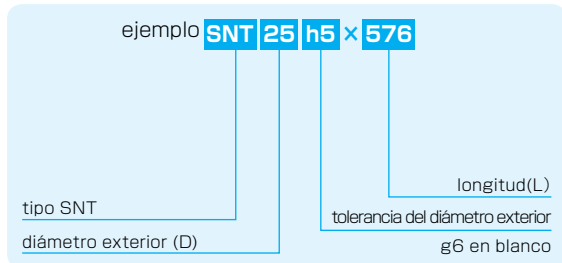
La máxima longitud de endurecimiento es de hasta 4500mm de diámetro para ejes con más de 80mm.

Tolerancias diferentes a g6 están disponibles bajo petición.

TIPO SNT

– Eje Hueco NB –

estructura del número de parte



número de parte	diámetro exterior		diámetro interior d mm	longitud L		peso Kg/m
	D mm	tolerancia g6 μm		L mm		
SNT 6	6	-4/-12	2	100	400	0.20
SNT 8	8	-5	3	200	600	0.34
SNT 10	10	-14	4	200	1000	0.52
SNT 12	12	-6	5	200	1500	0.73
SNT 13	13	-6	6	200	1500	0.82
SNT 16	16	-17	8	300	2500	1.18
SNT 20	20	-7	10	300	4000	1.85
SNT 25	25	-20	15	300	4000	2.46
SNT 30	30	-9	16	300	4500	3.97
SNT 35	35	-25	19	400	4500	5.32
SNT 40	40	-9	20	400	4500	7.39
SNT 50	50	-25	26	500	4500	11.3
SNT 60	60	-10	32	600	4500	15.9
SNT 80	80	-29	48	800	4500	25.3
SNT100	100	-12/-34	60	1000	4500	39.5

materia: rodamiento de acero con cromo de alto carbono (SUJ2)

dureza: 60HRC (HV697) o más

Tolerancias diferentes a g6 están disponibles bajo petición.

EJE CENTRAL GOLPEADO LIGERAMENTE DE NB

Un eje de mayor diámetro puede superar los problemas en el mantenimiento de precisión de la funcionalidad cuando una carga alta o no balanceada se aplica. Una combinación del eje central golpeado ligeramente junto con la barra de soporte tipo SA es ideal en estos casos. (ver páginas F-18,19) El eje central golpeado ligeramente es estandarizado para simplificar la dirección del eje.

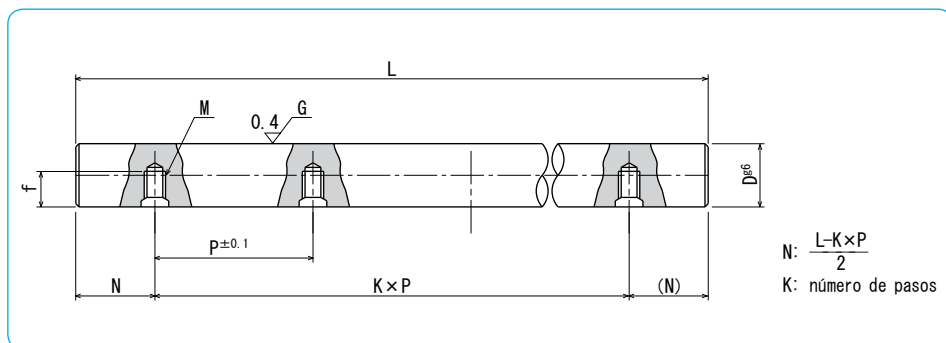
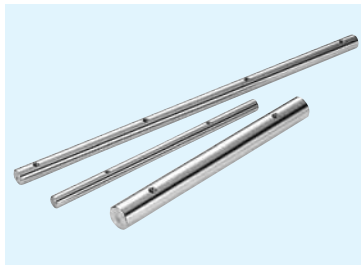
estructura del número de parte

ejemplo **SNSB 25 × 576**

material
SNB: SUJ2
SNSB: equivalente a
 SUS440C

longitud (L)

diámetro exterior (D)
 g6 en blanco



Eje Central Golpeado Ligeramente NB

número de parte	diámetro exterior D mm	tolerancia g6* μm	paso P mm	tamaño de tornillo M	profundidad de golpe f mm	longitud máxima L _{max} mm
SNB10	10	-5/-14	100	M4	4.5	1,500
SNB12	12	-6	100	M4	5.5	1,800
SNB13	13	-17	100	M4	6	2,000
SNB16	16	-17	150	M5	7	2,000
SNB20	20	-7	150	M6	9	3,000
SNB25	25	-20	200	M6	12	4,000
SNB30	30	-20	200	M8	15	4,500
SNB35	35	-9	200	M8	15	5,000
SNB40	40	-25	300	M8	18	6,000
SNB50	50	-25	300	M10	22	6,000

material: rodamiento de acero con cromo de alto carbono (SUJ2)
 dureza: 60HRC (HV697) o más

*g6 es una tolerancia estándar del diámetro exterior.

Eje Central Golpeado Ligeramente de Acero Inoxidable NB

número de parte	diámetro exterior D mm	tolerancia g6* μm	paso P mm	tamaño de tornillo M	profundidad de golpe f mm	longitud máxima L _{max} mm
SNSB16	16	-6/-17	150	M5	7	2,000
SNSB20	20	-7	150	M6	9	3,000
SNSB25	25	-20	200	M6	12	4,000
SNSB30	30	-20	200	M8	15	4,500
SNSB35	35	-9	200	M8	15	5,000
SNSB40	40	-25	300	M8	18	6,000
SNSB50	50	-25	300	M10	22	6,000

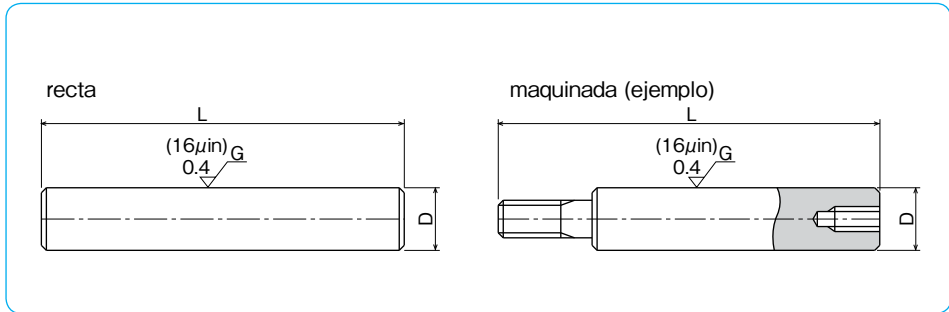
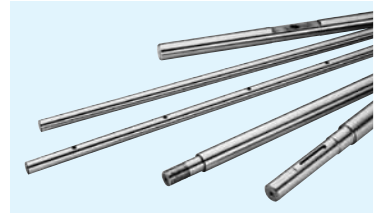
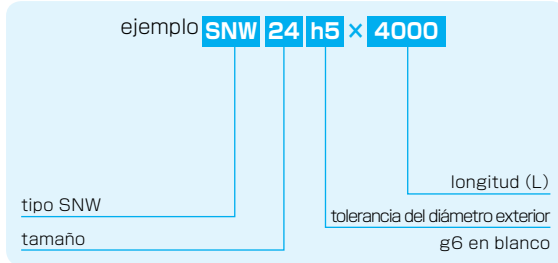
material: acero inoxidable martensita (equivalente a SUS440C)
 dureza: 56HRC (HV613) o más

*g6 es una tolerancia estándar del diámetro exterior.

