



Catalogo General

rodamientos

CR s.r.l. ®

La reproducción total o parcial del contenido de la presente publicación queda prohibida, salvo autorización expresa de C.R. s.r.l..

En la redacción del presente catálogo se ha prestado una particular atención a la exactitud de los datos, sin embargo, no se acepta ninguna responsabilidad de los errores u omisiones, y por los daños o pérdidas directas o indirectas causadas por la información contenida en él.

Publicación **02-2009 IT**

Impreso en Italia en papel ecológico.

Proyecto gráfico DVDesign.it



MOVIMIENTO DE CARGAS	<i>Rodamientos combinados con axial fijo</i>	1
	<i>Rodamientos combinados con axial ajustable por arandelas de espesor</i>	3
	<i>Rodamientos combinados con axial ajustable por eje excéntrico</i>	5
	<i>Rodamientos combinados con axial ajustable de poliamida</i>	7
	<i>Rodamientos combinados con axial ajustable por tornillo</i>	9
	<i>Rodamientos combinados con axial fijo para alta velocidad y temperatura</i>	11
	<i>Rodamientos combinados de precisión</i>	13
	<i>Rodamientos combinados para perfil tipo "I" estandar</i>	15
	<i>Rodamientos radiales con eje</i>	17
	<i>Rodamientos combinados soldados a placa soporte</i>	19
	<i>Rodamientos combinados con axial ajustable "jumbo"</i>	21
	<i>Rodamientos combinados con axial ajustable para la industria pesada</i>	23
	<i>Poleas para cadena</i>	25
	<i>Rodamientos a bolas con jaula para mástil de carretilla elevadora</i>	27
	<i>Rodamientos a bolas sin jaula para mástil de carretilla elevadora</i>	29
	<i>Perfiles guía tipo "U" estandar</i>	32
	<i>Perfiles guía tipo "I" estandar</i>	33
	<i>Perfiles guía tipo "U" de precisión</i>	34
	<i>Perfiles guía soldados tipo "U"</i>	35
	<i>Perfiles guía soldados tipo "I"</i>	36
SIDERURGIA	<i>Contrarrodillos con eje para máquinas aplanadoras de banda metálica</i>	37
	<i>Contrarrodillo con eje (9.2469/2)</i>	39
	<i>Contrarrodillo con eje (9.2721)</i>	39
	<i>Contrarrodillo con eje (9.2863)</i>	40
	<i>Contrarrodillo con eje (9.2752/2)</i>	40
	<i>Contrarrodillos sin eje</i>	41
	<i>Contrarrodillos simples en pulgadas</i>	43
	<i>Rodamientos especíles de apoyo para trenes de laminación en frío tipo Sendzimir</i>	45
	<i>Rodamientos a rodillos cilíndricos para ampuesas de laminación</i>	47
	<i>Rodamientos de cuatro hileras de rodillos cónicos para ampuesas de laminación</i>	49
	<i>Rodillos de ajuste</i>	51
	<i>Ruedas transportadoras a rodillos cónicos</i>	53
	<i>Ruedas transportadoras a rodillos cilíndricos</i>	55
	<i>Rodamientos para juntas o crucetas cardánicas</i>	57
SERIES UNIFICADAS	<i>Nutr rodillos de apoyo sin jaula</i>	59
	<i>Pwtr rodillos de apoyo sin jaula con pestaña central</i>	61
	<i>Nukr rodillos de leva con eje sin jaula</i>	63
	<i>Pwkr rodillos de leva con eje sin jaula con pestaña central</i>	65
	<i>Rsu rodillos de apoyo con guiado axial</i>	67
	<i>Rodamientos de agujas con anillo interior</i>	69
	<i>Rodamientos axiales de rodillos cilíndricos</i>	71
	<i>Rodamientos radiales de rodillos cilíndricos con ranuras en el anillo exterior</i>	77
	<i>Rótulas radiales esféricas</i>	79
	OTROS PROGRAMAS DE PRODUCCIÓN	<i>Rodamientos de apoyo para los cilindros de trabajo en máquinas aplanadoras 900-3561</i>
<i>Rodamientos axiales polietápicos para extrusión de material plástico M600-0007</i>		82
<i>Rodamientos oscilantes a rodillos para máquinas aplanadoras de banda metálica 900-4023</i>		82
<i>Rodamientos llenos de rodillos cilíndricos, sin jaula series NCF-NNCF</i>		83
<i>Rodamientos llenos de rodillos cilíndricos, sin jaula series NNC-NNCL</i>		83
<i>Ruedas para cadenas transportadoras de bobinas de acero 900-2786</i>		84
<i>Ruedas para cadenas transportadoras de bobinas de acero 900-3007</i>		84
<i>Poleas para cadena en los mástiles de carretillas elevadoras de gran tonelaje 200-0339</i>		85
<i>Rodamientos a rodillo cilíndrico con jaula de bronce para trenes de laminación 900-3515</i>		85
<i>Contrarrodillos para máquinas aplanadoras de banda metálicas en caliente 900-2517</i>		86
<i>Rodamientos a rodillos cilíndricos de reducido espesor para vagones ferroviarios 900-2498</i>		86
<i>Características técnicas</i>		87



MOVIMIENTO DE CARGAS

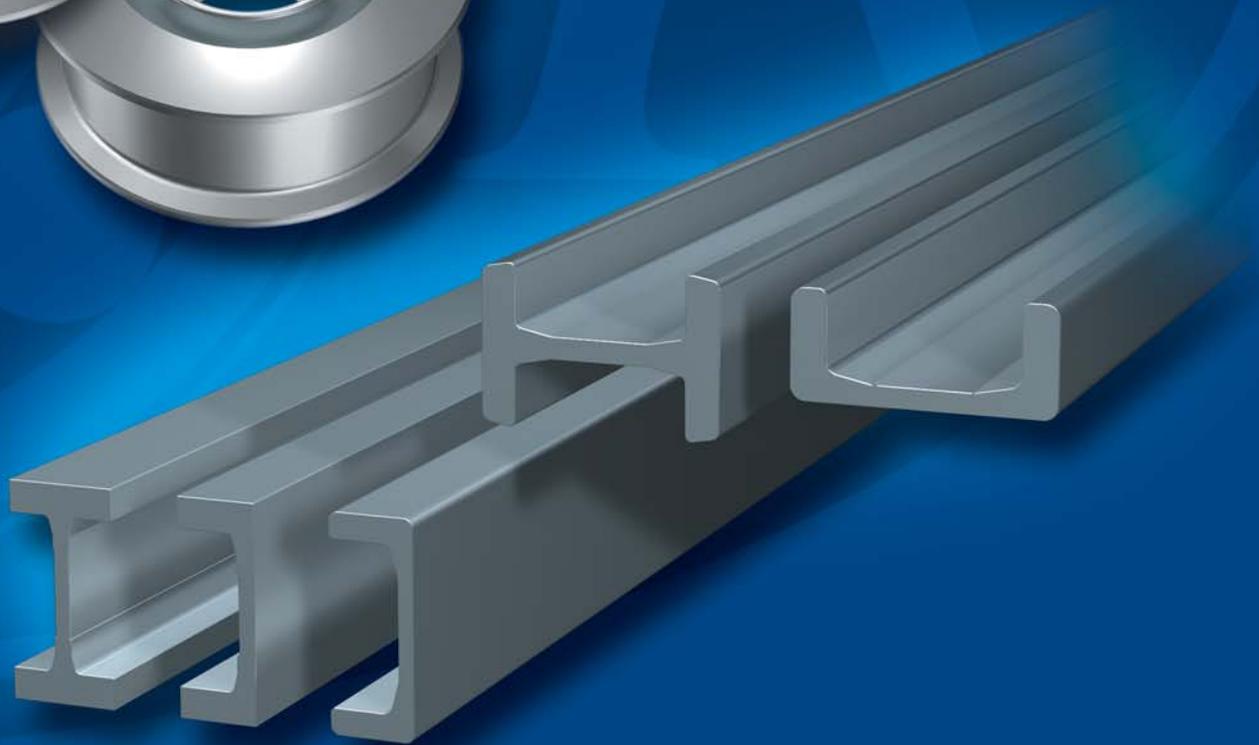
El sector de la manipulación y movimiento de cargas representa la historia de C.R.

En 1984 nos dirigimos a los fabricantes de carretillas elevadoras, transpalet y líneas de paletizado proponiendo algunas novedades para la modificación en el sistema de los rodamientos tradicionales para la manipulación y movimiento de cargas.



Con el transcurso de los años hemos afianzado nuestra presencia en este importante sector, ampliando nuestra gama de productos con la fabricación de poleas para cadena de tracción tipo "Fleyer".

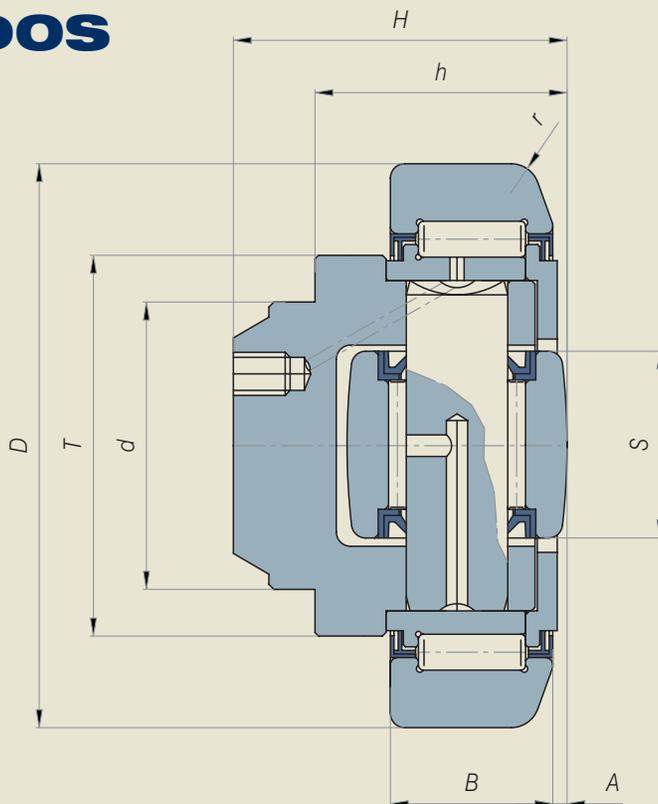
Actualmente hemos evolucionado pudiendo garantizar un servicio de entrega y productos extremadamente completos, habiendo insertado en nuestra organización la comercialización de perfiles laminados de media y grandes dimensiones.



RODAMIENTOS COMBINADOS CON AXIAL FIJO

Los rodamientos combinados con axial fijo, han sido diseñados para cumplir con los requerimientos de los fabricantes de mástiles para carretillas elevadoras, aunque también son utilizados para otros equipos donde existe desplazamiento de carga y guiados a través de perfiles laminados o extrusionados.

Esta óptima combinación radial/axial ofrece en pequeñas dimensiones, un mayor reparto de las cargas externas reduciendo las presiones entre el rodamiento y su perfil guía, consiguiendo un rodamiento de mayor duración, bajo mantenimiento y fácil montaje a la estructura.



C.R. Ref.	d	T	D	H	h	B	A	S	r	C	C ₀	C _a	C _{0a}	Ø a petición	PERFIL
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	KN	KN	KN	KN	mm	
400-0053	30	40	52,5	33	27	17	5	15	2	24,8	34,5	9,2	11,7	*	EC 053
400-0054	30	42	62	37,5	30,5	20	2,5	20	3	39	65,2	14,4	21	62,5	2890
400-0055	35	48	70,1	44	36	23	2,5	22	4	55,5	91,7	17,6	25	70,7 / 70,4	2867
400-0056	40	53	77,7	48	36,5	23	3	24	4	58,4	100	23,2	35,8	78,1 / 78,5	2810
400-0058	45	59	88,4	57	44	30	3,5	26	3	83,8	132,3	27,7	42	88,9	2811
400-0061	60	71	107,7	69	55	31	4	34	5	94,2	160,7	38,6	65,2	108,2/108,5	2862
400-0062	60	80	123	72,3	56	37	5	40	5	128	226,8	53	92	*	2891
400-0063	60	108	149	78,5	58,5	45	5,5	50	3	172	325,9	133,3	244	*	2757
400-0011	60	108	149	86	67	45	5,5	50	3	172	325,9	133,3	244	*	2757
400-0037	80	120	174	95	71	55	7	63	7	265	488	205,3	381	*	*
400-0039	80	120	185	95	71	55	7	63	7	265	488	205,3	381	*	*

LOS RODAMIENTOS SE ENTREGAN CON OBTURACIÓN "ZRS"

C: Carga dinámica C₀: Carga estática C_a: Carga dinámica axial C_{0a}: Carga estática axial

LAS REFERENCIAS 400-0053 Y 400-0054 SON FABRICADAS SIN AGUJERO DE LUBRICACIÓN



RODAMIENTOS **COMBINADOS** CON **AXIAL** FIJO

-
1. *OBTURACIÓN ZRS*
 2. *TAPA DE APOYO*
 3. *RODILLO AXIAL OBTURADO*
 4. *EJE CENTRAL*
 5. *ANILLO EXTERIOR*
 6. *RODILLOS CILÍNDRICOS*
 7. *ANILLO INTERIOR*
 8. *OBTURACIÓN ZRS*
-



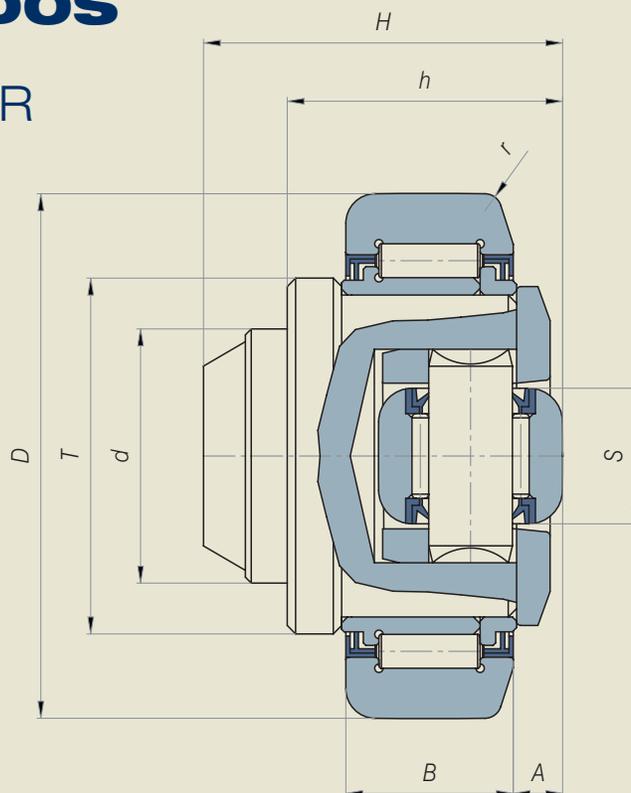
Características técnicas de los rodamientos combinados con axial fijo:

- Anillo exterior y rodillo axial, fabricados en acero de cementación 20CrMnTi. Este tipo de acero garantiza una óptima resistencia a los esfuerzos y el desgaste, asegurando una elevada tenacidad del acero. La dureza superficial de ambos alcanza los 60-2 HRC.
- Anillo interno y bulón de rodillo axial fabricados en acero 100Cr6 todo temple (se temple la totalidad de la pieza incluido el núcleo). El acero a todo temple garantiza una alta resistencia al agotamiento y desgaste siendo su dureza de 60-2 HRC.
- Obturación en ejecución ZRS, realizada por C.R. en los últimos años, permite una perfecta obturación hermética, asegurando que las partes activas del rodamiento (rodillos, pistas de rodadura) permanezcan limpias y bien lubricadas, impidiendo que agentes externos (polvo, humedad, contaminación etc...) penetren en el rodamiento, impidiendo al mismo tiempo la salida de lubricante.
- Tapa de apoyo lateral construida en acero de cementación.
- Eje central diseñado para una fácil unión a la estructura a través de soldadura. Fabricado en acero C20/C45 de bajo contenido en carbono, garantiza una buena resistencia y soldabilidad.

RODAMIENTOS **COMBINADOS** CON **AXIAL** AJUSTABLE POR ARANDELAS DE ESPESOR

Si bien presentan las mismas características que los rodamientos combinados con axial fijo.

Su particularidad se localiza en la posibilidad de regular, a través de anillos de espesor, la distancia del rodillo axial o rodillo de guía lateral y el plano de apoyo del perfil.



C.R. Ref.	d	T	D	H	h	B	A	S	r	C	C ₀	C _a	C _{0a}	Ø a petición	PERFIL
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	KN	KN	KN	KN	mm	
400-0072	30	42	62	43	33	20	5,5	16	3	31	35,5	8	8	62,5	2890
400-0073	35	48	70,1	48	40	23	6,5	16	4	45,5	51	14	14	70,7 / 70,4	2867
400-0074	40	53	77,7	51	39,5	23	7	21	4	48	56,8	14	14	78,1 / 78,5	2810
400-0076	45	59	88,4	61	48	30	7	21	3	68	72	15	15	88,9	2811
400-0078 / L	60	71	107,7	73	59	31	8	33	5	81	95	31	36	108,2 / 108,5	2862
400-0079	60	80	123	75,8	59,5	37	8	33	5	110	132	31	36	*	2891
400-0080	60	103	149	89	69	45	15	50	5	151	192	68	71	*	2757

LOS RODAMIENTOS SE ENTREGAN CON OBTURACIÓN "ZRS"

C: Carga dinámica C₀: Carga estática C_a: Carga dinámica axial C_{0a}: Carga estática axial

La regulación de la dimensión "A" se efectúa mediante anillos de espesor insertados tras la tapa soporte. Se dispone de anillos de espesor de 0,3 – 0,5 – 1 mm.

RODAMIENTOS **COMBINADOS** CON **AXIAL** AJUSTABLE POR ARANDELAS DE ESPESOR

-
1. TAPA SOPORTE
 2. RODILLO AXIAL OBTURADO
 3. OBTURACIÓN ZRS
 4. ANILLO DE APOYO
 5. RODILLOS CILÍNDRICOS
 6. ANILLO EXTERIOR
 7. ANILLO INTERIOR
 8. OBTURACIÓN ZRS
 9. EJE CENTRAL
-



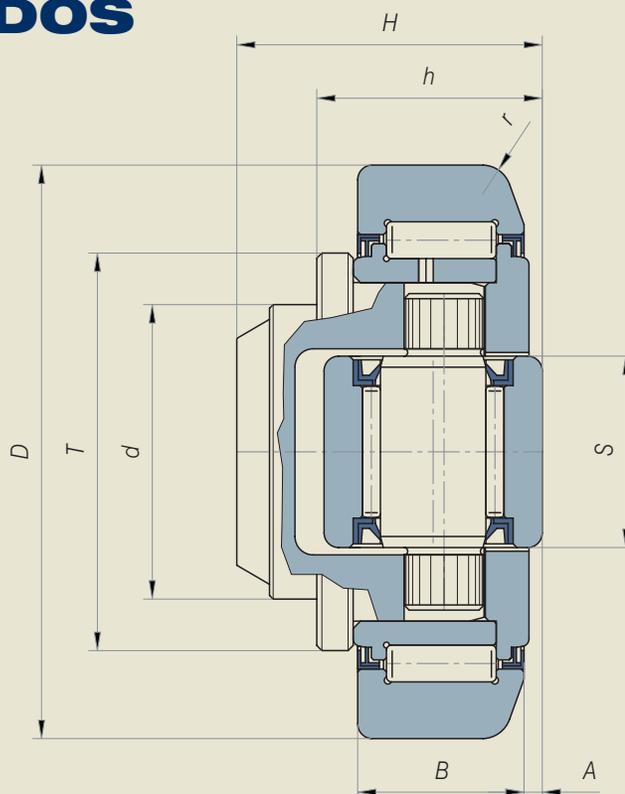
Características técnicas de los rodamientos combinados con axial ajustable por arandelas :

- Anillo exterior y rodillo axial, fabricados en acero de cementación 20CrMnTi. Este tipo de acero garantiza una óptima resistencia a los esfuerzos y el desgaste, asegurando una elevada tenacidad del acero. La dureza superficial de ambos alcanza los 60-2 HRC.
- Anillo interno y bulón de rodillo axial fabricados en acero 100Cr6 todo temple (se temple la totalidad de la pieza incluido el núcleo). El acero a todo temple garantiza una alta resistencia al agotamiento y desgaste siendo su dureza de 60-2 HRC. Obturación en ejecución ZRS, realizada por C.R. en los últimos años, permite una perfecta obturación hermética, asegurando que las partes activas del rodamiento (rodillos, pistas de rodadura) permanezcan limpias y bien lubricadas, impidiendo que agentes externos (polvo, humedad, contaminación etc...) penetren en el rodamiento, impidiendo al mismo tiempo la salida de lubricante.
- Tapa de apoyo lateral construida en acero de cementación.
- Eje central diseñado para una fácil unión a la estructura a través de soldadura. Fabricado en acero C20/C45 de bajo contenido en carbono, garantiza una buena resistencia y soldabilidad.
- El ajuste del rodillo axial se realiza a través de arandelas de espesor de 0.3 ? 0.5 mm fabricadas en acero 20CrMo, insertadas tras la tapa soporte (fig. 1) lo que permite regular el juego axial entre perfil y rodamiento.

RODAMIENTOS COMBINADOS CON **AXIAL** AJUSTABLE POR **EJE** **EXCÉNTRICO**

Presentan las mismas características que los rodamientos combinados con axial fijo.

En este caso la regulación del rodillo axial o rodillo de guía lateral con el plano de apoyo del perfil, se realiza mediante la rotación de su bulón excéntrico de extremos ranurados.



C.R. Ref.	d	T	D	H	$h_{min.}$	$h_{max.}$	B	A	S	r	C	C_0	C_a	C_{0a}	PERFIL
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	KN	KN	KN	KN	PERFIL
400-0454	30	42	62	37,5	30,5	32	20	4	20	3	31	35,5	16	25	2890
400-0455	35	48	70,1	44	36	37,5	23	4	20	4	45,5	51	16	25	2867
400-0456	40	54	77,7	48	37	38,5	23	3,5	26	4	48	56,8	23	36	2810
400-0458	45	59	88,4	57	44	45,5	30	4	26	4	68	72	23	36	2811
400-0461	60	69	107,7	69	55	57	31	4	30	5	81	95	32	50	2862
400-0462*	60	80	123	72,3	56	60	37	4,5	34	5	110	132	41	72	2891
400-0463*	60	108	149	78,5	58,5	62,5	45	6	34	3	151	192	41	72	2757

LOS RODAMIENTOS SE ENTREGAN CON OBTURACIÓN "ZRS".

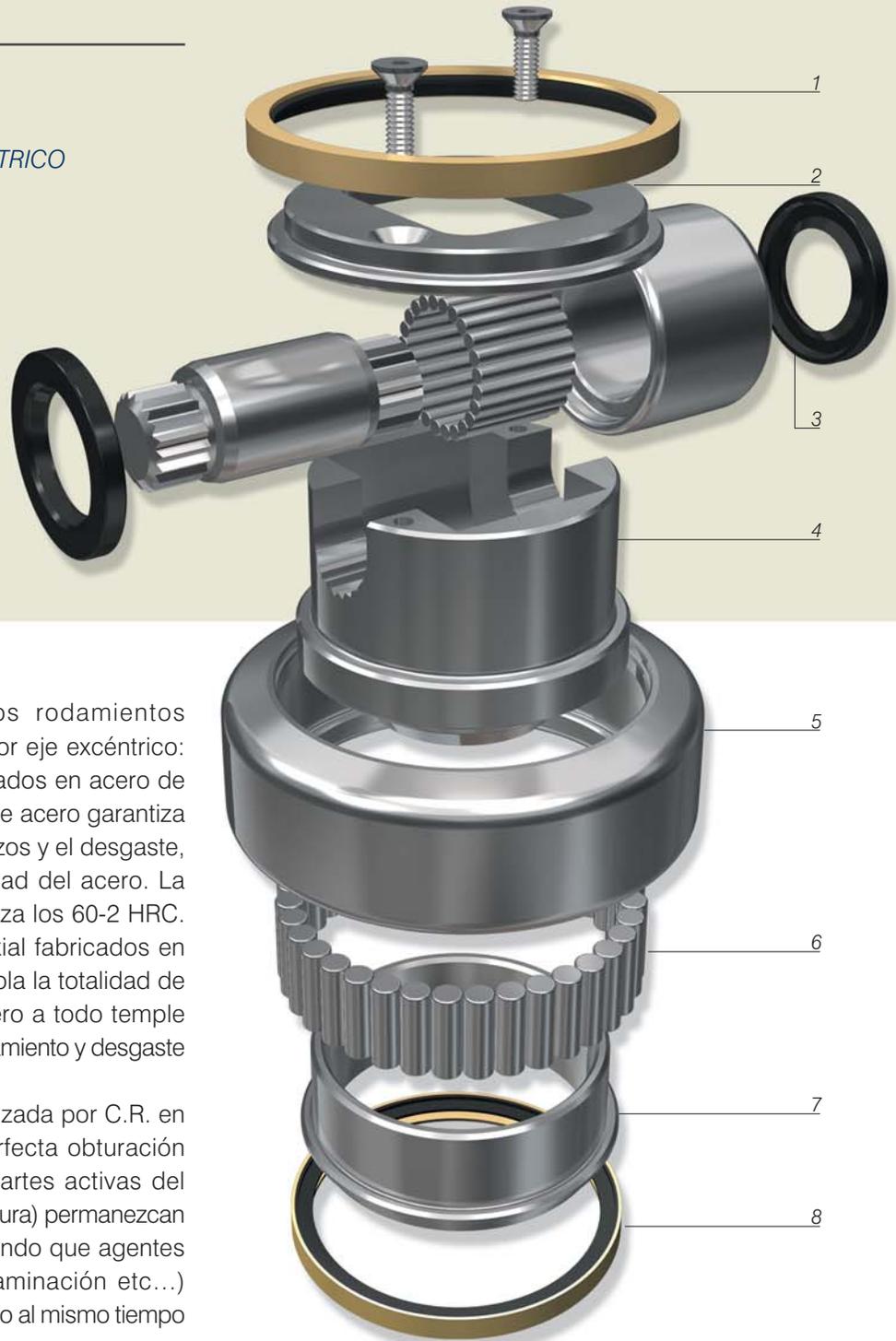
C: Carga dinámica C_0 : Carga estática C_a : Carga dinámica axial C_{0a} : Carga estática axial

La regulación de la dimensión "A" se efectúa mediante la rotación del bulón excéntrico de extremos ranurados del rodillo axial

* EJECUCIÓN "JUMBO"

RODAMIENTOS **COMBINADOS** CON **AXIAL** AJUSTABLE POR **EJE** **EXCÉNTRICO**

-
1. *OBTURACIÓN ZRS*
 2. *TAPA DE APOYO*
 3. *RODILLO AXIAL - EJE EXCÉNTRICO*
 4. *EJE CENTRAL*
 5. *ANILLO EXTERIOR*
 6. *RODILLOS CILÍNDRICOS*
 7. *ANILLO INTERIOR*
 8. *OBTURACIÓN ZRS*
-

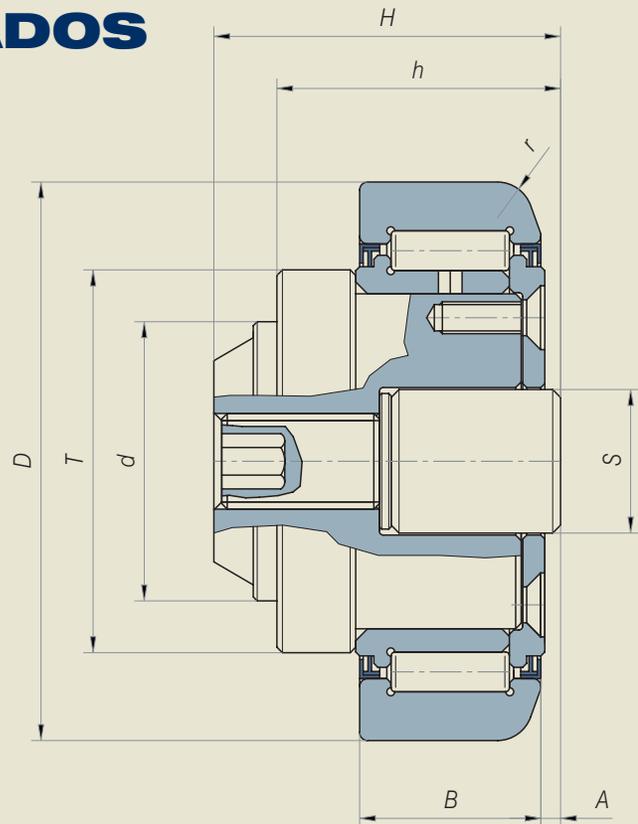


Características técnicas de los rodamientos combinados con axial ajustable por eje excéntrico:

- Anillo exterior y rodillo axial, fabricados en acero de cementación 20CrMnTi. Este tipo de acero garantiza una óptima resistencia a los esfuerzos y el desgaste, asegurando una elevada tenacidad del acero. La dureza superficial de ambos alcanza los 60-2 HRC.
- Anillo interno y bulón de rodillo axial fabricados en acero 100Cr6 todo temple (se temple la totalidad de la pieza incluido el núcleo). El acero a todo temple garantiza una alta resistencia al agotamiento y desgaste siendo su dureza de 60-2 HRC.
- Obturación en ejecución ZRS, realizada por C.R. en los últimos años, permite una perfecta obturación hermética, asegurando que las partes activas del rodamiento (rodillos, pistas de rodadura) permanezcan limpias y bien lubricadas, impidiendo que agentes externos (polvo, humedad, contaminación etc...) penetren en el rodamiento, impidiendo al mismo tiempo la salida de lubricante.
- Tapa de apoyo lateral construida en acero de cementación.
- Eje central diseñado para una fácil unión a la estructura a través de soldadura. Fabricado en acero C20/C45 de bajo contenido en carbono, garantiza una buena resistencia y soldabilidad.

RODAMIENTOS **COMBINADOS** CON **AXIAL** AJUSTABLE DE POLIAMIDA

Este tipo de rodamiento combina una elevada resistencia a las cargas aplicadas con un sencillo sistema de regulación, entre el plano de apoyo del perfil y el axial de poliamida, a través de un tornillo situado en el centro del eje.



C.R. Ref.	d	T	D	H	h	B	A	S	r	C	C ₀	Ø a petición	PERFIL
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	KN	KN	mm	
400-0562	30	42	62	37,5	30,5	20	2,5	18	3	31	35,5	62,5	2890
400-0563	35	48	70,1	44	36	23	2,5	18	4	45,5	51	70,7 / 70,4	2867
400-0564	40	53	77,7	48	36,5	23	3	18	4	48	56,8	78,1 / 78,5	2810
400-0565	45	59	88,4	57	44	30	3,5	18	3	68	72	88,9	2811
400-0566	60	71	107,7	69	55	31	4	25	5	81	95	108,2 / 108,5	2862
400-0567	60	80	123	72,3	56	37	5	40	5	110	132	*	2891
400-0568	60	108	149	78,5	58,5	45	5,5	40	3	151	192	*	2757
400-0569	60	108	149	86	67	45	5,5	40	3	151	192	*	2757

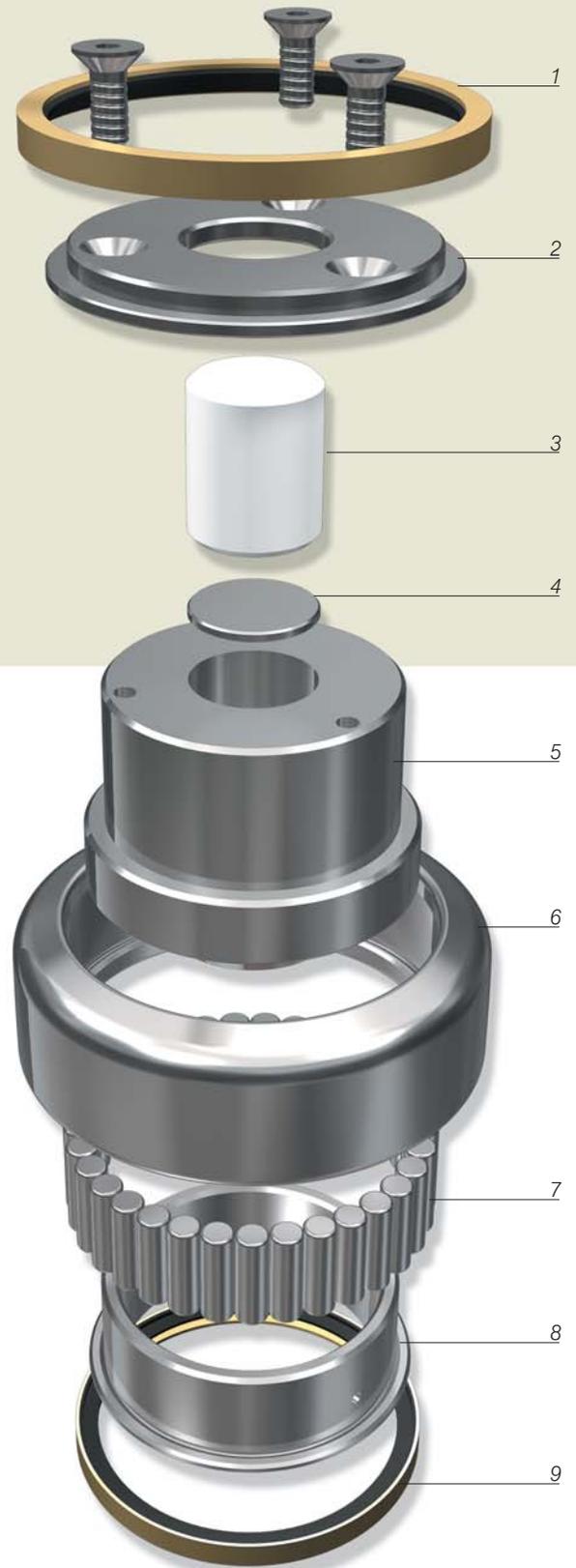
LOS RODAMIENTOS SE ENTREGAN CON OBTURACIÓN "ZRS"

C : Carga dinámica C₀ : Carga estática

La regulación de la dimensión "A" se efectúa mediante la rotación de un tornillo situado en el centro del eje.

RODAMIENTOS **COMBINADOS** CON **AXIAL** AJUSTABLE DE POLIAMIDA

-
1. *OBTURACIÓN ZRS*
 2. *TAPA DE APOYO*
 3. *PATIN AXIAL*
 4. *ESPESOR*
 5. *EJE CENTRAL*
 6. *ANILLO EXTERIOR*
 7. *RODILLOS CILÍNDRICOS*
 8. *ANILLO INTERIOR*
 9. *OBTURACIÓN ZRS*
-



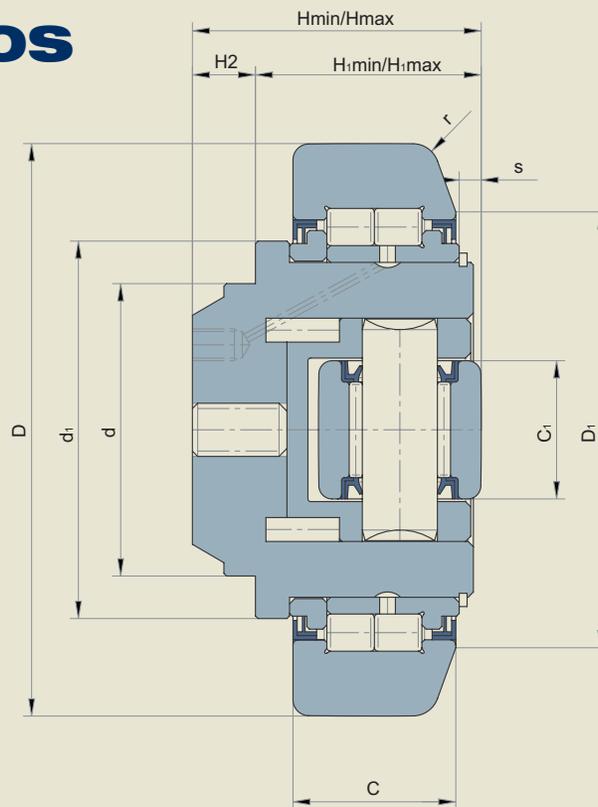
Características técnicas de los rodamientos combinados con axial ajustable de poliamida:

- Anillo exterior fabricado en acero de cementación 20CrMnTi. Este tipo de acero garantiza una óptima resistencia a los esfuerzos y el desgaste, asegurando una elevada tenacidad del acero. La dureza superficial de ambos alcanza los 60-2 HRC.
- Anillo interno fabricado en acero 100Cr6 todo temple (se temple la totalidad de la pieza incluido el núcleo). El acero a todo temple garantiza una alta resistencia al agotamiento y desgaste siendo su dureza de 60-2 HRC.
- Obturación en ejecución ZRS, realizada por C.R. en los últimos años, permite una perfecta obturación hermética, asegurando que las partes activas del rodamiento (rodillos, pistas de rodadura) permanezcan limpias y bien lubricadas, impidiendo que agentes externos (polvo, humedad, contaminación etc...) penetren en el rodamiento, impidiendo al mismo tiempo la salida de lubricante.
- Tapa de apoyo lateral construida en acero de cementación.
- Eje central diseñado para una fácil unión a la estructura a través de soldadura. Fabricado en acero C20/C45 de bajo contenido en carbono, garantiza una buena resistencia y soldabilidad.
- Axial de poliamida autolubrificante y altamente resistente a la abrasión y agentes contaminantes externos.

RODAMIENTOS **COMBINADOS** CON **AXIAL** AJUSTABLE POR TORNILLO

Como en la serie precedente, combina una elevada resistencia a las cargas aplicadas con un sencillo sistema de regulación, entre el plano de apoyo del perfil y el axial de acero, a través de un tornillo situado en el centro del eje apoyado al soporte axial.

Su axial en acero, permite una mayor capacidad de carga axial y en consecuencia una mayor resistencia a la abrasión y desgaste, respecto al rodamiento con axial en poliamida.



C.R. Ref.	d	D	C	H _{min.}	H _{max.}	H1 _{min.}	H1 _{max.}	H2	D1	C1	d1	r	C	C ₀	C _a	C _{0a}	PERFIL
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	KN	KN	KN	KN	
400-0301	30	62	20	38	40	30,5	32,5	7	50	-	42	3	31	35,5	-	-	2890
400-0302	35	70,1	23	38,5	40,5	31,5	33,5	7	57	-	48	4	45,5	51	-	-	2867
400-0303	40	77,7	23	40,7	42,7	31,7	33,7	9	61	-	54	4	48	56,8	-	-	2810
400-0305	45	88,9	30	48,5	51	36,5	39	12	68	21	59	3	68	72	15	15	2811
400-0306	50	101,9	28	46	48,5	33	35,5	13	77	24	67	4	73	82	18	19	2912
400-0307	55	107,7	31	53,5	56,5	41,5	44,5	12	82	30	71	5	81	95	31	36	2862
400-0308	60	123	33	61,5	64,5	49,5	52,5	12	94	30	80	5	110	132	31	36	2891
400-0309	60	149	43	75,5	79	58,5	62	17	116	45	103	3	151	192	68	71	2757

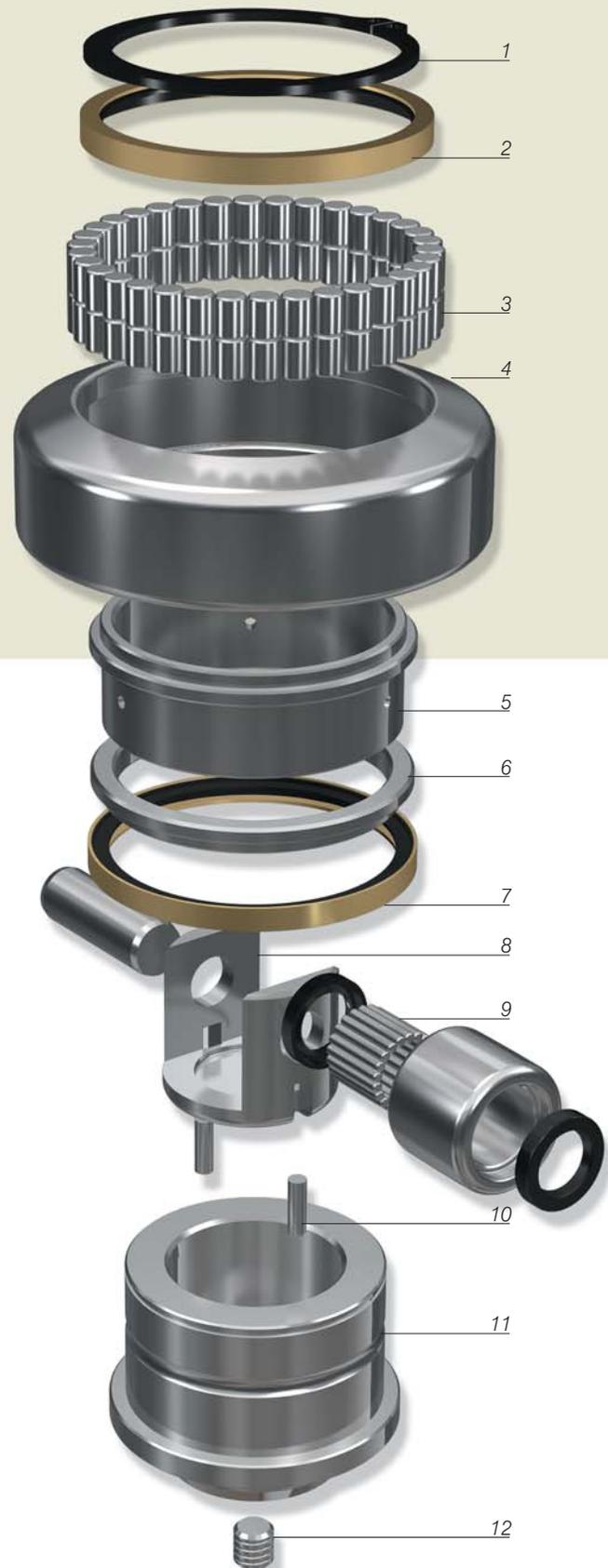
LOS RODAMIENTOS SE ENTREGAN CON OBTURACIÓN "ZRS".

C: Carga dinámica C₀: Carga estática C_a: Carga dinámica axial C_{0a}: Carga estática axial



RODAMIENTOS **COMBINADOS** CON **AXIAL** AJUSTABLE POR TORNILLO

-
1. ANILLO DE BLOQUEO SEEGER
 2. OBTURACIÓN ZRS
 3. RODILLOS CILÍNDRICOS
 4. ANILLO EXTERIOR
 5. ANILLO INTERIOR
 6. ANILLO DE APOYO
 7. OBTURACIÓN ZRS
 8. SOPORTE
 9. RODILLO AXIAL
 10. EMPUJADORES
 11. EJE CENTRAL
 12. TORNILLO DE REGULACIÓN
-



Características técnicas de los rodamientos combinados con axial ajustable por tornillo:

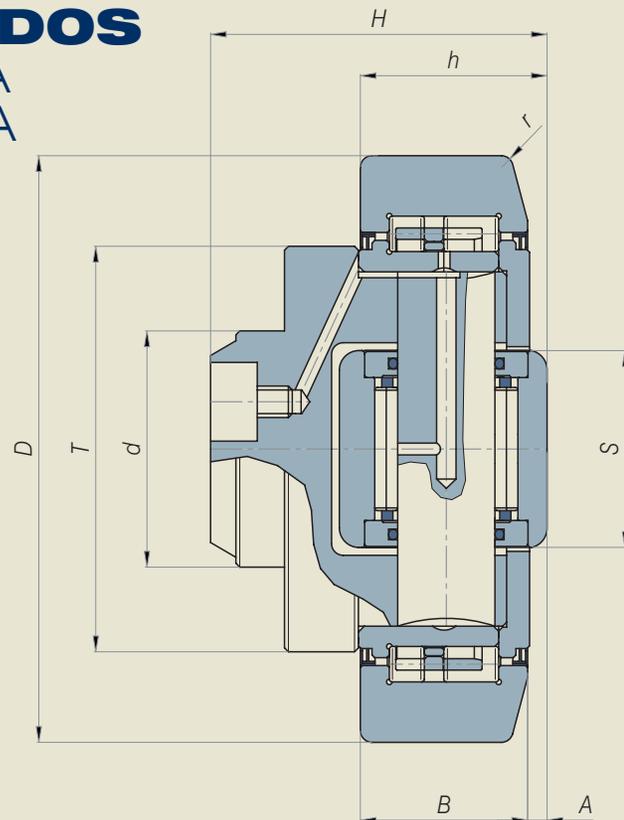
- Anillo exterior fabricado en acero de cementación 20CrMnTi. Este tipo de acero garantiza una óptima resistencia a los esfuerzos y el desgaste, asegurando una elevada tenacidad del acero. La dureza superficial de ambos alcanza los 60-2 HRC.
- Anillo interno fabricado en acero 100Cr6 todo temple (se temple la totalidad de la pieza incluido el núcleo). El acero a todo temple garantiza una alta resistencia al agotamiento y desgaste siendo su dureza de 60-2 HRC.
- Obturación en ejecución ZRS, realizada por C.R. en los últimos años, permite una perfecta obturación hermética, asegurando que las partes activas del rodamiento (rodillos, pistas de rodadura) permanezcan limpias y bien lubricadas, impidiendo que agentes externos (polvo, humedad, contaminación etc...) penetren en el rodamiento, impidiendo al mismo tiempo la salida de lubricante.
- Tapa de apoyo lateral construida en acero de cementación.
- Eje central diseñado para una fácil unión a la estructura a través de soldadura. Fabricado en acero C20/C45 de bajo contenido en carbono, garantiza una buena resistencia y soldabilidad.
- Axial de guía lateral fabricado en acero de cementación 20 CrMnTi, con dureza superficial 60-2 HRC altamente resistente a la abrasión y desgaste.

RODAMIENTOS **COMBINADOS** CON **AXIAL** FIJO PARA ALTA VELOCIDAD Y TEMPERATURA

Mantienen todas las características técnicas de los rodamientos combinados con axial fijo.

Su particular fabricación con jaulas de bronce, tanto en el rodamiento radial como en el axial, permite un número elevado de giros por minuto.

Al mismo tiempo las obturaciones de Vitón en el rodillo de guía axial y ZZ en la parte radial, le permite soportar condiciones de trabajo a alta temperatura.



C.R. Ref.	d	T	D	H	h	B	A	S	r	C	C _o	C _a	C _{oa}
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	KN	KN	KN	KN
400-0235	45	59	88,9	57	44	30	3,5	26	3	46,6	50	26	32,2
400-0227	60	71	107,7	69	55	31	4	34	5	76	90	30	32
400-0228	60	80	123	72,3	56	37	5	40	5	106	120	42	46
400-0229	60	108	149	86	67	45	5	50	3	129	180	62	70
400-0230	80	120	185	90,5	76	55	7	65	7,5	170	250	80	104

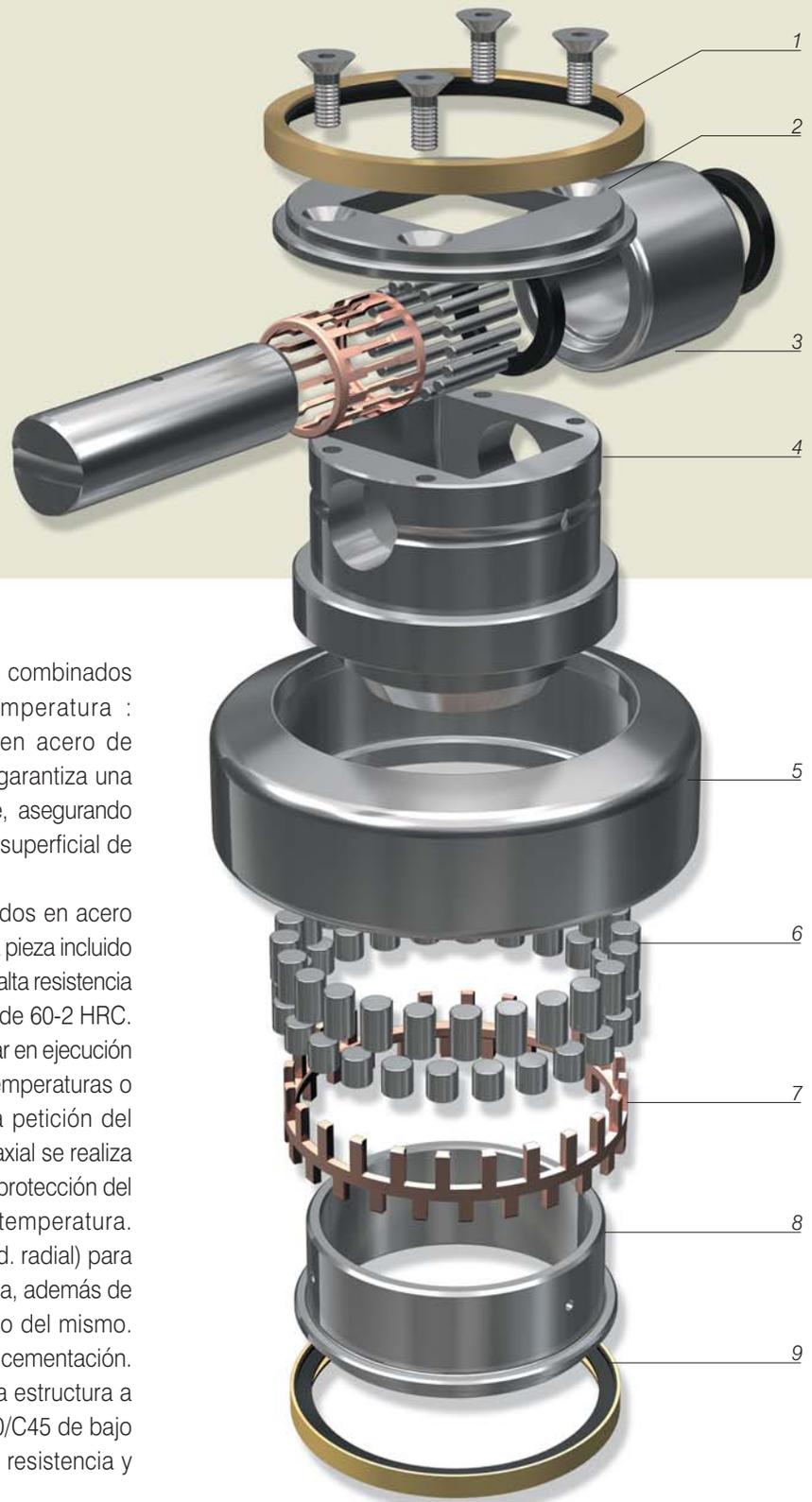
LOS RODAMIENTOS RADIALES SE ENTREGAN CON OBTURACIÓN "ZRS" O "ZZ"

C : Carga dinámica C_o : Carga estática C_a : Carga dinámica axial C_{oa} : Carga estática axial

Los rodamientos son fabricados con agujero de lubricación

RODAMIENTOS **COMBINADOS** CON **AXIAL** FIJO PARA ALTA VELOCIDAD Y TEMPERATURA

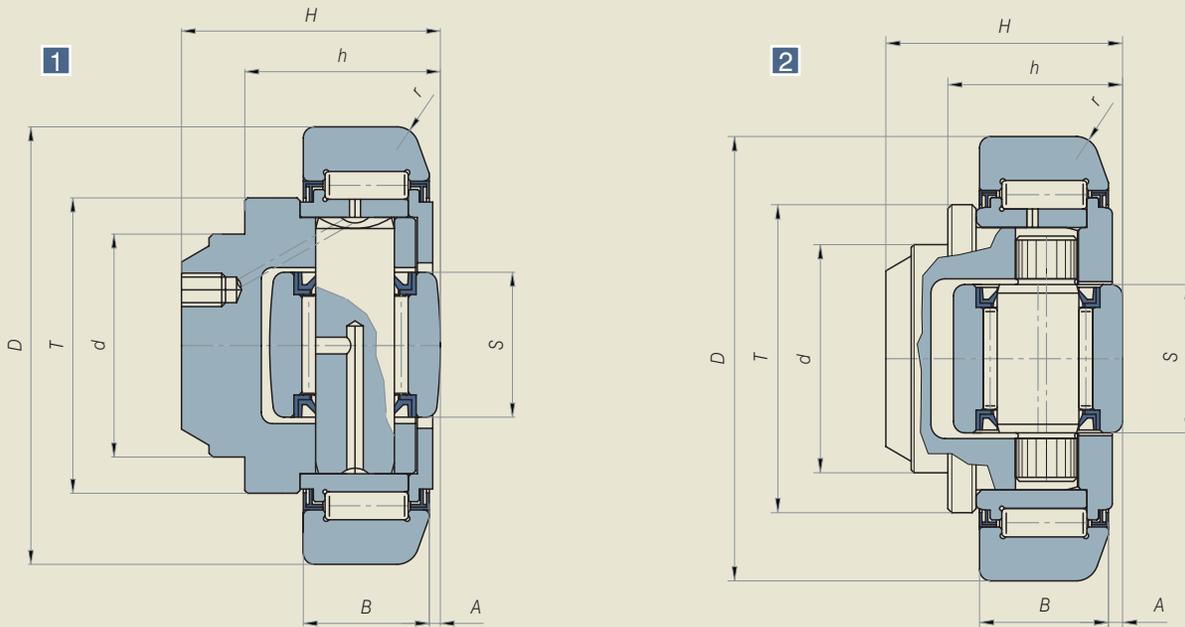
-
1. *OBTURACIÓN ZRS*
 2. *TAPA DE APOYO*
 3. *RODILLO AXIAL*
 4. *EJE CENTRAL*
 5. *ANILLO EXTERIOR*
 6. *RODILLOS CILÍNDRICOS*
 7. *JAULA*
 8. *ANILLO INTERIOR*
 9. *OBTURACIÓN ZRS*
-



Características técnicas de los rodamientos combinados con axial fijo para alta velocidad y temperatura :

- Anillo exterior y rodillo axial, fabricados en acero de cementación 20CrMnTi. Este tipo de acero garantiza una óptima resistencia a los esfuerzos y el desgaste, asegurando una elevada tenacidad del acero. La dureza superficial de ambos alcanza los 60-2 HRC.
- Anillo interno y bulón de rodillo axial fabricados en acero 100Cr6 todo temple (se temple la totalidad de la pieza incluido el núcleo). El acero a todo temple garantiza una alta resistencia al agotamiento y desgaste siendo su dureza de 60-2 HRC.
- La obturación de la parte radial se puede fabricar en ejecución ZRS como estándar para trabajos sin altas temperaturas o ZZ para trabajos con altas temperaturas, a petición del cliente. Mientras que la obturación del rodillo axial se realiza en Viton. Este tipo de obturaciones permite la protección del rodamiento en fases de trabajo de alta temperatura.
- Jaulas mecanizadas de bronce (rod. axila, rod. radial) para separar los rodillos y mantener su equidistancia, además de reducir el rozamiento y calentamiento interno del mismo.
- Tapa de apoyo lateral construida en acero de cementación.
- Eje central diseñado para una fácil unión a la estructura a través de soldadura. Fabricado en acero C20/C45 de bajo contenido en carbono, garantiza una buena resistencia y soldabilidad.
- Los juegos radiales varían de CN a C3 según condiciones de trabajo.

RODAMIENTOS DE PRECISIÓN COMBINADOS



Los rodamientos combinados de precisión mantienen las mismas características técnicas de la serie precedente. Se denominan de precisión ya que el diámetro exterior está sobredimensionado especialmente para trabajar en un perfil mecanizado garantizando una correcta precisión de ensamblaje y posicionamiento. Esta precisión representa una óptima y económica solución en sustitución de las guías lineales, por ello cada vez más se ve implantada su utilización en los diferentes sectores de la industria según la aplicación.

C.R. Ref.	d	T	D	H	h _{min./max.}	B	A	S	r	C	C ₀	C _a	C _{0a}	PERFIL	Dib.
	mm	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	KN	KN	KN	KN		
DR 400-0054	30	42	64,8	37,5	30,5	20	2,5	20	3	31	35,5	11	11	EC 065 L	1
DR 400-0454	30	42	64,8	37,5	30,5 - 32	20	4	20	3	31	35,5	11	11	EC 065 L	2
DR 400-0055	35	48	73,8	44	36	23	2,5	22	4	45,5	51	13	14	EC 074 L	1
DR 400-0455	35	48	73,8	44	36 - 37,5	23	4	20	4	45,5	51	11	11	EC 074 L	2
*DR 400-0056	40	54	81,8	48	36,5	23	3	26	4	48	56,8	18	18	EC 082 L	1
DR 400-0456	40	54	81,8	48	37 - 38,5	23	3,5	26	4	48	56,8	18	18	EC 082 L	2
*DR 400-0058	45	59	92,8	57	44	30	3,5	26	3	68	72	23	23	EC 093 L	1
DR 400-0458	45	59	92,8	57	44 - 45,5	30	4	26	4	68	72	23	23	EC 093 L	2
*DR 400-0061	60	71	111,8	69	55	31	4	34	5	81	95	31	36	EC 112 L	1
DR 400-0461	60	69	111,8	69	55 - 57	31	4	30	5	81	95	25	27	EC 112 L	2
*DR 400-0062	60	80	127,8	72,3	56	37	5	40	5	110	132	43	50	EC 128 L	1
DR 400-0462	60	80	127,8	72,3	56 - 60	37	5	34	5	110	132	31	36	EC 128 L	2
*DR 400-0063	60	103	153,8	78,5	58,5	43	5,5	50	3	151	192	68	71	EC 154 L	1
DR 400-0463	60	108	153,8	78,5	58,5 - 62,5	45	6	34	3	151	192	31	36	EC 154 L	2

LOS RODAMIENTOS SE ENTREGAN CON OBTURACIÓN "ZRS"

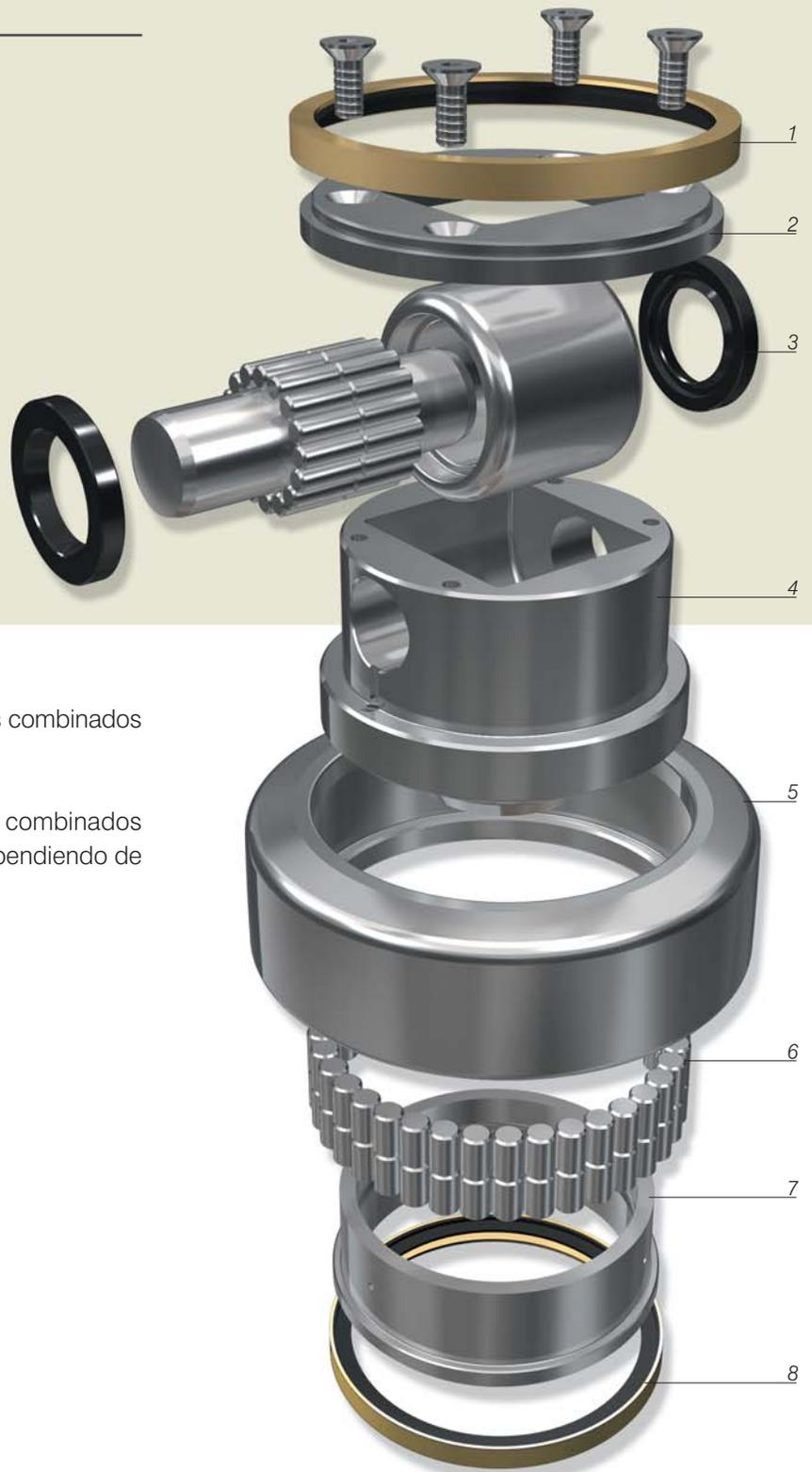
C : Carga dinámica C₀ : Carga estática C_a : Carga dinámica axial C_{0a} : Carga estática axial

* DR400-0056, DR400-0058, DR400-0062 y DR400-0063 referencias fabricadas con agujero de lubricación



RODAMIENTOS COMBINADOS DE PRECISIÓN

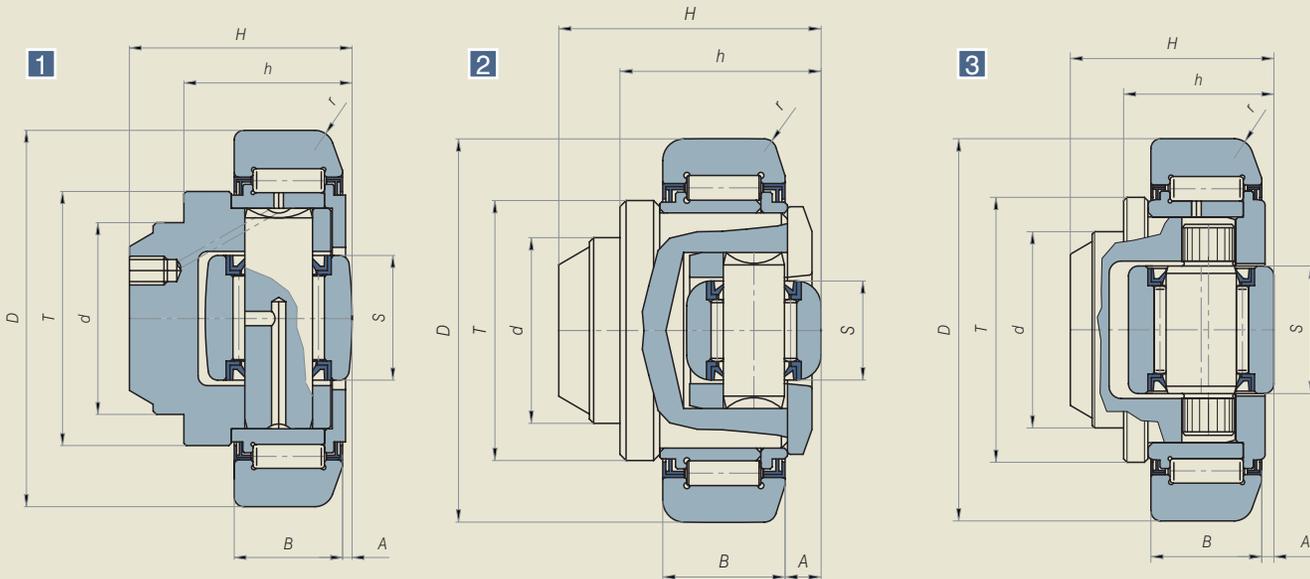
-
1. OBTURACIÓN ZRS
 2. TAPA DE APOYO
 3. RODILLO AXIAL
 4. EJE CENTRAL
 5. ANILLO EXTERIOR
 6. RODILLOS CILÍNDRICOS
 7. ANILLO INTERIOR
 8. OBTURACIÓN ZRS
-



Características técnicas de los rodamientos combinados de precisión :

Presenta las mismas que los rodamientos combinados con axial fijo y ajustable por excéntrica, dependiendo de la elección.

RODAMIENTOS COMBINADOS PARA PERFIL TIPO "I" ESTANDAR



Los rodamientos combinados adaptados para los perfiles tipo "I" mantienen características comunes. Este tipo de rodamientos son generalmente utilizados por los fabricantes de mástiles para carretillas elevadoras.

C.R. Ref.	d	T	D	H	h	B	A	S	r	C	C ₀	C _a	C _{0a}	Ø a petición	PERFIL Dib.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	KN	KN	KN	KN	mm	
400-0055 / 1	35	48	70,1	40	30,5	23	2,5	22	4	45,5	51	14	13	70,4 / 70,7	3018 1
400-0057	40	53	77,7	40,7	29	23	3	26	4	48	56,8	18	18	78,1 / 78,5	3019 1
400-0075	40	53	77,7	45	34	23	7	21	4	48	56,8	14	14	78,1 / 78,5	3019 2
400-0457	40	54	77,7	40	29	23	3,5	26	4	59	102	23	36	*	3019 3
400-0058 / 52	45	59	88,4	52	39	30	3,5	26	3	68	72	23	23	88,9	3020 1
400-0059	50	67	101,2	46	33	28	3	30	3	73	82	25	27	101,9	2912 1
400-0077	50	67	101,2	50,5	37,5	28	7	21	3	73	82	18	19	101,9	2912 2
400-0459	50	69	101,2	46	33	26	4,5	30	3	91	140	32	50	*	2912 3
400-0060	55	71	107,7	53	39	31	3	34	5	81	95	31	36	108,2 / 108,5	3100 1
400-0078	55	71	107,7	58,5	44,5	31	8	33	5	81	95	31	36	108,2 / 108,5	3100 2
400-0460	55	69	107,7	54	40	31	4	30	5	100	174	32	50	*	3100 3
400-0259	55	76	123,5	57	42	33	4,5	33	5	114	194	40	48	*	3353 2

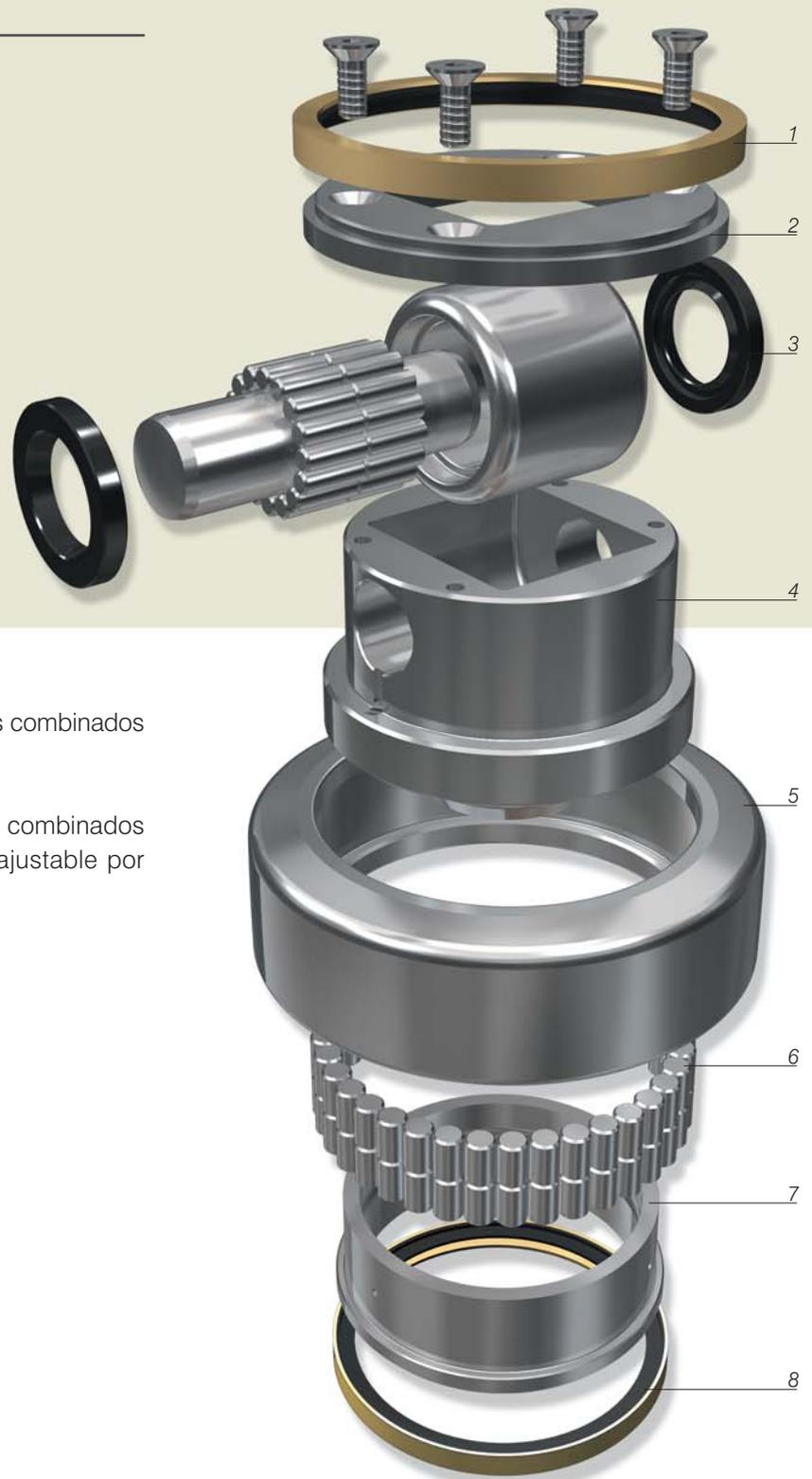
LOS RODAMIENTOS SE ENTREGAN CON OBTURACIÓN "ZRS"

C : Carga dinámica C₀ : Carga estática C_a : Carga dinámica axial C_{0a} : Carga estática axial

* 400-0457/E, 400-0058/52, 400-0059/E y 400-0060/E referencias fabricadas con agujero de lubricación

RODAMIENTOS **COMBINADOS** PARA **PERFIL TIPO "I"** ESTANDAR

-
1. *OBTURACIÓN ZRS*
 2. *TAPA DE APOYO*
 3. *RODILLO AXIAL*
 4. *EJE CENTRAL*
 5. *ANILLO EXTERIOR*
 6. *RODILLOS CILÍNDRICOS*
 7. *ANILLO INTERIOR*
 8. *OBTURACIÓN ZRS*
-



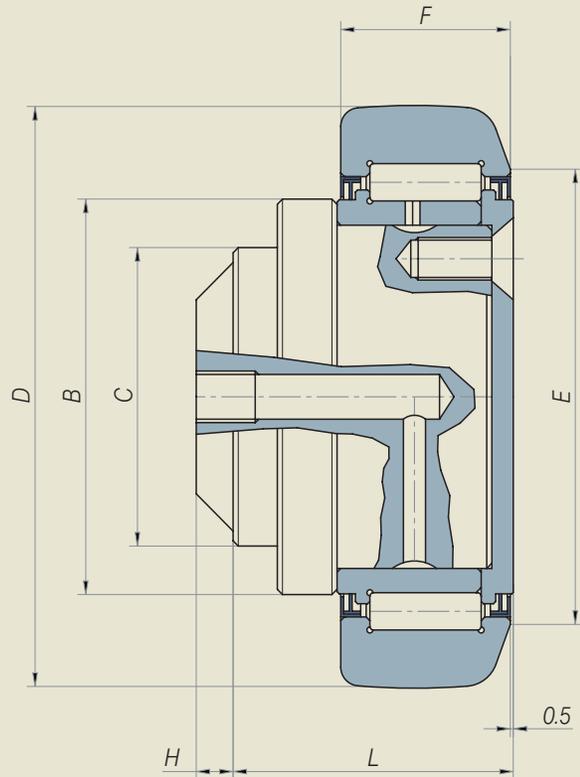
Características técnicas de los rodamientos combinados para perfil tipo "I" estándar :

Presenta las mismas que los rodamientos combinados con axial fijo, ajustable por arandelas y ajustable por excéntrica, dependiendo de la elección.

RODAMIENTOS RADIALES CON EJE

Los rodamientos radiales con eje mantienen las características estructurales de los rodamientos combinados.

En este caso, carece del rodillo axial o rodillo de guía lateral, por lo que le convierte en un rodamiento con eje incorporado, ideal en aplicaciones donde no es necesario el reparto de cargas.



C.R. Ref.	C	B	D	L	F	H	E	C	C ₀	PERFIL
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	KN	KN	
* 2.0856	25	42	62	23,5	20	7	50	31	35,5	2890
* 2.0363	30	42	62	29,5	20	7	50	31	35,5	2890
2.0360	35	48	70,1	33,5	23	8,2	57	45,5	51	2867
9.2102	40	53	78,1	32	23	11	61	48	56,8	2810
2.0448	45	59	88,9	41	30	13	68	68	72	2811
2.1641	55	69	107,7	35	31	14	82	81	95	3100
2.1641 / 1	60	69	107,7	50,5	31	14	82	81	95	2862
2.1642	60	79	123	51,5	37	16,3	92	110	132	2891
2.1643	60	103	149	54	43	20	116	151	192	2757

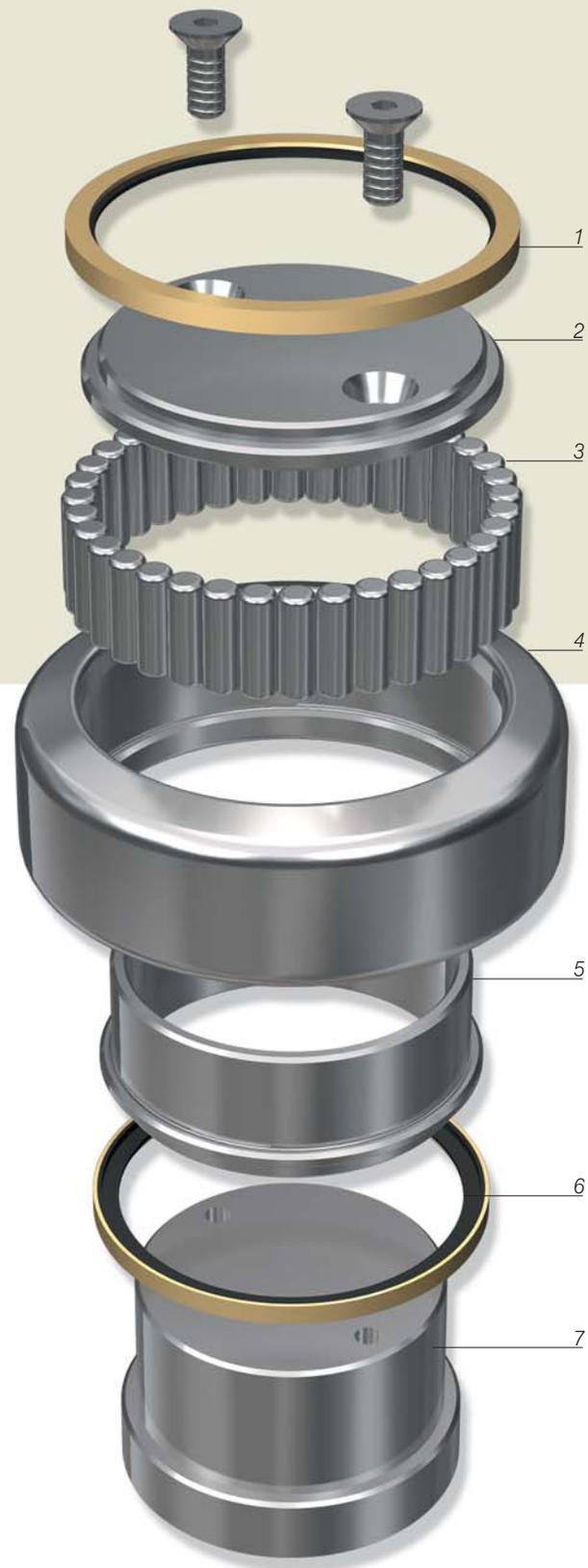
LOS RODAMIENTOS SE ENTREGAN CON OBTURACIÓN "ZRS"

C : Carga dinámica C₀ : Carga estática

* 2.0856 y 2.0363 referencias fabricadas sin agujero de lubricación "Long-life"

RODAMIENTOS **RADIALES** CON **EJE**

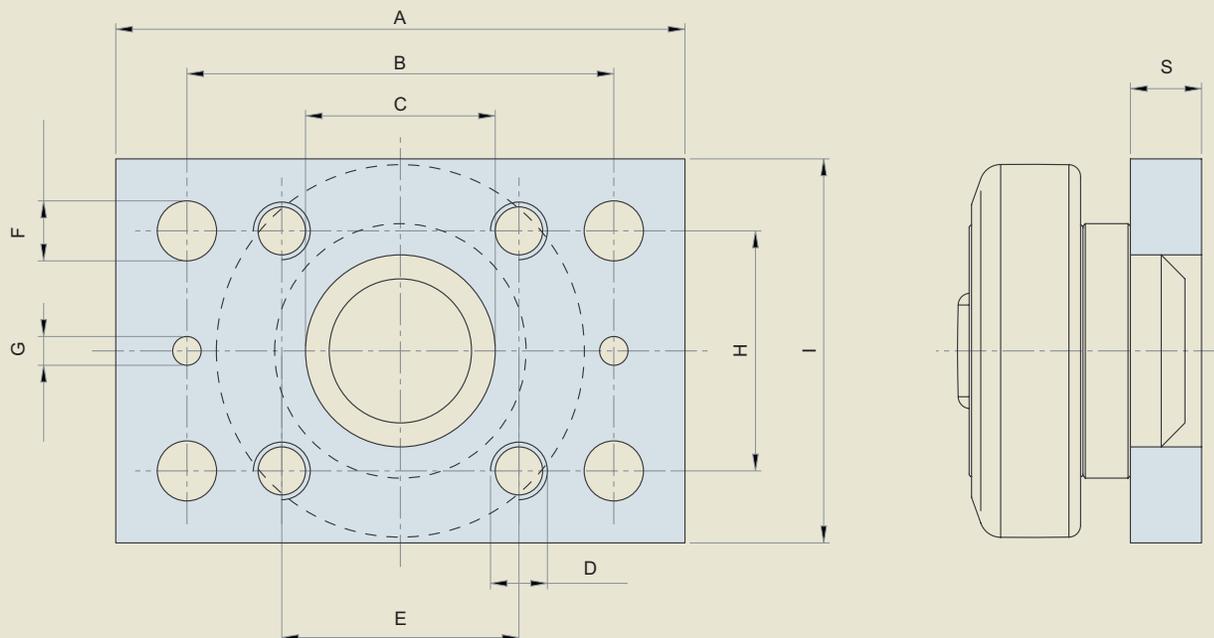
-
1. *OBTURACIÓN ZRS*
 2. *TAPA DE APOYO*
 3. *RODILLO AXIAL*
 4. *ANILLO EXTERIOR*
 5. *ANILLO INTERIOR*
 6. *OBTURACIÓN ZRS*
 7. *EJE CENTRAL*
-



Características técnicas de los rodamientos radiales con eje :

- Anillo exterior fabricado en acero de cementación 20CrMnTi. Este tipo de acero garantiza una optima resistencia a los esfuerzos y el desgaste, asegurando una elevada tenacidad del acero. La dureza superficial de ambos alcanza los 60-2 HRC.
- Anillo interno fabricado en acero 100Cr6 todo temple (se temple la totalidad de la pieza incluido el núcleo). El acero a todo temple garantiza una alta resistencia al agotamiento y desgaste siendo su dureza de 60-2 HRC.
- Obturación en ejecución ZRS, realizada por C.R. en los últimos años, permite una perfecta obturación hermética, asegurando que las partes activas del rodamiento (rodillos, pistas de rodadura) permanezcan limpias y bien lubricadas, impidiendo que agentes externos (polvo, humedad, contaminación etc...) penetren en el rodamiento, impidiendo al mismo tiempo la salida de lubricante.
- Tapa de apoyo lateral construida en acero de cementación.
- Eje central diseñado para una fácil unión a la estructura a través de soldadura. Fabricado en acero C20/C45 de bajo contenido en carbono, garantiza una buena resistencia y soldabilidad.

RODAMIENTOS **COMBINADOS** SOLDADOS A **PLACA** SOPORTE



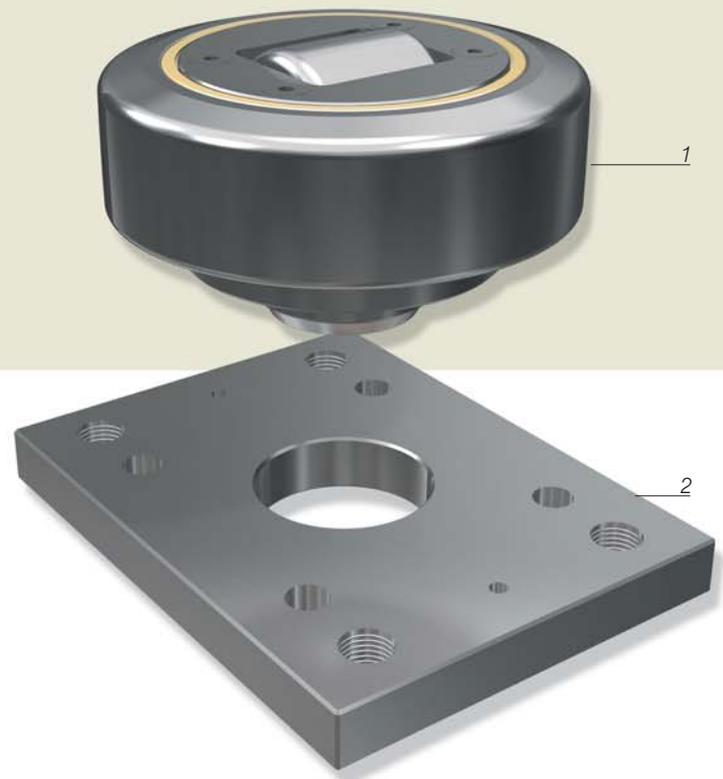
Ref. Rod. + Placa	Ref. Rod.	Ref. Placa	A	B	C	D	E	F	G	H	I	S	PERFIL
			mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
4.0053/PS	400-0053	3.PS-53	90	70	30	M.8	40	8,5	6	30	50	10	EC053
4.0054/PS	400-0054	3.PS-54	100	80	30	M.10	40	10,5	6	40	60	10	2890
4.0072/PS	400-0072	3.PS-72	100	80	30	M.10	40	10,5	6	40	60	10	2890
4.0055/PS	400-0055	3.PS-55	120	90	35	M.12	50	12,5	6	50	80	15	2867
4.0073/PS	400-0073	3.PS-73	120	90	35	M.12	50	12,5	6	50	80	15	2867
*4.0056/PS	400-0056	3.PS-56	120	90	40	M.12	50	12,5	6	50	80	15	2810
4.0074/PS	400-0074	3.PS-74	120	90	40	M.12	50	12,5	6	50	80	15	2810
*4.0058/PS	400-0058	3.PS-58	120	90	45	M.16	90	-	-	90	120	20	2811
4.0076/PS	400-0076	3.PS-76	120	90	45	M.16	90	-	-	90	120	20	2811
*4.0061/PS	400-0061	3.PS-61	180	140	60	M.16	80	17	6	80	120	20	2862
4.0078L/PS	400-0078 / L	3.PS-78	180	140	60	M.16	80	17	6	80	120	20	2862
*4.0062/PS	400-0062	3.PS-62	180	140	60	M.16	80	17	6	80	120	20	2891
4.0079/PS	400-0079	3.PS-79	180	140	60	M.16	80	17	6	80	120	20	2891
*4.0011A/PS	400-0011A	3.PS-63	200	160	60	M.16	100	17	6	100	150	20	2757
4.0080/PS	400-0080	3.PS-80	200	160	60	M.16	100	17	6	100	150	20	2757
*4.0011/PS	400-0011	3.PS-63	200	160	60	M.16	100	17	6	100	150	20	2757

LOS RODAMIENTOS SE ENTREGAN CON OBTURACIÓN "ZRS"

* 400-0056/PS, 400-0058/PS, 400-0061/PS, 400-0062/PS, 4.0011A/PS, 400-0011/PS referencias fabricadas con agujero de lubricación

RODAMIENTOS **COMBINADOS** SOLDADOS A **PLACA** SOPORTE

1. *RODAMIENTO COMBINADO*
2. *PLACA SOPORTE*



Los rodamientos combinados C.R. pueden también solicitarse soldados a placa.

Una solución óptima de unir los rodamientos a la estructura, a través de tornillos o fijaciones. El rodamiento soldado a la placa soporte, permite agilizar las operaciones de montaje, desmontaje y mantenimiento del rodamiento, resultando extremadamente veloz y económico.