TIPO SNW

– Eje Pulgadas NB –

estructura del número de parte



número de parte	diámetro exterior		longitud L	peso
	D pulg mm	tolerancia g6 pulg/µm		
SNW 4	1/4	-.0002	3.94	0.014
	6.350	-.0006	100 ← → 1000	
SNW 6	3/8	-5	7.84	0.031
	9.525	-14	200 ← → 1500	
SNW 8	1/2	-.0002	7.84	0.056
	12.700	-.0007	200 ← → 118.11	
SNW10	5/8	-6	7.84	0.086
	15.875	-17	200 ← → 4000	
SNW12	3/4	-.0003	11.81	0.125
	19.050	-.0008	300 ← → 4000	
SNW16	1	-7	11.81	0.222
	25.400	-20	300 ← → 4000	
SNW20	1-1/4	-.0004	11.81	0.348
	31.750	-.0010	300 ← → 4000	
SNW24	1-1/2	-9	15.75	0.500
	38.100	-25	400 ← → 4000	
SNW32	2	-.0004	19.69	0.890
	50.800	-.0011	500 ← → 4000	
SNW40	2-1/2	-.0011	23.62	1.391
	63.500	-10	600 ← → 4000	
SNW48	3	-29	23.62	2.003
	76.200		600 ← → 4000	
SNW64	4	-.0005/-0013	39.37	3.560
	101.600	-12/-34	1000 ← → 4000	

materia: rodamiento de acero con cromo de alto carbono (SUJ2)

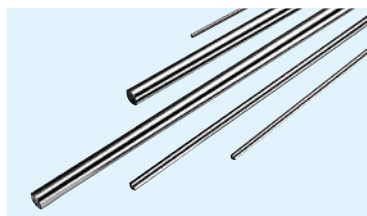
dureza: 60HRC (HV697) o más

Tolerancias diferentes a g6 están disponibles bajo petición.

1kg ≈ 2.205lbs

TIPO SNWS

– Eje Pulgadas NB en Acero Inoxidable –



estructura del número de parte

ejemplo **SNWS 24 h5 x 4000**

tipo SNWS

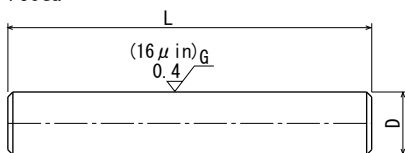
tamaño

longitud (L)

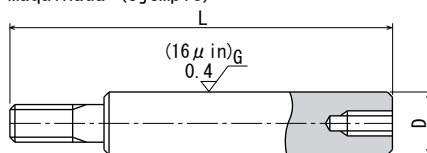
tolerancia del diámetro exterior

g6 en blanco

recta



maquinada (ejemplo)



número de parte	diámetro exterior		longitud L	peso
	D pulg mm	tolerancia g6 pulg/μm		
SNWS 4	1/4	-.0002	3.94	0.014
	6.350	-.0006	100 ← → 23.62 600	
SNWS 6	3/8	-5	7.84	0.031
	9.525	-14	200 ← → 39.37 1000	
SNWS 8	1/2	-.0002	7.84	0.056
	12.700	-.0007	200 ← → 98.43 2500	
SNWS10	5/8	-6	7.84	0.086
	15.875	-17	200 ← → 118.11 3000	
SNWS12	3/4	-.0003	11.81	0.125
	19.050	-.0008	300 ← → 157.48 4000	
SNWS16	1	-7	11.81	0.222
	25.400	-20	300 ← → 157.48 4000	
SNWS20	1-1/4	-.0004	11.81	0.420
	31.750	-.0010	300 ← → 157.48 4000	
SNWS24	1-1/2	-9	15.75	0.500
	38.100	-25	400 ← → 157.48 4000	
SNWS32	2	-.0004/-0011	19.69	0.890
	50.800	-10/-29	500 ← → 157.48 4000	

material: acero inoxidable martensita (equivalente a SUS440C)

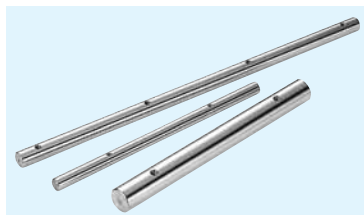
dureza: 56HRC (HV613) o más

Tolerancias diferentes a g6 están disponibles bajo petición.

1kg≅2.205lbs

TIPO SNW-PD

– Eje Pulgadas Previamente Perforado –



estructura del número de parte

ejemplo **SNW 24 h5 x 72 - PD**

tipo SNW

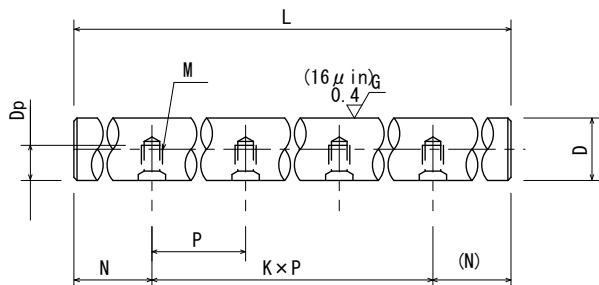
tamaño

tolerancia del diámetro exterior

eje previamente perforado

longitud (L en pulgadas)

g6 en blanco



$$N: \frac{L-K \times P}{2}$$

K: número de pasos

número de parte	diámetro exterior D pulg mm	tolerancia g6* pulg/μm	paso P pulg/mm	tamaño de perno M	profundidad de agujero roscado Dp pulg/mm	longitud máxima L pulg/mm
SNW 8-PD	1/2 12.700	-.0002 -.0007	4 101.6	# 6-32	0.280 7.1	72 1,828.8
SNW10-PD	5/8 15.875	-6 -17		# 8-32	0.350 8.9	
SNW12-PD	3/4 19.050	-.0003 -.0008	6 152.4	# 10-32	0.400 10.2	
SNW16-PD	1 25.400	-7 -20		1/4-20	0.500 12.7	
SNW20-PD	1-1/4 31.750	-.0004 -.0010	8 203.2	5/16-18	0.650 16.5	
SNW24-PD	1/1/2 38.100	-9 -25		3/8-16	0.700 17.8	
SNW32-PD	2 50.800	-.0004/-0.0011 -10/-29		1/2-13	0.850 21.6	

material: rodamiento de acero inoxidable con cromo de alto carbono (SUJ2)

dureza: 60HRC (HV697) o más

Tolerancias diferentes a *g6 están disponible bajo petición.

Longitudes más largas también están disponibles.

1kg≅2.205lbs

TIPO SNWS-PD

– Eje Pulgadas de Acero Inoxidable Previamente Perforado –

estructura del número de parte

ejemplo **SNWS 24 h5 x 72 - PD**

tipo SNWS

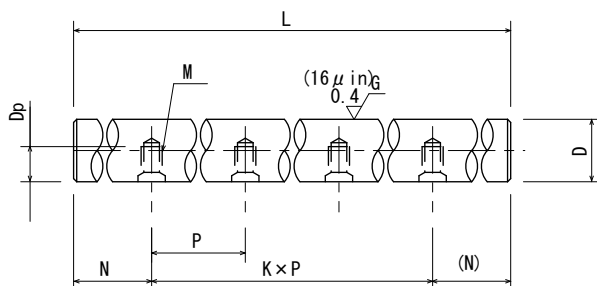
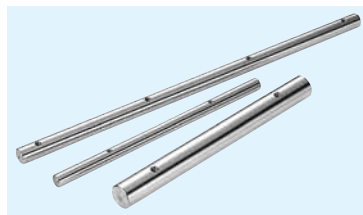
tamaño

longitud (L en pulgadas)

tolerancia del diámetro exterior

g6 en blanco

eje previamente perforado



$$N = \frac{L - K \times P}{2}$$

K: número de pasos

número de parte	diámetro exterior D pulg mm	tolerancia g6* pulg/ μm	paso P pulg/mm	tamaño de perno M	profundidad del agujero roscado Dp pulg/mm	longitud máxima L pulg/mm
SNWS 12-PD	3/4 19.050	-.0003 -.0008	6 152.4	#10-32	0.400 10.2	72 1,828.8
SNWS 16-PD	1 25.400	-7 -20		1/4-20	0.500 12.7	
SNWS20-PD	1-1/4 31.750	-.0004 -.0010	8 203.2	5/16-18	0.650 16.5	
SNWS24-PD	1-1/2 38.100	-9 -25		3/8-16	0.700 17.8	
SNWS32-PD	2 50.800	-.0004/-0.0011 -10/-29	1/2-13	0.850 21.6		

material: acero inoxidable martensita (equivalente a SUS440C)

dureza: 56HRC (HV613) o más

Tolerancias diferentes a *g6 están disponibles bajo petición.