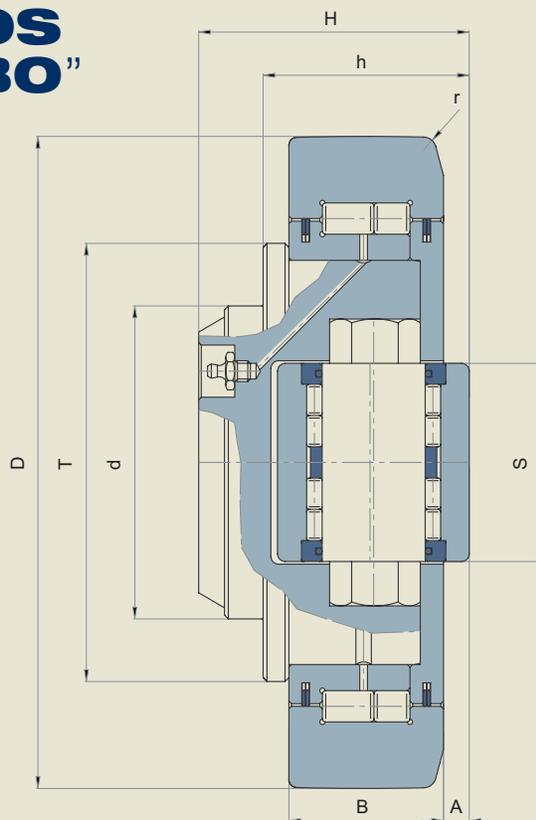
Los rodamientos combinados o radiales con placa soporte pueden ser suministrados en sus diferentes versiones, además de las que aparecen en la página precedente.

RODAMIENTOS COMBINADOS CON AXIAL AJUSTABLE "JUMBO"

Los rodamientos combinados con axial ajustable "Jumbo" representan una gama especial por sus dimensiones y características técnicas, debidas a su alta capacidad de carga y resistencia.

Por sus características, abarcan una amplia diversificación de sectores donde son aplicados, desde los mástiles de carretillas elevadoras de gran tonelaje, pasando por variadas aplicaciones en el sector naval, aeronáutico y siderúrgico.

El bulón excéntrico del interior del rodillo axial o de guía lateral, tiene entre 6 y 8 posiciones de giro que permite su ajuste con el plano de apoyo del perfil.



C.R. Ref.	d	T	D	H	h min.	h max	B	A	S	r	C	C ₀	C _a	C _{0a}	PERFIL
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	KN	KN	KN	KN	
400-0089	80	113	165	69	53	56	40	5	50	3	213	388	85	133	FM 165
400-0090	100	124	190	84,5	64,5	67,5	48	6,5	60	4	266	500	100	180	FM 190
400-0091	110	146	220	94,5	74,5	77,5	58	6,5	75	5	326	681	138	257	FM 220
400-0092	120	168	250	102	77	80	60	7	75	5	369	748	138	257	FM 250
400-0093	150	188	280	119,5	89,5	93,5	72	7,5	90	5	489	1066	182	488	FM 280
400-0094	140	218	320	135	110	114	85	10	90	8	542	1370	210	422	*

LOS RODAMIENTOS SE ENTREGAN CON OBTURACIÓN "2ZL"

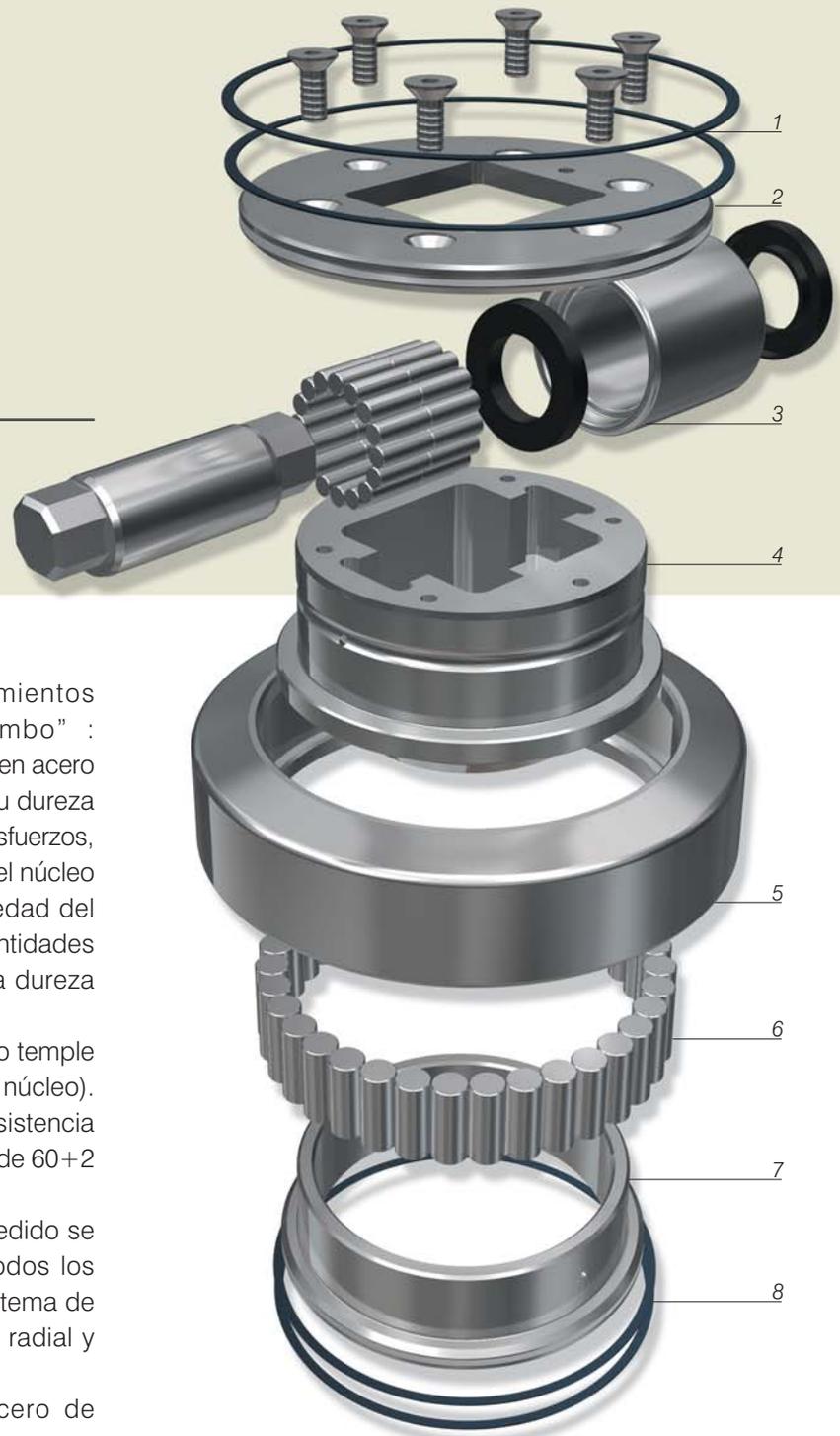
C: Carga dinámica C₀: Carga estática C_a: Carga dinámica axial C_{0a}: Carga estática axial

La regulación de la dimensión "H" se efectúa mediante la rotación del bulón excéntrico.

Los rodamientos son fabricados con agujero de lubricación

RODAMIENTOS **COMBINADOS** CON AXIAL AJUSTABLE “**JUMBO**”

-
1. *OBTURACIÓN FEY*
 2. *TAPA DE APOYO*
 3. *RODILLO AXIAL*
 4. *EJE CENTRAL*
 5. *ANILLO EXTERIOR*
 6. *RODILLOS CILÍNDRICOS*
 7. *ANILLO INTERIOR*
 8. *OBTURACIÓN FEY*
-



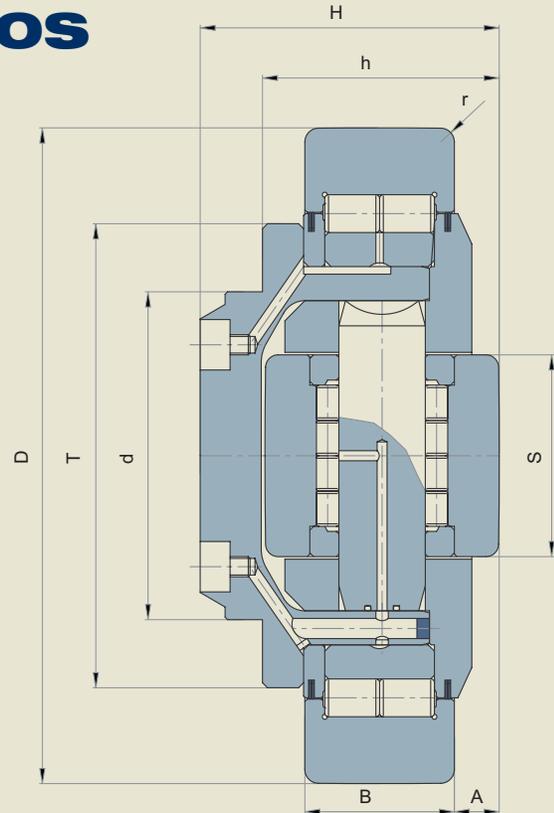
Características técnicas de los rodamientos combinados con axial ajustable “Jumbo” :

- Anillo exterior, rodillo axial y bulón, fabricados en acero 16CrNi4. Este tipo de acero garantiza, con su dureza superficial, una alta resistencia al desgaste y esfuerzos, mientras que el bajo contenido en carbono del núcleo permite altos valores de tenacidad (propiedad del acero para absorber energía en grandes cantidades sin que se propaguen fisuras o grietas). La dureza superficial alcanza los 60-2 HRC.
- Anillo interno fabricado en acero 100Cr6 todo temple (se temple la totalidad de la pieza incluido el núcleo). El acero a todo temple garantiza una alta resistencia al agotamiento y desgaste siendo su dureza de 60+2 HRC.
- Obturación en ejecución ZZ aunque bajo pedido se pueden suministrar con ejecución 2RS. Todos los rodamientos de esta serie incorporan un sistema de lubricación para reengrase del rodamiento radial y axial.
- Tapa de apoyo lateral construida en acero de cementación.
- Eje central diseñado para una fácil unión a la estructura a través de soldadura. Fabricado en acero 16CrNi4 que garantiza una alta resistencia de trabajo y buena soldabilidad.

RODAMIENTOS **COMBINADOS** CON **AXIAL** AJUSTABLE PARA LA INDUSTRIA PESADA

Los rodamientos combinados con axial ajustable de grandes dimensiones, presentan como característica una gran capacidad de carga y resistencia.

Su utilización cotidiana y alto rendimiento en los mástiles para carretillas elevadoras de hasta 50 TN ha llevado, a que este tipo de rodamiento sea utilizado, cada vez más, en el sector siderometalúrgico, como rueda para los carros de abastecimiento y desabastecimiento de los trenes de laminación.



C.R. Ref.	d	T	D	H	h	B	A	S	r	C	C ₀	C _a	C _{0a}
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	KN	KN	KN	KN
400-0069	70	98	170	109,7	84,7	51	11,2	49,7	4	195	361	83	129
400-0087	80	115	185	100	75	47	15	49,7	3	235	440	83	130
400-0019	110	150	220	115	90	60	13,5	70	5	367	719	103	230
400-0038	130	184	260	120	95	60	18,5	80	5	475	1.000	167	279
400-0274	150	187	260	135	110	80	10	80	5	566	1.300	167	279
400-0088	140	190	300	140	110	80	10	86	8	549	1.272	195	335
400-0278	140	240	315	240	120	89	10	100	8	785	1.690	227	392
400-0084	140	240	340	150	120	89	10	100	8	785	1.690	227	392
400-0275	170	242	390	200	150	118	11	100	8	1.076	2.535	227	392

LOS RODAMIENTOS SE ENTREGAN CON OBTURACIÓN "ZZ" Y BAJO PEDIDO EN "2RS"

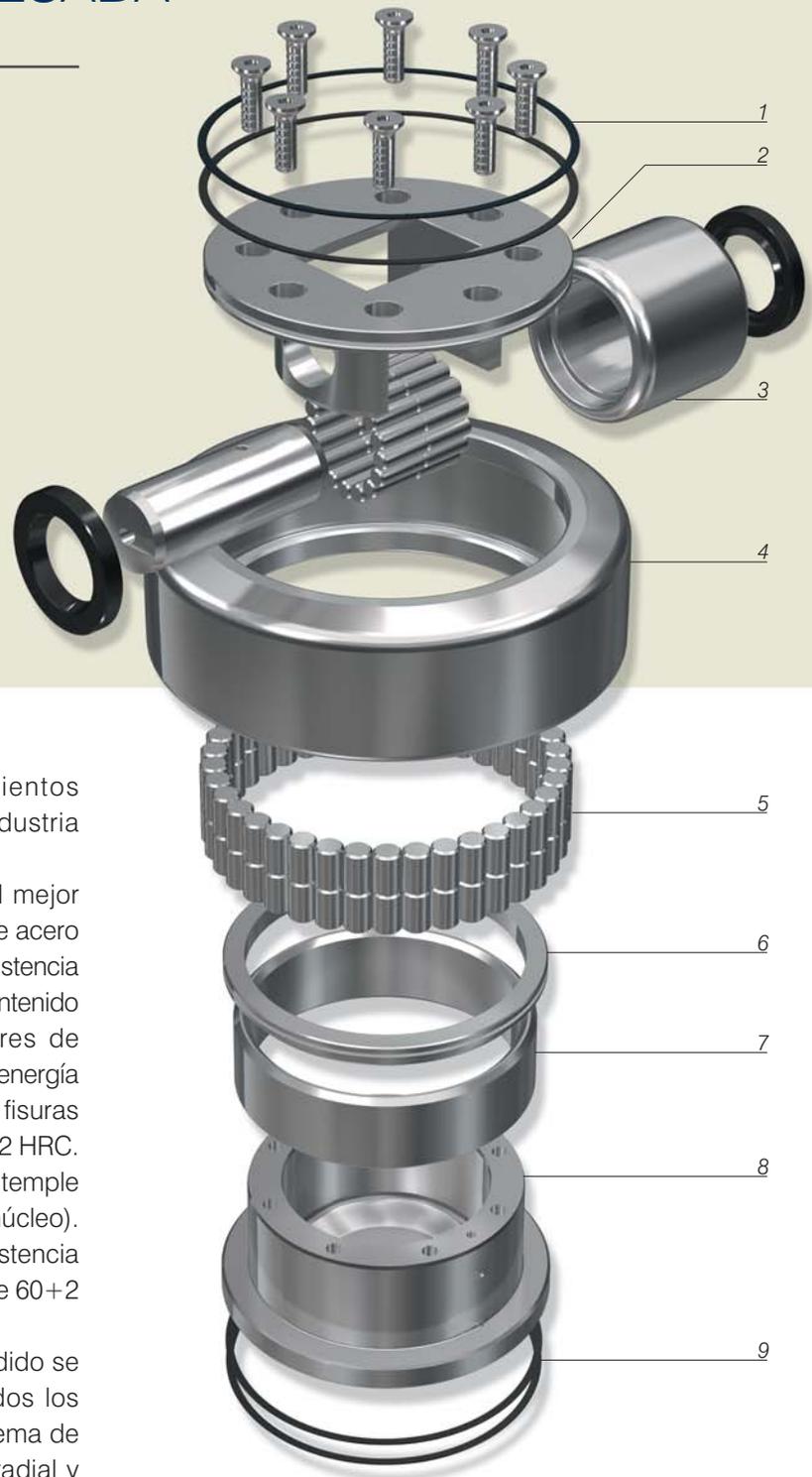
C: Carga dinámica C₀: Carga estática C_a: Carga dinámica axial C_{0a}: Carga estática axial

La regulación de la dimensión "A" se efectúa mediante anillos de espesor insertados tras la tapa soporte. Se dispone de anillos de espesor de 0,3 – 0,5 – 1 mm

Los rodamientos son fabricados con agujero de lubricación

RODAMIENTOS **COMBINADOS** CON **AXIAL** AJUSTABLE PARA LA INDUSTRIA PESADA

-
1. *OBTURACIÓN FEY*
 2. *TAPA SOPORTE*
 3. *RODILLO AXIAL*
 4. *ANILLO EXTERIOR*
 5. *RODILLOS CILÍNDRICOS*
 6. *ANILLO DE APOYO*
 7. *ANILLO INTERIOR*
 8. *EJE CENTRAL*
 9. *OBTURACIÓN FEY*
-



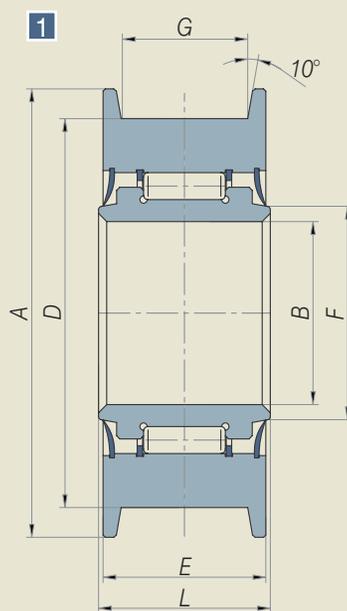
Características técnicas de los rodamientos combinados con axial ajustable para la industria pesada:

- Anillo exterior y rodillo axial fabricados en el mejor acero de cementación 18NiCrMo5. Este tipo de acero garantiza, con su dureza superficial, una alta resistencia al desgaste y esfuerzos, mientras que el bajo contenido en carbono del núcleo permite altos valores de tenacidad (propiedad del acero para absorber energía en grandes cantidades sin que se propaguen fisuras o grietas). La dureza superficial alcanza los 60-2 HRC.
- Anillo interno fabricado en acero 100Cr6 todo temple (se temple la totalidad de la pieza incluido el núcleo). El acero a todo temple garantiza una alta resistencia al agotamiento y desgaste siendo su dureza de 60+2 HRC.
- Obturación en ejecución ZZ, aunque bajo pedido se pueden suministrar con ejecución 2RS. Todos los rodamientos de esta serie incorporan un sistema de lubricación para reengrase del rodamiento radial y axial.
- Tapa de apoyo lateral construida en acero de cementación.
- Eje central diseñado para una fácil unión a la estructura a través de soldadura. Fabricado en acero 16CrNi4 que garantiza una alta resistencia de trabajo y buena soldabilidad.

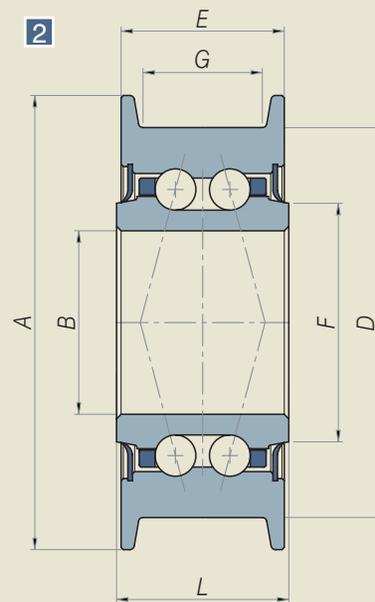
POLEAS PARA CADENA

Las poleas C.R. están adaptadas para el reenvío de cadena de tracción Fleyer. Empleadas como órgano de elevación en los mástiles de las carretillas elevadoras.

Fabricadas en ejecución estanco sin mantenimiento.



Ejecución
a rodillos cilíndricos



Ejecución
a bolas

1	C.R. Ref.	B	D	L	E	G	A	F	C	C ₀	CADENA
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	KN	KN	
	200-0247 / 2	40	70	26,5	25	19	78	50	44	46	BL 534 - AL 544 - LL 1044
	200-1644 / 2	40	80	28	26	19	90	50	50	54	BL 534 - AL 544 - LL 1244
	200-0252	40	80	43	41	33	98	50	81	87	BL 634 - AL 666 - LL 1288
	200-1080 / 2	40	85	38	36	28	98	50	64	70	BL 634 - AL 644 - LL 1266
	200-0241 / 2	50	100	42	40	33	115	60	89	162	BL 834 - AL 844 - LL 1644
	200-1190	55	110	58	56	45	135	65	135	146	BL 846 - AL 866 - LL 1666
	200-1191	55	130	67	65	55	158	65	200	218	BL 1046 - AL 1066 - LL 2066

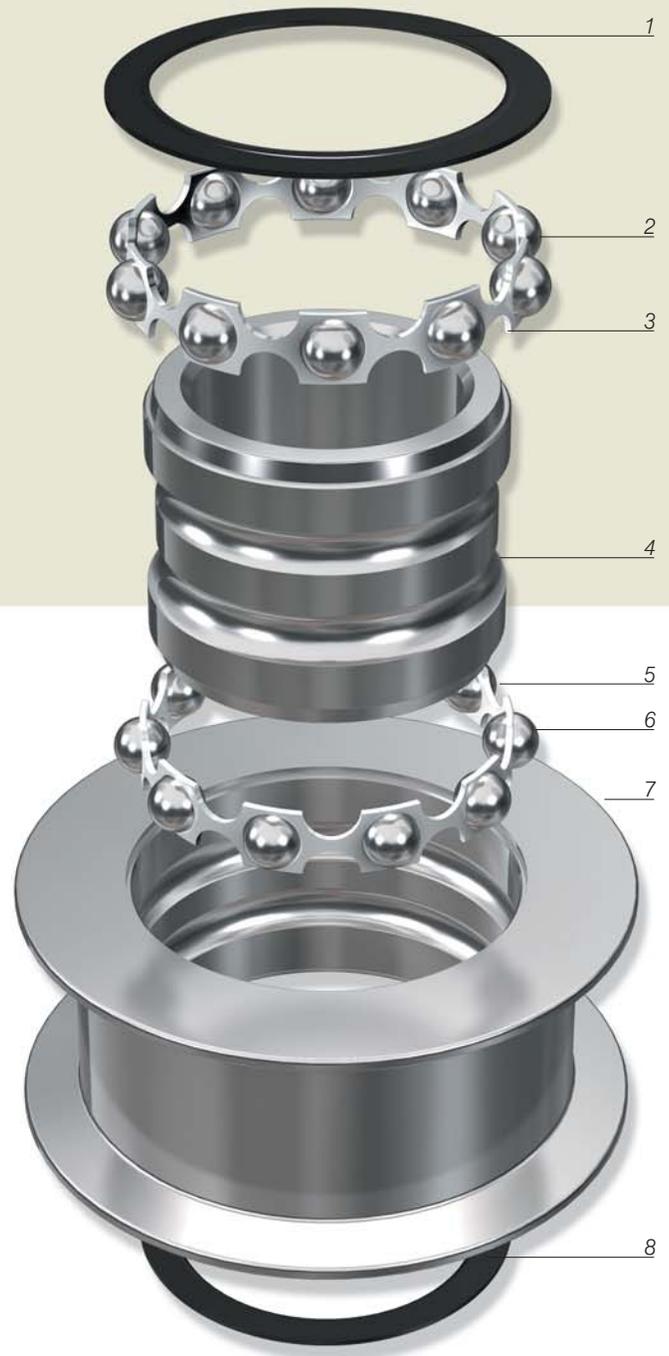
2	C.R. Ref.	B	D	L	E	G	A	F	C	C ₀	CADENA
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	KN	KN	
	900-3481	40	70	26,5	25	19	78	50	25	32	BL 534 - AL 544 - LL 1044
	900-3822	40	80	28	26	19	90	50	25	32	BL 534 - AL 544 - LL 1244
	900-3823	40	80	43	41	33	98	50	37	45	BL 634 - AL 666 - LL 1288
	900-2975	40	85	38	36	28	98	50	37	45	BL 634 - AL 644 - LL 1266
	900-3283	50	100	42	40	33	115	60	52,8	58,5	BL 834 - AL 844 - LL 1644
	900-3468	55	110	58	56	45	135	65	57,2	67	BL 846 - AL 866 - LL 1666
	900-3376	55	130	67	65	55	158	65	72,1	85	BL 1046 - AL 1066 - LL 2066

C : Carga dinámica C₀ : Carga estática



POLEAS PARA CADENA

-
1. *OBTURACIÓN RS*
 2. *BOLAS*
 3. *JAULA*
 4. *ANILLO INTERIOR*
 5. *JAULA*
 6. *BOLAS*
 7. *ANILLO EXTERIOR*
 8. *OBTURACIÓN RS*
-



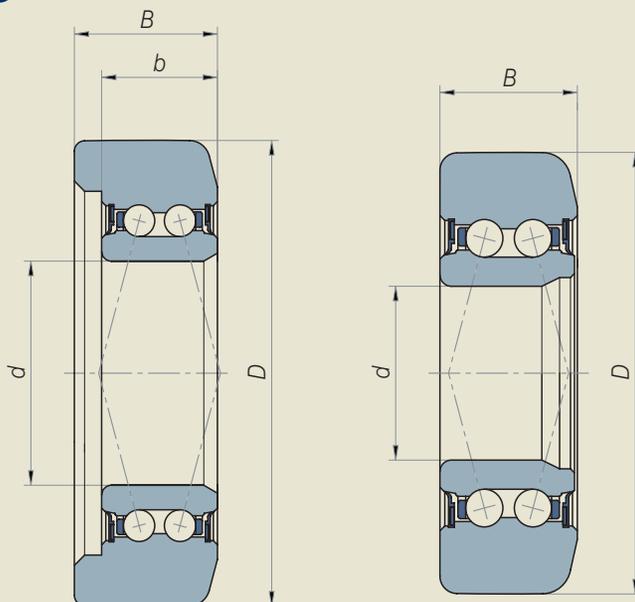
Características técnicas de las poleas para cadena:

- Anillo exterior fabricados en acero de cementación 20CrMnTi. La dureza superficial alcanza los 60-2 HRC.
- Anillo interno fabricado en acero 100Cr6 todo temple (se temple la totalidad de la pieza incluido el núcleo). El acero a todo temple garantiza una alta resistencia al agotamiento y desgaste siendo su dureza de 60+2 HRC.

RODAMIENTOS **COMBINADOS** A **BOLAS** CON **JAULA** PARA CARRETILLAS ELEVADORAS

Los rodamientos radiales de dos hileras de bolas C.R. se utilizan preferentemente en los mástiles de las carretillas elevadoras. Se presentan en dos tipos de ejecución las cuales tienen los caminos de rodadura de sus anillos interior o exterior, desplazados uno de otro en la dirección del eje del rodamiento o centrada, lo que permite la ejecución de dos o cuatro puntos de contacto en los elementos rodantes (bolas).

Esto hace posible que soporten cargas combinadas, es decir, cargas axiales considerables respecto a unas cargas radiales más discretas en relación a nuestras series de rodamientos fabricados a rodillos.



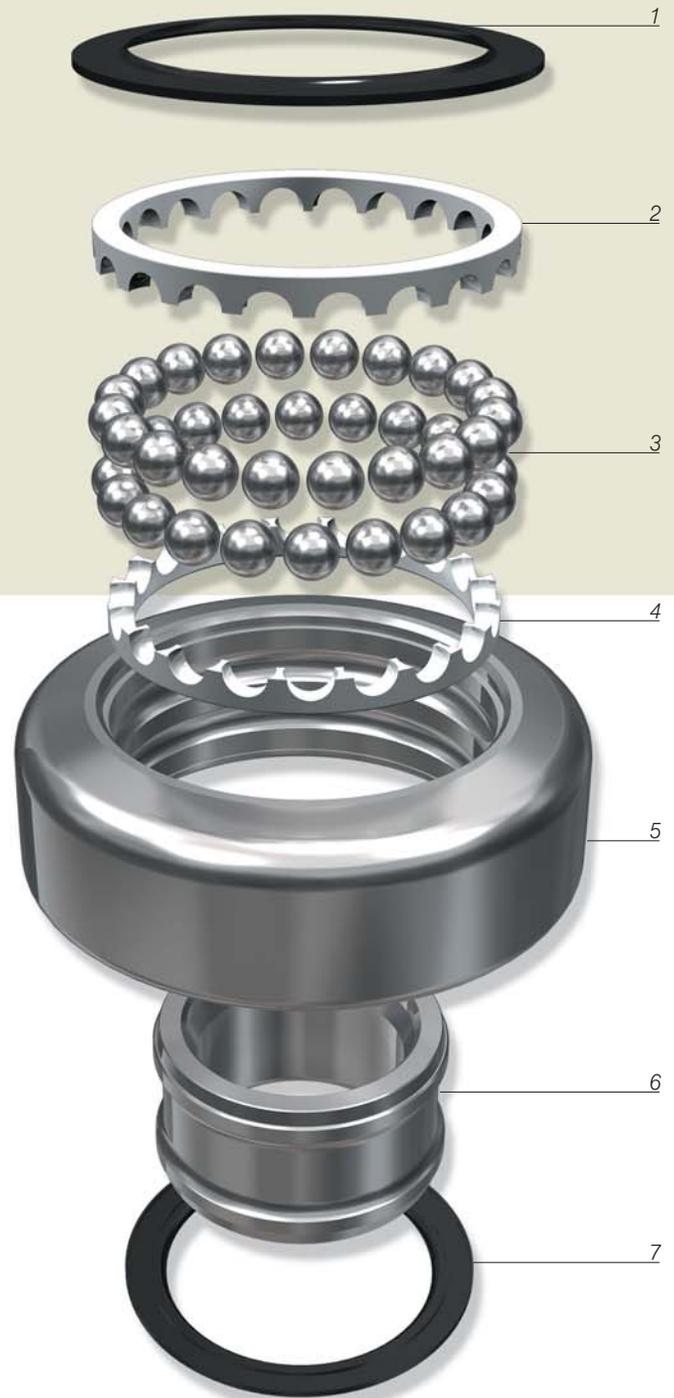
C.R. Ref.	<i>d</i> mm	<i>D</i> mm	<i>b</i> mm	<i>B</i> mm	<i>C</i> KN	<i>C₀</i> KN
900-3945	35	80,9	25,2	26	35,5	72
900-3945/A	35	81,2	25,2	26	35,5	72
900-3945/B	35	81,5	25,2	26	35,5	72
900-3945/C	35	81,8	25,2	26	35,5	72
900-3494	40	89,9	-	29	74,0	93
900-3494/A	40	90,2	-	29	74,0	93
900-3494/B	40	90,5	-	29	74,0	93
900-3493	45	106,1	-	34	94,0	122
900-3493/A	45	105,8	-	34	94,0	122
900-3493/B	45	105,4	-	34	94,0	122
900-3522	65	135,1	34,0	42	130,0	200
900-3522/A	65	135,6	34,0	42	130,0	200
900-3522/B	65	136,0	34,0	42	130,0	200

C : Carga dinámica

C₀ : Carga estática

RODAMIENTOS **COMBINADOS** A **BOLAS** CON **JAULA** PARA CARRETILLAS ELEVADORAS

-
1. *OBTURACIÓN RS*
 2. *JAULA*
 3. *BOLAS*
 4. *JAULA*
 5. *ANILLO EXTERIOR*
 6. *ANILLO INTERIOR*
 7. *OBTURACIÓN RS*
-



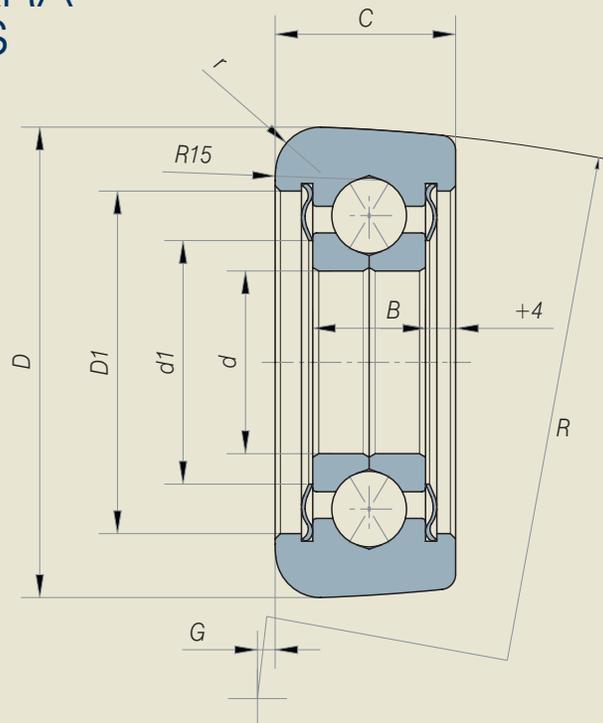
Características técnicas de los rodamientos rígidos a bolas con jaula para carretillas elevadoras:

- Anillo exterior fabricados en acero de cementación UNI 20CrMnTi. La dureza superficial alcanza los 60-2 HRC.
- Anillo interno fabricado en acero de cementación UNI 100Cr6 todo temple (se temple la totalidad de la pieza incluido el núcleo). El acero a todo temple garantiza una alta resistencia al agotamiento y desgaste siendo su dureza de 60+2 HRC.
- Jaula de poliamida o metálica según referencia.
- Juego radial menor al normal incluso para rodamientos de pequeñas dimensiones.

RODAMIENTOS RIGIDOS A BOLAS SIN JAULA PARA CARRETILLAS ELEVADORAS

Los rodamientos radiales sin jaula de una hilera de bolas C.R. mantienen las mismas características técnicas de la serie precedente siendo utilizados preferentemente en los mástiles de las carretillas elevadoras. Construidos con un solo camino de rodadura de alta precisión, en sus anillos interior y exterior, que permite la ejecución de cuatro puntos de contacto en los elementos rodantes (bolas).

Este tipo de fabricación sin jaula hace posible que soporten cargas combinadas, es decir, cargas radial considerables respecto a unas cargas axiales más discretas en relación a nuestras series de rodamientos fabricados a rodillos y la serie precedente con jaula.



C.R. Ref.	d	D	C	B	d ₁	D ₁	R	G	C	C ₀	C _a	C _{0a}
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	KN	KN	KN	KN
900-3596	24	69,5	26	15	30	45	250	4,25	38	28	32,5	24
900-3377	28	77,5	28	18	37	57	250	4,85	51	31,5	44	29
900-3568	33	88,5	30	20	43	62,5	500	4,9	66	42	56	37,5
900-3801	40	107	34	23	51	79	500	2,35	92	70	75	59
900-3597	50	122,5	38	26	63	93	1000	21,4	119	98	93	77
900-3598	65	149	44	30	80	115	1000	17,25	178	155	131	111

C : Carga dinámica C₀ : Carga estática C_a : Carga dinámica axial C_{0a} : Carga estática axial



RODAMIENTOS **RIGIDOS** A **BOLAS** SIN **JAULA** PARA CARRETILLAS ELEVADORAS

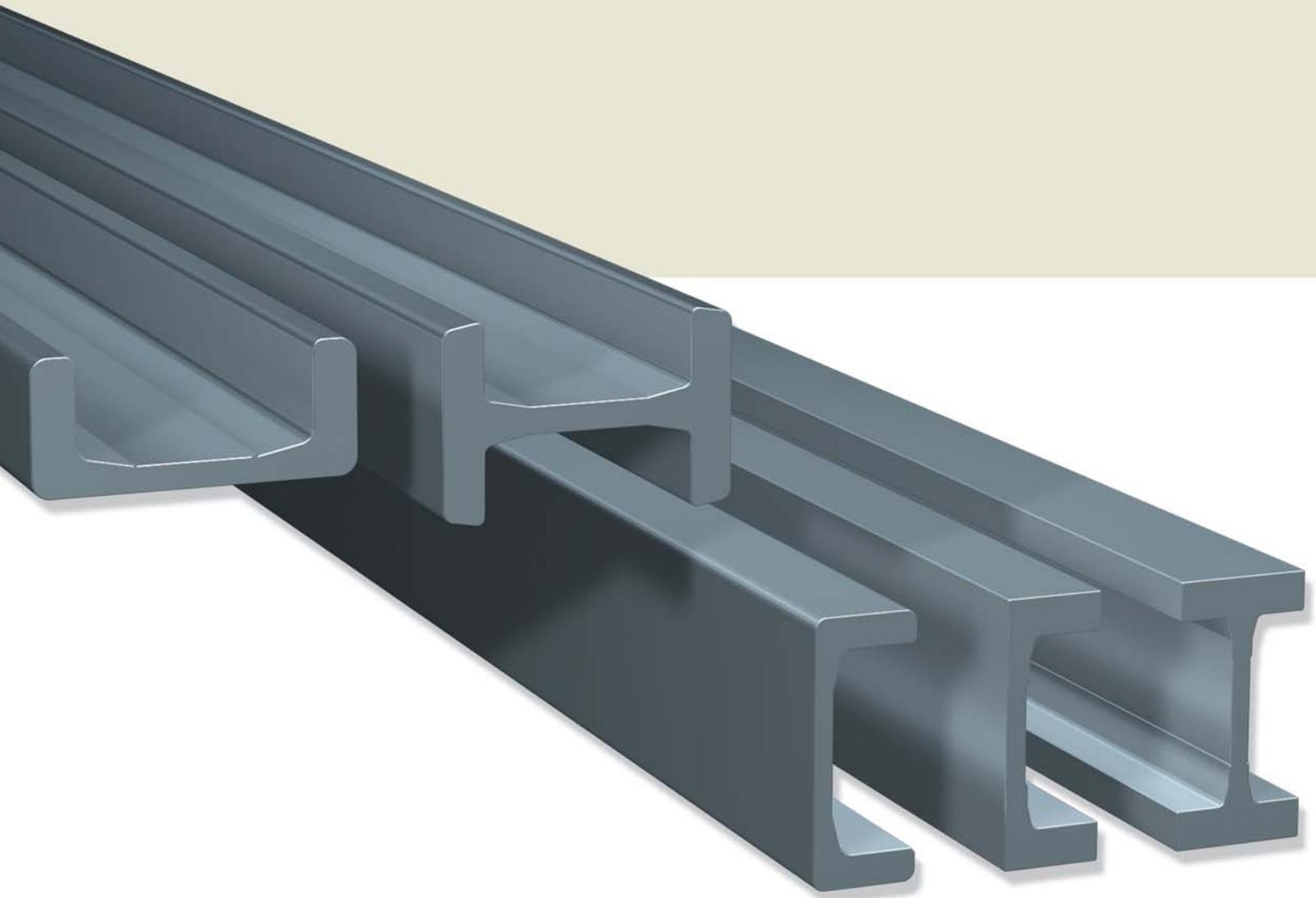
-
1. *OBTURACIÓN*
 2. *ANILLO INTERIOR*
 3. *ANILLO EXTERIOR*
 4. *BOLAS*
 5. *ANILLO INTERIOR*
 6. *OBTURACIÓN*
-



Características técnicas de los rodamientos rígidos a bolas sin jaula para carretillas elevadoras:

- Anillo exterior fabricados en acero de cementación UNI 20CrMnTi. La dureza superficial alcanza los 60-2 HRC.
- Anillo interno, formando dos semianillos, fabricado en acero de cementación UNI 100Cr6 todo temple (se temple la totalidad de la pieza incluido el núcleo). El acero a todo temple garantiza una alta resistencia al agotamiento y desgaste siendo su dureza de 60+2 HRC.
- Juego radial menor al normal incluso para rodamientos de pequeñas dimensiones.

PERFILES **GUÍA**

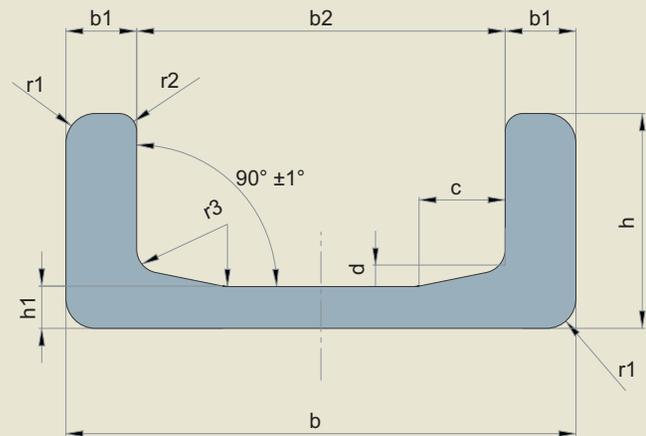


PERFILES GUÍA TIPO "U" ESTANDAR

Son perfiles laminados en caliente en forma "U" con reducidas tolerancias de rectitud, pandeo y torsión para el correcto deslizamiento de nuestros rodamientos combinados con axial fijo o con axial ajustable y rodamientos radiales con eje.

Utilizados en los mástiles para carretillas elevadoras y en maquinaria destinada al movimiento de productos acabados o semiacabados en sectores como alimentación, automovilístico, cerámico, siderúrgico, máquina herramienta, etc.....

Fabricados en acero DIN St 52.3 (UNI Fe 510 C).



C.R. Ref.	Dimensiones													PESO Kg/m	Wx Cm ³	
	(b)	b1	Tol.	b2	Tol.	h	Tol.	h1	Tol.	c	d	r1	r2			r3
EC 053	65	6	±0,5	53	±0,4	30	±0,5	6	±0,5	4	4	6	4	*	5,3	11,9
2890	86,5	12	±0,5	62,5	+1	36	±0,8	7	±0,5	15	3	≤6	2-3	4	10,5	32
2867	103,2	16,2	±0,5	70,8	±0,5	40	±0,8	7,7	±0,5	15	3	≤6	2-3	5	14,8	53
2810	121,3	21,3	±0,5	78,7	±0,5	41	±0,8	10,8	±0,5	15	5	≤6	2-3	5	20,9	81
2811	135,4	23	±0,5	89,4	±0,5	53	±0,8	12,7	±0,5	15	5	≤6	2-3	5	28,6	128
2862	157,2	24,4	±0,5	108,4	±0,5	61,2	±0,8	14	±0,5	15	5	≤6	2-3	5	35,9	190
2891	175	25,6	±0,5	123,8	±0,5	66,2	±0,8	16,2	±0,5	15	5	≤6	2-3	5	42,9	250
2757	201,5	25,7	±0,5	150,1	±0,5	71,2	±0,8	19,4	±0,5	20	5	≤8	2-3	6	52,3	340

Material UNI Fe 510 C – DIN St 52.3

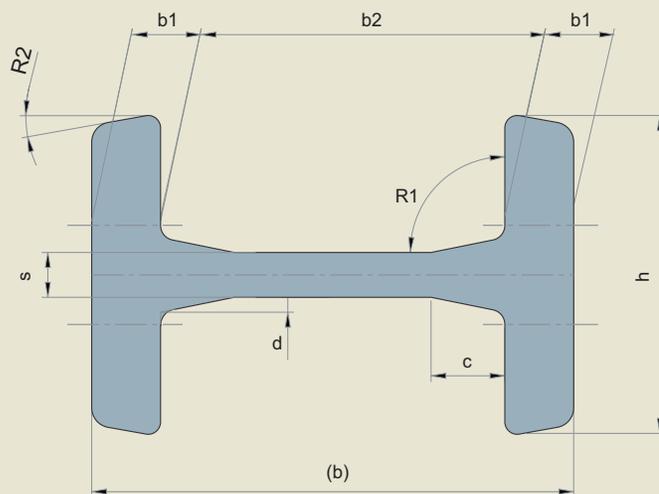
Los perfiles indicados se pueden suministrar cortados a medida solicitada por el cliente, máxima longitud 12mt.