Longitudes más largas también están disponibles.

SOPORTE DEL EJE Y RIELES DE APOYO DEL EJE

Estos componentes ahorran tiempo de diseño y ensamblaje y facilitan la instalación del eje.

tipo SH • SH-A • WH-A

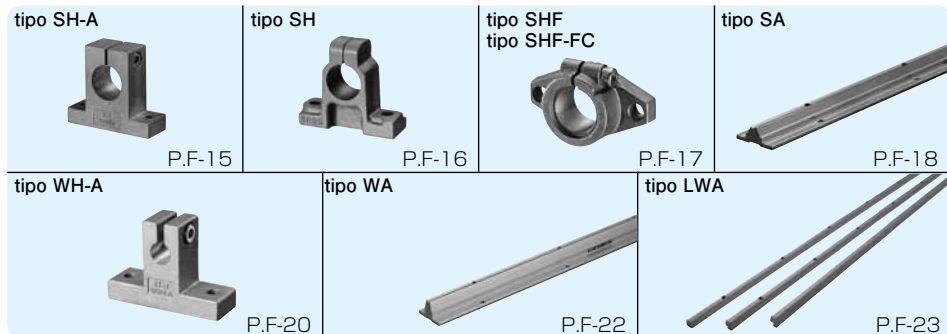
Estos son los soportes de eje compacto más comunmente utilizados. El tipo SH está hecho de hierro fundido y el tipo SH-A/WH-A está hecho de aleación de aluminio.

tipo SHF • SHF-FC

Estos soportes de eje son de tipo brida para un diseño compacto. SHF está hecho de aleación de aluminio y SHF-FC (diámetro del eje de 35 en adelante) está hecho de hierro fundido.

Tipo SA • WA • LWA (barra de apoyo del eje)

Estos rieles de apoyo soportan los ejes desde abajo para evitar la desviación del eje por una aplicación de carga alta y carrera larga. Este tipo es hecho de aleación de aluminio.



PRECISION

La exactitud de los rieles de apoyo SA se miden como se muestra en la Figura F-1.

Figura F-1 Método de Medición

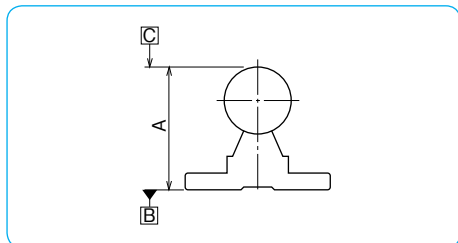
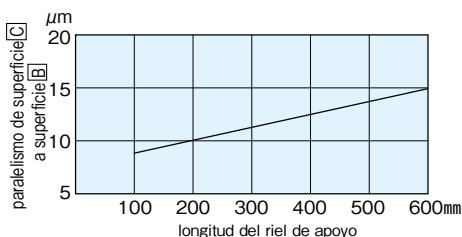
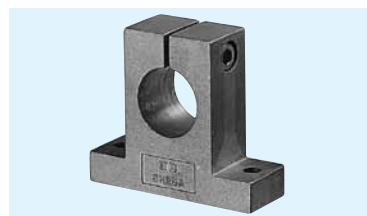


Figura F-2 Precisión de los Rieles de Apoyo Tipo SA



TIPO SH-A

– Soporte del Eje –

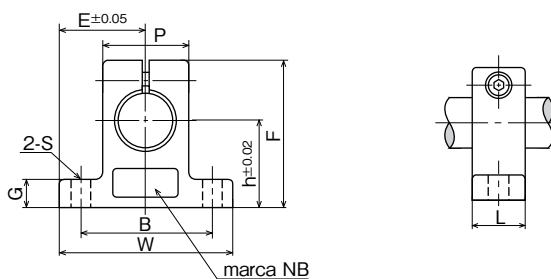


estructura del número de parte

ejemplo **SH 25 A**

tipo SH-A

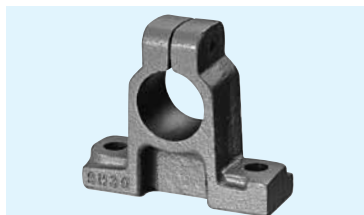
diámetro del eje



número de parte	diámetro del eje mm	dimensiones principales									tornillo para apretar		peso g
		h mm	E mm	W mm	L mm	F mm	G mm	P mm	B mm	S mm	tamaño	par recomendado N · m	
SH 8A	8	20	21	42	14	32.8	6	18	32	5.5 (M5)	M4	2	24
SH10A	10	20	21	42	14	32.8	6	18	32	5.5 (M5)	M4	2	24
SH12A	12	23	21	42	14	37.5	6	20	32	5.5 (M5)	M4	2	30
SH13A	13	23	21	42	14	37.5	6	20	32	5.5 (M5)	M4	2	30
SH16A	16	27	24	48	16	44	8	25	38	5.5 (M5)	M4	2	40
SH20A	20	31	30	60	20	51	10	30	45	6.6 (M6)	M5	3	70
SH25A	25	35	35	70	24	60	12	38	56	6.6 (M6)	M6	5.5	130
SH30A	30	42	42	84	28	70	12	44	64	9 (M8)	M6	5.5	180
SH35A	35	50	49	98	32	82	15	50	74	11 (M10)	M8	13.5	270
SH40A	40	60	57	114	36	96	15	60	90	11 (M10)	M8	13.5	420
SH50A	50	70	63	126	40	120	18	74	100	14 (M12)	M12	29	750
SH60A	60	80	74	148	45	136	18	90	120	14 (M12)	M12	29	1,100

TIPO SH

– Soporte de Eje –

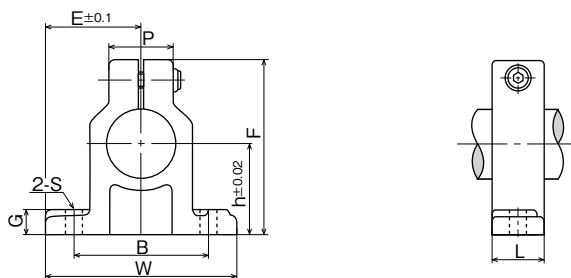


estructura del número de parte

ejemplo **SH 25**

tipo SH

diámetro del eje



número de parte	diámetro del eje mm	dimensiones principales										tornillo para apretar par recomendado		peso g
		h mm	E mm	W mm	L mm	F mm	G mm	P mm	B mm	S mm	tamaño	N · m		
SH10	10	20	22	44	15	35	7	19	32	4.5 (M4)	M4	2	80	
SH13	13	23	25	50	17	40	8	17	32	7 (M5)	M4	2	120	
SH16	16	27	27.5	55	17	45	10	16	38	7 (M5)	M4	2	120	
SH20	20	31	32.5	65	20	53	12	22	45	8 (M6)	M5	3	190	
SH25	25	35	38	76	24	61	12	24	56	8 (M6)	M6	5.5	300	
SH30	30	42	42.5	85	28	73	15	28	64	10 (M8)	M6	5.5	490	
SH35	35	50	50	100	32	87	15	34	74	12 (M10)	M8	13.5	690	
SH40	40	60	60	120	36	104	18	38	90	12 (M10)	M10	29	1,200	
SH50	50	70	70	140	40	122	20	48	100	14 (M12)	M12	29	1,700	
SH60	60	80	82.5	165	45	140	23	58	120	14 (M12)	M12	29	2,500	

TIPO SHF

– Soporte de Eje Tipo Brida –



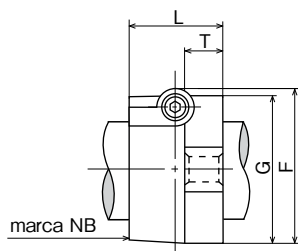
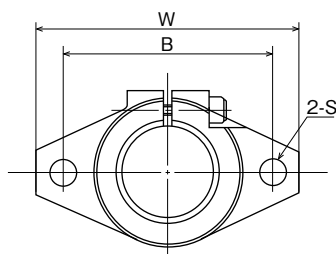
estructura del número de parte

ejemplo **SHF 35 FC**

tipo SHF

diámetro del eje

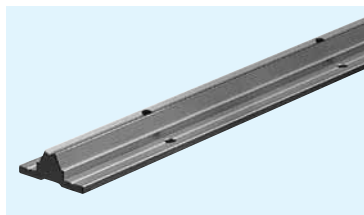
blanco: aleación de aluminio
FC: hierro fundido



número de parte		diámetro del eje mm	dimensiones principales							S mm	tornillo para apretar		peso	
aleación de aluminio	hierro fundido		W mm	L mm	T mm	F mm	G mm	B mm	tamaño		par recomendado N · m	aleación de aluminio g	hierro fundido	
SHF10	—	10	43	10	5	24	20	32	5.5 (M5)	M4	2	13	—	
SHF12	—	12	47	13	7	28	25	36	5.5 (M5)	M4	2	20	—	
SHF13	—	13	47	13	7	28	25	36	5.5 (M5)	M4	2	20	—	
SHF16	—	16	50	16	8	31	28	40	5.5 (M5)	M4	2	27	—	
SHF20	—	20	60	20	8	37	34	48	7 (M6)	M5	3	40	—	
SHF25	—	25	70	25	10	42	40	56	7 (M6)	M5	3	60	—	
SHF30	—	30	80	30	12	50	46	64	9 (M8)	M6	5.5	110	—	
SHF35	SHF35FC	35	92	35	14	58	50	72	12 (M10)	M8	13.5	140	380	
SHF40	SHF40FC	40	102	40	16	67	56	80	12 (M10)	M10	29	205	510	
SHF50	SHF50FC	50	122	50	19	83	70	96	14 (M12)	M12	29	360	890	
SHF60	SHF60FC	60	140	60	23	95	82	112	14 (M12)	M12	29	530	1,500	

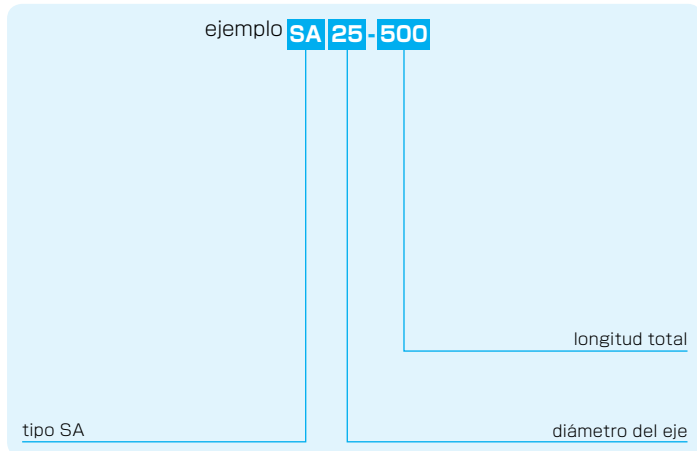
TIPO SA

– Riel de Apoyo del Eje –

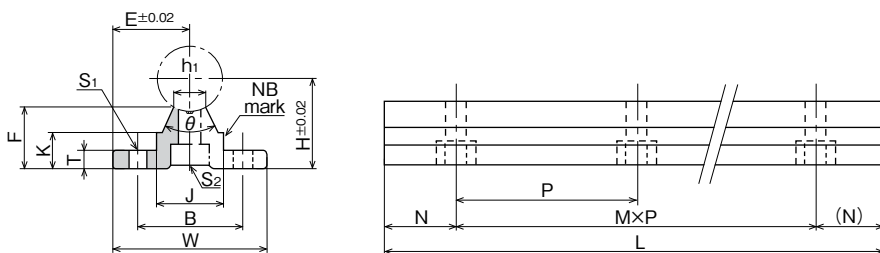


estructura del número de parte

ejemplo **SA 25-500**



número de parte	diámetro del eje mm	dimensiones principales										B mm	N mm	M×P mm	S ₁ mm	S ₂	peso g
		H mm	E mm	W mm	L mm	F mm	T mm	K mm	J mm	h ₁ mm	θ						
SA 10-200	10	18	16	32	200	13.5	4	8.9	12.4	4.7	80°	22	50	1×100	4.5	M4	110
SA 10-300					300								50	2×100			160
SA 10-400					400								50	3×100			220
SA 10-500					500								50	4×100			270
SA 10-600					600								50	5×100			330
SA 13-200					13								21	17			34
SA 13-300	300	50	2×100	210													
SA 13-400	400	50	3×100	280													
SA 13-500	500	50	4×100	350													
SA 13-600	600	50	5×100	420													
SA 16-200	16	25	20	40		200	17.8	5	11.7	18.5	8	80°			30	25	
SA 16-300					300	75							1×150	300			
SA 16-400					400	50							2×150	400			
SA 16-500					500	25							3×150	500			
SA 16-600					600	75							3×150	600			
SA 20-200					20	27							22.5	45		200	17.7
SA 20-300	300	75	1×150	300													
SA 20-400	400	50	2×150	400													
SA 20-500	500	25	3×150	510													
SA 20-600	600	75	3×150	610													
SA 25-200	25	33	27.5	55			200	21	6	12	21.5	8			50°	35	
SA 25-300					300	50	1×200						430				
SA 25-400					400	100	1×200						580				
SA 25-500					500	50	2×200						730				
SA 25-600					600	100	2×200						880				



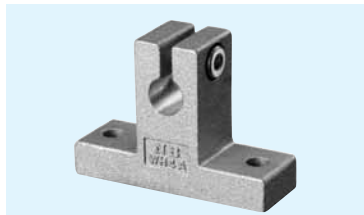
* Tornillos de Montaje para el Eje Central Golpeado Ligeramente SN(S)B están incluidos.

número de parte	diámetro del eje mm	dimensiones principales														peso g	
		H	E	W	L	F	T	K	J	h ₁	θ	B	N	M×P	S ₁		S ₂
SA30-200	30	37	30	60	200	22.8	7	13	26.5	10.3	50°	40	25	1×150	6.5	M8	360
SA30-300					300								50	1×200			550
SA30-400					400								100	1×200			730
SA30-500					500								50	2×200			920
SA30-600					600								100	2×200			1,100
SA35-200	35	43	32.5	65	200	26.5	8	15.5	28	13	50°	45	25	1×150	9	M8	460
SA35-300					300								50	1×200			700
SA35-400					400								100	1×200			950
SA35-500					500								50	2×200			1,190
SA35-600					600								100	2×200			1,420
SA40-200	40	48	37.5	75	200	29.4	9	17	38	16	50°	55	25	1×150	9	M8	630
SA40-300					300								75	1×150			960
SA40-400					400								50	1×300			1,290
SA40-500					500								100	1×300			1,610
SA40-600					600								150	1×300			1,950
SA50-200	50	62	47.5	95	200	38.8	11	21	45	20	50°	70	25	1×150	11	M10	1,000
SA50-300					300								75	1×150			1,500
SA50-400					400								50	1×300			2,000
SA50-500					500								100	1×300			2,500
SA50-600					600								150	1×300			3,000