PERFILES GUÍA TIPO "I" ESTANDAR

Son perfiles laminados en caliente en forma "I" con reducidas tolerancias de rectitud, pandeo y torsión para el correcto deslizamiento de nuestros rodamientos combinados con axial fijo o con axial ajustable y rodamientos radiales con eje.

Utilizados en su gran mayoría para la fabricación de mástiles para carretillas elevadoras

Fabricados en acero DIN St 52.3 (UNI Fe 510 C).



C.R. Ref.	Dimensiones													PESO Kg/m	Wx Cm ³
	(b)	b1	Tol.	b2	Tol.	h	Tol.	s	Tol.	c	d	R1	R2		
3018	98	14	±0,5	70	+1	65	±1	9	±0,5	15	3	91°+1°	10°	19,4	70
3019	113,9	18	±0,5	77,9	+1	66	±1	11	±0,5	15	3	91°+1°	10°	25,3	102
3275	129,6	20,5	±0,5	88,6	+1	72	±1,25	12	±0,5	15	3	91°+1°	10°	31,2	143
3020	129,6	20,5	±0,5	88,6	+1	81	±1,25	12	±0,5	15	3	91°+1°	10°	34,1	160
2912	140,2	18,96	±0,8	102,28	-0,8	69,9	+1,60	12,7	±0,5	*	*	*	*	31,2	157
3100	152,4	22	±0,5	108,4	±0,5	83	±1	14	±0,5	20	3	91°+1°	12°	40,8	219
3353	175	25,6	±0,5	123,8	±0,5	90	±1,3	15	±0,5	20	5	91°+1°	5°	51,4	322

Material UNI Fe 510 C – DIN St 52.3

Los perfiles indicados se pueden suministrar cortados a medida solicitada por el cliente, máxima longitud 12mt.

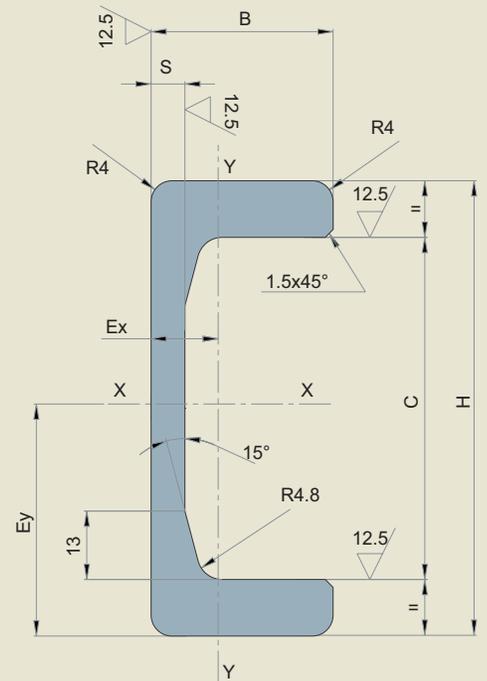


PERFILES GUÍA TIPO "U" DE PRECISIÓN

Son perfiles laminados en caliente con forma "U" de nuestra serie estándar y posteriormente mecanizados, para reducir la tolerancia entre el rodamiento y el camino de rodadura del perfil.

Esta reducida tolerancia junto a nuestros rodamientos combinados de ejecución "DR" o de precisión, permite que sea una alternativa óptima a los sistemas de guía lineal más convencionales.

Fabricados en acero DIN St 52.3 (UNI Fe 510 C).



C.R. Ref.	Dimensiones				Momento de Inercia		Modulo de Resistencia		PESO Kg/m	Ex mm	Ey mm
	C	H	B	S	Jx Cm ⁴	Jy Cm ⁴	Wx Cm ³	Wy Cm ³			
EC 065 L	65	86,5	35	6,5	125,1	12,9	28,9	10,7	9,44	12,09	43,25
EC 074 L	74	103	39	7	248,9	23,2	48,3	16,3	13,14	14,22	51,5
EC 082 L	82	121	39,2	9	439,1	30,3	73,4	21,4	17,87	14,44	60,5
EC 093 L	93	135,5	51	11	792	75	116,9	39,6	25,16	18,94	67,75
EC 112 L	112	157	59	12	1357,5	126,8	172,9	59,1	31,47	21,46	78,5
EC 128 L	128	175	64	14	1891,5	174,2	227,6	77,4	37,71	22	87
EC 154 L	154	201	69	17	3098,7	230,8	308,3	46	45,98	22,8	100,51

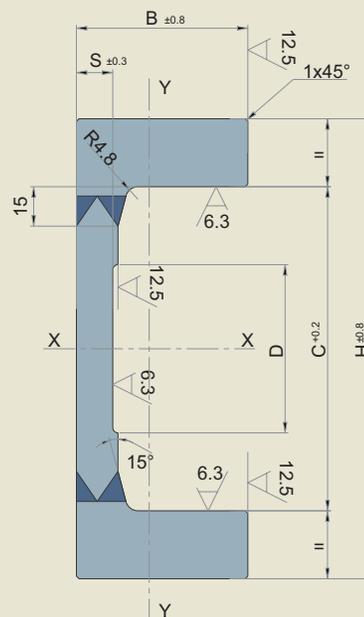
Material UNI Fe 510 C – DIN St 52.3

Los perfiles indicados se pueden suministrar cortados a medida solicitada por el cliente, máxima longitud 10mt.

PERFILES GUÍA SOLDADOS TIPO "U"

Partiendo de placas de acero DIN St. 52.3 (UNI Fe 510 C) soldadas entre si, nace este característico perfil guía, cuya superficie de contacto con el rodamiento está fresada.

Su utilización más característica es en las aplicaciones industriales que requieren gran capacidad de carga y alta precisión de guiado. Su aplicación es tan diversa que podemos encontrarlos tanto en los mástiles de carretillas elevadoras de gran tonelaje, como en plantas de procesos para el transporte de elementos o productos de grandes dimensiones o pesados.



C.R. Ref.	Carga		Dimensiones					Momento de Inercia		Modulo de Resistencia		PESO Kg/m
	Nom. KN	Baricentro mm	C	H	B	S	D	Jx Cm ⁴	Jy Cm ⁴	Wx Cm ³	Wy Cm ³	
FC 123 L	50	600	123,3	175	66	16	*	2181,6	206	249,3	86,7	42,37
FC 149 L	60	600	149,4	202	71,2	19,4	*	3480,6	276,5	344,6	114	52,31
FC 165	80	600	165,4	230	57,5	18	80	4410,5	174,6	383,5	87,5	53,3
FC 190	100	600	190,4	255	77	22	80	7631,6	434,2	598,6	167,7	73,7
FC 220	160	600	220,4	295	85	20	125	12632,7	6720,4	856,5	231,7	86,1
FC 250	200	600	250,4	344	94	26,5	125	23371,6	1117,4	1358,8	344,9	122,8

Material UNI Fe 510 C – DIN St 52.3

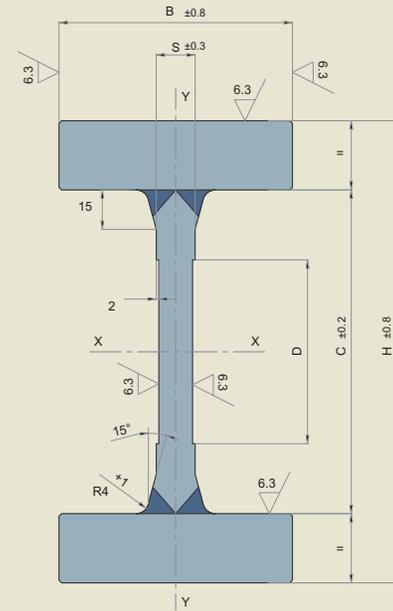
Los perfiles indicados se pueden suministrar cortados a medida solicitada por el cliente, máxima longitud 10mt.

PERFILES GUÍA SOLDADOS TIPO “I”

Partiendo de placas de acero DIN St. 52.3 (UNI Fe 510 C) soldadas entre si, nace este característico perfil guía, cuya superficie de contacto con el rodamiento está fresada.

Se utiliza en las mismas aplicaciones que el Perfil guía soldado tipo “U”.

Para este tipo de perfil podemos incorporar nuestra serie de rodamientos combinados de la serie Jumbo.



C.R. Ref.	Carga		Dimensiones					Momento de Inercia		Modulo de Resistencia		PESO Kg/m
	Nom. KN	Baricentro mm	C	H	B	S	D	Jx Cm ⁴	Jy Cm ⁴	Wx Cm ³	Wy Cm ³	
FI 123	60	800	123,3	176	90	15	*	2960	325	336	72	52,8
FI 149	80	800	149,3	205	110	16	*	5320	615	519	112	68,7
FM 165	100	600	165,4	230	95	16	80	6825	475	593	100	71
FM 190	160	600	190,4	255	130	20	80	11983	1203	940	185	100
FM 220	180	1.200	220,4	295	150	20	125	21035	2123	1426	283	128
FM 250	280	1.200	250,4	345	160	25	125	37883	3279	2196	410	175
FM 280	360	1.200	280,4	375	190	30	125	55210	5498	2945	578	215
FM 280 R	420	1.200	280,4	395	190	30	125	69230	6642	3505	700	245

Material UNI Fe 510 C – DIN St 52.3

Los perfiles indicados se pueden suministrar cortados a medida solicitada por el cliente, máxima longitud 10mt.



SIDERURGIA



El sector siderúrgico identifica nuestra marca C.R.

El desarrollo tecnológico productivo y de calidad que nuestra firma ha experimentado nos ha permitido el estudio y fabricación de nuevos rodamientos, cada día más sofisticados y de mayor fiabilidad, que contrarresten las graves condiciones de funcionamiento a los que están sometidos en las aplanadoras, laminadoras y cadenas de transporte.



CONTRARRODILLOS CON EJE

PARA MÁQUINAS APLANADORAS DE CHAPA

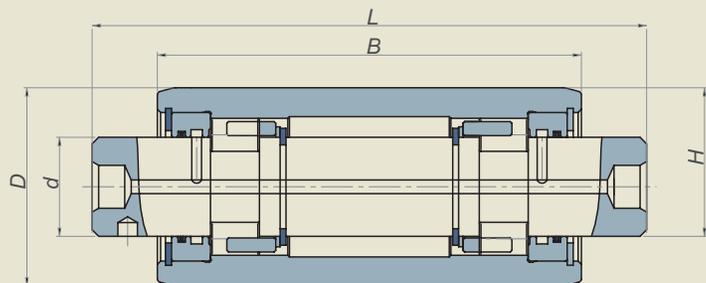
Los contrarrodillos son rodillos de apoyo muy especiales que ayudan y evitan la flexión de los rodillos de trabajo en las aplanadoras al paso de la banda metálica, reduciendo el deterioro precipitado de elementos altamente costosos.

Existen dos diseños para su fabricación:

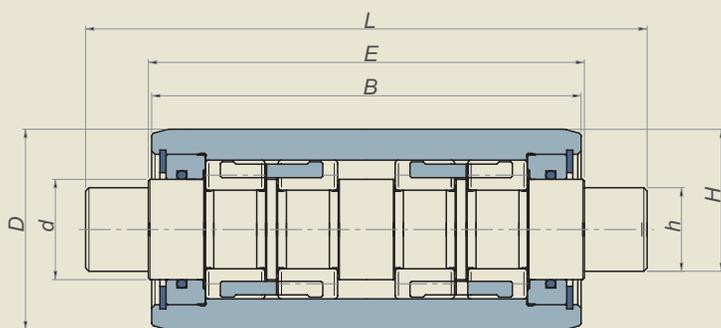
- Sin jaula (todo lleno de rodillos cilíndricos).
- Con jaula a rodillos de chapa estampada o en bronce.

Los contrarrodillos sin jaula permiten soportar elevadas capacidades de carga estática y dinámica. Las pestañas integradas del anillo exterior y el eje realizadas con un juego circunferencial calculado al mínimo, permiten en su medida, soportar cargas axiales.

Los contrarrodillos construidos con dos o más jaulas, permiten una mayor velocidad de giro, adaptando este producto a las más exigentes innovaciones del mercado. Por lo general se incorporan dos rodamientos axiales en su interior, que garantizan la capacidad de soportar fuertes cargas axiales.



DISEÑO A 2 HILERAS DE RODILLOS



DISEÑO A 4 HILERAS DE RODILLOS

C.R. Ref.	Ø ext. mm.	Sigla	D mm.	d mm.	L mm.	B mm.	E mm.	h mm.	Tapa PDA	Filas de rodillos	Jaula	C _w KN	C _{ow} KN
300-0001	24,5	CRAT 24.5X12X75	24,5	12	75	41	43	-	-	2	•	10	16,8
300-0002	33	CRAT 33X19X90	33	19	90	57	58	-	-	2	•	18	33
300-0003	47	CRAT 47X20X155	47	20	155	125	126	-	-	4	•	57,2	65,9
300-0004	47	CRAT 47X22X145	47	22	145	115	-	21	-	2	•	46,4	49,2
300-0005	50	CRAT 50X20X165	50	20	166	128	130	-	•	4	•	69,1	83,2
300-0006	52	CRAT 52X20X55	52	20	55	24	27,4	-	-	2	-	33	43
300-0007	52	CRAT 52X20X125	52	20	125	94	95	-	-	4	•	65,1	77,7
300-0008	55	CRAT 55X25X159.5	55	25	159,5	125	-	21	-	4	•	100,4	131,8
300-0009	60	CRAT 60X25X90	60	25	90	50	52	-	•	2	•	36,2	43
300-0010	60	CRAT 60X25X160	60	25	160	130	132	-	•	2	•	71,3	84,3
300-0011	60	CRAT 60X25X170	60	25	170	130	132	-	•	2	•	71,3	84,3
300-0012	60	CRAT 60X30X151.25	60	30	151,25	109,25	111,3	27	•	2	•	70,2	82
300-0013	60	CRAT 60X30X189	60	30	189	160,3	-	25	-	2	•	72,4	85,3
300-0014	60	CRAT 60X30X201	60	30	201	160,3	-	-	•	2	•	72,4	85,3
300-0015	60	CRAT 60X30X202	60	30	202	160,3	162	27	•	2	•	72,4	85,3
300-0016	65	CRAT 65X25X198	65	25	198	156	168	21,5	-	4	•	124,2	170,6
300-0017	75	CRAT 75X40X165	75	40	165	140	143	29,5	-	4	-	149	208,5
300-0018	76	CRAT 76X40X165	76	40	165	140	143	30	-	4	-	152,3	213,8
300-0019	80	CRAT 80X35X201	80	35	201	160,3	-	-	•	2	•	111,2	115,6
300-0020	80	CRAT 80X35X210	80	35	210	170	-	-	•	2	•	111,2	115,6
300-0021	80	CRAT 80X35X230	80	35	230	200	-	30,5	-	2	•	114,5	118,8
300-0022	80	CRAT 80X35X302.5	80	35	302,5	261,8	-	-	•	2	•	111,2	115,6
300-0023	80	CRAT 80X40X180	80	40	180	140	143	-	•	4	•	127,5	171,7
300-0024	80	CRAT 80X40X210	80	40	210	150	156	-	-	4	•	136	188
300-0025	90	CRAT 90X45X134.3	90	45	134,3	100	102	-	•	2	-	139,3	167,4
300-0026	90	CRAT 90X45X140	90	45	140	100	102	-	•	2	-	157,7	195,5
300-0027	95	CRAT 95X45X288	95	45	288	236	240	-	•	2	•	173,9	229
300-0028	95	CRAT 95X45X362	95	45	362	310	314	-	•	2	•	179,3	238,7
300-0029	100	CRAT 100X45X245	100	45	245	200	201,4	-	•	2	•	175	231,1
300-0030	100	CRAT 100X45X246	100	45	246	200	201,4	-	•	2	•	175	231,1
300-0031	100	CRAT 100X45X246	100	45	246	200	201,4	-	•	4	•	280,8	415,8
300-0032	134	CRAT 134X55X146	134	55	146	83	85	50	•	2	-	227,9	315

C_w Carga dinámica

C_{ow} Carga estática



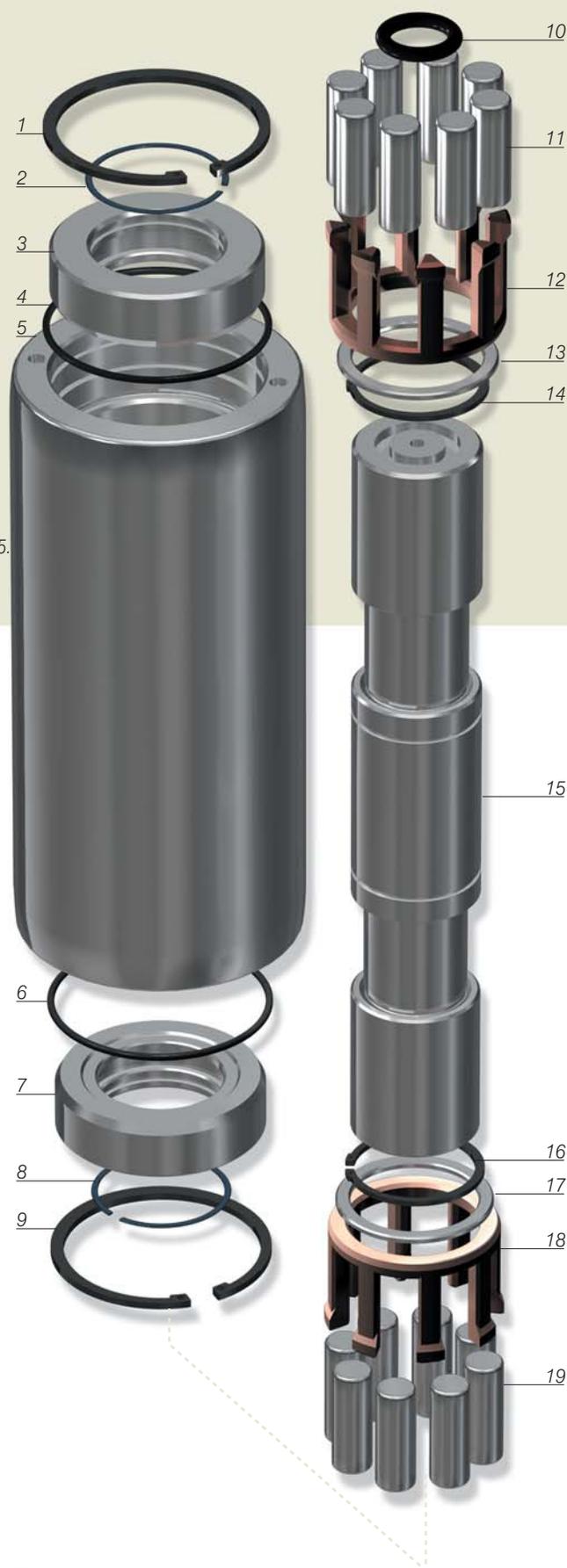
CONTRARRODILLOS CON EJE PARA MÁQUINAS APLANADORAS DE CHAPA

1. ANILLO ELÁSTICO SEEGER
2. ANILLO DE OBTURACIÓN FEY
3. TAPA DE APOYO
4. OBTURACIÓN O-RING
5. ANILLO EXTERIOR
6. OBTURACIÓN O-RING
7. TAPA DE APOYO
8. ANILLO DE OBTURACIÓN FEY
9. ANILLO ELÁSTICO SEEGER
10. OBTURACIÓN O-RING
11. RODILLOS CILÍNDRICOS
12. JAULA
13. TAPA DE APOYO
14. ANILLO ELÁSTICO SEEGER
15. EJE CENTRAL
16. ANILLO ELÁSTICO SEEGER
17. TAPA DE APOYO
18. JAULA
19. RODILLOS CILÍNDRICOS

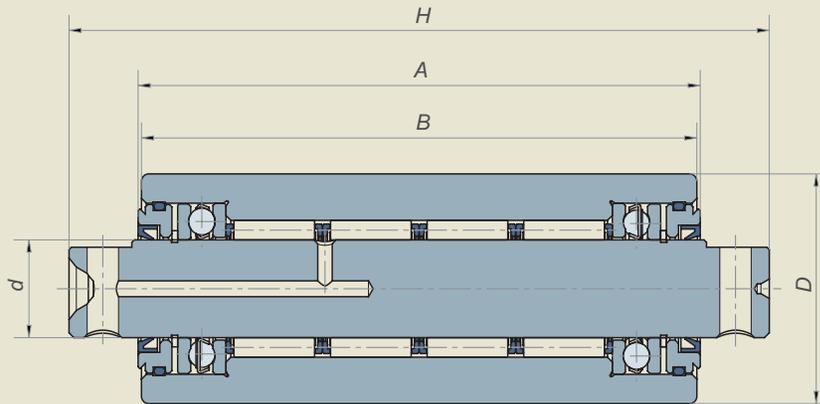
- LAS OBTURACIONES SON FEY (2ZL) SOLO BAJO PEDIDO EN PP.
- SE SUMINISTRAN LUBRICADOS CON GRASA SEGÚN NORMA DIN 51825.
- LA EJECUCIÓN PDA ESTÁ PREVISTA LLENA DE AIRE
- LA COTA H SE HA SELECCIONADO EN GRUPOS DE 0.008 MM.

Los contrarrodillos con eje para máquinas aplanadoras de chapa presentan las siguientes características técnicas:

- Anillo exterior, fabricado en acero 100Cr6/100CrMo7 todo temple (se temple la totalidad de la pieza incluido el núcleo). El acero a todo temple garantiza una alta resistencia al agotamiento y desgaste siendo su dureza de 60-2 HRC. Suele acabar con una bombatura para optimizar la distribución de la carga aplicada
- Bajo pedido y evaluadas las condiciones de acoplamiento con el rodillo o cilindro de trabajo se puede reducir la dureza a 53÷58 HRC.
- El eje central se fabrica en dos tipos de acero, según las dimensiones y forma :
 - 1- UNI 100Cr6/100CrMo7 todo temple
 - 2- UNI 18 NiCrMo5 acero de cementación
- En ambos casos su dureza es de 60 HRC
- Su sistema de lubricación es a grasa y normalmente está previsto con canales de entrada y salida. Se entregan prelubricados con grasa. También se fabrican en ejecución long-life (sin mantenimiento).
- Su sistema de obturaciones está altamente reforzado que permite un sellado de los elementos rodantes contra contaminantes exteriores (polvo, humedad, cascarilla, ...) y prevención de fugas de grasa.
- Tolerancia estandar de ejecución P0. Bajo pedido se pueden fabricar en tolerancia P5 seleccionados en grupos.
- Bajo pedido se pueden fabricar en acero inoxidable.

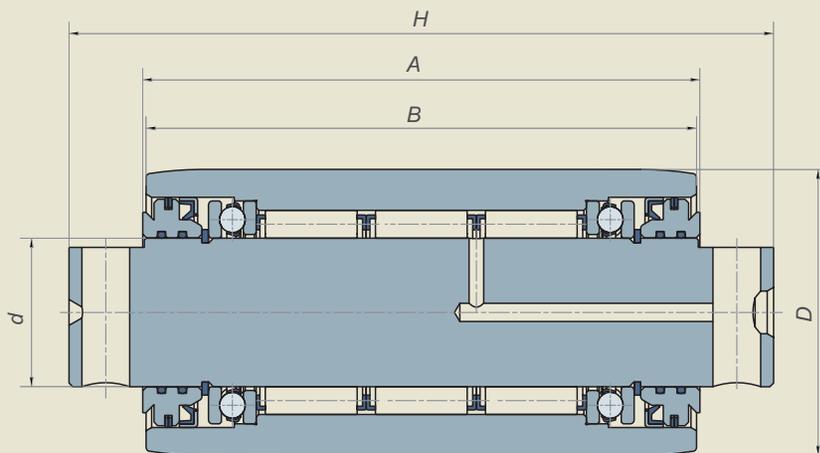


CONTRARRODILLOS CON EJE (900-2469/2)



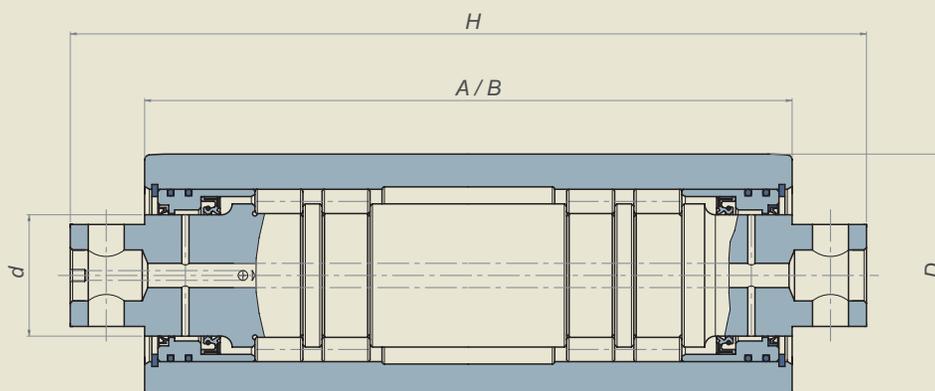
C.R. Ref.	d	D	H	A	B	C	C _o	C _w	C _{ow}	V. Max
	mm	mm	mm	mm	mm	KN	KN	KN	KN	RPM min ⁻¹
900-2469/2	20	47	145	116.6	115	102.2	124.5	87	105	5.600
Rodamiento	C	Carga dinámica		C _o	Carga estática					
Rueda	C _w	Carga dinámica		C _{ow}	Carga estática					

CONTRARRODILLOS CON EJE (900-2721)



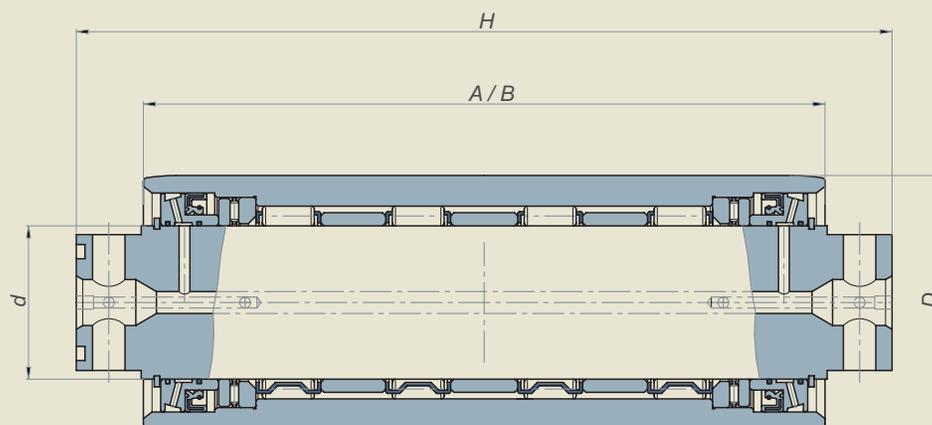
C.R. Ref.	d	D	H	A	B	C	C _o	C _w	C _{ow}	V. Max
	mm	mm	mm	mm	mm	KN	KN	KN	KN	RPM min ⁻¹
900-2721	40	74	192	151.8	150	194	258	155	205	4.000
Rodamiento	C	Carga dinámica		C _o	Carga estática					
Rueda	C _w	Carga dinámica		C _{ow}	Carga estática					

CONTRARRODILLOS CON EJE (900-2863)



C.R. Ref.	d	D	H	A	B	C	C _o	C _w	C _{ow}	V. Max
	mm	mm	mm	mm	mm	KN	KN	KN	KN	RPM min ⁻¹
900-2863	50	100	332	270	270	300	561	270	480	1.000
Rodamiento	C	Carga dinámica		C _o	Carga estática					
Rueda	C _w	Carga dinámica		C _{ow}	Carga estática					

CONTRARRODILLOS CON EJE (900-2752/2)



C.R. Ref.	d	D	H	A	B	C	C _o	C _w	C _{ow}	V. Max
	mm	mm	mm	mm	mm	KN	KN	KN	KN	RPM min ⁻¹
900-2752/2	70	120	377	317	315	440	798	333	510	2.500
Rodamiento	C	Carga dinámica		C _o	Carga estática					
Rueda	C _w	Carga dinámica		C _{ow}	Carga estática					

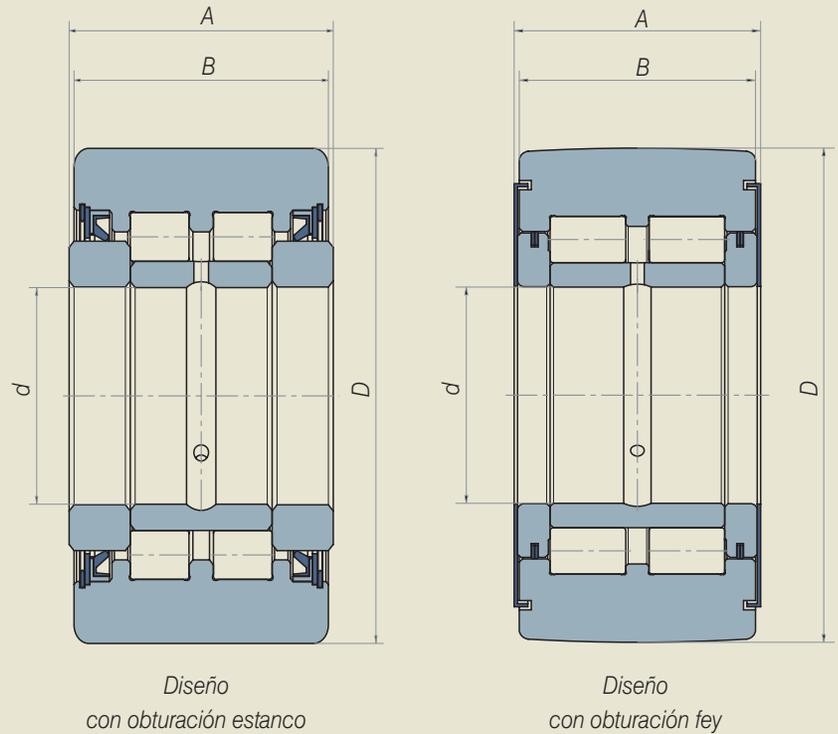
CONTRARRODILLOS SIN EJE

PARA MÁQUINAS APLANADORAS DE CHAPA

Fabricados con dos o más hileras de rodillo sin jaula, separados entre sí mediante pestañas integradas en el anillo exterior a modo de separador.

Este sistema que permite obtener una gran capacidad de carga dinámica y estática justifica el uso generalizado de estos rodamientos para las máquinas que trabajan en continuo y en condiciones extremadamente complicadas.

Las pestañas separadoras que forman los caminos de rodadura garantizan al mismo tiempo una buena absorción de impactos axiales.



C.R. Ref.	d mm	D mm	A mm	B mm	C KN	C _o KN	C _w KN	C _{ow} KN	V. Max RPM min ⁻¹
900-1907	20	48	36	27	38	56	32	47	2000
900-2742	25	52	44	42	48	80	40	61	1500
900-2744	25	60	50	48	71	108	60	91	1500
900-1857	25	65	45	41	80	111	68	95	1300
900-2323	30	72	42	40	70	100	59	94	1300
200-1741	25	74	50	47	99	139	84	118	1400
900-2741	35	80	54	50	92	134	78	114	1200
200-1197	35	80	48	44	100	161	87	137	1100
200-0059	40	90	35	32	74	102	63	87	900
900-2030	40	95	55	51	124	192	107	163	1000
200-1198	50	105	60	56	189	314	162	268	900
900-2012	50	120	70	66	231	390	195	330	900
900-2011	50	130	70	66	260	365	221	310	700
200-0695	55	140	60	56	227	375	193	320	600
200-0696	70	150	63	61	287	475	245	402	600
200-0697	65	160	71	67	286	452	243	385	600
900-1966	90	180	102	98	493	1107	420	940	500
900-2008	90	200	92	88	525	890	446	756	500
900-2270/1	90	220	120	117	655	1182	556	1005	500
900-2312	120	250	124	121	878	1687	745	1433	400
900-1967	120	280	124	121	892	1665	758	1415	400

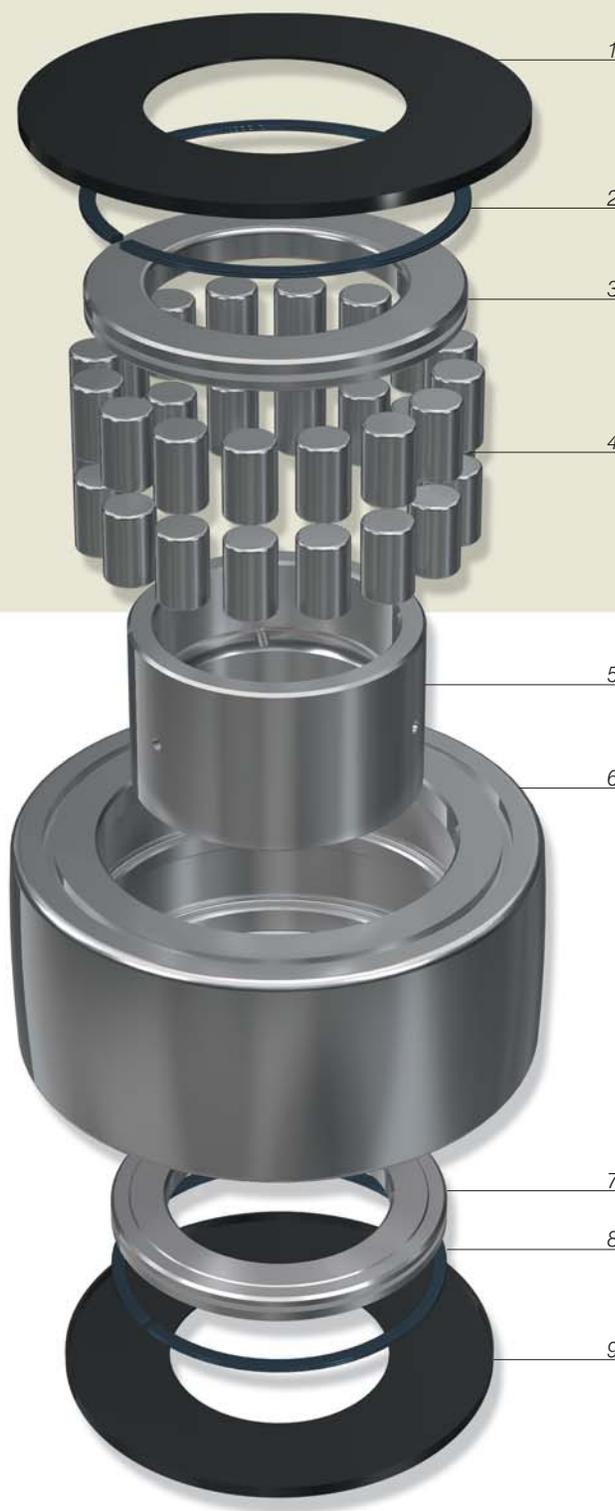
Rodamiento	C	Carga dinámica	C _o	Carga estática
Rueda	C _w	Carga dinámica	C _{ow}	Carga estática



CONTRARRODILLOS SIN EJE

PARA MÁQUINAS APLANADORAS DE CHAPA

-
1. *OBTURACIÓN DE METAL*
 2. *ANILLO DE OBTURACIÓN FEY*
 3. *TAPA DE APOYO*
 4. *RODILLOS CILÍNDRICOS*
 5. *ANILLO INTERIOR*
 6. *ANILLO EXTERIOR*
 7. *TAPA DE APOYO*
 8. *ANILLO DE OBTURACIÓN FEY*
 9. *OBTURACIÓN DE METAL*
-



Los contrarrodillos sin eje para máquinas aplanadoras de chapa presentan las siguientes características técnicas:

- Anillo exterior, fabricado en acero UNI 100Cr6 todo temple (se temple la totalidad de la pieza incluido el núcleo). El acero a todo temple garantiza una alta resistencia al agotamiento y desgaste siendo su dureza de 60 ± 2 HRC. Suele acabar con un radio de bombatura para optimizar la distribución de la carga aplicada durante el funcionamiento.
- Bajo pedido y evaluadas las condiciones de acoplamiento con el rodillo o cilindro de trabajo se puede reducir la dureza a $53 \div 58$ HRC.
- Anillo interior, fabricado en acero UNI 100Cr6 todo temple (se temple la totalidad de la pieza incluido el núcleo). Templado a 60 ± 2 HRC. Previsto con canales y orificios de entrada para el sistema de lubricación a grasa. También se fabrican en ejecución long-life (sin mantenimiento).
- Al no incorporar jaula para el guiado de los rodillos cilíndricos esta serie asegura la máxima capacidad de carga posible.
- Su sistema doble de obturación altamente reforzado que permite un sellado de los elementos rodantes contra contaminantes exteriores (polvo, humedad, cascarilla, ...) y prevención de fugas de grasa. El anillo de obturación puede ser sustituido por tapas de goma tipo RS.
- Tolerancia estándar de ejecución P0. Bajo pedido se pueden fabricar en tolerancia P5 (DIN 620).
- Bajo pedido se pueden fabricar en acero inoxidable.

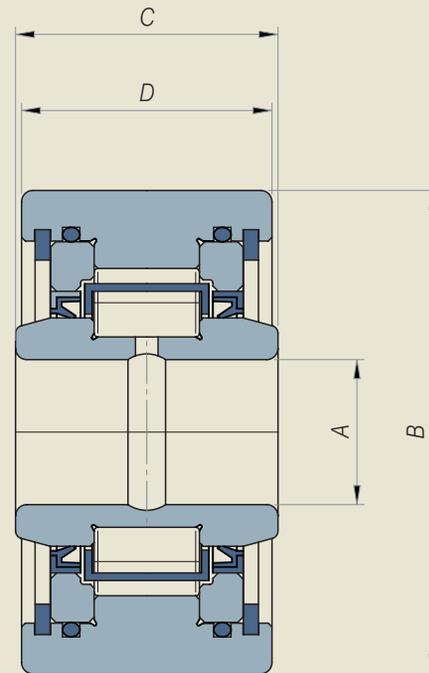
CONTRARRODILLOS SIMPLE SIN EJE EN PULGADAS PARA MÁQUINAS APLANADORAS DE CHAPA

Este tipo de contrarrodillos a rodillos cilíndricos se fabrican como alternativa a la serie de rodillos cónicos.

Formado por un anillo exterior donde delimitan las arandelas laterales de apoyo, formando un solo cuerpo. Un anillo interior con dos pestañas integrales formando la pista de rodadura, garantizan al mismo tiempo una buena absorción de impactos axiales.

Fabricados con o sin jaula.

Esta versión permite obtener una gran capacidad de carga radial, por su sistema de construcción manteniendo inalterables sus características técnicas primarias a lo largo de su vida de trabajo.