TIPO WH-A

– Soporte del Eje –

(Series en Pulgadas)



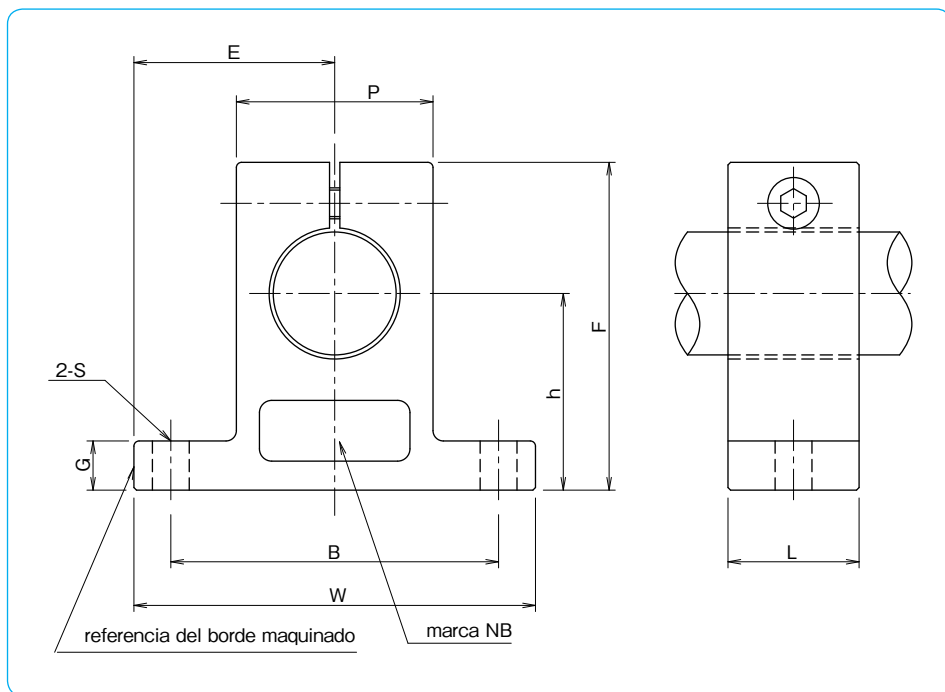
estructura del número de parte

ejemplo **WH 24 A**

tipo WH-A

tamaño

número de parte	diámetro del eje pulg	dimensiones principales				
		h ±.001 pulg	E ±.005 pulg	W pulg	L pulg	F pulg
WH 4A	.2500	.6875	.7500	1.500	.500	1.063
WH 6A	.3750	.7500	.8125	1.625	.563	1.187
WH 8A	.5000	1.0000	1.0000	2.000	.625	1.625
WH 10A	.6250	1.0000	1.2500	2.500	.688	1.750
WH 12A	.7500	1.2500	1.2500	2.500	.750	2.063
WH 16A	1.0000	1.5000	1.5315	3.063	1.000	2.500
WH 20A	1.2500	1.7500	1.8750	3.750	1.125	3.000
WH 24A	1.5000	2.0000	2.1875	4.375	1.250	3.437
WH 32A	2.0000	2.5000	2.7500	5.500	1.500	4.375

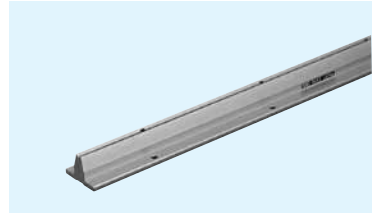


dimensiones principales					tornillo#	peso lbs	número de parte
G	P	B ±.01	S	pulg			
pulg	pulg	pulg	pulg	pulg			
.250	.500	1.125	.156	# 6	.033	WH 4A	
.250	.688	1.250	.156	# 6	.044	WH 6A	
.250	.875	1.500	.188	# 8	.075	WH 8A	
.313	1.000	1.875	.218	# 10	.106	WH 10A	
.313	1.250	2.000	.218	# 10	.156	WH 12A	
.375	1.500	2.500	.281	1/4	.294	WH 16A	
.438	2.000	3.000	.346	5/16	.531	WH 20A	
.500	2.250	3.500	.346	5/16	.725	WH 24A	
.625	3.000	4.500	.406	3/8	1.400	WH 32A	

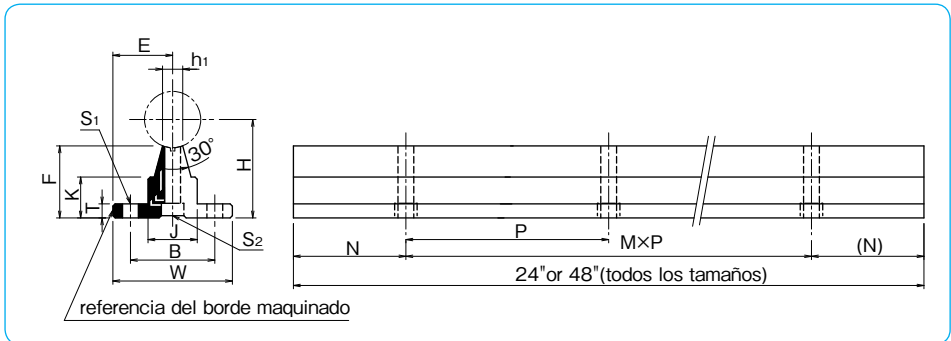
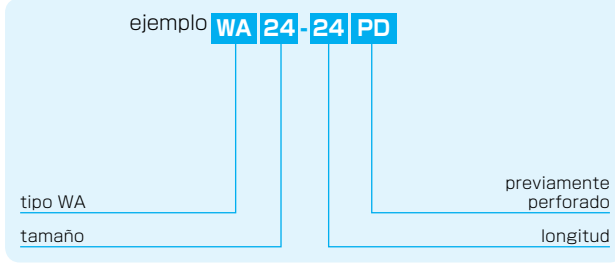
1kg ≅ 2.205lbs
1lb ≅ 0.454kg

TIPO WA

– Riel de Apoyo del Eje –
(Series en Pulgadas)



estructura del número de parte



número de parte	diámetro del eje pulg	dimensiones principales									dimensiones de montaje						peso	
		H ±.001 pulg	E ±.005 pulg	W pulg	F pulg	T pulg	K pulg	J pulg	h ₁ pulg	B ±.01 pulg	N pulg	M×P pulg	S ₁ agujero tomillo #		S ₂ agujero tomillo #		lbs	
WA 8-	24PD	.5000	1.125	.7500	1.500	.903	.188	.466	.500	.255	1.000	2	5×4	.169	#6	.169	#6	1.326
	48PD												11×4					2.652
WA10-	24PD	.6250	1.125	.8125	1.625	.841	.250	.423	.500	.276	1.125	2	5×4	.193	#8	.193	#8	1.488
	48PD												11×4					2.976
WA12-	24PD	.7500	1.500	.8750	1.750	1.158	.250	.592	.625	.322	1.250	3	3×6	.221	#10	.221	#10	2.100
	48PD												7×6					4.200
WA16-	24PD	1.0000	1.750	1.0625	2.125	1.280	.250	.727	.875	.359	1.500	3	3×6	.281	1/4	.281	1/4	2.776
	48PD												7×6					5.552
WA20-	24PD	1.2500	2.125	1.2500	2.500	1.537	.313	.799	1.100	.437	1.875	3	3×6	.343	5/16	.343	5/16	4.060
	48PD												7×6					8.120
WA24-	24PD	1.5000	2.500	1.5000	3.000	1.798	.375	.922	1.375	.558	2.250	4	2×8	.343	5/16	.406	3/8	5.840
	48PD												5×8					11.680
WA32-	24PD	2.0000	3.250	1.8750	3.750	2.322	.500	1.450	1.500	.800	2.750	4	2×8	.406	3/8	.531	1/2	9.500
	48PD												5×8					19.000

Todos los tamaños están disponibles sin que los agujeros de montaje sean previamente perforados.