C.R. Ref.	A	B	C	D	C _w
	mm./inch	mm./inch	mm./inch	mm./inch	Radial N/Lbf
100-0001	7.938	28.575	22.225	21.463	8970
100-0001	0.3125	1.1250	0.8750	0.8450	2016
100-0002	11.113	38.100	28.578	26.988	14340
100-0002	0.4375	1.5000	1.1251	1.0625	3240
100-0003	12.700	41.275	28.578	26.988	16500
100-0003	0.500	1.6250	1.1251	1.0625	3720
100-0004	12.700	44.450	28.578	26.988	16500
100-0004	0.500	1.7500	1.1251	1.0625	3720
100-0005	15.875	50.800	36.515	34.925	30000
100-0005	0.6250	2.0000	1.4376	1.3750	6780
100-0006	15.875	52.388	36.515	34.925	30000
100-0006	0.6250	2.0625	1.4376	1.3750	6780
100-0007	15.875	53.975	36.515	34.925	30000
100-0007	0.6250	2.1250	1.4376	1.3750	6780
100-0008	19.050	57.150	34.928	33.338	33600
100-0008	0.7500	2.2500	1.3751	1.3125	7530
100-0009	19.050	63.500	34.928	33.338	33600
100-0009	0.7500	2.5000	1.3751	1.3125	7530
100-0010	20.638	76.200	48.423	46.883	54600
100-0010	0.8125	3.0000	1.9064	1.8438	12300
100-0011	30.005	85.725	50.800	49.213	63300
100-0011	1.1813	3.3750	2.0000	1.9375	14250
100-0012	30.005	88.900	50.800	49.213	63300
100-0012	1.1813	3.5000	2.0000	1.9375	14250
100-0013	38.100	101.600	58.735	57.150	94800
100-0013	1.5000	4.0000	2.3124	2.2500	21300
100-0014	38.100	107.950	58.735	57.150	94800
100-0014	1.5000	4.2500	2.3124	2.2500	21300
100-0015	44.450	127.000	66.673	65.088	159000
100-0015	1.7500	5.0000	2.6249	2.5625	35700
100-0016	44.450	127.000	71.438	65.088	159000
100-0016	1.7500	5.0000	2.8125	2.5625	35700
100-0017	50.800	120.650	69.850	68.265	162600
100-0017	2.0000	4.7500	2.7500	2.6876	36600
100-0018	50.800	127.000	69.850	68.265	162600
100-0018	2.0000	5.0000	2.7500	2.6876	36600
100-0019	53.975	120.650	69.850	68.265	162600
100-0019	2.1250	4.7500	2.7500	2.6876	36600

C.R. Ref.	A	B	C	D	C _w
	mm./inch	mm./inch	mm./inch	mm./inch	Radial N/Lbf
100-0020	53.975	127.000	69.850	68.265	162600
100-0020	2.1250	5.0000	2.7500	2.6876	36600
100-0021	53.975	152.400	69.850	68.265	162600
100-0021	2.1250	6.0000	2.7500	2.6876	36600
100-0022	60.000	142.875	65.090	73.025	179700
100-0022	2.3622	5.6250	2.5626	2.8750	40500
100-0023	60.000	149.225	65.090	73.025	179700
100-0023	2.3622	5.8750	2.5626	2.8750	40500
100-0024	69.850	177.800	69.850	69.058	179700
100-0024	2.7500	7.0000	2.7500	2.7188	40500
100-0025	70.000	149.225	74.615	73.025	179700
100-0025	2.7559	5.8750	2.9376	2.8750	40500
100-0026	70.000	158.750	74.615	73.025	179700
100-0026	2.7559	6.2500	2.9376	2.8750	40500
100-0027	70.000	159.974	74.615	73.025	179700
100-0027	2.7559	6.2982	2.9376	2.8750	40500
100-0028	70.000	177.800	74.615	73.025	179700
100-0028	2.7559	7.0000	2.9376	2.8750	40500
100-0029	70.000	199.974	74.615	76.200	179700
100-0029	2.7559	7.8730	2.9376	3.0000	40500
100-0030	70.000	203.200	74.615	76.200	179700
100-0030	2.7559	8.0000	2.9376	3.0000	40500
100-0031	70.000	228.600	74.615	76.200	179700
100-0031	2.7559	9.0000	2.9376	3.0000	40500
100-0032	71.438	177.800	98.422	96.838	339000
100-0032	2.8125	7.0000	2.8749	3.8125	75900
100-0033	85.725	158.750	73.025	71.435	193800
100-0033	3.3750	6.2500	2.8750	2.8124	43500
100-0034	85.725	203.200	73.025	71.435	193800
100-0034	3.3750	8.0000	2.8750	2.8124	43500
100-0035	88.900	206.375	104.775	103.185	411000
100-0035	3.5000	8.1250	4.1250	4.0624	92100
100-0036	88.900	249.974	92.075	101.600	270900
100-0036	3.5000	9.8415	3.6250	4.0000	60900
100-0037	88.900	250.825	92.075	101.600	270900
100-0037	3.5000	9.8750	3.6250	4.0000	60900
100-0038	101.600	260.350	136.525	133.350	669000
100-0038	4.0000	10.2500	5.3750	5.2500	150300

C_w Carga dinámica

CONTRARRODILLOS

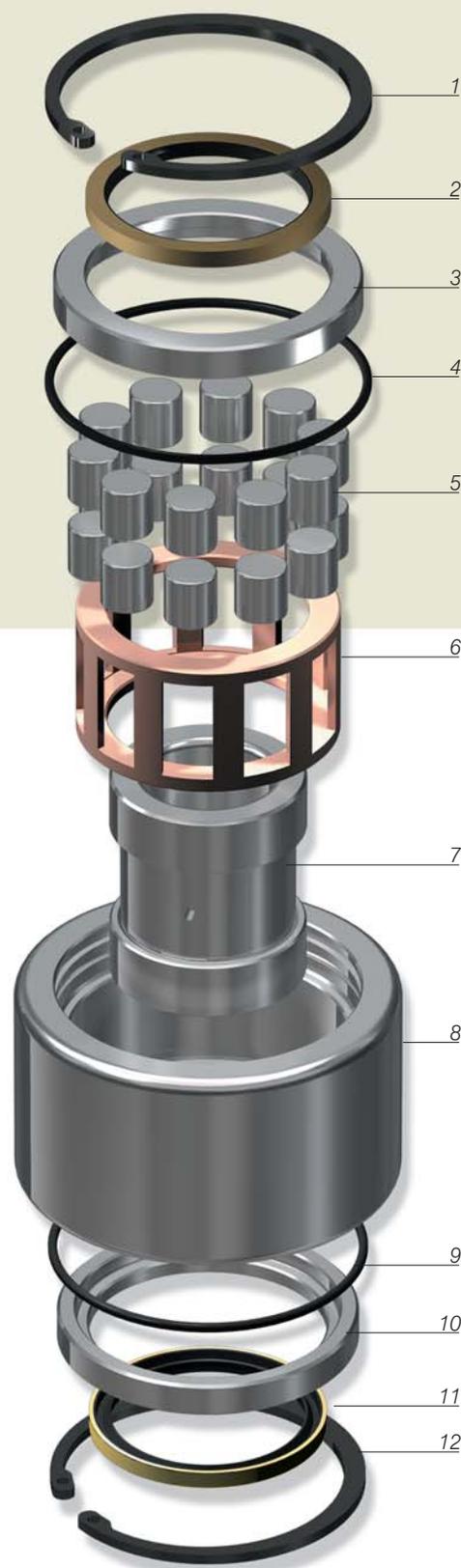
SIMPLE SIN EJE EN PULGADAS

PARA MÁQUINAS APLANADORAS DE CHAPA

-
1. ANILLO ELÁSTICO SEEGER
 2. ANILLO DE OBTURACIÓN ZRS
 3. TAPA DE APOYO
 4. OBTURACIÓN O-RING
 5. RODILLOS CILÍNDRICOS
 6. JAULA
 7. ANILLO INTERIOR
 8. ANILLO EXTERIOR
 9. OBTURACIÓN O-RING
 10. TAPA DE APOYO
 11. ANILLO DE OBTURACIÓN ZRS
 12. ANILLO ELÁSTICO SEEGER
-

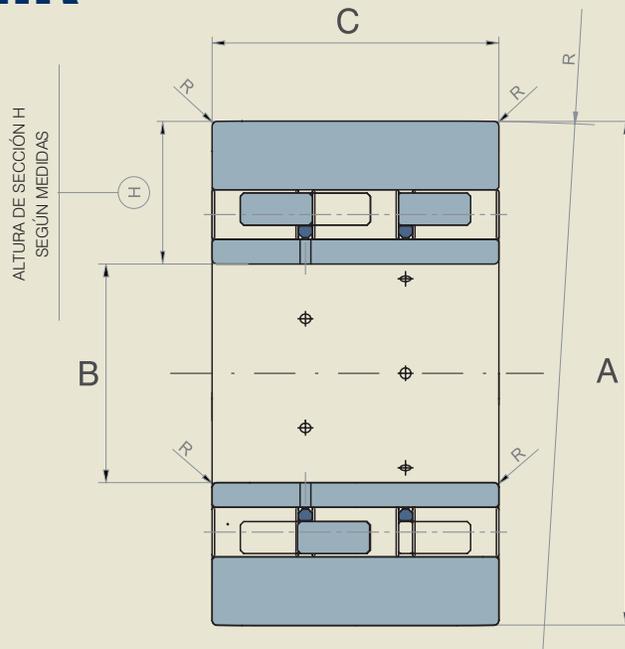
Los contrarrodillos simples sin eje en pulgadas para máquinas aplanadoras de chapa presentan las siguientes características técnicas:

- Anillo exterior e interior, fabricado en acero UNI 100Cr6/SAE 52100 todo temple (se temple la totalidad de la pieza incluido el núcleo). El acero a todo temple garantiza una alta resistencia al agotamiento y desgaste siendo su dureza de 60 + 2 HRC.
- Las jaulas se construyen principalmente en bronce, pero también en aplicaciones muy particulares, se construyen chapa estampada.
- Su sistema doble de obturación altamente reforzado que permite un sellado de los elementos rodantes contra contaminantes exteriores (polvo, humedad, cascarilla, ...) y prevención de fugas de grasa. Este se realiza mediante ranura y orificio de lubricación en los anillos interior.
- Precisión estandar de ejecución P0. Bajo pedido se pueden fabricar en precisión P5.
- Bajo pedido se pueden fabricar en acero inoxidable.



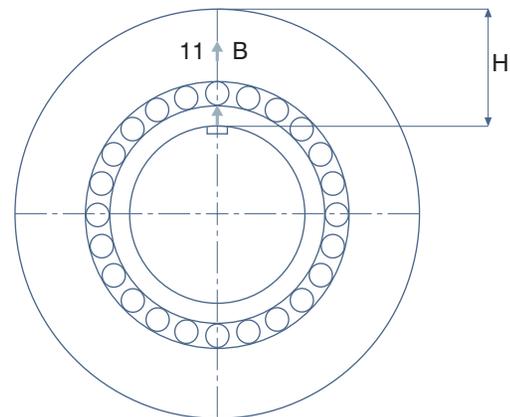
RODAMIENTOS ESPECIALES DE APOYO PARA TRENES DE LAMINACIÓN EN FRÍO TIPO SENDZIMIR

Los rodamientos de apoyo han sido especialmente diseñados para los trenes de laminación en frío tipo Sendzimir, pero también pueden utilizarse para otras aplicaciones, como en máquinas enderezadoras o dobladoras. Los rodamientos de apoyo son rodamientos de rodillos con un aro exterior de paredes particularmente gruesas que puede ser montado sobre los ejes de los cilindros de respaldo o de enderezamiento, según la aplicación. Los rodamientos de apoyo a rodillos cilíndricos para los trenes de laminación, se fabrican con diversos diseños, desde dos hasta cuatro hileras de rodillos cilíndricos con o sin jaula, con la ventaja de soportar elevadas cargas radiales. Algunos diseños se fabrican con el anillo exterior con pestañas integrales, otros con distanciadores y aros para esfuerzos laterales.



Diámetro exterior	de 110 a 406,42
Diámetro interior	de 50 a 180
Ancho	de 52 a 224

Grupos de altura en sección	Tolerancias de la altura de la sección H (mm)	
A	0	-0.005
B	-0.005	-0.010
C	-0.010	-0.015
4	0	-0.002
3	-0.002	-0.004
2	-0.004	-0.006
1	-0.006	-0.008
0	-0.008	-0.010



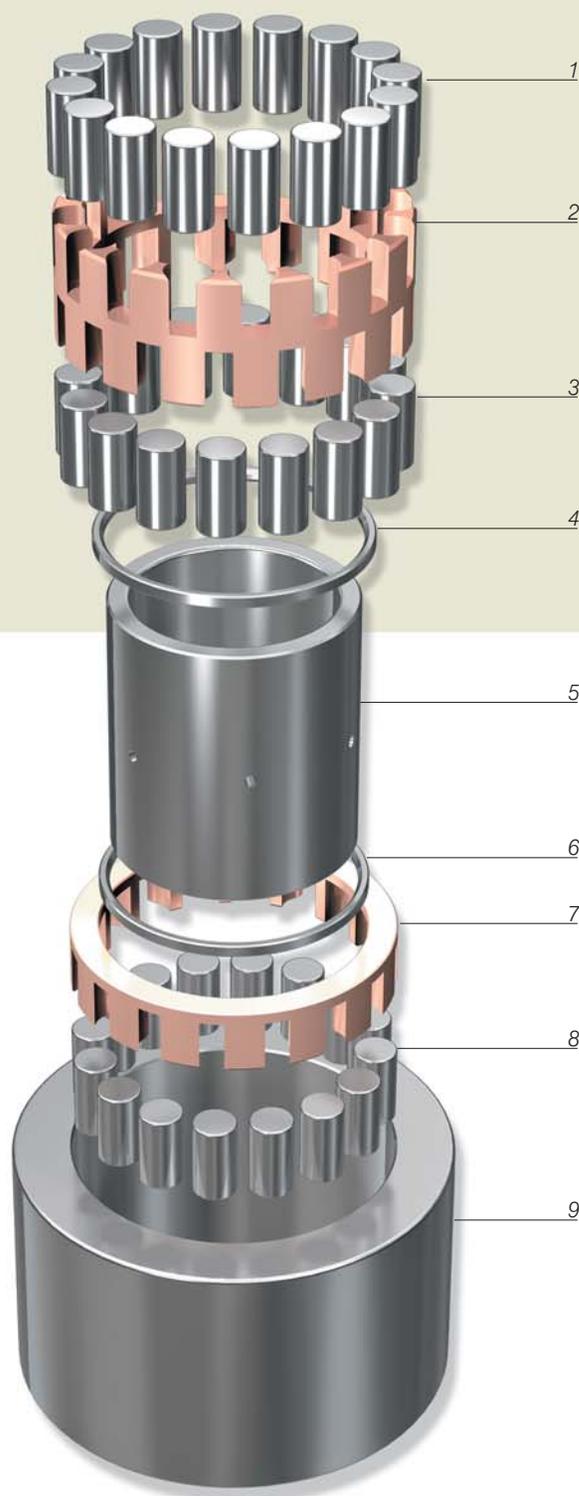
↑ = posición de máximo espesor del anillo

11 = número de pedido (ejemplo)

B = grupo de altura en sección (ejemplo)

RODAMIENTOS **ESPECIALES** DE APOYO PARA TRENES DE **LAMINACIÓN** EN FRÍO TIPO **SENDZIMIR**

-
1. *RODILLOS CILÍNDRICOS*
 2. *JAULA*
 3. *RODILLOS CILÍNDRICOS*
 4. *DISTANCIADOR*
 5. *ANILLO INTERIOR*
 6. *DISTANCIADOR*
 7. *JAULA*
 8. *RODILLOS CILÍNDRICOS*
 9. *ANILLO EXTERIOR*
-



Los rodamientos especiales de apoyo a rodillo cilíndrico para trenes de laminación en frío tipo Sendzimir presentan las siguientes características técnicas:

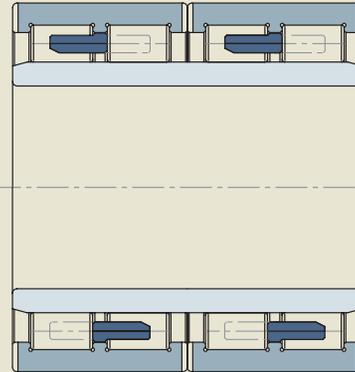
- Anillo exterior e interior fabricados en acero especial UNI 100Cr6/100CrMo7 todo temple (se temple la totalidad de la pieza incluido el núcleo). Para algunas series especiales el anillo exterior se fabrica en acero de cementación UNI 18NiCrMo5. Templados a una dureza de 60 ± 2 HRC.
- Aunque las arandelas y distanciadores se fabrican en el mismo tipo de acero UNI 100Cr6/100CrMo7, las jaulas se construyen principalmente en bronce de un alto espesor para soportar las altas presiones de trabajo.
- Construidos en tolerancias de precisión para rotación de clase P4 o mejores y un juego reducido en lo que respecta a la altura entre el diámetro interno y el diámetro externo. Por ello se clasifican en tres grupos donde la diferencia de altura es de 5μ o también en 5 grupos donde la diferencia es de 2μ . La posición de máximo espesor de los anillos se indica con una flecha en las respectivas caras laterales para comparar el grupo al que pertenece la altura H.
- El acabado optimizado de todas las superficies de contacto, junto a los canales y orificios en el anillo interior mejoran las condiciones de lubricación a aceite la cual se realiza generalmente a través del eje.

RODAMIENTOS PARA AMPUESAS DE LAMINACION

Los rodamientos de cuatro hileras de rodillos cilíndricos han sido diseñados especialmente para trabajar en las manguetas de los cilindros o rodillos de laminación, aunque también son utilizados en máquinas enderezadoras o dobladoras.

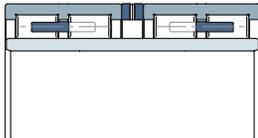
Al disponer de cuatro hileras de rodillos cilíndricos son la mejor opción para absorber las cargas radiales y también son aptos para las mayores velocidades.

A diferencia de otros diseños, los rodamientos a cuatro hileras de rodillos cilíndricos están formados por un anillo exterior y la corona de rodillos formando un cuerpo único (denominado "R" + código del rodamiento) separándose del anillo interior (denominado "L" + código del rodamiento) que será el que permanece ajustado a la mangueta del cilindro de laminación. De este modo las ampuesas pueden ser desmontadas fácilmente, para el cambio o mantenimiento de los rodamientos. Existen varios diseños según la aplicación o las exigencias de mantenimiento. Los distintos diseños se diferencian entre sí, básicamente por el número de aros interiores y exteriores. El diseño de la jaula y el número de rodillos por jaula, también son distintos.



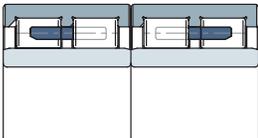
Diseño ECR 1

Dos anillos exteriores con tres pestañas integrales cada uno. Un anillo interior. Dos jaulas macizas dobles guiadas por los rodillos. Con o sin ranura y orificios de lubricación en los anillos exteriores. Apropiaos para rodillos de laminación que trabajan con elevada velocidad.



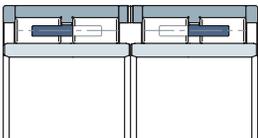
Diseño ECR 2

Dos anillos exteriores con tres pestañas integrales cada uno, y con un aro distanciador intermedio entre los dos anillos exteriores. Un anillo interior. Dos jaulas macizas dobles guiadas por los rodillos. Con o sin ranura y orificios de lubricación en los anillos exteriores.



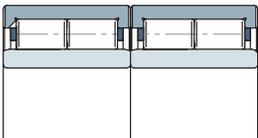
Diseño ECR 3

Dos anillos exteriores con tres pestañas integrales cada uno. Dos anillos interiores. Dos jaulas macizas dobles guiadas por los rodillos. Con o sin ranura y orificios de lubricación en los anillos exteriores.



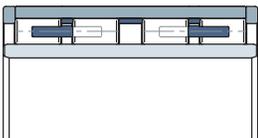
Diseño ECR 4

Dos anillos exteriores cada uno con una pestaña central integral y una pestaña libre, un aro distanciador intermedio. Dos anillos interiores. Dos jaulas macizas dobles guiadas por los rodillos. Con o sin ranura y orificios de lubricación en los anillos exteriores.



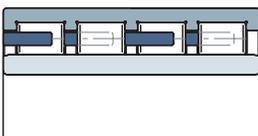
Diseño ECR 5

Dos anillos exteriores con dos pestañas integrales cada uno. Dos anillos interiores. Dos jaulas macizas de tipo ventana de dos hileras de rodillo cada una.



Diseño ECR 6

Un anillo exterior con tres aros guía libres y dos pestañas libres. Un anillo interior. Dos jaulas macizas dobles. Con o sin ranura y orificios de lubricación en el anillo exterior.

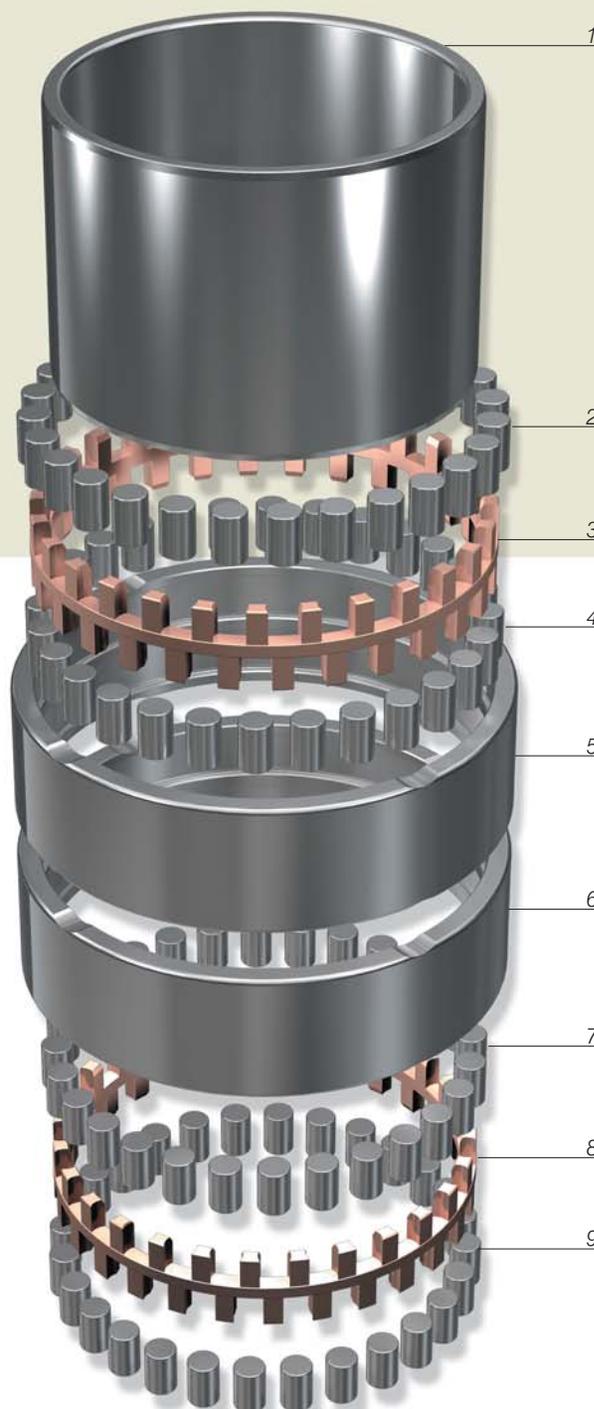


Diseño ECR 7

Un anillo exterior con cinco pestañas integrales. Un anillo interior. Cuatro jaulas guiadas por los rodillos. Con o sin ranura y orificios de lubricación en el anillo exterior.

RODAMIENTOS PARA AMPUESAS DE LAMINACION

-
1. ANILLO INTERIOR
 2. RODILLOS CILÍNDRICOS
 3. JAULA
 4. RODILLOS CILÍNDRICOS
 5. ANILLO EXTERIOR
 6. ANILLO EXTERIOR
 7. RODILLOS CILÍNDRICOS
 8. JAULA
 9. RODILLOS CILÍNDRICOS
-

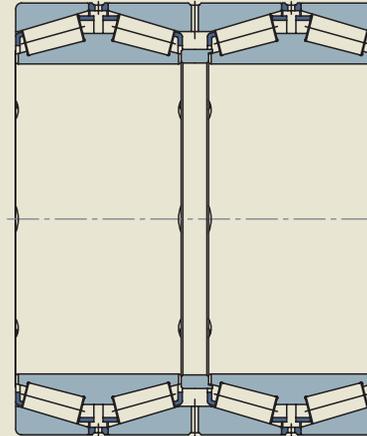


Los rodamientos a rodillo cilíndrico de cuatro hileras de rodillos presentan las siguientes características técnicas:

- Anillo exterior e interior fabricados en acero especial UNI 100Cr6 – 100CrMo7 todo temple (se temple la totalidad de la pieza incluido el núcleo). El acero a todo temple garantiza una alta resistencia al agotamiento y desgaste siendo su dureza de 60+2 HRC.
- Aunque las arandelas y espaciadores se fabrican en el mismo tipo de acero UNI 100Cr6 las jaulas se construyen principalmente en bronce, pero también en aplicaciones muy particulares, se construyen de acero.
- El acabado optimizado de todas las superficies de contacto, junto a los canales y orificios en el anillo exterior mejoran las condiciones de lubricación. Construidos en tolerancias de precisión clase P6 – P5 y juego radial en C3 o C4.
- Los rodamientos a cuatro hileras de rodillos cilíndricos son preparados, mediante un tratamiento especial de estabilización del acero, que permiten su uso a temperaturas de hasta 150°C sin que se produzcan cambios sustanciales en sus dimensiones y rendimiento. A petición se suministra rodamientos estabilizados a una temperatura de trabajo de hasta 250 ° C.

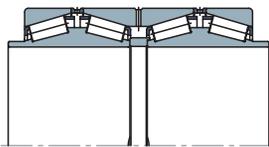
RODAMIENTOS DE CUATRO HILERAS DE RODILLOS CÓNICOS PARA AMPUESAS DE LAMINACION

Los rodamientos de cuatro hileras de rodillos cónicos han sido diseñados especialmente para trabajar en las manguetas de los cilindros o rodillos de laminación de velocidades moderadas o bajas. La disposición inclinada de los rodillos permite que este tipo de rodamientos absorban simultáneamente, cargas axiales y radiales. Por lo tanto y normalmente, las manguetas no requieren de rodamientos axiales independientes. Los rodamientos de esta serie se pueden fabricar con anillo interior cilíndrico o cónico. Estos últimos han de ser montados en manguetas cónicas para obtener fácilmente el ajuste fijo necesario. A diferencia de los rodamientos a rodillo cilíndrico el rodamiento a rodillos cónicos ha de ser montado completo en la ampuesa y ésta, con el rodamiento montado debe ajustarse sobre la mangueta de modo que permita un correcto funcionamiento y una rápida sustitución del rodillo para su mantenimiento. Su fabricación puede ser en medidas métricas y pulgadas, con tolerancia normal: la precisión de rotación pertenece a la clase P5. Se suministran y fabrican como un solo elemento completo listo para el montaje. El juego interno está establecido en función de la aplicación en cuestión e indicado por sufijos y cifras sobre los diseños. Los rodamientos a cuatro hileras de rodillos cónicos son preparados, mediante un tratamiento especial de estabilización del acero, que permiten su uso a temperaturas de hasta 300°C sin que se produzcan cambios sustanciales en sus dimensiones y rendimiento.



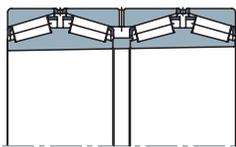
Diseño ETO

Tres anillos exteriores, uno de dos hileras de rodillos y dos de una hilera de rodillos. Dos anillos interiores cada uno de dos hileras de rodillos y jaula. Tres aros distanciadores, dos entre los anillos exteriores y uno entre los anillos interiores. La disposición de las hileras de rodillos cónicos y jaulas es en "X"



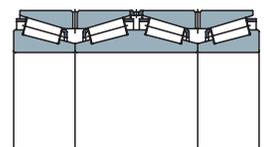
Diseño ETOE

Tres anillos exteriores, uno de dos hileras de rodillos y dos de una hilera de rodillos. Dos anillos interiores cada uno de dos hileras de rodillos y jaula. Tres aros distanciadores, dos entre los anillos exteriores y uno entre los anillos interiores. A diferencia del diseño ETO los anillos interiores están prolongados en uno de los lados. Estas prolongaciones están rectificadas y diseñadas como pista para las obturaciones.



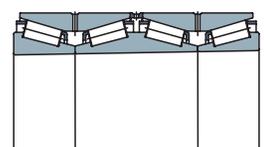
Diseño ETOT

Tres anillos exteriores, uno de dos hileras de rodillos y dos de una hilera de rodillos. Dos anillos interiores cada uno de dos hileras de rodillos y jaula. Tres aros distanciadores, dos entre los anillos exteriores y uno entre los anillos interiores. A diferencia del diseño ETO los anillos interiores se han fabricado con agujero cónico (conicidad 1:12).



Diseño ETI

Dos anillos exteriores de dos hileras con un aro distanciador entre ellos. Tres anillos interiores, dos con una hilera y uno de dos hileras de rodillo y jaula. La disposición de las hileras de rodillos cónicos y jaulas es en "O". Las jaulas se construyen principalmente en chapa de acero. Se usan esencialmente cuando se requiere una gran rigidez y cargas considerables. También se usan para los rodillos verticales de laminadores universales.

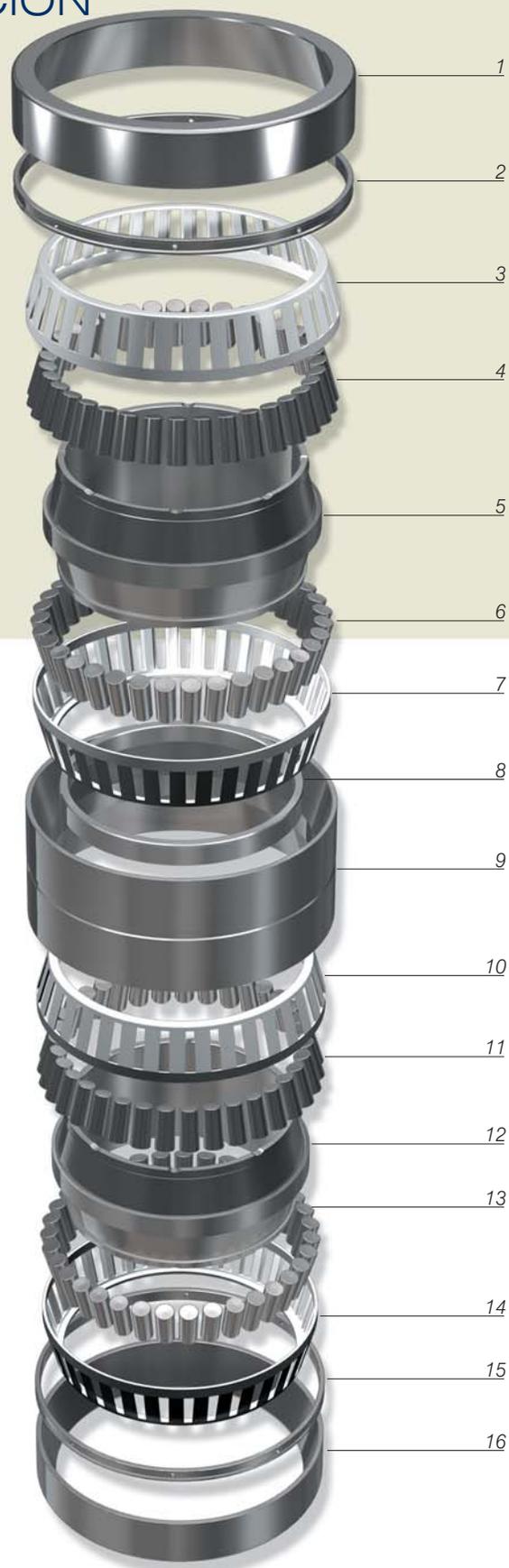


Diseño ETIT

Dos anillos exteriores de dos hileras con un aro distanciador entre ellos. Tres anillos interiores, dos con una hilera y uno de dos hileras de rodillo y jaula. La disposición de las hileras de rodillos cónicos y jaulas es en "O". Las jaulas se construyen principalmente en chapa de acero. A diferencia del diseño ETI los anillos interiores se han fabricado con agujero cónico (conicidad 1:12 ó 1:30).

RODAMIENTOS DE CUATRO HILERAS DE RODILLOS CÓNICOS PARA AMPUESAS DE LAMINACION

-
1. ANILLO EXTERIOR
 2. ARO DISTANCIADOR
 3. JAULA
 4. RODILLOS CÓNICOS
 5. ANILLO INTERIOR
 6. RODILLOS CÓNICOS
 7. JAULA
 8. ARO DISTANCIADOR
 9. ANILLO EXTERIOR
 10. JAULA
 11. RODILLO CÓNICO
 12. ANILLO INTERIOR
 13. RODILLOS CÓNICOS
 14. JAULA
 15. ARO DISTANCIADOR
 16. ANILLO EXTERIOR
-



Los rodamientos de cuatro hileras de rodillos cónicos presentan las siguientes características técnicas:

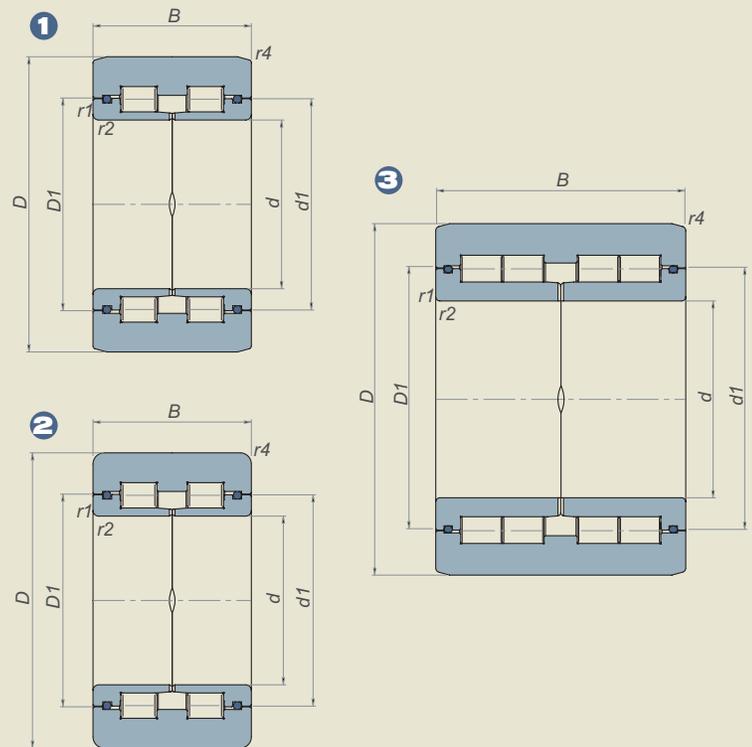
- Anillo exterior e interior fabricados en dos tipos de acero especial según la aplicación:
- UNI 100Cr6 todo temple (se temple la totalidad de la pieza incluido el núcleo).
- UNI 18NiCrMo5 de cementación
- Su dureza de 60 ± 2 HRC.
- Los aros distanciadores fabricados en UNI 100Cr6 todo temple. Las jaulas son fabricadas en acero estampado.
- El acabado optimizado de todas las superficies de contacto, junto a los canales y orificios en el anillo exterior mejoran las condiciones de lubricación.

RODILLOS DE AJUSTE

Los rodillos de ajuste CR son utilizados en hornos continuos de los centros de SINTERIZACION (es el tratamiento térmico de un polvo o compactado metálico a una temperatura inferior a la de fusión de la mezcla, para incrementar la fuerza y la resistencia de la pieza creando enlaces fuertes entre las partículas).

Estos rodillos se suministran listos para montar, siendo especialmente apropiados en todas las aplicaciones que deben soportar cargas muy elevadas en las que cambia la dirección de giro con frecuencia, o que funcionan a bajas velocidades. El anillo exterior, de paredes gruesas altamente resistentes al desgaste, tiene tres pestañas integrales.

El anillo interior está compuesto de dos partes, cada una con una pestaña integral, realizada especialmente para que las unidades soporten elevadas cargas axiales, además de cargas radiales. Estos rodillos están diseñados para un funcionamiento sin mantenimiento, aunque es posible relubricarlos.



C.R. Ref.	d	d ₁	D	D ₁	B	r _{1,2 min.}	r _{3,4 min.}	Esec.	C	C _o	C _w	C _{ow}
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	tipo	KN	KN	KN	KN
900-2340	93	126	170	127	95	2	10x15°	1 TB2	429	655	286	390
900-3852	100	148	200	149	114	4	10X15°	1 TB2	605	1000	413	600
900-3853	105	151	215	153	87	3	3	2 TB1	501	695	358	450
900-2339	110	157	210	158	110	2	10X15°	1 TB2	402	610	255	325
900-2818	120	157	210	158	114	4	10X15°	1 TB2	550	915	330	455
900-3854	128,665	160	210	162	114	4	10X15°	1 TB2	583	1120	352	560
900-3855	140	178	250	180	110	3	11.5X17°	1	825	1400	561	850
900-3446	140	187	250	188	114	3	13.5X17°	1	825	1400	512	750
900-3856	140	187	280	188	114	3	13.5X15°	1 TB1	913	1460	671	1000
900-3857	160	195	250	197	140	3	13.5X17°	3 TB1	2120	4400	1100	1830
900-3858	160	231	320	233	120	4	13X17°	1	1140	2040	737	1140
900-3859	160	227	330	228	140	4	6.5X15°	1	1140	2040	825	1340
900-3860	180	238	330	240	125	4	6.5X15°	1	968	1930	644	1100

Rodamiento	C	Carga dinámica	C _o	Carga estática
Rueda	C _w	Carga dinámica	C _{ow}	Carga estática

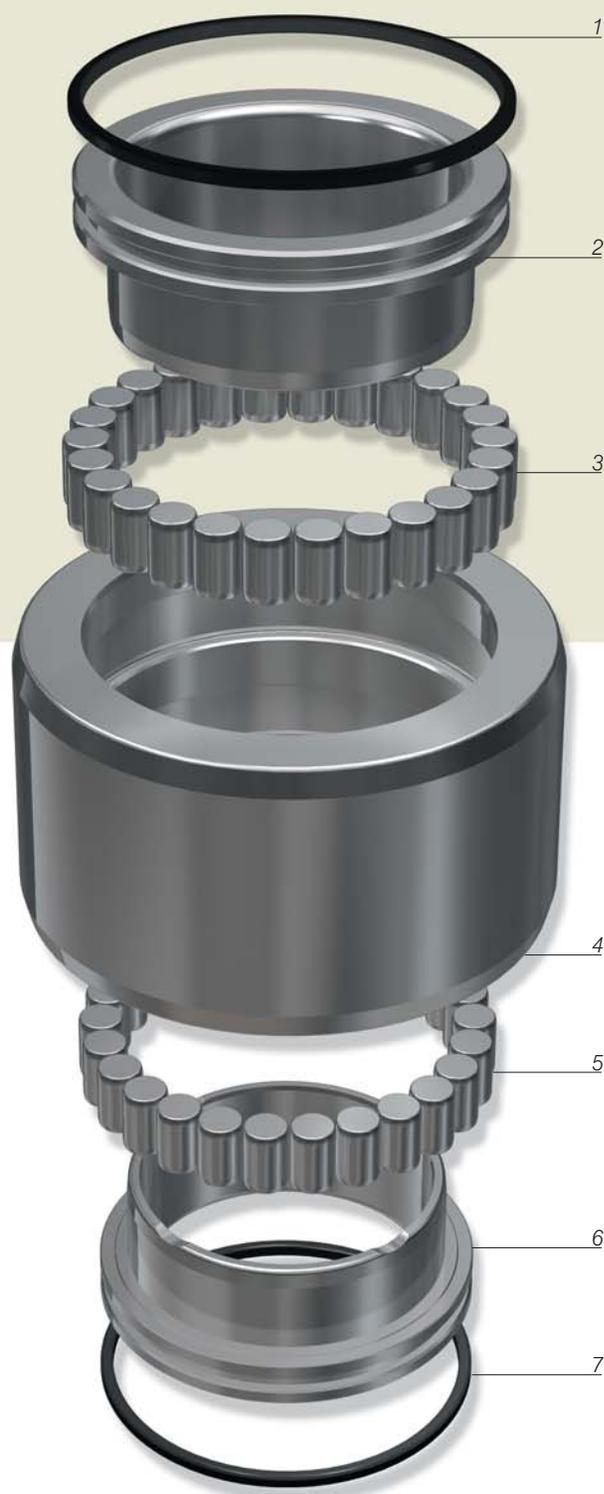
Nota :

TB1 Anillos interiores y exteriores endurecidos con bainita.

TB2 Anillo exterior endurecido con bainita.

RODILLOS DE AJUSTE

-
1. *OBTURACIÓN DE VITON*
 2. *ANILLO INTERIOR*
 3. *RODILLOS CILÍNDRICOS*
 4. *ANILLO EXTERIOR*
 5. *RODILLOS CILÍNDRICOS*
 6. *ANILLO INTERIOR*
 7. *OBTURACIÓN DE VITON*
-

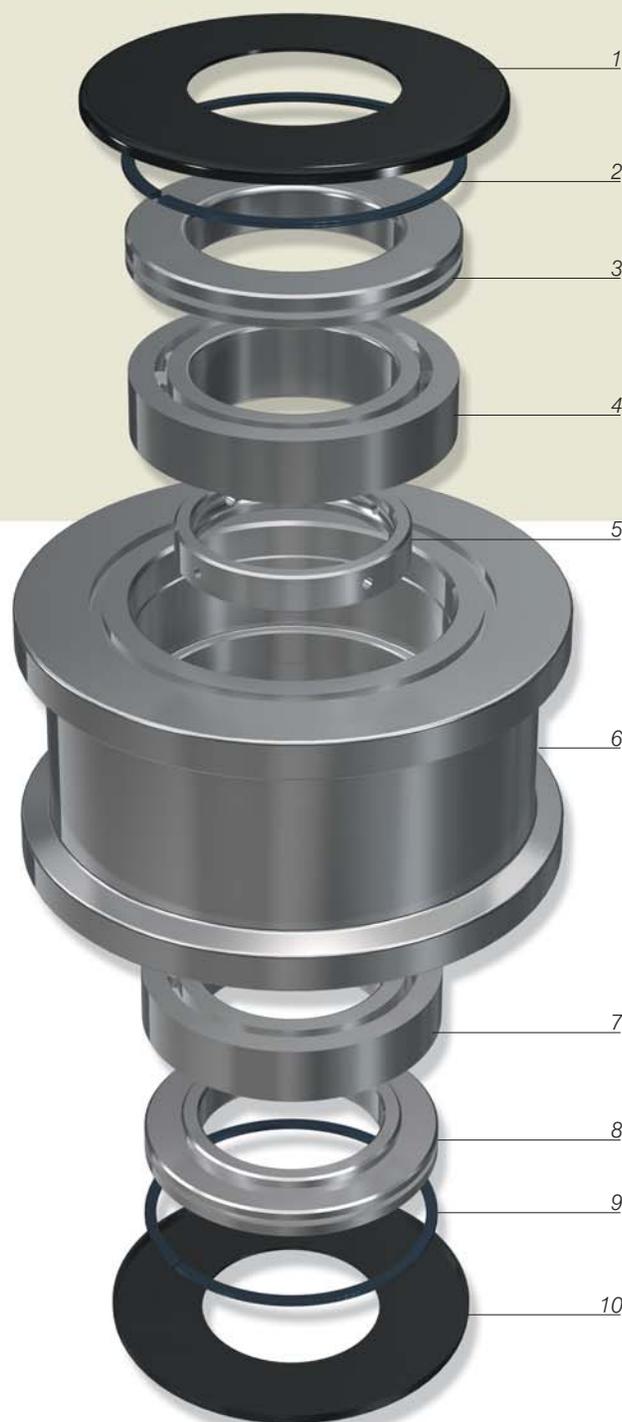


Los rodillos de ajuste CR presentan las siguientes características técnicas:

- Anillo exterior e interior fabricados en acero UNI 100CrMo7 100CrMo7 todo temple (se temple la totalidad de la pieza incluido el núcleo).
- El acero a todo temple garantiza una alta resistencia al agotamiento y desgaste siendo su dureza de 60-2 HRC.
- Debido a sus particulares condiciones de trabajo (elevadas cargas, agentes contaminantes y desgastes por rodadura) estos rodillos son endurecidos con un tratamiento de BAINITA con los siguientes sufijos :
 - TB1 Anillos interiores y exteriores endurecidos con bainita.
 - TB2 Anillo exterior endurecido con bainita.
- Los rodillos de ajuste CR son preparados, mediante un tratamiento especial de ESTABILIZACION del acero, que permiten su uso a temperaturas de hasta 250°C, denominada S2, sin que se produzcan cambios sustanciales en sus dimensiones y rendimiento.
- El sistema de obturación prevé la inserción de un anillo de VITON, en el espacio resultante de las ranuras de lubricación situadas en las caras laterales sin pestaña de las mitades del anillo interior. Este impide la entrada de agentes contaminantes externos y al mismo tiempo la fuga del lubricante interior.