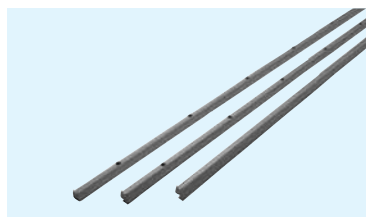
Un ensamblaje completo del carril del eje también está disponible así como la perforación y longitud especificadas.
Por favor envíe dibujos con las especificaciones del cliente.

1kg ≈ 2.205lbs

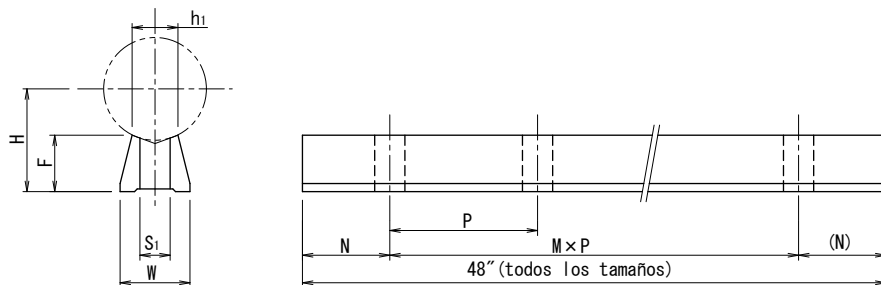
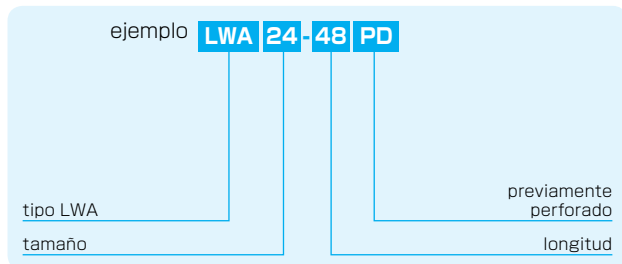
1lb ≈ 0.454kg

TIPO LWA

– Riel de Apoyo del Eje Bajo –
(Series en Pulgadas)



estructura del número de parte



número de parte	diámetro del eje pulg	dimensiones principales			dimensiones principales				peso lb
		H $\pm .002$ pulg	W pulg	F pulg	N pulg	M x P pulg	h_1 pulg	S_1 pulg	
LWA 8-48 PD	.5000	.5625	.37	.341	2	11 x 4	.216	.169	0.11
LWA 10-48 PD	.6250	.6875	.45	.405	2	11 x 4	.269	.193	0.17
LWA 12-48 PD	.7500	.7500	.51	.409	3	7 x 6	.317	.224	0.20
LWA 16-48 PD	1.0000	1.0000	.69	.545	3	7 x 6	.422	.281	0.35
LWA 20-48 PD	1.2500	1.1875	.78	.617	3	7 x 6	.523	.343	0.44
LWA 24-48 PD	1.5000	1.3750	.96	.691	4	5 x 8	.623	.406	0.58
LWA 32-48 PD	2.0000	1.7500	1.18	.836	4	5 x 8	.824	.531	0.89

1kg \approx 2.205lbs

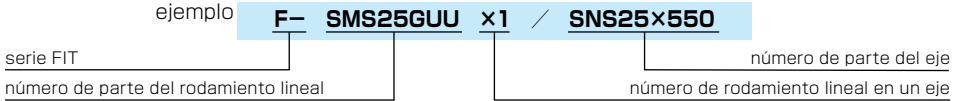
1lb \approx 0.454kg

AJUSTE DE LAS SERIE

Debido a las tolerancias combinadas del diámetro interior del buje y el diámetro del eje, la exactitud puede verse afectada por la separación o el aumento de la fricción dinámica causada por la precarga.

La Serie FIT de NB's toma ventaja de los bajos costos del rodamiento lineal y la precisión del eje rectificado para lograr una tolerancia para que el sistema lineal produzca un rendimiento suave, y de alta precisión.

estructura del número de parte



- Por favor consulte las páginas del catalogo correspondiente para más detalles.
- Por favor especifique en el dibujo sobre el eje mecanizado, el juego radial, un partido marcado, etc.

Tolerancia Recomendada

Dependiendo del tipo de aplicación, el rango de espacio varia, por favor use la siguiente tabla como guía.

objetivo	tolerancia (+) ← 0 → tolerancia (-)
movimiento ligero	[Barra de tolerancia]
alta precisión	[Barra de tolerancia]
no juego	[Barra de tolerancia]

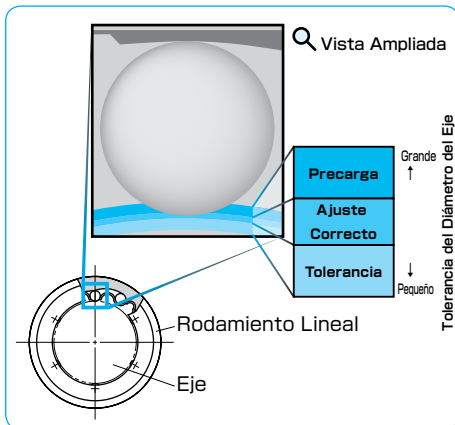
Rodamiento Lineal, Tolerancia Radial (-), Limite Negativo

Una tolerancia negativa se optó para reducir el contragolpe. Por favor use la siguiente tabla para los limites de tolerancia negativa.

tamaño	3~8	10~13	16~25	30~35	40	50~60
limite de tolerancia radial	-3μm	-4μm	-6μm	-8μm	-10μm	-13μm

- La parte de afuera del centro de la jaula retenedora causa una carga desigual en el lado del rodamiento, por favor preste especial atención a la centralización de la jaula retenedora especialmente cuando una tolerancia negativa es un requisito.
- Por favor contacte NB para obtener más detalles sobre el requisito de precarga extra o en otro número de parte como SRE, SR, etc.

Figura F-3 Tolerancia Radial entre el Rodamineto Lineal y el Eje

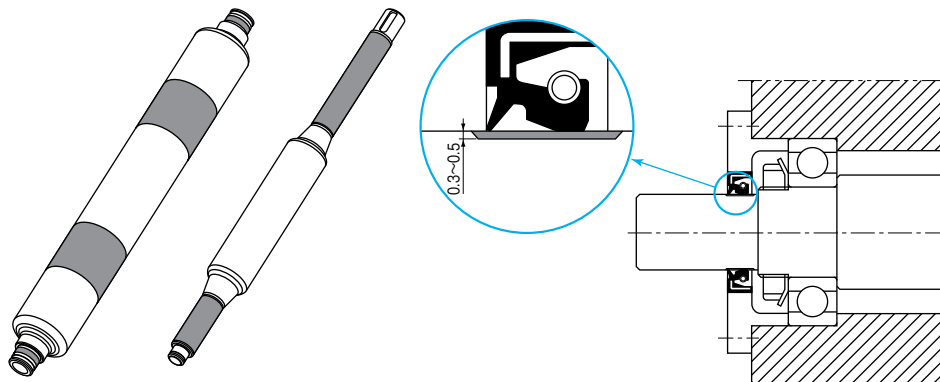


ESPECIFICACIONES DE RECUBRIMIENTO DE CERAMICA DE FUMIGACION TERMAL

VENTAJAS

Las piezas que requieren resistencia al desgaste y corrosión pueden ser termo-rociadas con un material cerámico de las especificaciones de NB's. Recubrimiento de cerámica se puede aplicar a una gran variedad de materiales. Los poros en la capa de revestimiento resultan con características de buena lubricación y puede ser sellado para lograr resistencia a la corrosión.

EJEMPLO DE APLICACION



La aplicación de un recubrimiento de cerámica para el aceite de sellado de las piezas, rodillo, y ejes de rollos resulta en una buena lubricación y una alta resistencia a la corrosión y al desgaste.

Nota: superficie recubierta de cerámica no se puede utilizar como pista de rodamiento interna para un rodamiento lineal.

REFERENCIA

Materiales de Recubrimiento Estándar

Rodamiento de acero con cromo de alto carbono (SUJ2)	Acero Inoxidable martensita (equivalent a SUS440C)
De acero al cromo molybdeno (SCM415, 435)	Acero Inoxidable Austenita (SUS303, 304)
De acero al carbono para las máquinas (S45C)	Acero de aleación para herramientas (SKS3, SK4)

Un apropiado tratamiento térmico puede ser hecho si el cliente así lo requiere. Recubrimiento de cerámica con fumigación termal es aplicable a otros materiales también.

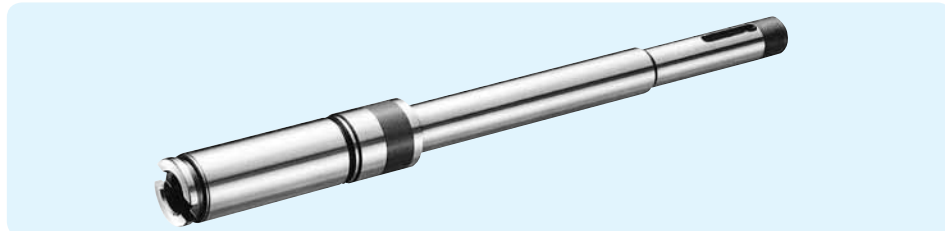
Cerámica Estándar para una Fumigación Termal

componente principal	gravedad especifica	dureza	características	
TiO ₂ dióxido de titanio	4.7	58HRC	max. temp. 540°C capa fina	color: negro resistente al desgaste acabado superficial fino

gruesor de la capa de fumigación termal: 0.3-0.5mm

Otros tipos de materiales de cerámica pueden ser fumigados térmicamente. Contacte NB para más información.

Eemplo de Revestimiento de Cerámica



RANGO Y ESPECIFICACIONES DE MAQUINADO

NB hace eje mecanizado basado en los requerimientos del cliente.

Rango de Maquinado

diámetro máximo — 650mm
 longitud máxima — 6000mm
 rugosidad de la superficie — 0.4Ra o menos

rectitud _____ especificación del cliente
 concentricidad _____ especificación del cliente
 cuadrado _____ especificación del cliente
 cilindricidad _____ especificación del cliente

Rectificado Superficial Interno

La porción recta/ajustada del husillo interno puede ser rectificado.

Maquinado de Broca Mecanizada

diámetro del agujero	máxima longitud de agujero	
	no a través del agujero	a través del agujero
φ2 ~ 2.5mm	200	400
φ3 ~ 3.5mm	300	600
φ4 ~ 8mm	500	1000
φ9 ~ 10mm	750	1500
φ10 ~ 32mm	850	1700
φ30 ~ 80mm	2000	4000

Ajuste Rectificado

Un ajuste triangular y trapecoidal se puede manejar.

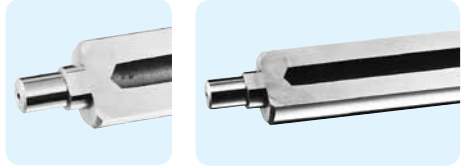
Partes Compatibles

Tuercas especiales compatibles con un eje determinado pueden ser mecanizadas. La superficie interior y el diámetro exterior de la porción ajustada puede ser rectificada.

Material y Tratamiento Térmico

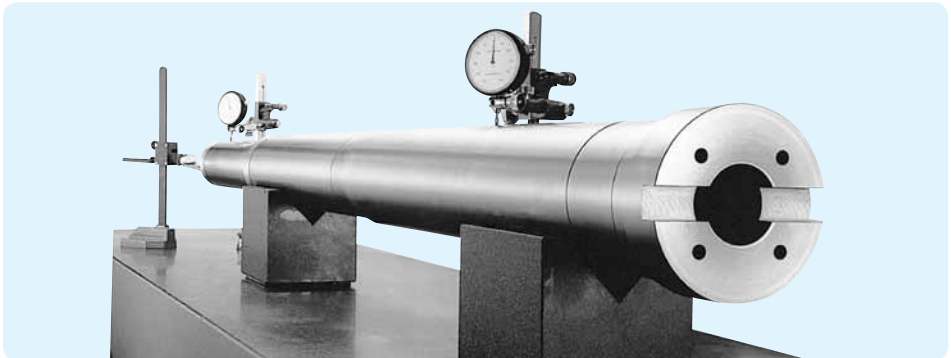
Materiales no estándar de NB y piezas de forma no estándar pueden ser tratadas térmicamente. Por favor especifique el método de tratamiento térmico, dureza y el área tratada térmicamente.

Broca Mecanizada

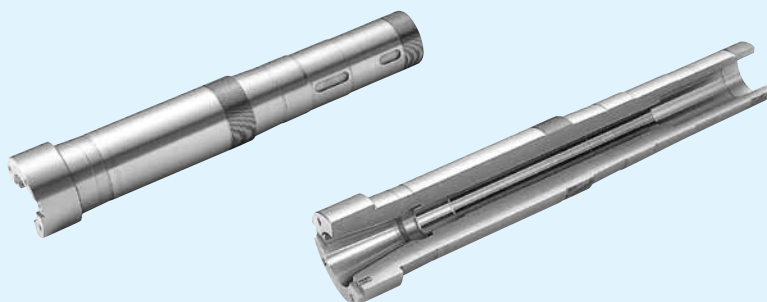
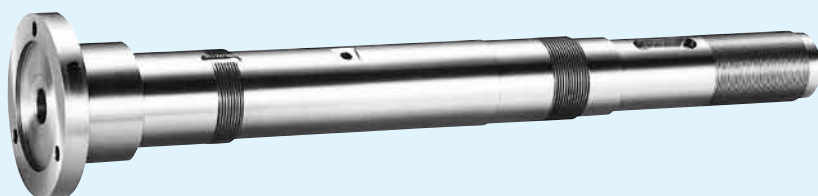
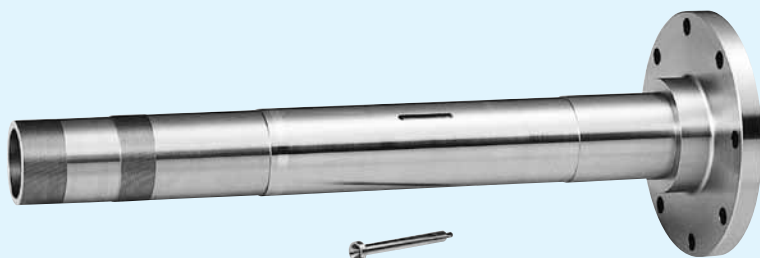