RUEDAS TRANSPORTADORAS A RODILLOS CÓNICOS

-
1. *OBTURACIÓN DE METAL*
 2. *OBTURACIÓN FEY*
 3. *TAPA DE APOYO*
 4. *RODAMIENTO A RODILLOS CÓNICOS*
 5. *DISTANCIADOR*
 6. *ANILLO EXTERIOR*
 7. *RODAMIENTO A RODILLOS CÓNICOS*
 8. *TAPA DE APOYO*
 9. *OBTURACIÓN FEY*
 10. *OBTURACIÓN DE METAL*
-



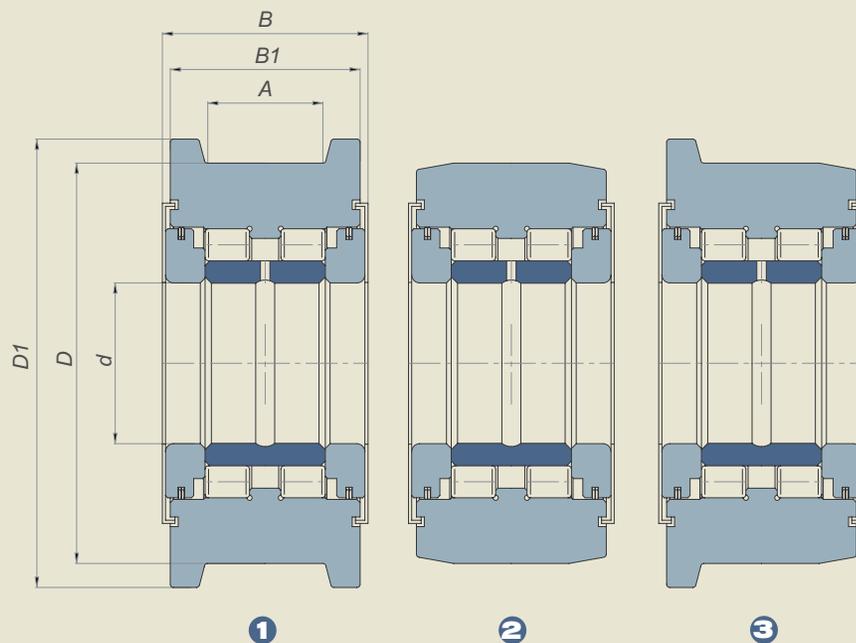
Las ruedas transportadoras a rodillo cónico presentan las siguientes características técnicas:

- Anillo exterior fabricado normalmente en acero de cementación UNI 16NiCr4 alcanzando un grado de dureza de 60-2 HRC. Está disponible en tres diseños diferentes:
 1. Con doble pestaña de guía sobre la superficie de rodadura.
 2. Con superficie de rodadura sin pestañas.
 3. Con una pestaña de guía sobre la superficie de rodadura.
- Doble sistema de obturación compuesto por dos pestañas libres de acero y anillos elásticos laminados en acero.
- Su lubricación a grasa se realiza mediante el orificio en la parte interior.

RUEDAS TRANSPORTADORAS A RODILLOS CILÍNDRICOS

Las ruedas transportadoras a rodillo cilíndrico sin jaula, son básicamente rodamientos de dos hileras de rodillos cilíndricos.

Utilizadas para numerosas aplicaciones dentro del campo de la industria siderúrgica, siendo estudiado y fabricado su anillo exterior de tres formas diferentes, según las diversas ejecuciones de trabajo. Se utilizan principalmente para apoyar las cadenas transportadoras de bobinas y otros mecanismos, con elevadas cargas radiales donde existe la posibilidad de absorber deformaciones y dilataciones. La ejecución a rodillos cilíndricos es particularmente indicada en presencia de elevadas cargas radiales próximas a fuentes de calor elevadas. Su capacidad de carga axial es más discreta que en la serie precedente de rodillos cónicos.



C.R. Ref.	d mm	D mm	D ₁ mm	A mm	B ₁ mm	B mm	C KN	C ₀ KN	Vel. Max RPM min ⁻¹
900-1947 / A	50	125	140	40	60	65	128	133	1.100
900-1947 / B	60	150	170	50	70	75	195	214	900
900-1947 / C	70	165	190	55	75	80	228	246	700
900-1947 / D	80	185	210	60	80	85	283	319	550
900-1947 / E	100	215	250	65	85	90	356	411	400
900-1947 / F	120	255	290	70	95	100	472	581	300

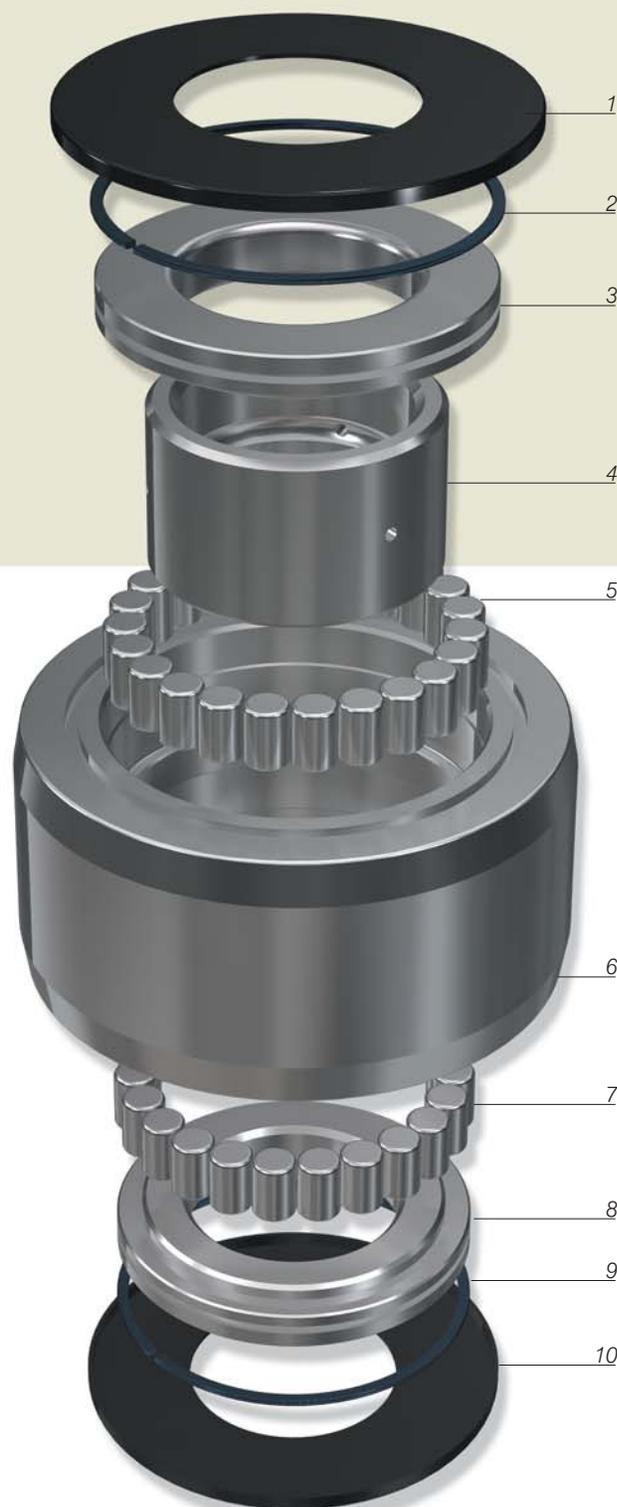
C Carga dinámica C₀ Carga estática

RUEDAS TRANSPORTADORAS A RODILLOS CILÍNDRICOS

-
1. *OBTURACIÓN DE METAL*
 2. *OBTURACIÓN FEY*
 3. *TAPA DE APOYO*
 4. *ANILLO INTERNO*
 5. *RODILLOS CILÍNDRICOS*
 6. *ANILLO EXTERIOR*
 7. *RODILLOS CILÍNDRICOS*
 8. *TAPA DE APOYO*
 9. *OBTURACIÓN FEY*
 10. *OBTURACIÓN DE METAL*
-

Las ruedas transportadoras a rodillo cilíndrico presentan las siguientes características técnicas:

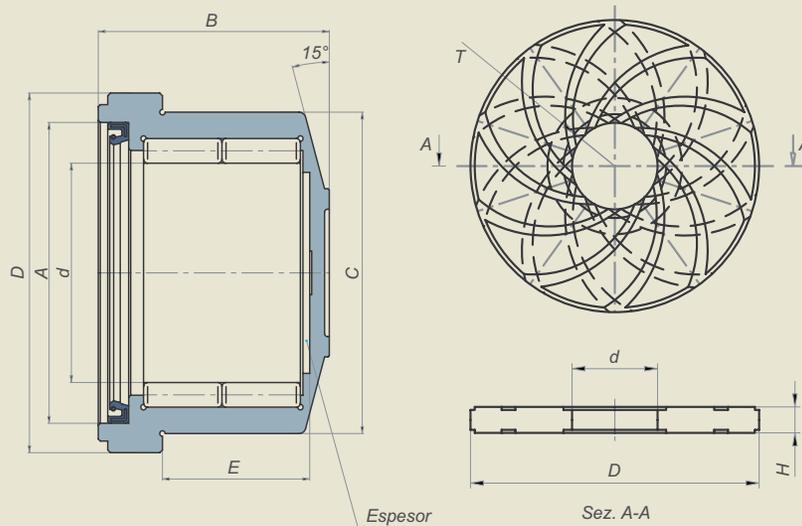
- Anillo exterior, de paredes gruesas altamente resistentes al desgaste, está compuesto por una pestaña integral centrada, realizada especialmente para que los elementos rodantes queden perfectamente calibrados y lubricados. Fabricado normalmente en acero de cementación UNI 16NiCr4 alcanzando una dureza de 60-2 HRC. Está disponible en tres diseños diferentes:
 - 1.- Con doble pestaña de guía sobre la superficie de rodadura.
 - 2.- Con superficie de rodadura sin pestañas.
 - 3.- Con una pestaña de guía sobre la superficie de rodadura.
- El anillo interior fabricado en acero UNI 100Cr6 todo temple, siendo su dureza máxima de 60-2 HRC.
- Doble sistema de obturación compuesto por dos pestañas libres de acero y anillos elásticos laminados en acero.
- Su lubricación a grasa se realiza mediante el orificio del anillo interior.
- Bajo pedido, pueden fabricarse con juego radial C3/C4 y con tratamiento térmico de estabilización del acero hasta 250°C.



RODAMIENTOS PARA JUNTAS CARDÀNICAS

Los rodamientos o dados para las juntas cardánicas o crucetas de cardán han sido diseñados especialmente para soportar toda la fuerza transmitida por la planta motriz, al compensar las desalineaciones de los conjuntos (crucetas-juntas) conectados por el eje de transmisión, al pivotar sobre los rodamientos.

El adecuado juego radial permite un funcionamiento sin ruidos y vibraciones.



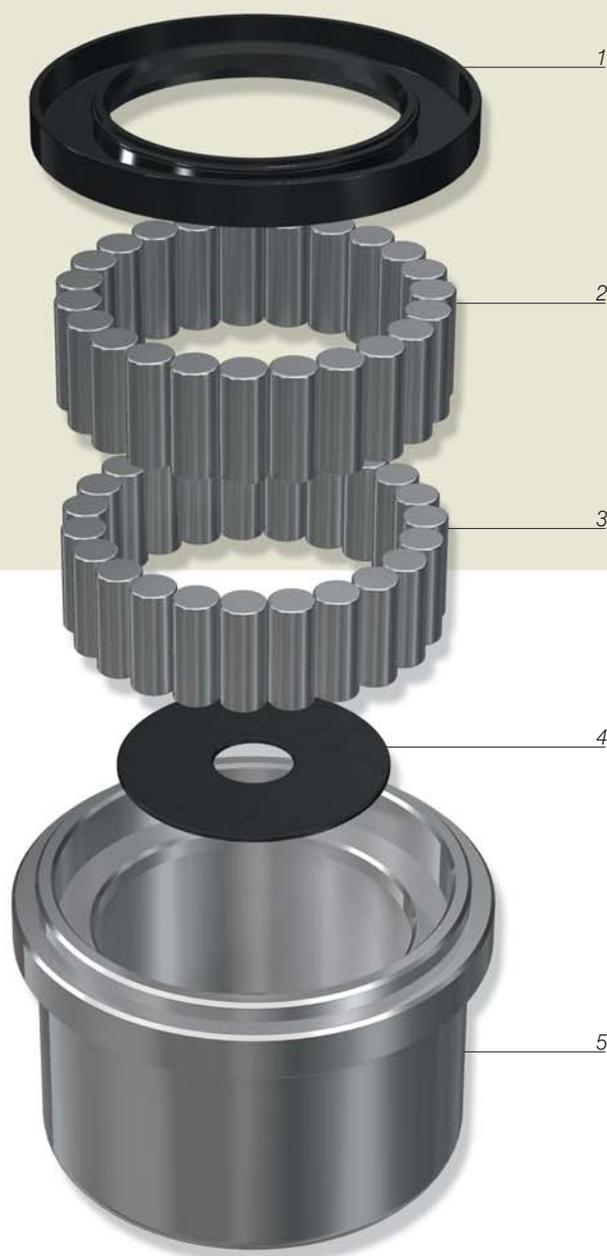
C.R. Ref.	d mm	D mm	A mm	B mm	C mm	E mm	Espesor
900-2061	45,85	84	70	60	74	39,5	800-0403
900-2062	51,5	92	80	70	83	45,5	800-0414
900-2059*	60,5	105	85	76,5	95	49,5	800-0402
900-2063	70	122	100	84,8	110	56	800-0406
900-2064	76,3	135	115	96,5	120	62	800-0404
900-2065	82,75	147	128	102,5	130	70,8	800-0405
900-2055	98,18	174	150	113,5	154	75,5	800-0409
900-2066	98,18	174	160	113,5	154	75,5	800-0409
900-2056	119,28	192	170	124	170	83,5	800-0410
900-2057	133,266	220	200	140	195	94	800-0411
900-2060	152,2	243	210	162,5	220	107	800-0413
900-2058	160,4	263	220	171	235	109	800-0412

* El radio es de 38° y no de 15°

C.R. Ref.	d mm	D mm	T mm	H mm
800-0403	18	44,5	20	2,46 - 2,5 - 2,6 - 2,7 - 2,75 - 2,8 - 2,85
800-0414	18,5	49,5	20	2,96 - 3 - 3,04
800-0402	19,5	59	21	2,96 - 3 - 3,04
800-0406	20	67,5	24	2,9 - 3 - 3,1
800-0404	22	72	24	3,46 - 3,5 - 3,54
800-0405	27	82	30	3,46 - 3,5 - 3,54
800-0409	27	96	30	3,46 - 3,5 - 3,54
800-0410	27	105	30	3,96 - 4 - 4,04
800-0411	27	121	30	4,46 - 4,5 - 4,54
800-0413	27	138	30	4,96 - 5 - 5,04
800-0412	27	145	30	4,96 - 5 - 5,04

RODAMIENTOS PARA JUNTAS CARDÁNICAS

-
1. *OBTURACIÓN TIPO "G"*
 2. *RODILLOS CILÍNDRICOS*
 3. *RODILLOS CILÍNDRICOS*
 4. *ESPESOR DE DURETANO*
 5. *COPA*
-



- Anillo exterior o copa, fabricado en acero 100Cr6/100CrMo7 todo temple (se temple la totalidad de la pieza incluido el núcleo). La base de la copa, de diseño especial, permite una elevada resistencia estructural y capacidad de carga axial. A diferencia de otros fabricantes nuestros anillos exteriores incorporan desde su fabricación una pestaña integral que permite una mayor amortiguación a las cargas de choque axiales.
- Bajo pedido pueden fabricarse con agujero, en la base de la copa, para la incorporación de un engrasador UNI 7663.
- Rodillos (elementos rodantes) con perfil logarítmico, que permiten una óptima distribución de la carga a lo largo de su longitud, así como minimizar la fatiga de las aristas.
- Reten exterior reforzado, que permite un sellado contra contaminantes exteriores y prevención de fugas de grasa.
- Se puede suministrar con anillos de espesor en Duretano de diferentes alturas.

SERIE UNIFICADA

Los rodamientos de la Serie Unificada se utilizan indistintamente en multitud de aplicaciones para la manipulación de cargas gracias a sus características particulares.

Otros sectores donde están presentes son:

- Perforación
- Máquina herramienta
- Telares para el corte en bloque de mármol o granito.
- Máquinas de embotellado

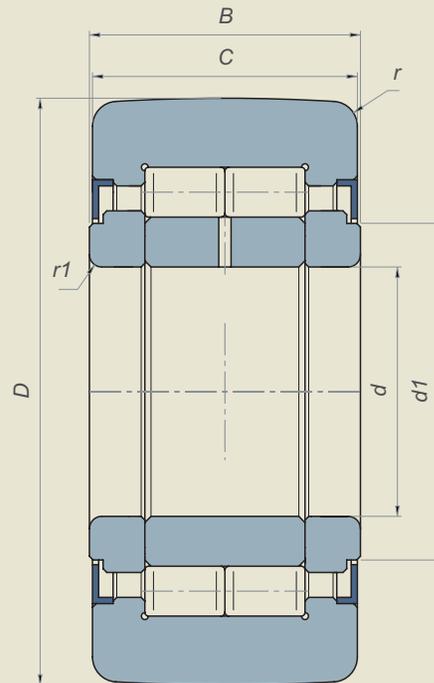


Los rodamientos C.R. de esta gama, abarcan todo el aspecto de la mecánica asegurando conjuntamente una fiabilidad técnica y continuidad productiva, sobretodo en la serie "Grandes Dimensiones", identificadas con las siglas RSU.



NUTR RODILLOS DE APOYO SIN JAULA

La característica principal de esta serie de rodillos es el mayor espesor del anillo exterior con superficie abombada, adecuado para soportar elevadas fuerzas radiales e impactos a los que están sujetos, típicos en su utilización como rodillos de presión, rueda transportadora, rodamiento guía en las carretillas elevadoras.



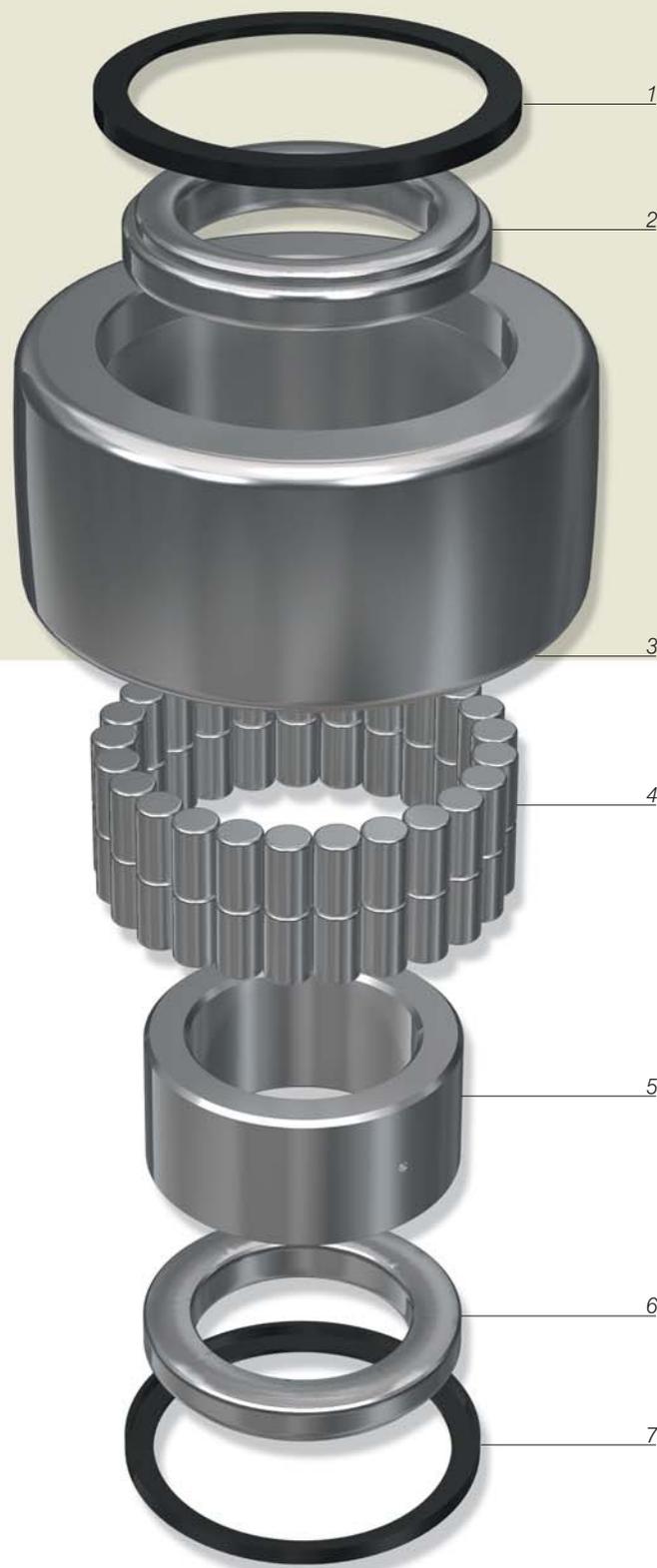
Diseño C.R. especial.

C.R. Ref.	d	D	B	C	d1	r min.	r1 min.	C _w	C _{OW}	Vel. max
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	KN	KN	RPM min ⁻¹
NUTR 15	15	35	19	18	20	0,6	0,3	15	16,8	6500
NUTR 17	17	40	21	20	22	1	0,5	18,4	22,6	5500
NUTR 15 42	15	42	19	18	20	0,6	0,3	18,1	21,9	6500
NUTR 17 47	17	47	21	20	22	1	0,5	21,3	28	5500
NUTR 20	20	47	25	24	27	1	0,5	28	35	4200
NUTR 20 52	20	52	25	24	27	1	0,5	31,5	41	4200
NUTR 25	25	52	25	24	31	1	0,5	29	37,5	3400
NUTR 25 62	25	62	25	24	31	1	0,5	35,5	50	3400
NUTR 30	30	62	29	28	38	1	0,5	40	50	2600
NUTR 30 72	30	72	29	28	38	1	0,5	47,5	64	2600
NUTR 35	35	72	29	28	44	1,1	0,6	44,5	60	2100
NUTR 35 80	35	80	29	28	44	1,1	0,6	51	72	2100
NUTR 40	40	80	32	30	51	1,1	0,6	55	75	1600
NUTR 45	45	85	32	30	55	1,1	0,6	56	78	1400
NUTR 40 90	40	90	32	30	51	1,1	0,6	66	95	1600
NUTR 50	50	90	32	30	60	1,1	0,6	57	81	1300
NUTR 45 100	45	100	32	30	55	1,1	0,6	71	107	1400
NUTR 50 110	50	110	32	30	60	1,1	0,6	76	120	1300

C_w Carga dinámica C_{OW} Carga estática

NUTR RODILLOS DE APOYO SIN JAULA

-
1. *ARANDELA DE OBTURACIÓN*
 2. *TAPA DE APOYO*
 3. *ANILLO EXTERIOR*
 4. *RODILLOS CILÍNDRICOS*
 5. *ANILLO INTERIOR*
 6. *TAPA DE APOYO*
 7. *ARANDELA DE OBTURACIÓN*
-



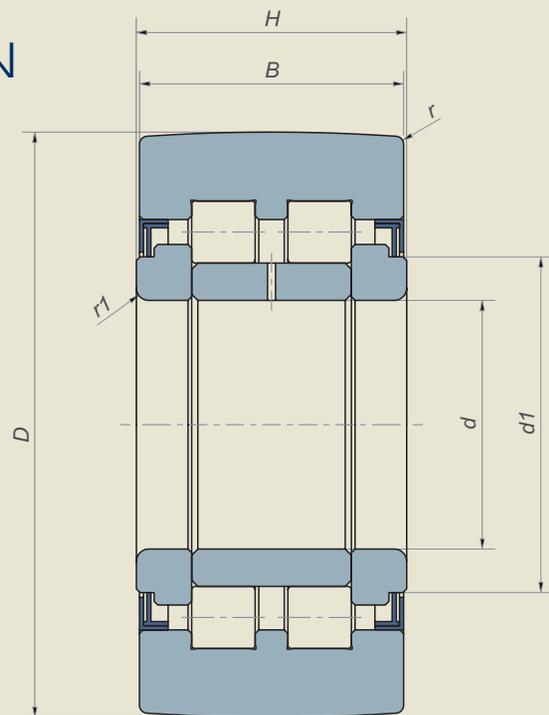
Características técnicas de los rodillos de apoyo sin jaula :

- Anillo exterior con superficie abombada y de paredes gruesas con dos pestañas integrales en los extremos, formando el camino de rodadura totalmente rectificadas y con cantos perfilados para evitar la concentración de esfuerzos y tensiones sobre los laterales de la pista, en caso de un funcionamiento con cargas severas. Bajo pedido se pueden entregar con superficie cilíndrica.
- Anillo interior con agujero y canal guía del lubricante.
- Sistema de obturación mediante las tapas de apoyo rectificadas y arandelas de acero en forma de "L" montadas sobre el anillo exterior, formando un sistema de obturación laberíntica. Una de las tapas de apoyo puede ser de tipo cerrado para permitir el montaje del rodillo en el extremo de un eje.
- Elementos rodantes a rodillo cilíndrico de cabeza plana rectificadas, los cuales realizan el guiado axial del anillo exterior.
- Tolerancia de ejecución normal PN, aunque a petición se puede fabricar con tolerancia de clase P5 (DIN 620).

PWTR RODILLOS DE APOYO CON PESTAÑA CENTRAL SIN JAULA

La característica principal de esta serie de rodillos es el mayor espesor del anillo exterior con superficie abombada, adecuado para soportar elevadas fuerzas radiales e impactos a los que están sujetos, típicos en su utilización como rodillos de presión, rueda transportadora, rodamiento guía en los mástiles de las carretillas elevadoras.

Se diferencia de las series NUTR en el sistema de obturación que en este caso son del tipo ZRS (acero más goma).



Diseño C.R. especial.

C.R. Ref.	d	D	B	C	d ₁	r min.	r ₁ min.	C _w	C _{OW}	Vel. max
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	KN	KN	RPM min ⁻¹
PWTR 15 2RS	15	35	19	18	20	0,6	0,3	11,6	11,3	6000
PWTR 17 2RS	17	40	21	20	22	1	0,5	13,2	13,8	5000
PWTR 15 42 2RS	15	42	19	18	20	0,6	0,3	13,5	14,1	6000
PWTR 17 47 2RS	17	47	21	20	22	1	0,5	14,8	16,4	5000
PWTR 20 2RS	20	47	25	24	27	1	0,5	23,2	25,5	3800
PWTR 20 52 2RS	20	52	25	24	27	1	0,5	25,5	29,5	3800
PWTR 25 2RS	25	52	25	24	31	1	0,5	24,2	28	3800
PWTR 25 62 2RS	25	62	25	24	31	1	0,5	29	36	3800
PWTR 30 2RS	30	62	29	28	38	1	0,5	35	39,5	2200
PWTR 30 72 2RS	30	72	29	28	38	1	0,5	41	49	2200
PWTR 35 2RS	35	72	29	28	44	1,1	0,6	38,5	46,5	1800
PWTR 35 80 2RS	35	80	29	28	44	1,1	0,6	43,5	55	1800
PWTR 40 2RS	40	80	32	30	51	1,1	0,6	44,5	53	1500
PWTR 45 2RS	45	85	32	30	55	1,1	0,6	45	55	1300
PWTR 40 90 2RS	40	90	32	30	51	1,1	0,6	52	66	1500
PWTR 50 2RS	50	90	32	30	60	1,1	0,6	45,5	57	1100
PWTR 45 100 2RS	45	100	32	30	55	1,1	0,6	56	74	1300
PWTR 50 110 2RS	50	110	32	30	60	1,1	0,6	59	82	1100

C_w Carga dinámica C_{OW} Carga estática

PWTR RODILLOS DE APOYO CON PESTAÑA CENTRAL SIN JAULA

-
1. OBTURACIÓN ZRS
 2. TAPA DE APOYO
 3. ANILLO EXTERIOR
 4. RODILLOS CILÍNDRICOS
 5. ANILLO INTERIOR
 6. TAPA DE APOYO
 7. OBTURACIÓN ZRS
-

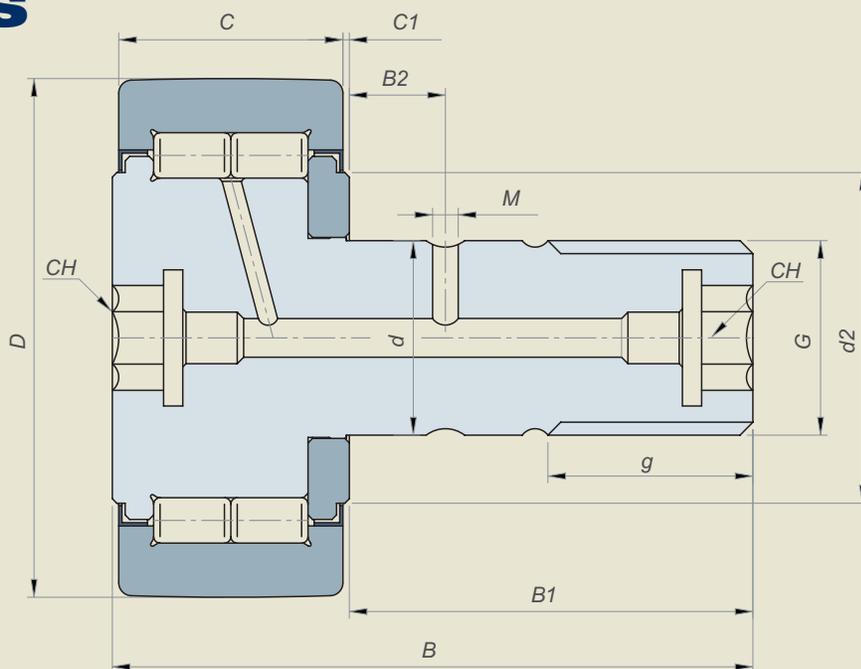


Características técnicas de los rodillos de apoyo sin jaula con pestaña central :

- Anillo exterior con superficie abombada y de paredes gruesas con dos pestañas integrales en los extremos y una intermedia, formando dos caminos de rodadura totalmente rectificadas y con cantos perfilados para evitar la concentración de esfuerzos y tensiones sobre los laterales de la pista, en caso de un funcionamiento con cargas severas. Bajo pedido se pueden entregar con superficie cilíndrica. La pestaña central permite al mismo tiempo un depósito de lubricante.
- Anillo interior con agujero y canal guía del lubricante.
- Tapa de apoyo rectificada que junto a la obturación ZRS, montada a presión sobre el anillo exterior, forman un sistema de protección extremadamente eficaz.
- Elementos rodantes a rodillo cilíndrico de cabeza plana rectificada, los cuales realizan el guiado axial del anillo exterior.
- Tolerancia de ejecución normal PN, aunque a petición se puede fabricar con tolerancia de clase P5 (DIN 620).

NUKR RODILLOS DE LEVAS SIN JAULA

Rodillos formados por un anillo exterior de pared gruesa, conjunto de rodillos (sin jaula), eje o bulón macizo con mecanizaciones y sistema de obturación laberíntica.



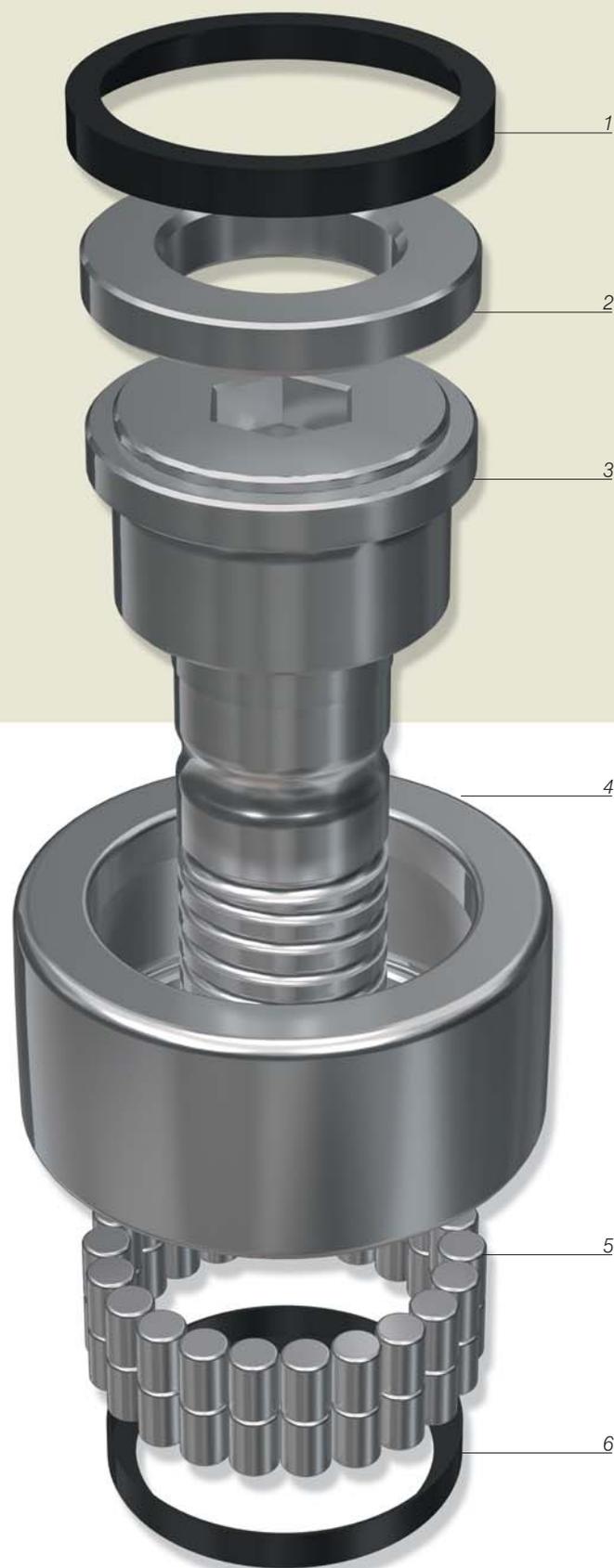
Diseño C.R. especial.

C.R. Ref.	D	d (h7)	C	r min.	B	B ₁	B ₂	G	g	M	C1	d2	CH	C _w	C _{OW}	Vel. max	Momento apriete tuerca
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	KN	KN	RPM min ⁻¹	Nm
NUKR 35	35	16	18	0,6	52	32,5	7,8	M16x1,5	17	3	0,8	20	8	15	16,8	6500	58
NUKR 40	40	18	20	1	58	36,5	8	M18x1,5	19	3	0,8	22	8	18,4	22,6	5500	87
NUKR 47	47	20	24	1	66	40,5	9	M20x1,5	21	4	0,8	27	10	28	35	4200	120
NUKR 52	52	20	24	1	66	40,5	9	M20x1,5	21	4	0,8	31	10	29	37,5	3400	120
NUKR 62	62	24	28	1	80	49,5	11	M24x1,5	25	4	1,3	38	14	40	50	2600	220
NUKR 72	72	24	28	1,1	80	49,5	11	M24x1,5	25	4	1,3	44	14	44,5	60	2100	220
NUKR 80	80	30	35	1,1	100	63	15	M30x1,5	32	4	1	47	14	69	98	1800	450
NUKR 90	90	30	35	1,1	100	63	15	M30x1,5	32	4	1	47	14	79	117	1800	450

Engrasador a presión	NIP A2x7,5	NUKR 35 - NUKR 40 - NUKR 47 - NUKR 52	
	NIP A3x9,5	NUKR 62 - NUKR 72 - NUKR 80 - NUKR 90	
Adaptador para lubricación central	AP8	NUKR 35 - NUKR 40	
	AP10	NUKR 47 - NUKR 52	
	AP14	NUKR 62 - NUKR 72 - NUKR 80 - NUKR 90	
C _w	Carga dinámica	C _{OW}	Carga estática

NUKR RODILLOS DE LEVAS SIN JAULA

-
1. *ARANDELA DE OBTURACIÓN*
 2. *TAPA DE APOYO*
 3. *EJE*
 4. *ANILLO EXTERIOR*
 5. *RODILLOS CILÍNDRICOS*
 6. *ARANDELA DE OBTURACIÓN*
-



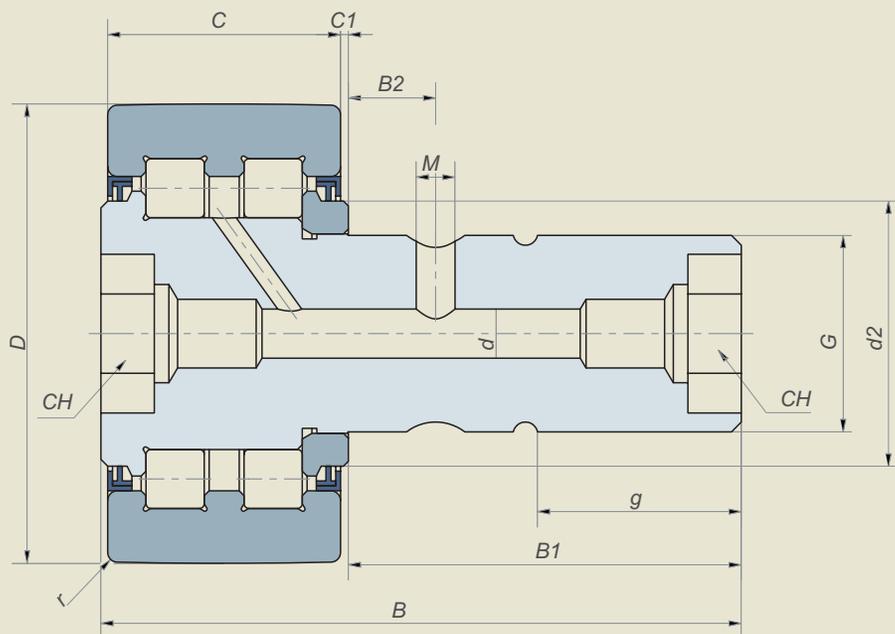
Características técnicas de los rodillos de leva sin jaula:

- Anillo exterior con superficie abombada y de paredes gruesas con dos pestañas integrales en los extremos, formando el camino de rodadura totalmente rectificado y con cantos perfilados para evitar la concentración de esfuerzos y tensiones sobre los laterales de la pista, en caso de un funcionamiento con cargas severas. Bajo pedido se pueden entregar con superficie cilíndrica.
- Eje con rosca en un extremo y hexágono en la cara frontal del resalte, bajo pedido ranura, para un fácil montaje a la estructura. Pista de rodadura templada y rectificada.
- Sistema de obturación mediante las tapas de apoyo rectificadas y arandelas de acero en forma de "L" montadas sobre el anillo exterior, formando un sistema de obturación laberíntica.
- Elementos rodantes a rodillo cilíndrico de cabeza plana rectificada, los cuales realizan el guiado axial del anillo exterior.
- Lubricación mediante los canales y agujeros realizados en el eje.
- Tolerancia de ejecución normal PN, aunque a petición se puede fabricar con tolerancia de clase P5 (DIN 620).

PWKR RODILLOS DE APOYO CON PESTAÑA CENTRAL SIN JAULA

La característica principal de esta serie de rodillos es el mayor espesor del anillo exterior con superficie abombada, adecuado para soportar elevadas fuerzas radiales e impactos a los que están sujetos. Su cámara central permite el almacenamiento de lubricante.

Se diferencia de las series NUKR en el sistema de obturación que en este caso son del tipo ZRS (acero más goma).



Diseño C.R. especial.

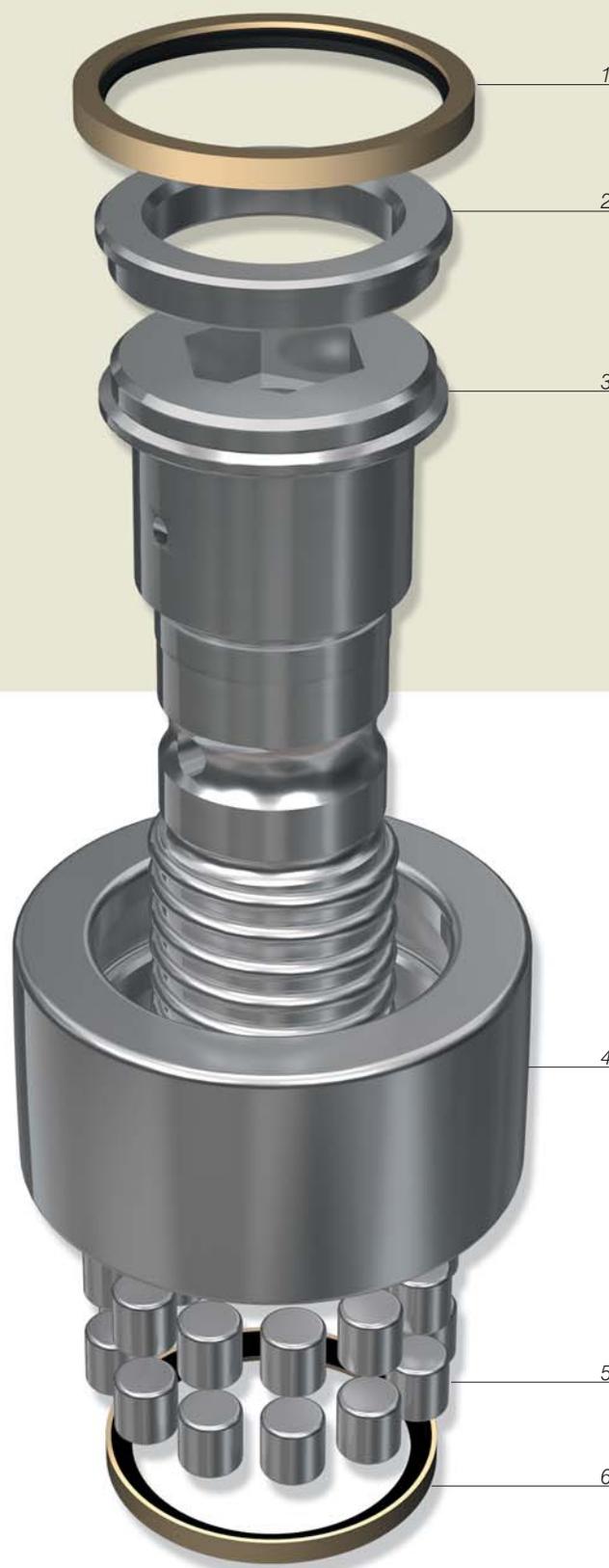
C.R. Ref.	D	d h7	C	r min.	B	B ₁	B ₂	G	g	M	C1	d2	CH	C _w	C _{OW}	Vel. max	Momento apriete tuerca
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	KN	KN	RPM min ⁻¹	Nm
PWKR 35 2RS	35	16	18	0,6	52	32,5	7,8	M16x1,5	17	3	0,8	20	8	11,6	11,3	6000	58
PWKR 40 2RS	40	18	20	1	58	36,5	8	M18x1,5	19	3	0,8	22	8	13,2	13,8	5000	87
PWKR 47 2RS	47	20	24	1	66	40,5	9	M20x1,5	21	4	0,8	27	10	23,2	25,5	3800	120
PWKR 52 2RS	52	20	24	1	66	40,5	9	M20x1,5	21	4	0,8	31	10	24,2	28	3800	120
PWKR 62 2RS	62	24	28	1	80	49,5	11	M24x1,5	25	4	1,3	38	14	35	39,5	2200	220
PWKR 72 2RS	72	24	28	1,1	80	49,5	11	M24x1,5	25	4	1,3	44	14	38,5	46,5	2200	220
PWKR 80 2RS	80	30	35	1,1	100	63	15	M30x1,5	32	4	1	47	14	56	70	1800	450
PWKR 90 2RS	90	30	35	1,1	100	63	15	M30x1,5	32	4	1	47	14	63	82	1800	450

Engrasador a presión	NIP A2x7,5	PWKR 35 2RS - PWKR 40 2RS - PWKR 47 2RS - PWKR 52 2RS	
	NIP A3x9,5	PWKR 62 2RS - PWKR 72 2RS - PWKR 80 2RS - PWKR 90 2RS	
Adaptador para lubricación central	AP8	PWKR 35 2RS - PWKR 40 2RS	
	AP10	PWKR 47 2RS - PWKR 52 2RS	
	AP14	PWKR 62 2RS - PWKR 72 2RS - PWKR 80 2RS - PWKR 90 2RS	
C _w	Carga dinámica	C _{OW}	Carga estática



PWKR RODILLOS DE APOYO CON PESTAÑA CENTRAL SIN JAULA

1. OBTURACIÓN ZRS
2. TAPA DE APOYO
3. EJE
4. ANILLO EXTERIOR
5. RODILLOS CILÍNDRICOS
6. TAPA DE APOYO

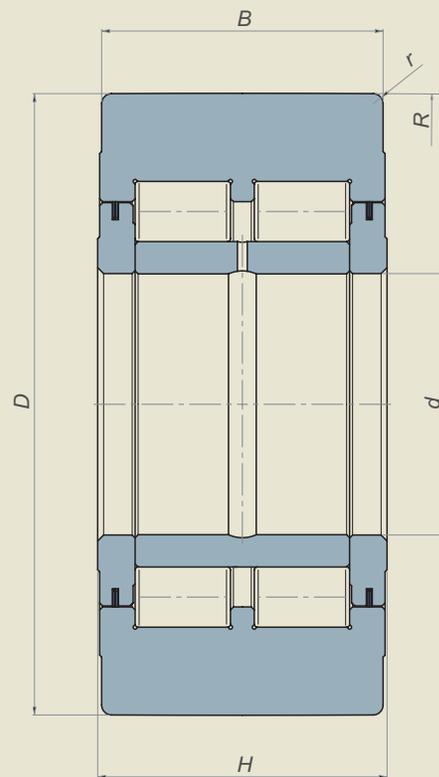


Características técnicas de los rodillos de levas sin jaula con pestaña central:

- Anillo exterior con superficie abombada y de paredes gruesas con dos pestañas integrales en los extremos y una intermedia, formando dos caminos de rodadura totalmente rectificadas y con cantos perfilados para evitar la concentración de esfuerzos y tensiones sobre los laterales de la pista, en caso de un funcionamiento con cargas severas. Bajo pedido se pueden entregar con superficie cilíndrica. La pestaña central permite al mismo tiempo un depósito de lubricante.
- Eje con rosca en un extremo y hexágono en la cara frontal del resalte, bajo pedido ranura, para un fácil montaje a la estructura. Pista de rodadura templada y rectificada.
- Tapa de apoyo rectificada que junto a la obturación ZRS, montada a presión sobre el anillo exterior, forman un sistema de protección extremadamente eficaz.
- Elementos rodantes a rodillo cilíndrico de cabeza plana rectificada, los cuales realizan el guiado axial del anillo exterior.
- Lubricación mediante los canales y agujeros realizados en el eje.
- Tolerancia de ejecución normal PN, aunque a petición se puede fabricar con tolerancia de clase P5 (DIN 620).

RSU RODILLOS DE APOYO CON PESTAÑA CENTRAL SIN JAULA

La característica principal de esta serie de rodillos es el mayor espesor del anillo exterior, adecuado para soportar elevadas fuerzas radiales e impactos a los que están sujetos, típicos en su utilización como rodillos de presión, rueda transportadora, rodamiento guía en los mástiles de las carretillas elevadoras. A diferencia de las series precedentes su obturación se realiza mediante anillos Fey.

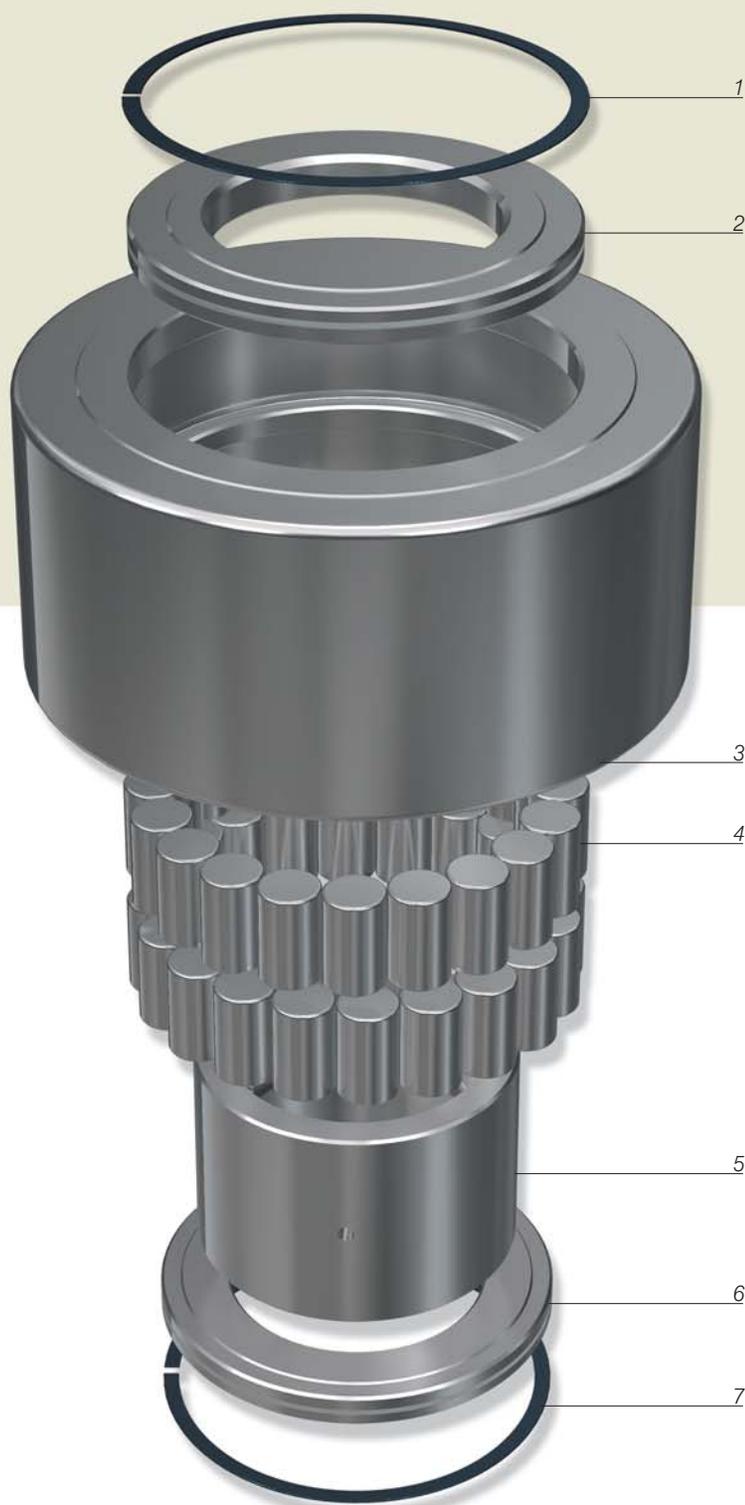


C.R. Ref.	d mm	D mm	B mm	H mm	R mm	r mm	C _w KN	C _{OW} KN	V. Max RPM min ⁻¹
RSU 55-120	55	120	40	43	10.000	2	128	195	1.000
RSU 50-130	50	130	63	65	10.000	3	192	250	1.100
RSU 55-140	55	140	68	70	10.000	3	223	300	850
RSU 60-150	60	150	73	75	10.000	3	255	350	800
RSU 65-160	65	160	73	75	10.000	3	275	370	700
RSU 70-180	70	180	83	85	10.000	3	350	490	600
RSU 80-200	80	200	88	90	10.000	4	410	580	500
RSU 90-220	90	220	98	100	10.000	4	495	720	400
RSU 100-240	100	240	103	105	10.000	4	560	830	340
RSU 110-260	110	260	113	115	10.000	4	670	1020	300
RSU 120-290	120	290	133	135	15.000	4	890	1370	260
RSU 130-310	130	310	144	146	15.000	5	1020	1600	240
RSU 140-340	140	340	160	162	15.000	5	1215	1950	200
RSU 150-360	150	360	171	173	15.000	5	1360	2210	180

C_w Carga dinámica C_{OW} Carga estática

RSU RODILLOS DE APOYO CON PESTAÑA CENTRAL SIN JAULA

-
1. *OBTURACIÓN FEY*
 2. *TAPA DE APOYO*
 3. *ANILLO EXTERIOR*
 4. *RODILLOS CILÍNDRICOS*
 5. *ANILLO INTERIOR*
 6. *TAPA DE APOYO*
 7. *OBTURACIÓN FEY*
-



Características técnicas de los rodillos de apoyo con pestaña central, sin jaula:

- Anillo exterior con superficie abombada y de paredes gruesas con dos pestañas integrales en los extremos y una intermedia, formando dos caminos de rodadura totalmente rectificadas y con cantos perfilados para evitar la concentración de esfuerzos y tensiones sobre los laterales de la pista, en caso de un funcionamiento con cargas severas. Bajo pedido se pueden entregar con superficie cilíndrica.
- Anillo interior con agujero y canal guía del lubricante.
- Sistema de obturación mediante las tapas de apoyo rectificadas y arandelas de acero montadas sobre el anillo exterior, formando un sistema de obturación laberíntica. Una de las tapas de apoyo puede ser de tipo cerrado para permitir el montaje del rodillo en el extremo del eje.
- Elementos rodantes a rodillo cilíndrico de cabeza plana rectificada, los cuales realizan el guiado axial del anillo exterior.
- Tolerancia de ejecución normal PN, aunque a petición se puede fabricar con tolerancia de clase P5 (DIN 620).

NA RODAMIENTOS DE AGUJAS CON O SIN ANILLO INTERIOR

Los rodamientos de agujas pueden utilizarse con o sin anillo interior, dependiendo de la aplicación, teniendo en cuenta que el anillo exterior de pequeño grosor y la jaula de agujas forman un cuerpo único no desmontable.

Los rodamientos de agujas sin anillo interior requieren, para poder ser utilizados, un eje templado y rectificado que forme la pista de rodadura de las agujas, pudiendo conseguir una mayor precisión de funcionamiento. Cuando no es posible realizar estos trabajos en el eje, se utilizan los rodamientos con anillo interior el cual permite un desplazamiento axial respecto al eje ver cota "s".

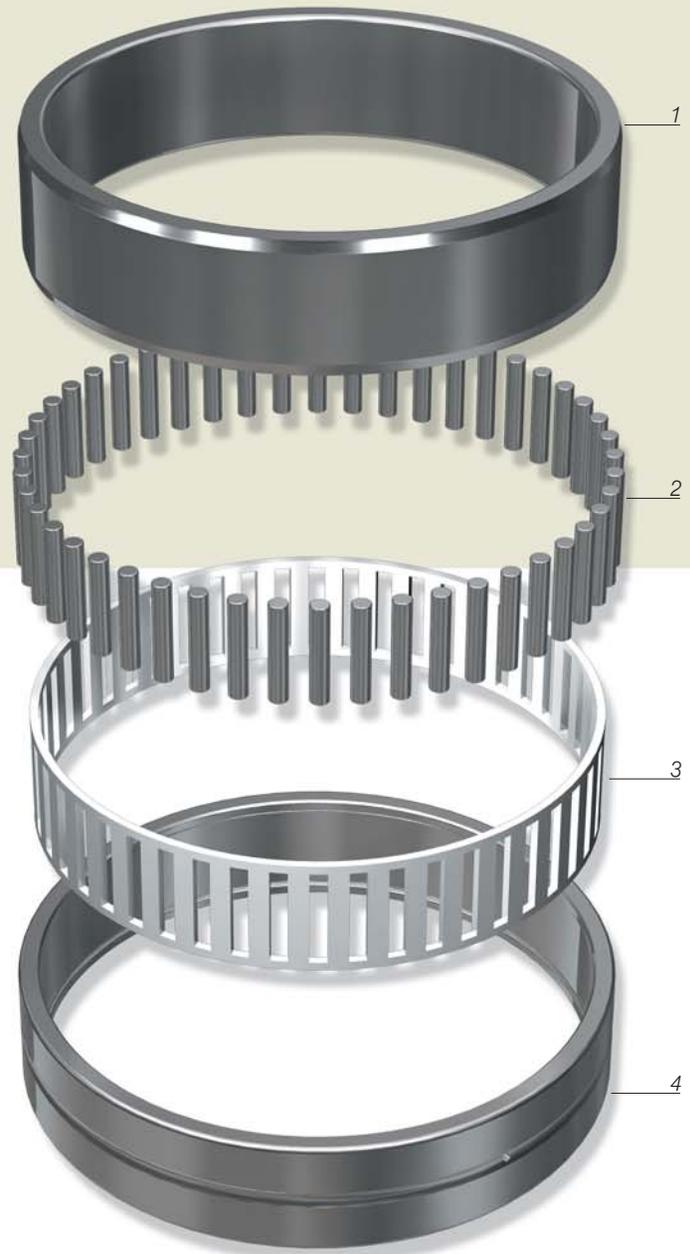


C.R. Ref.	d	F	D	B	r1 min.	s	C _w	C _{OW}	Vel. max
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	KN	KN	RPM min ⁻¹
NA 4822	110	120	140	30	1	0,8	106	216	3900
NA 4824	120	130	150	30	1	0,8	112	239	3150
NA 4826	130	145	165	35	1,1	1	134	310	3300
NA 4828	140	155	175	35	1,1	1	136	325	3100
NA 4830	150	165	190	40	1,1	1,5	172	400	2900
NA 4832	160	175	200	40	1,1	1,5	181	435	2700
NA 4834	170	185	215	45	1,1	1,5	209	510	2550
NA 4836	180	195	225	45	1,1	1,5	219	550	2420
NA 4838	190	210	240	50	1,5	1,5	255	690	2280
NA 4840	200	220	250	50	1,5	1,5	260	720	2180
NA 4844	220	240	270	50	1,5	1,5	275	790	2000
NA 4848	240	265	300	60	2	2	400	1080	1810
NA 4852	260	285	320	60	2	2	415	1160	1690
NA 4856	280	305	350	69	2	2,5	510	1300	1560
NA 4860	300	330	380	80	2,1	2	700	1770	1440
NA 4864	320	350	400	80	2,1	2	710	1850	1360
NA 4868	340	370	420	80	2,1	2	730	1940	1290
NA 4872	360	390	440	80	2,1	2	740	2020	1230
NA 4876	380	415	480	100	2,1	2	1130	2900	1140

C_w Carga dinámica C_{OW} Carga estática

NA RODAMIENTOS DE AGUJAS CON O SIN ANILLO INTERIOR

-
1. ANILLO EXTERIOR
 2. RODILLOS CILÍNDRICOS
 3. JAULA
 4. ANILLO INTERIOR
-



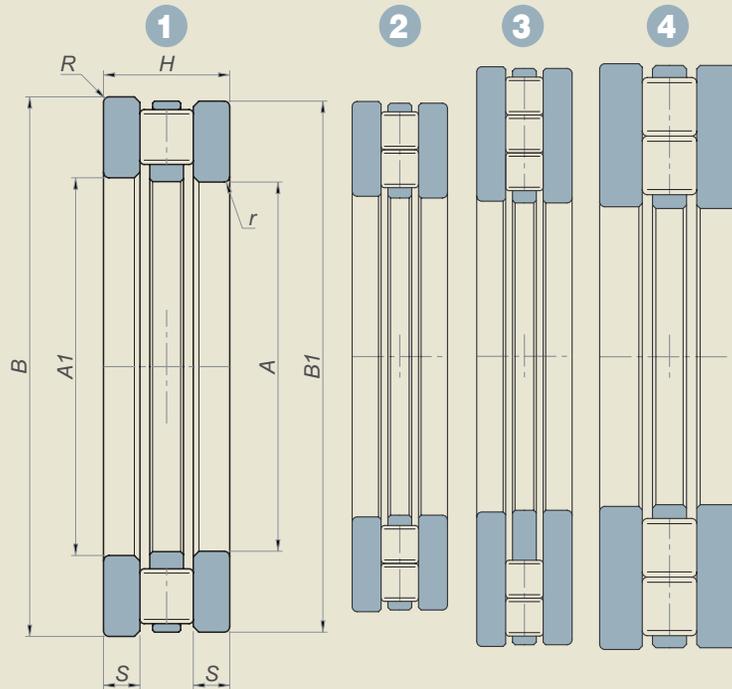
Características técnicas de los rodamientos de agujas con o sin anillo interior:

- Anillo exterior e interior fabricados en acero especial UNI 100Cr6 todo temple (se temple la totalidad de la pieza incluido el núcleo). El acero a todo temple garantiza una alta resistencia al agotamiento y desgaste siendo su dureza de 60 ± 2 HRC.
- Jaulas construidas en chapa estampada.
- Lubricación mediante canal y un agujero de engrase en el anillo exterior.
- Sin sistema de obturación, aunque bajo pedido pueden fabricarse con tapas de goma del tipo RS.

RODAMIENTOS AXIALES DE RODILLO CILINDRICO

Los rodamientos axiales están formados por jaulas axiales a rodillos cilíndricos, discos de alojamiento GS y discos de eje WS.

Los rodamientos de las series 811 y 812 son adecuados para soportar cargas elevadas de trabajo. Los rodamientos de las series 874, 893 y 894 están preparados para soportar cargas aún mayores de choque.



Las jaulas axiales son macizas con múltiples alvéolos dispuestos radialmente a modo de guía, donde se alojan los rodillos cilíndricos. También se pueden suministrar en aleaciones ligeras. Todas las jaulas axiales pueden ser combinadas con el disco de alojamiento GS y discos de eje WS.

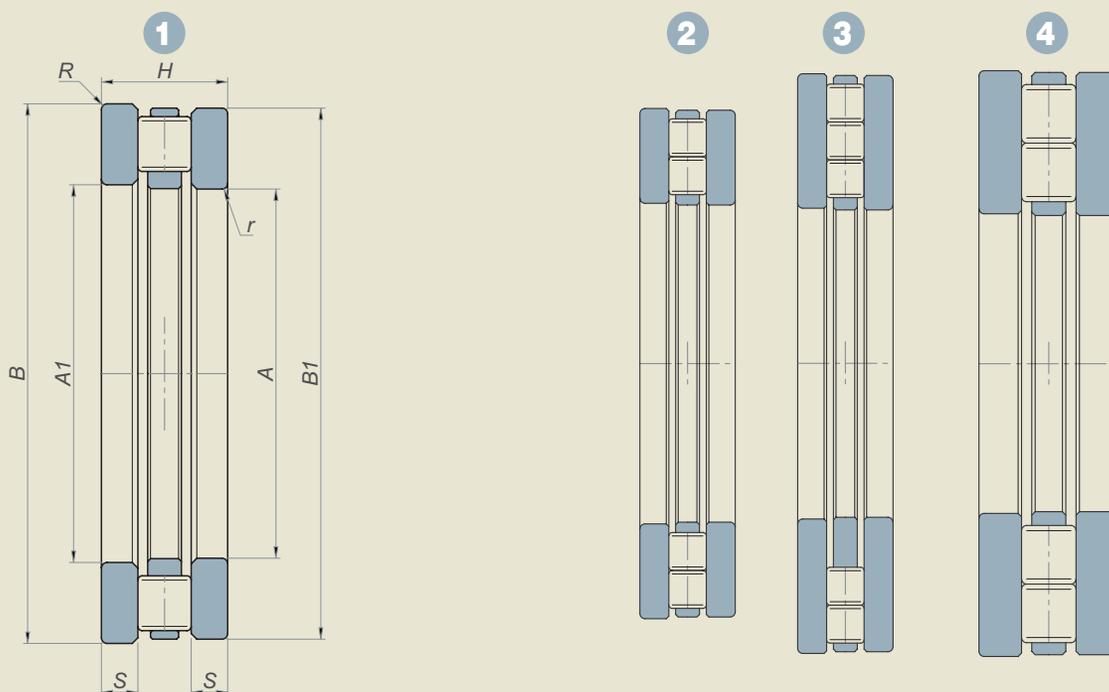
C.R. Ref.	Serie	A	B	H	S	R	r	A1	B1	C	C ₀	Vel. Max	Dise.
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	KN	KN	RPM min ⁻¹	
M300-0020	81120	100	135	25	7	1	1	102	135	199	650	1.900	1
M300-0120	81220	100	150	38	11,5	1,1	1,1	103	150	340	1080	900	1
M300-0220	89320	100	170	42	14,5	1,5	1,5	103	170	380	1400	750	2
M300-0320	87420	100	210	50	17,5	3	3	103	210	590	1250	550	3
	89420	100	210	67	22,5	3	3	103	210	850	2850	550	4
M300-0022	81122	110	145	25	7	1	1	112	145	207	700	2.300	1
M300-0122	81222	110	160	38	11,5	1,1	1	113	160	325	1030	2.100	1
M300-0222	89322	110	190	48	16,5	2	2	113	190	500	1870	1.900	2
M300-0322	87422	110	230	54	18,5	3	3	113	230	710	1490	1.700	3
	89422	110	230	73	24,5	3	3	113	230	1000	3400	1.700	4
M300-0024	81124	120	155	25	7	1	1	122	155	214	760	2.100	1
M300-0124	81224	120	170	39	12	1,1	1,1	123	170	340	1120	2.000	1
M300-0224	89324	120	210	54	18,5	2,1	2,1	123	210	640	2420	1.700	2
M300-0324	87424	120	250	58	20	4	4	123	250	1010	1790	1.600	3
	89424	120	250	78	26	4	4	123	250	1160	4000	1.600	4
M300-0026	81126	130	170	30	9	1	1	132	170	250	900	1.900	1
M300-0126	81226	130	190	45	13	1,5	1,5	133	190	480	1520	1.800	1
M300-0226	89326	130	225	58	20	2,1	2,1	134	225	710	2700	1.600	2

C Carga dinámica

C₀ Carga estática



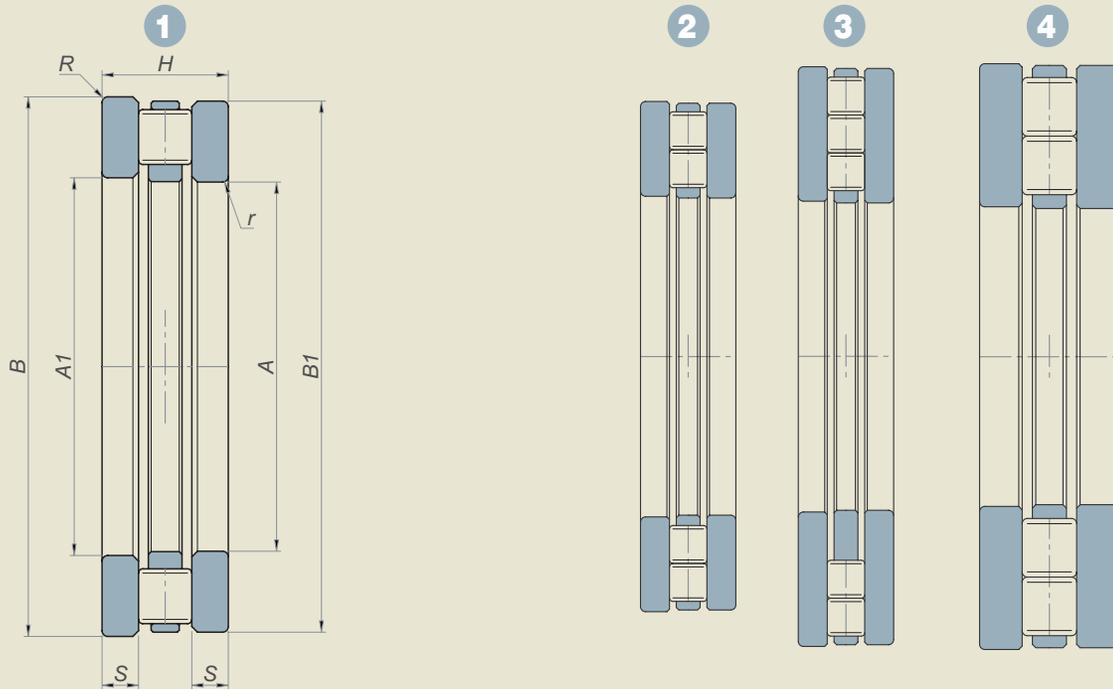
RODAMIENTOS AXIALES DE RODILLO CILINDRICO



C.R. Ref.	Serie	A mm	B mm	H mm	S mm	R mm	r mm	A1 mm	B1 mm	C KN	C ₀ KN	Vel. Max RPM	Dise. min ⁻¹
M300-0326	87426	130	270	63	22	4	4	134	270	920	2040	1.400	3
	89426	130	270	85	28,5	4	4	134	270	1130	4600	1.400	4
M300-0028	81128	140	180	31	9,5	1	1	142	180	260	960	1.800	1
M300-0128	81228	140	200	46	13,5	1,5	1,5	143	200	455	1450	1.700	1
M300-0228	89328	140	240	60	20,5	2,1	2,1	144	240	820	3200	1.500	2
M300-0328	87428	140	280	63	22	4	4	144	280	970	2200	1.400	3
	89428	140	280	85	28,5	4	4	144	280	1380	4950	1.400	4
M300-0030	81130	150	190	31	9,5	1	1	152	190	270	1020	1.700	1
M300-0130	81230	150	215	50	14,5	1,5	1	153	215	590	1940	1.600	1
M300-0230	89330	150	250	60	20,5	2,1	2,1	154	250	840	3350	1.400	2
M300-0330	87430	150	300	67	23	4	4	154	300	1100	2470	1.300	3
	89430	150	300	90	30	4	4	154	300	1570	5700	1.300	4
M300-0032	81132	160	200	31	9,5	1	1	162	200	260	990	1.600	1
M300-0132	81232	160	225	51	15	1,5	1,5	163	225	600	2030	1.500	1
M300-0232	89332	160	270	67	23	3	3	164	270	850	1730	1.300	2
M300-0332	87432	160	320	73	25,5	5	5	164	320	1270	2950	1.200	3
	89432	160	320	95	31,5	5	5	164	320	1780	6500	1.200	4
M300-0034	81134	170	215	34	10	1,1	1,1	172	215	360	1380	1.500	1
M300-0134	81234	170	240	55	16,5	1,5	1,5	173	240	680	2340	1.400	1
M300-0234	89334	170	280	67	23	3	3	174	280	870	1810	1.300	2

C Carga dinámica C₀ Carga estática

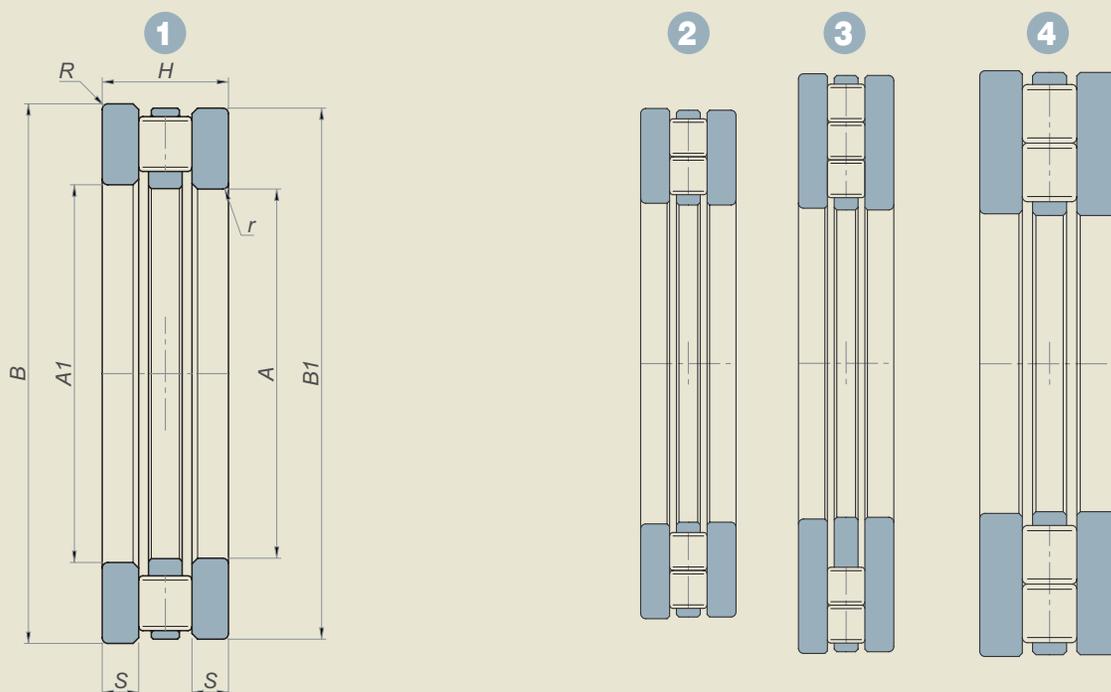
RODAMIENTOS AXIALES DE RODILLO CILINDRICO



C.R. Ref.	Serie	A	B	H	S	R	r	A1	B1	C	C ₀	Vel. Max	Dise.
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	KN	KN	RPM	min ⁻¹
M300-0334	87434	170	340	78	27	5	5	174	340	1410	3250	1.100	3
	89434	170	340	103	34,5	5	5	174	340	1990	7400	1.100	4
M300-0036	81136	180	225	34	10	1,1	1,1	183	225	340	1300	1.400	1
M300-0136	81236	180	250	56	17	1,5	1,5	183	250	690	2440	1.300	1
M300-0236	89336	180	300	73	24,5	3	3	184	300	1100	2270	1.200	2
M300-0336	87436	180	360	82	28,5	5	5	184	360	1620	3850	1.100	3
	89436	180	360	109	36,5	5	5	184	360	2210	8200	1.100	4
M300-0038	81138	190	240	37	11	1,1	1,1	193	240	385	1500	1.300	1
M300-0138	81238	190	270	62	18	2	1	194	270	880	3000	1.300	1
M300-0238	89338	190	320	78	26	4	4	195	320	1230	2550	1.100	2
M300-0338	87438	190	380	85	29,5	5	5	195	380	1730	4150	1.000	3
	89438	190	380	115	38,5	5	5	195	380	2450	9200	1.000	4
M300-0040	81140	200	250	37	11	1,1	1,1	203	250	390	1550	1.300	1
M300-0140	81240	200	280	62	18	2	2	204	280	900	3150	1.200	1
M300-0240	89340	200	340	85	28,5	4	4	205	340	1420	2950	1.100	2
M300-0340	87440	200	400	90	31	5	5	205	400	1990	4800	950	3
	89440	200	400	122	41	5	5	205	400	2700	10200	950	4
M300-0044	81144	220	270	37	11	1,1	1,1	223	270	420	1730	1.200	1
M300-0144	81244	220	300	63	18,5	2	2	224	300	940	3450	1.100	1
M300-0344	89444	220	420	122	41	6	6	225	420	2900	11500	900	4

C Carga dinámica C₀ Carga estática

RODAMIENTOS AXIALES DE RODILLO CILINDRICO

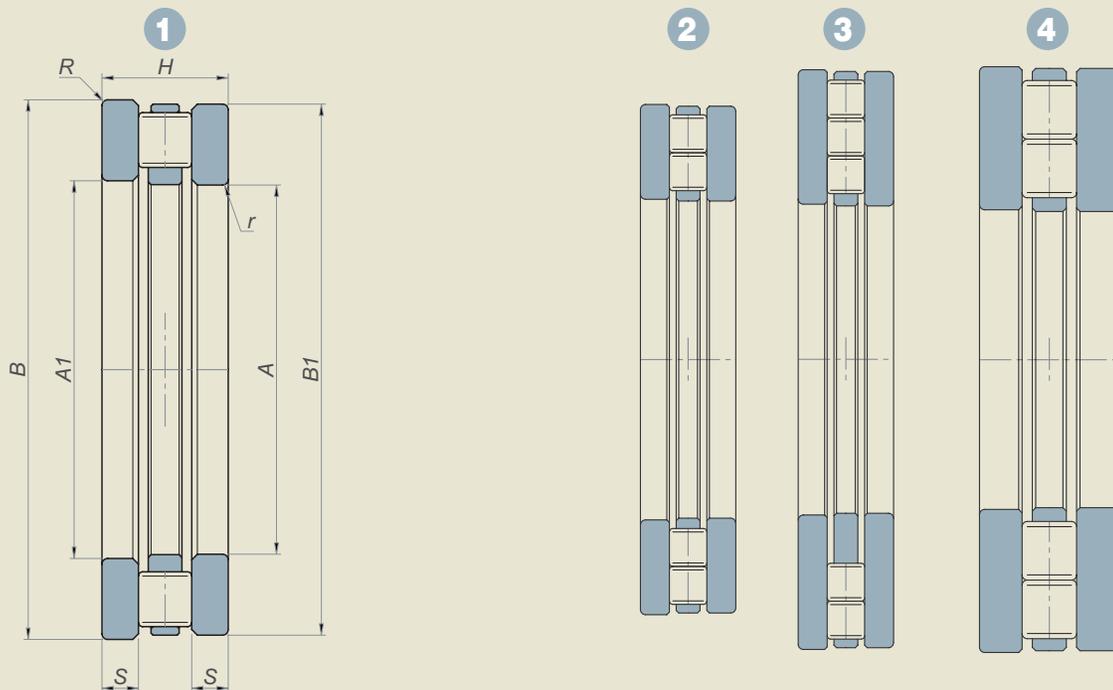


C.R. Ref.	Serie	A mm	B mm	H mm	S mm	R mm	r mm	A1 mm	B1 mm	C KN	C ₀ KN	Vel. Max RPM	Dise. min ⁻¹
M300-0048	81148	240	300	45	13,5	1,5	1,5	243	300	600	2500	1.100	1
M300-0148	81248	240	340	78	23	2,1	2,1	244	340	1370	5000	1.000	1
M300-0348	89448	240	440	122	41	6	6	245	440	3000	12200	850	4
M300-0052	81152	260	320	45	13,5	1,5	1,5	263	320	620	2650	1.000	1
M300-0152	81252	260	360	79	23,5	2,1	2,1	264	360	1440	5400	950	1
M300-0352	89452	260	480	132	44	6	6	265	480	3600	14700	800	4
M300-0056	81156	280	350	53	15,5	1,5	1,5	283	350	860	3650	900	1
M300-0156	81256	280	380	80	24	2,1	2,1	284	380	1460	5600	850	1
M300-0356	89456	280	520	145	48,5	6	1	285	520	4200	17600	700	4
M300-0060	81160	300	380	62	18,5	2	2	304	380	1060	4500	850	1
M300-0160	81260	300	420	95	28,5	3	3	304	420	1930	7300	800	1
M300-0360	89460	300	540	145	48,5	6	6	305	540	4350	18500	700	4
M300-0064	81164	320	400	63	19	2	2	324	400	1100	4750	800	1
M300-0164	81264	320	440	95	28,5	3	3	325	440	1960	7600	750	1
M300-0068	81168	340	420	64	19,5	2	2	344	420	1130	5000	750	1
M300-0168	81268	340	460	96	29	3	3	345	460	2060	8300	700	1
M300-0072	81172	360	440	65	20	2	2	364	440	1140	5100	700	1
M300-0172	81272	360	500	110	32,5	4	4	365	500	2700	10600	650	1
M300-0076	81176	380	460	65	20	2	2	384	460	1170	5400	700	1
M300-0176	81276	380	520	112	33,5	4	4	385	520	2750	11000	650	1

C Carga dinámica C₀ Carga estática



RODAMIENTOS AXIALES DE RODILLO CILINDRICO

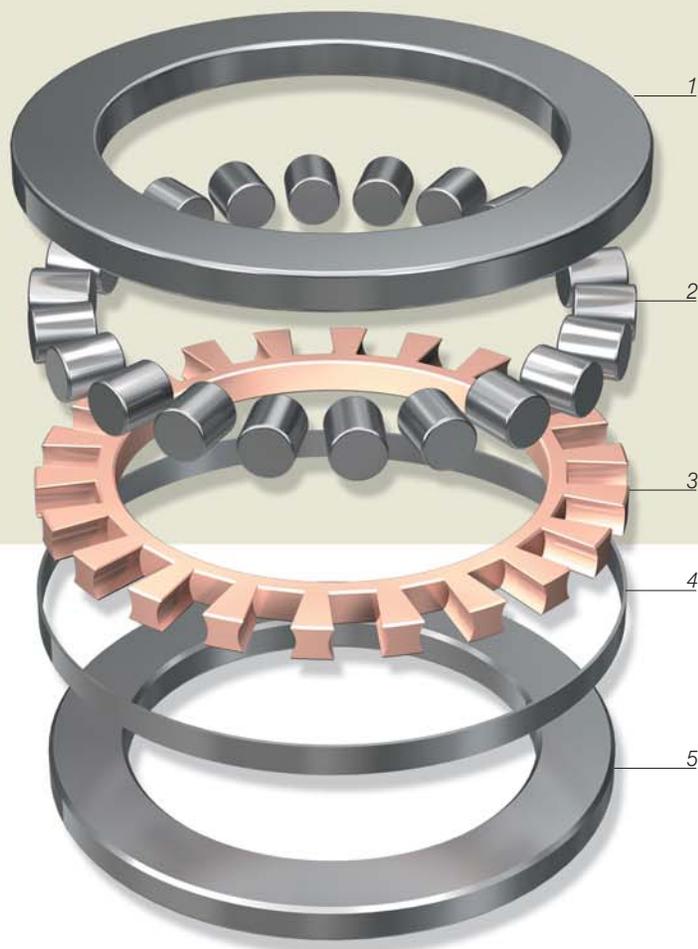


C.R. Ref.	Serie	A mm	B mm	H mm	S mm	R mm	r mm	A1 mm	B1 mm	C KN	C ₀ KN	Vel. Max RPM min ⁻¹	Dise.
M300-0080	81180	400	480	65	20	2	2	404	480	1.200	5.700	650	1
M300-0180	81280	400	540	112	33,5	4	4	405	540	2.800	11.400	600	1
M300-0084	81184	420	500	65	20	2	2	424	500	1.230	5.900	650	1
M300-0184	81284	420	580	130	39	5	5	425	580	3.500	14.200	600	1
M300-0088	81188	440	540	80	24	2,1	2,1	444	540	1.780	8.200	600	1
M300-0188	81288	440	600	130	39	5	5	445	600	3.600	14.800	550	1
M300-0092	81192	460	560	80	24	2,1	1	464	560	1.840	8.700	550	1
M300-0192	81292	460	620	130	39	5	5	465	620	3.650	15.400	550	1
M300-0096	81196	480	580	80	24	2,1	2,1	484	580	1.860	8.900	550	1
M300-0196	81296	480	650	135	39,5	5	5	485	650	4.100	17.000	500	1
M300-0400	811 / 500	500	600	80	24	2,1	2,1	505	600	1.910	9.300	500	1
812 / 500	812 / 500	500	670	135	39,5	5	5	505	670	4.150	17.600	490	1
811 / 530	811 / 530	530	640	85	25,5	3	3	535	640	2.140	10.500	490	1
812 / 530	812 / 530	530	710	140	40	5	5	535	710	4.750	20.300	460	1
811 / 560	811 / 560	560	670	85	25,5	3	3	565	670	2.190	11.000	470	1
811 / 560	811 / 560	560	750	150	45	5	5	565	750	4.850	21.100	440	1
811 / 600	811 / 600	600	710	85	25,5	3	3	605	710	2.230	11.500	440	1
812 / 600	812 / 600	600	800	160	48	5	5	605	800	5.500	24.000	410	1

C Carga dinámica C₀ Carga estática

RODAMIENTOS AXIALES DE RODILLO CILÍNDRICO

-
1. DISCO DE EJE WS
 2. RODILLOS CILÍNDRICOS
 3. JAULA
 4. ANILLO DE CIERRE
 5. DISCO DE ALOJAMIENTO GS
-



Gracias a la rigidez de la jaula los elementos rodantes son alojados y guiados con una elevada precisión. Si la estructura donde se realiza el montaje de estos rodamientos presenta en la zona adyacente a la jaula una pista de rodadura adaptada, podemos suministrar el rodamiento axial sin el disco correspondiente. Aunque el movimiento de los elementos rodantes, sobre una pista circular plan, da lugar a una deformación exagerada de rodadura, los rodamientos axiales en cuestión permiten unos coeficientes de fricción.

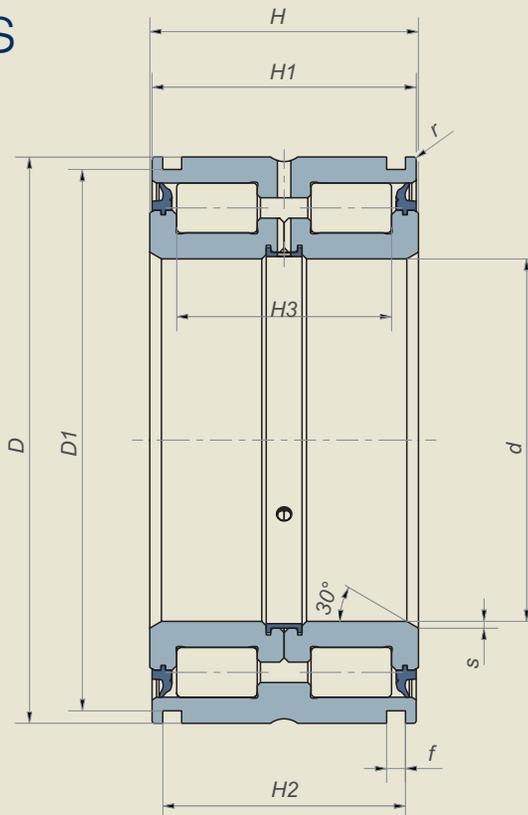
Características técnicas de los rodamientos axiales a rodillo cilíndrico:

- Los discos WS y GS fabricados en acero UNI 100Cr6 - 100 CrMo7. Bajo pedido pueden fabricarse en acero de cementación 18NiCrMo5. Alcanzando una dureza de 60 +2 HRC
- Las jaulas axiales maciza se construyen principalmente en bronce, proporcionando una elevada robustez y tenacidad combinada al mismo tiempo con la elasticidad de este tipo de aleación. Bajo pedido se puede fabricar en otras aleaciones más ligeras.

RODAMIENTOS RADIALES A RODILLOS CILÍNDRICOS con ranuras en el anillo exterior

Los rodamientos radiales con ranuras en el anillo exterior de dos hileras de rodillos cilíndricos, están compuestos de un anillo exterior y de dos anillos interiores con bordes integrales cada uno que forman el camino de rodadura de los rodillos. Este sistema garantiza una óptima guía axial de los elementos rodantes.