EJEMPLOS DE MAQUINADO

Husillo Principal

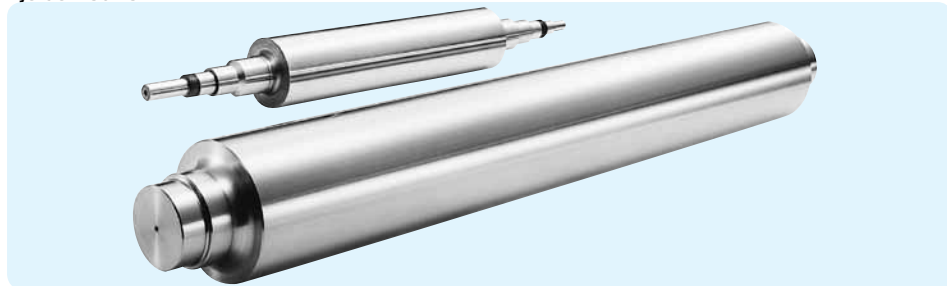


EJEMPLOS DE MAQUINADO

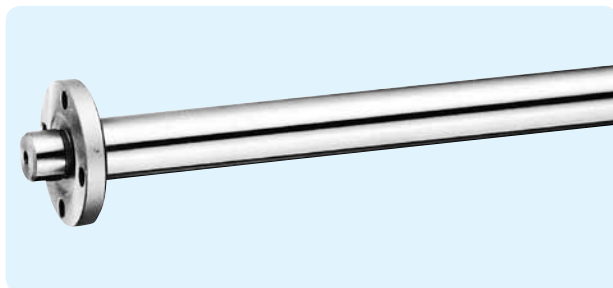
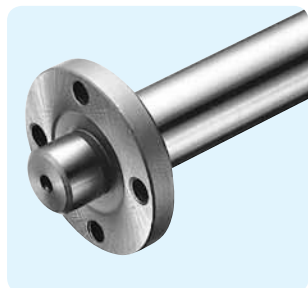
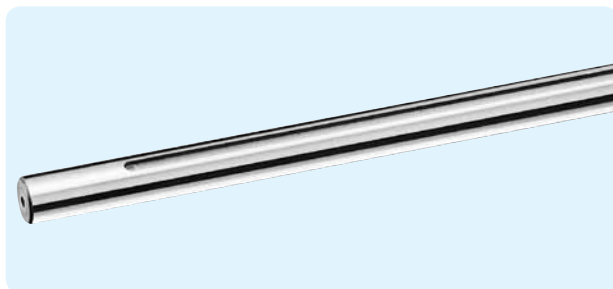
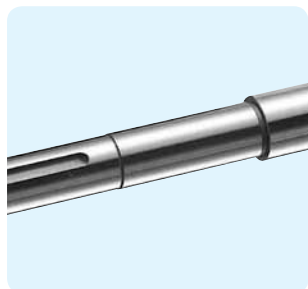
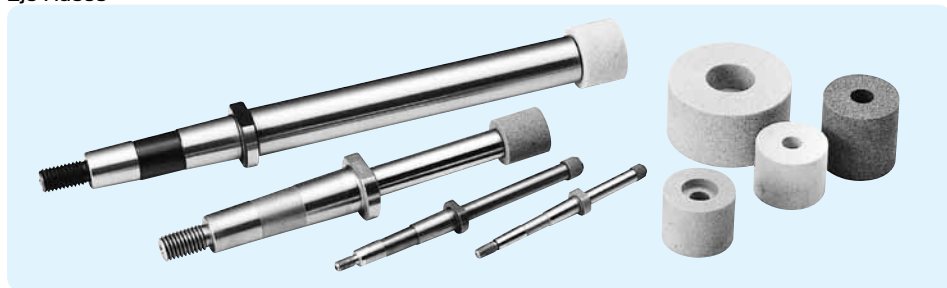


EJEMPLOS DE MAQUINADO

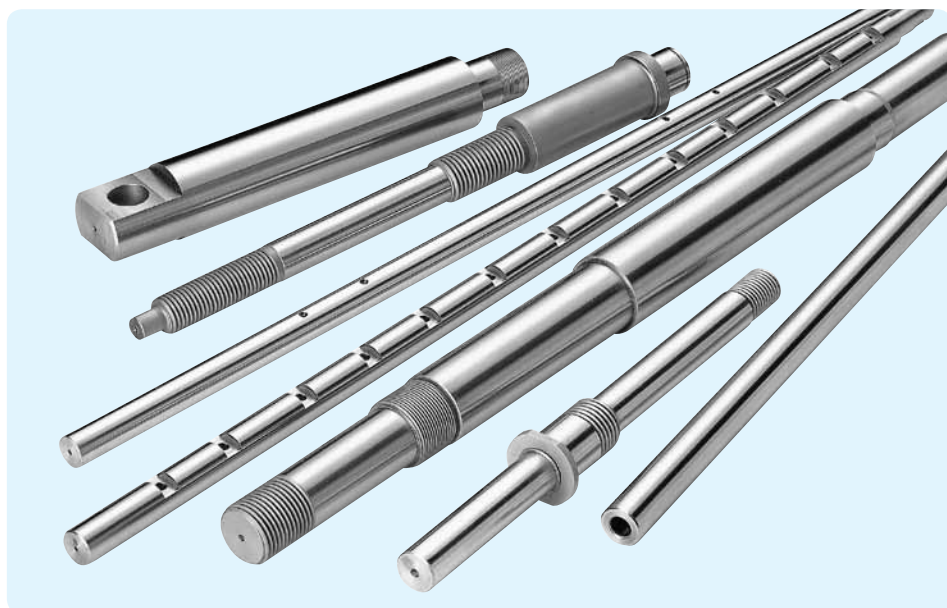
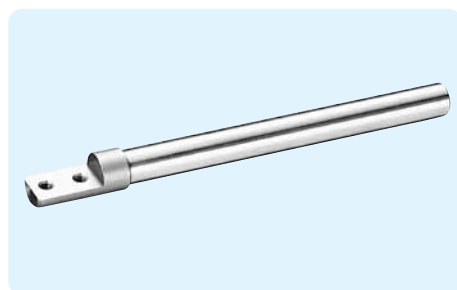
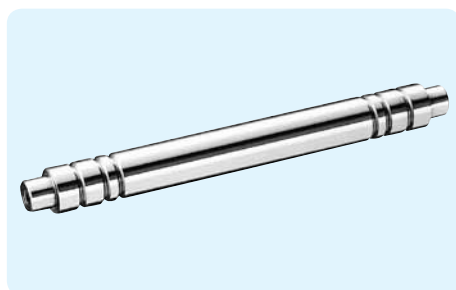
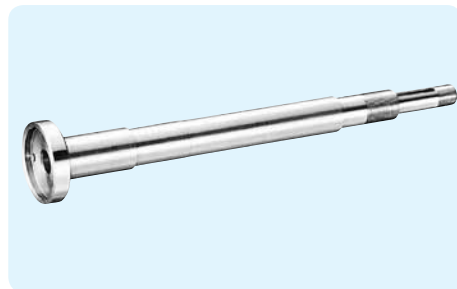
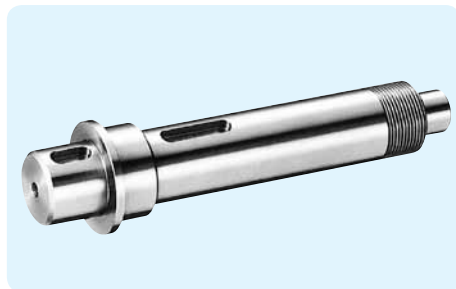
Eje de Rodillo



Eje Hueco



EJEMPLOS DE MAQUINADO



Por favor visite la página de Internet de NB para más ejemplos de maquinado.