El grosor de las secciones, unido al gran número de rodillos cilíndricos en el camino de rodadura, permiten a esta serie de rodamientos garantizar una elevada capacidad de carga dinámica y estática.



C.R. Ref.	d	D	H	H ₁	H ₂	D _{1+0.2}	f	r	s	H ₃	C	C ₀	Vel. M _{áx.} RPM min ⁻¹
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kn	kn	
NNF 5004-PP	20	42	30	29	24,7	40,2	1,8	0,3	0,5	22,5	40,5	49	4000
NNF 5005-PP	25	47	30	29	24,7	45,2	1,8	0,3	0,5	22,5	44,5	58	3600
NNF 5006-PP	30	55	34	33	28,2	53	2,1	0,3	0,5	25,5	50	67	3000
NNF 5007-PP	35	62	36	35	30,2	60	2,1	0,3	0,5	27,5	63	88	2600
NNF 5008-PP	40	68	38	37	32,2	65,8	2,7	0,6	0,8	28,5	76	103	2400
NNF 5009-PP	45	75	40	39	34,2	72,8	2,7	0,6	0,8	30,5	92	130	2200
NNF 5010-PP	50	80	40	39	34,2	77,8	2,7	0,6	0,8	30,5	97	142	2000
NNF 5011-PP	55	90	46	45	40,2	87,4	3,2	0,6	1	36	115	175	1800
NNF 5012-PP	60	95	46	45	40,2	92,4	3,2	0,6	1	36	120	189	1700
NNF 5013-PP	65	100	46	45	40,2	97,4	3,2	0,6	1	36	125	203	1600
NNF 5014-PP	70	110	54	53	48,2	107,1	4,2	0,6	1	42	168	265	1400
NNF 5015-PP	75	115	54	53	48,2	112,1	4,2	0,6	1	42	194	300	1400
NNF 5016-PP	80	125	60	59	54,2	122,1	4,2	0,6	1,5	48	203	325	1300
NNF 5017-PP	85	130	60	59	54,2	127,1	4,2	0,6	1,5	48	211	350	1200
NNF 5018-PP	90	140	67	66	59,2	137	4,2	0,6	1,5	54	305	510	1100
NNF 5019-PP	95	145	67	66	59,2	142	4,2	0,6	1,5	54	315	530	1100
NNF 5020-PP	100	150	67	66	59,2	147	4,2	0,6	1,5	54	330	550	1000
NNF 5022-PP	110	170	80	79	70,2	167	4,2	0,6	1,8	64	395	680	900
NNF 5024-PP	120	180	80	79	71,2	176	4,2	0,6	1,8	64	410	740	900
NNF 5026-PP	130	200	95	94	83,2	196	4,2	0,6	1,8	77	540	960	800
NNF 5028-PP	140	210	95	94	83,2	206	5,2	0,6	1,8	77	610	1100	750
NNF 5030-PP	150	225	100	99	87,2	221	5,2	0,6	2	80	710	1260	700
NNF 5032-PP	160	240	109	108	95,2	236	5,2	0,6	2	89	740	1360	650
NNF 5034-PP	170	260	122	121	107,2	254	5,2	0,6	2	100	960	1750	600
NNF 5036-PP	180	280	136	135	118,2	274	5,2	0,6	2	112	1140	2130	550
NNF 5038-PP	190	290	136	135	118,2	284	5,2	0,6	2	112	1160	2210	550
NNF 5040-PP	200	310	150	149	128,2	304	6,3	0,6	2	126	1350	2600	500
NNF 5044-PP	220	340	160	159	138,2	334	6,3	1	2	132	1570	3050	480
NNF 5048-PP	240	360	160	159	138,2	354	6,3	1	2	132	1630	3300	440
NNF 5052-PP	260	400	190	189	162,2	394	6,3	1,1	3	150	2380	4700	400
NNF 5056-PP	280	420	190	189	163,2	413	7,3	1,1	3	150	2600	5200	380
NNF 5060-PP	300	460	218	216	185,2	453	7,3	1,1	3	170	3000	5800	340

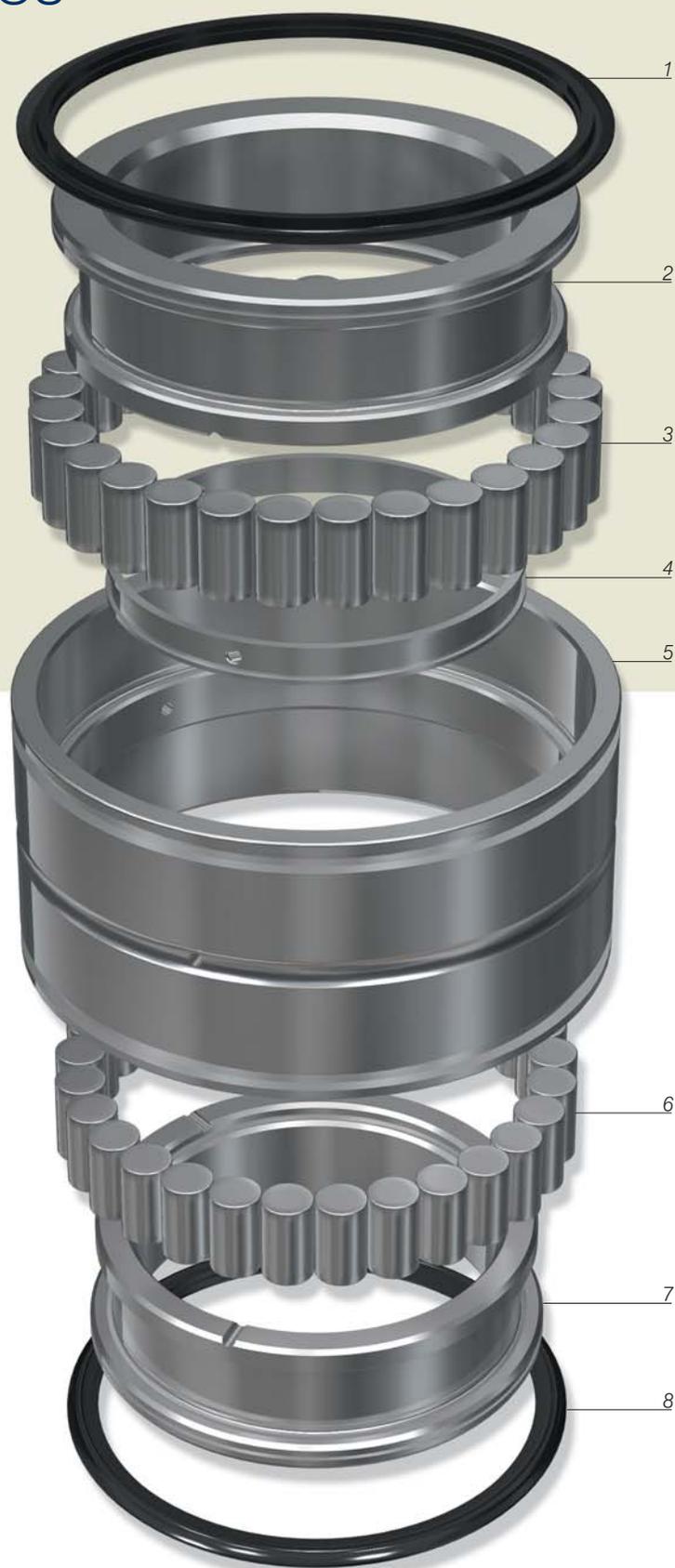
C Carga dinámica C₀ Carga estática



RODAMIENTOS RADIALES A RODILLOS CILÍNDRICOS

con ranuras en el anillo exterior

-
- 1 - OBTURACIÓN
 - 2 - ANILLO INTERIOR
 - 3 - RODILLOS CILÍNDRICOS
 - 4 - ANILLO DE CRUCE
 - 5 - ANILLO EXTERIOR
 - 6 - RODILLOS CILÍNDRICOS
 - 7 - ANILLO INTERIOR
 - 8 - OBTURACIÓN
-



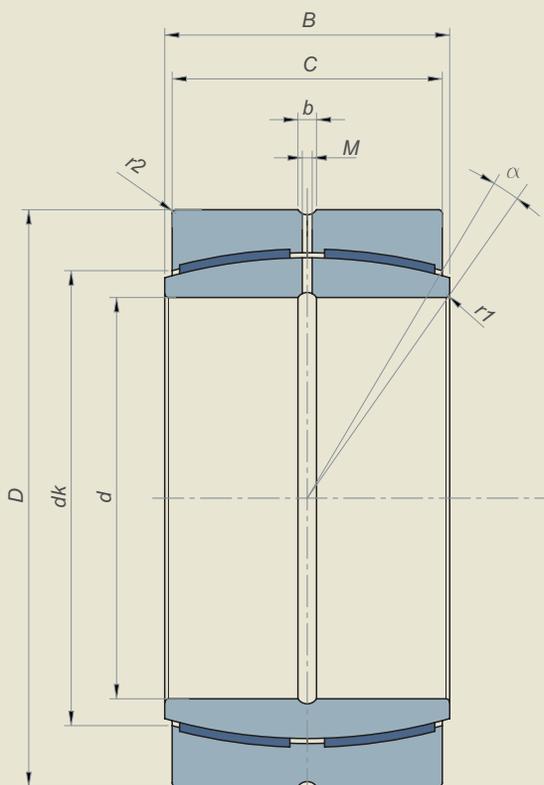
Características técnicas de los rodamientos radiales a rodillos cilíndricos con ranuras en el anillo exterior:

- Anillo exterior fabricado en acero UNI 100Cr6. Bajo pedido y en situaciones de donde pueden aparecer fuertes impactos se pueden fabricarse en acero de cementación 18NiCrMo5 . Alcanzando una dureza de 60 ± 2 HRC.
- Anillos interiores divididos axialmente y unidos entre si por un anillo de acero.
- Obturaciones laterales de material plástico.
- Aunque se suministran ya lubricados con grasa de jabón de litio, se pueden relubricar mediante los canales y agujeros del anillo exterior e interior.

RÓTULAS RADIALES ESFÉRICAS

Las rótulas radiales se componen un aro interior con superficie convexa y redondeada, que se acopla con la superficie interna de un aro exterior con una superficie interior redondeada pero cóncava. Este tipo de rótulas son apropiadas para trabajos que han de soportar movimientos de alineación entre el eje y el alojamiento a velocidades de deslizamiento relativamente bajas. Las rótulas CR tienen una combinación de superficies de contacto con materiales diversos y se dividen en dos grupos:

- 1 Rótulas con mantenimiento (acero/acero). Gracias a la gran resistencia de sus superficies de trabajo, son especialmente apropiadas para aplicaciones en que deben soportar cargas alternantes. Estas rótulas han de ser lubricadas regularmente.
- 2 Rótulas libres de mantenimiento. Son especialmente apropiadas en condiciones de trabajo donde la lubricación es inadecuada o inexistente, done no se recomienda el uso de rótulas de acero/acero o para aplicaciones con cargas elevadas en sentido constante.



C.R. Ref.	d	D	B	C	α	dk	b	M	r1 min.	r2 min.	C	C ₀
	mm	mm	mm	mm	°	mm	mm	mm	mm	mm	kn	kn
1 GE 100 FS	100	150	70	55	7	130	11,3	5	1	1	610	3050
GE 110 FS	110	160	70	55	6	140	11,5	5	1	1	655	3250
GE 120 FS	120	180	85	70	6	160	13,5	6	1	1	950	4750
GE 140 FS	140	210	90	70	7	180	13,5	6	1	1	1080	5400
GE 160 FS	160	230	105	80	8	200	13,5	6	1	1	1370	6800
GE 180 FS	180	260	105	80	6	225	13,5	6	1,1	1,1	1530	7650
GE 200 FS	200	290	130	100	7	250	15,5	7	1,1	1,1	2120	10600
GE 220 FS	220	320	135	100	8	275	15,5	7	1,1	1,1	2320	11600
GE 240 FS	240	340	140	100	8	300	15,5	7	1,1	1,1	2550	12700
GE 260 FS	260	370	150	110	7	325	15,5	7	1,1	1,1	3050	15300
GE 280 FS	280	400	155	120	6	350	15,5	7	1,1	1,1	3550	18000
GE 300 FS	300	430	165	120	7	375	15,5	7	1,1	1,1	3800	19000
2 GEP 100 FS	100	150	71	67	2	135	7,4	4	1	1	600	900
GEP 110 FS	110	160	78	74	2	145	7,5	4	1	1	720	1080
GEP 120 FS	120	180	85	80	2	160	7,5	4	1	1	850	1270
GEP 140 FS	140	210	100	95	2	185	7,5	4	1	1	1200	1800
GEP 160 FS	160	230	115	109	2	210	7,5	4	1	1	1600	2400
GEP 180 FS	180	260	128	122	2	240	7,5	4	1,1	1,1	2080	3100
GEP 200 FS	200	290	140	134	2	260	11,5	5	1,1	1,1	2450	3650
GEP 220 FS	220	320	155	148	2	290	13,5	6	1,1	1,1	3050	4550
GEP 240 FS	240	340	170	162	2	310	13,5	6	1,1	1,1	3550	5400
GEP 260 FS	260	370	185	175	2	340	15,5	7	1,1	1,1	4250	6400
GEP 280 FS	280	400	200	190	2	370	15,5	7	1,1	1,1	5000	7500
GEP 300 FS	300	430	212	200	2	410	15,5	7	1,1	1,1	5600	8300

C Carga dinámica

C₀ Carga estática



RÓTULAS RADIALES ESFÉRICAS

1 - ANILLO EXTERIOR

2 - ANILLO ESFÉRICO

3 - ANILLO INTERIOR

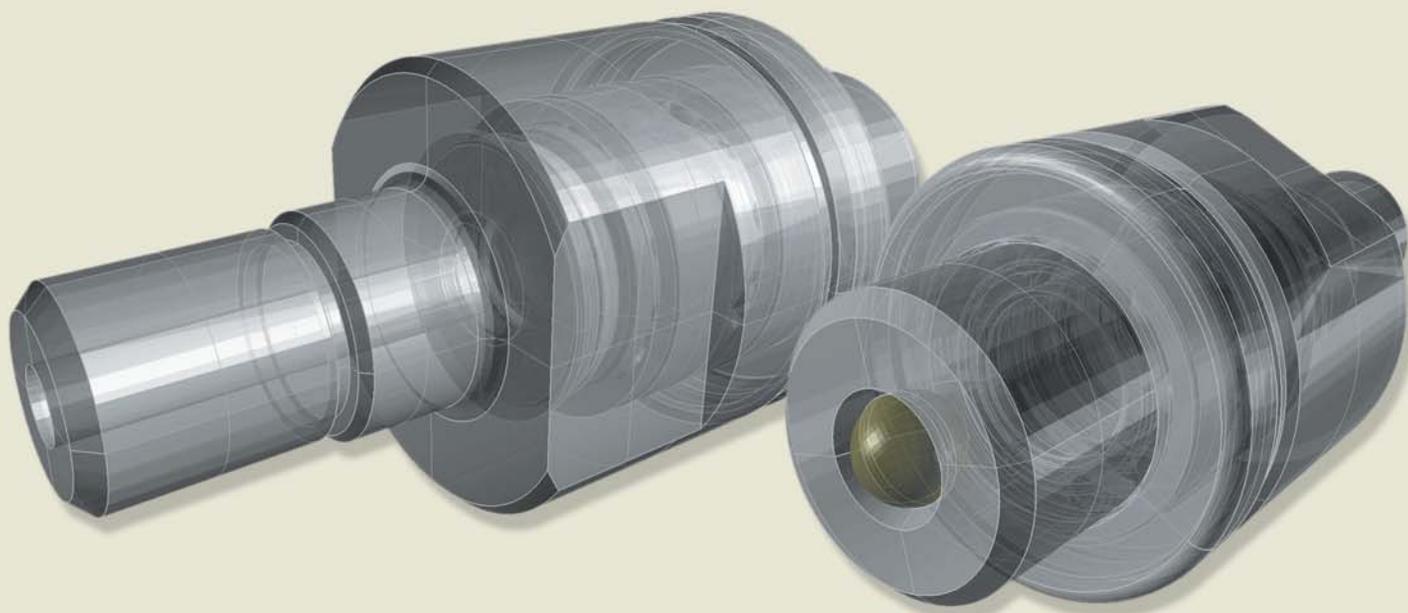


Características técnicas de las rótulas radiales esféricas:

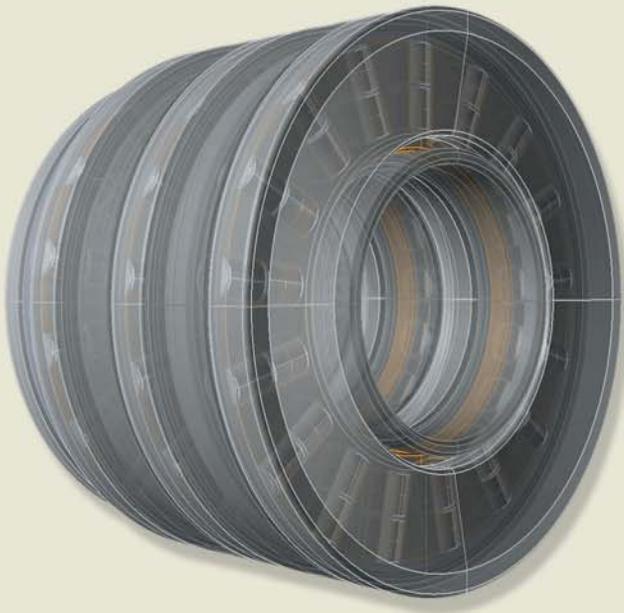
- Las rótulas radiales esféricas acero/acero fabricadas en acero UNI 100Cr6 – 100CrMo7 templado y fosfatado.
- Las superficies de contacto son tratadas especialmente para una mayor resistencia al desgaste y facilita el giro.
- La lubricación se realiza mediante canales y agujeros situados en los anillos exteriores e interior. Sus componentes no son desarmables y forman un único elemento.
- Las rótulas con obturación 2RS tienen una obturación rozante integral de doble labio a cada lado.
- Las rótulas sin mantenimiento incorporan en las superficies de contacto del anillo exterior un recubrimiento de extractos de material plástico especial, reforzado con fibras de vidrio, absolutamente resistente al desgaste.
- El anillo exterior está dividido en dos mitades con efecto perpendicular al eje.
- Anillo interior fabricado en acero UNI 100 Cr6-100CrMo7.
- Si bien no requiere mantenimiento, puede hacer una lubricación anticorrosiva.
- Para facilitar ésta lubricación las rótulas tienen un canal y orificios en los anillos.

OTROS PROGRAMAS DE PRODUCCIÓN

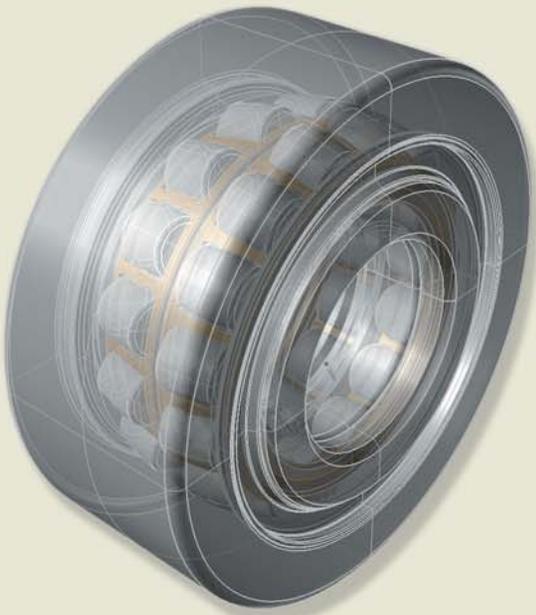
RODAMIENTOS DE APOYO PARA LOS CILINDROS
DE TRABAJO EN MÁQUINAS APLANADORAS 900-3561



RODAMIENTOS AXIALES POLIETÁPICOS PARA EXTRUSIÓN DE MATERIAL PLÁSTICO M600-0007



RODAMIENTOS OSCILANTES A RODILLOS PARA MÁQUINAS APLANADORAS DE BANDA METÁLICA 900-4023



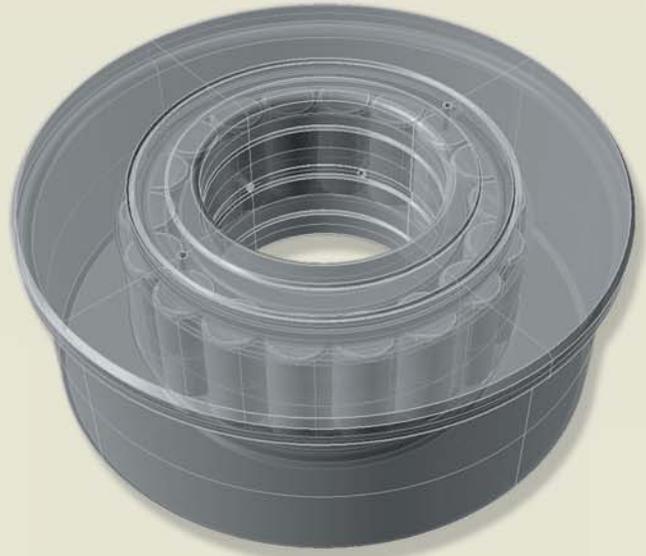
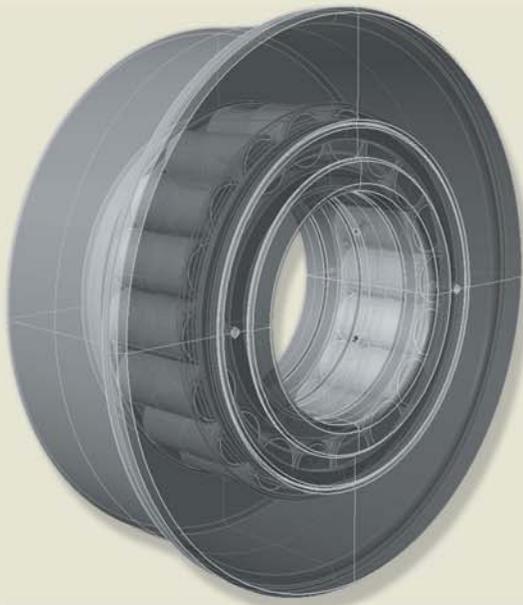
RODAMIENTOS LLENOS DE RODILLOS CILÍNDRICOS, SIN JAULA SERIES NCF-NNCF



RODAMIENTOS LLENOS DE RODILLOS CILÍNDRICOS, SIN JAULA SERIES NNC-NNCL



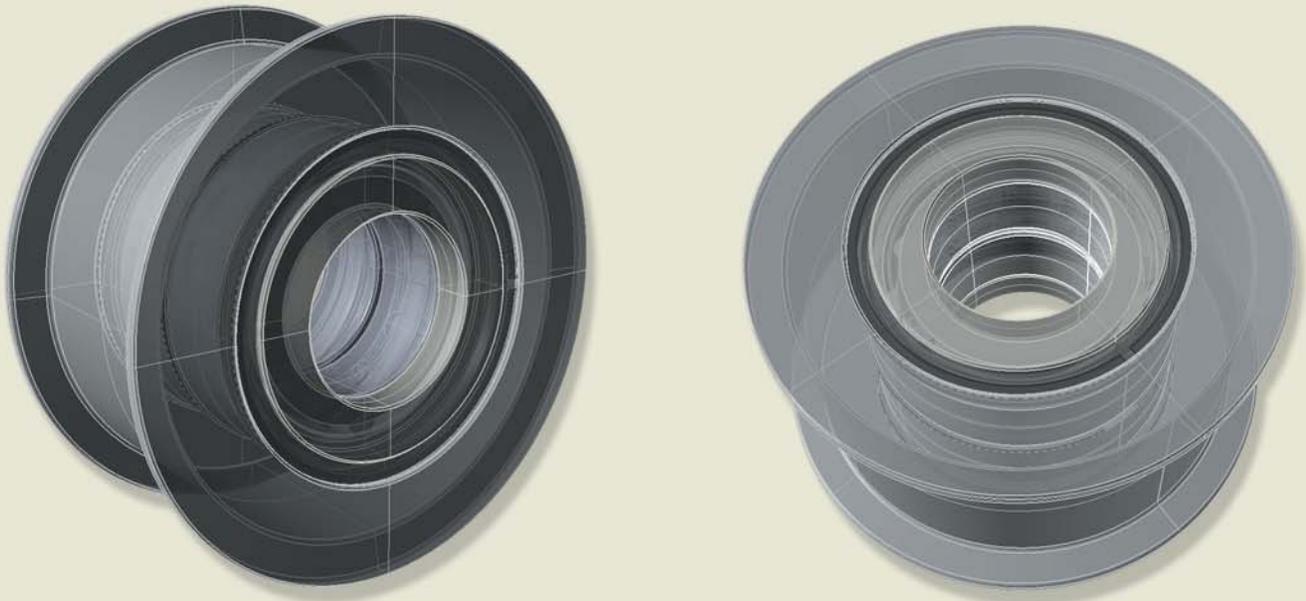
RUEDAS PARA CADENAS TRANSPORTADORAS DE BOBINAS DE ACERO 900-2786



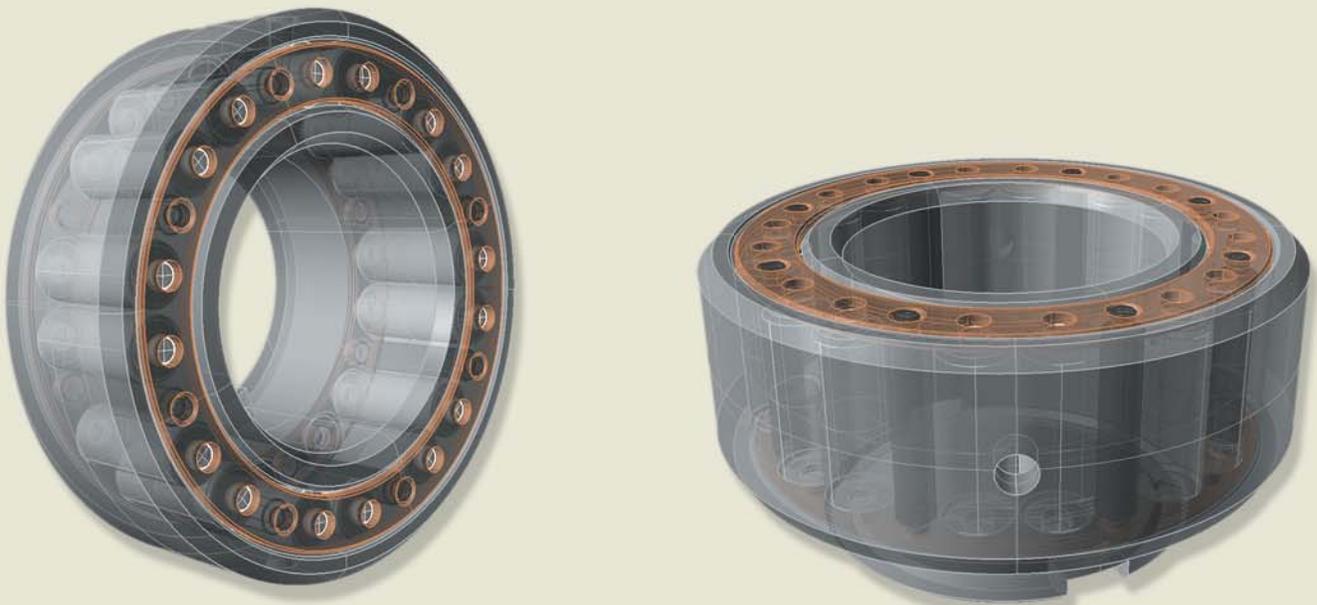
RUEDAS PARA CADENAS TRANSPORTADORAS DE BOBINAS DE ACERO 900-3007



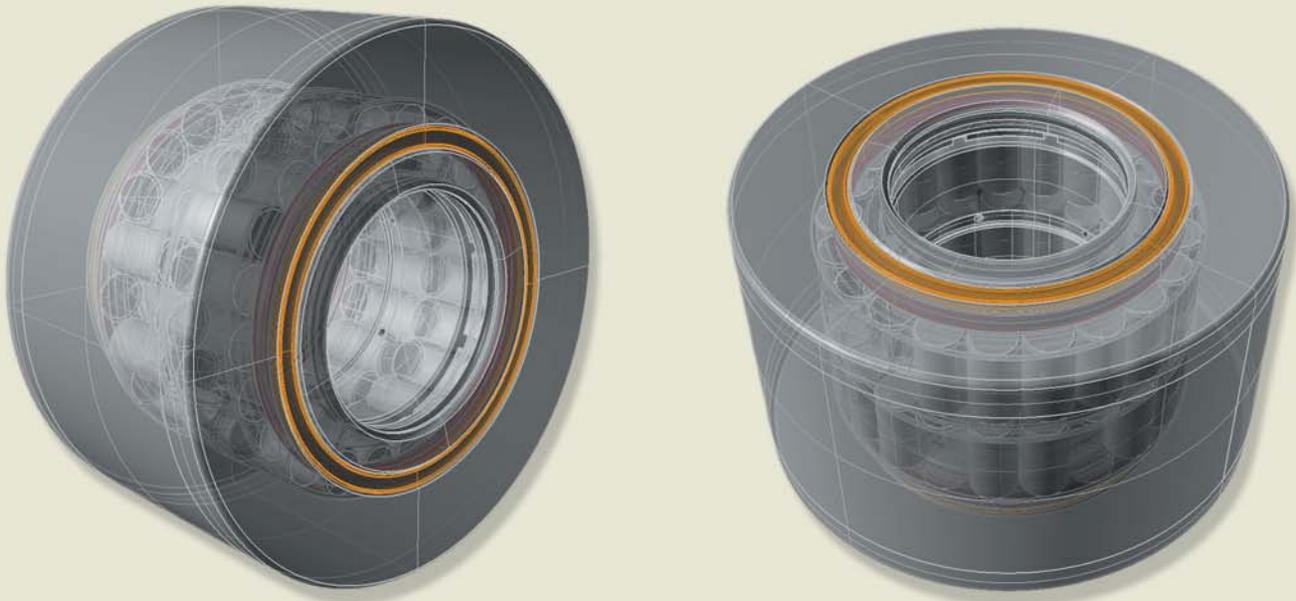
POLEAS PARA CADENA EN LOS MÁSTILES DE CARRETILLAS
ELEVADORAS DE GRAN TONELAJE 200-0339



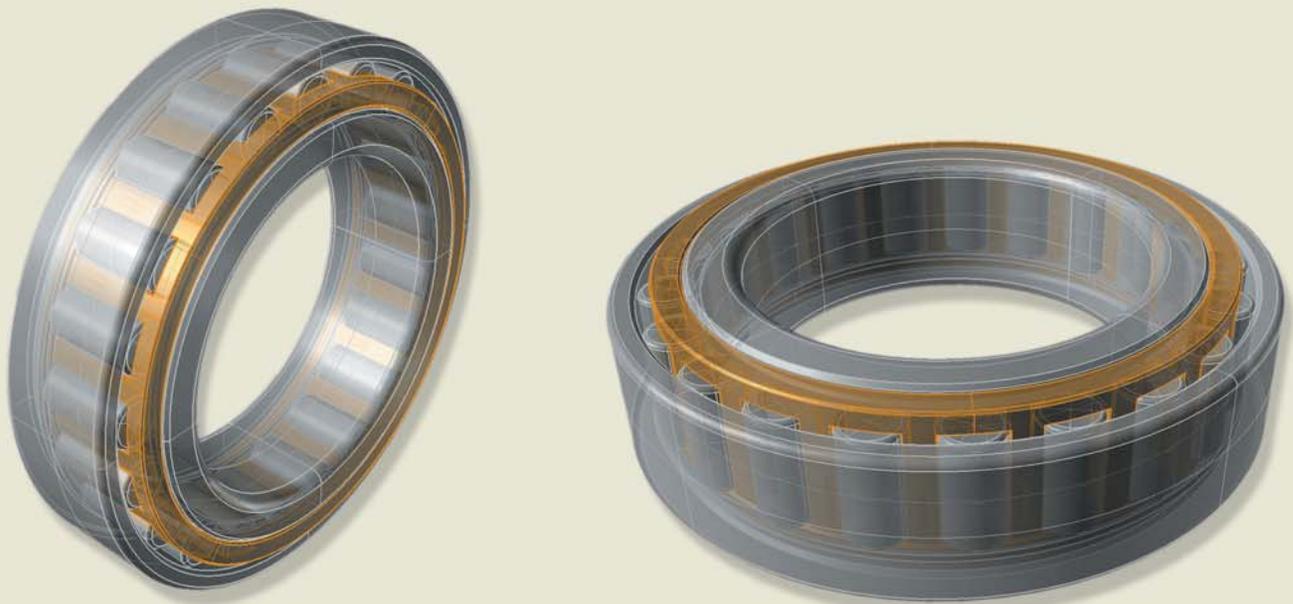
RODAMIENTOS A RODILLO CILÍNDRICO CON
JAULA DE BRONCE PARA TRENES DE LAMINACIÓN 900-3515

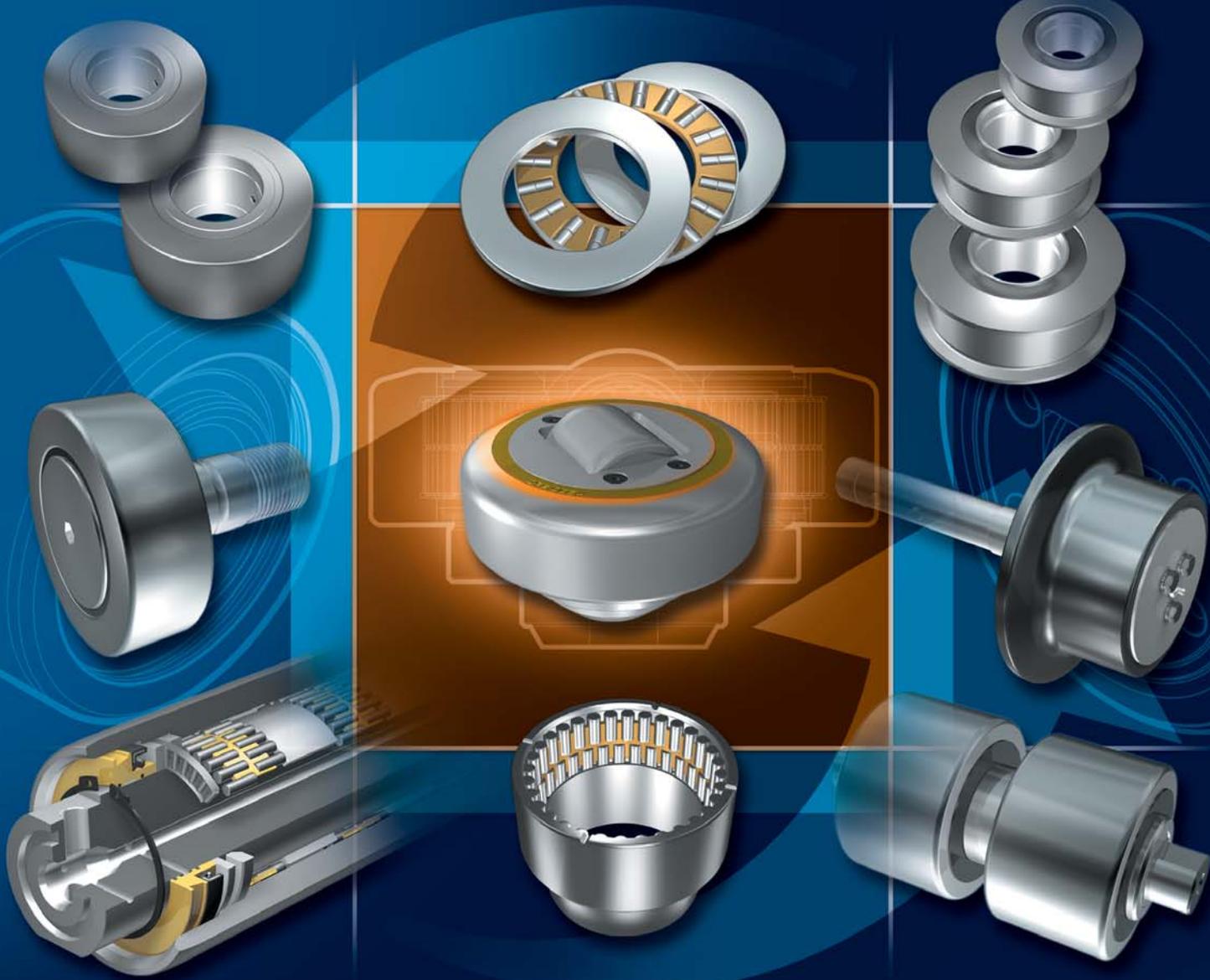


CONTRARRODILLOS PARA MÁQUINAS A
PLANADORAS DE BANDA METÁLICAS EN CALIENTE
900-2517



RODAMIENTOS A RODILLOS CILÍNDRICOS
DE REDUCIDO ESPESOR PARA VAGONES
FERROVIARIOS 900-2498





CARACTERÍSTICAS **TÉCNICAS**

<i>Capacidad de carga de los rodamientos a rodillos cilíndricos</i>	552
<i>Capacidad de carga dinámica de los rodamientos a rodillos cilíndricos</i>	552
<i>Capacidad de carga estática de los rodamientos a rodillos cilíndricos.....</i>	552
<i>Capacidad de carga axial de los rodamientos radiales a rodillos cilíndricos...</i>	552
<i>Lubricación</i>	552
<i>Lubricación a grasa</i>	553
<i>Lubricación a aceite.....</i>	553
<i>Montaje, desmontaje y lavado</i>	554
<i>Montaje</i>	554
<i>Desmontaje.....</i>	555
<i>Lavado</i>	555
<i>Cálculo de duración de los rodamientos</i>	555
<i>Intervalo base de lubricación</i>	556
<i>Coefficiente de seguridad estática</i>	557
<i>Valores indicativos del coeficiente de seguridad estática.....</i>	557
<i>Influencia de la temperatura sobre el rodamiento.....</i>	557
<i>Juego de funcionamiento</i>	558
<i>Juego radial del rodamiento</i>	558
<i>Tolerancia de los rodamientos radiales</i>	599
<i>Problemas en el funcionamiento</i>	563

CAPACIDAD DE CARGA DE LOS RODAMIENTOS A RODILLOS CILÍNDRICOS

Las dimensiones de un rodamiento a rodillo cilíndrico, que va a ser utilizado para una determinada aplicación, vienen calculadas en base a la exigencia de su capacidad de carga y a las exigencias de duración y fiabilidad requeridas por la aplicación en cuestión.

Para un rodamiento en giro constante debe considerarse el coeficiente de carga dinámica; para aquellos con giro ocasional se debe considerar el coeficiente de carga estática. El coeficiente de carga en procedimientos de cálculo se refieren a las indicaciones de la norma DIN ISO 281/1 e ISO 76. Los valores de carga para los rodamientos a rodillo cilíndrico están basados en los materiales y las técnicas de fabricación empleadas por C.R. y adecuados a las prestaciones de los mismos confirmados en la práctica siempre que estas cargas sean constantes tanto en magnitud como en dirección.

CAPACIDAD DE CARGA DINÁMICA DE LOS RODAMIENTOS A RODILLOS CILÍNDRICOS

Los coeficientes de carga dinámica "C", se utilizan para los cálculos en que intervienen rodamientos sometidos a esfuerzos dinámicos, es decir, al seleccionar un rodamiento que gira sometido a carga, y expresa la carga que puede soportar el rodamiento alcanzando una vida teórica de 1 millón de giros.

CAPACIDAD DE CARGA ESTÁTICA DE LOS RODAMIENTOS A RODILLOS CILÍNDRICOS

La capacidad de carga estática "Co", se utiliza en los cálculos cuando los rodamientos giran a velocidades muy bajas, cuando están sometidos a movimientos lentos de oscilación o cuando están estacionarios bajo carga durante ciertos períodos. También debe tomarse en cuenta cuando sobre un rodamiento giratorio (sometido a esfuerzos dinámicos) actúan elevadas cargas de choque de corta duración.

CAPACIDAD DE CARGA AXIAL DE LOS RODAMIENTOS RADIALES A RODILLOS CILÍNDRICOS

Los rodamientos a rodillos cilíndricos fabricados por C.R., pueden absorber considerables esfuerzos axiales conjuntamente a elevadas cargas radiales. La carga axial de los rodamientos radiales depende de las dimensiones de la pared del camino de rodadura respecto al diámetro de los elementos rodantes.

La capacidad de carga de la superficie en contacto depende de la velocidad de giro mantenida y de la lubricación.

LUBRICACIÓN

El continuo desarrollo de la tecnología lleva a las máquinas a condiciones de funcionamiento cada vez más agresivas: velocidades cada vez más elevadas, cargas mayores, notables saltos térmicos, temperaturas muy bajas o muy elevadas, etc.

Las principales funciones de una sustancia lubricante son:

- Formar entre las superficies de contacto una adecuada película o velo de lubricante.
- Llevar de un sitio a otro el calor, en el caso de lubricación a aceite (refrigerar)
- Proteger al rodamiento de impurezas sólidas y líquidos provenientes del exterior, en el caso de lubricación a grasa.
- Reducir el ruido durante el funcionamiento.

- Proteger contra la corrosión.

Son dos los tipos fundamentales de lubricantes utilizados para los rodamientos, aceite (sintético o mineral) y grasa. Los factores determinantes para el tipo de lubricación y para la cantidad de lubricante son:

- Condiciones de trabajo
- Forma y dimensión del rodamiento
- Diseño del alojamiento y de las partes de contacto con los rodamientos

LUBRICACIÓN A GRASA

La elección de la grasa lubricante debe realizarse según las especificaciones de los diferentes fabricantes de lubricantes en función de las condiciones de trabajo del rodamiento.

Para los rodamientos más generalizados se emplean grasas lubricantes que ha bajas temperaturas no presentan elevada densidad.

Para los rodamientos que funcionan a una velocidad consistente se emplean grasas lubricantes de baja viscosidad dinámica.

Para los rodamientos de bajo rendimiento se utilizan grasas lubricantes con mayor viscosidad dinámica.

También la grasa tiene, como el aceite, que garantizar una película o velo entre los elementos rodantes, para garantizar esta película es necesario escoger un lubricante apto para la temperatura del rodamiento por lo general el rodamiento no debe de superar los 90°C.

Si el rodamiento está sujeto a presiones muy elevadas, C.R. recomienda la utilización de grasas lubricantes del tipo EP (extrema presión) con una elevada viscosidad del aceite base.

Las grasas pueden deteriorarse por la influencia de las condiciones ambientales. En base a la experiencia C.R. puede garantizar una conservación hasta tres años siempre que se respeten las siguientes condiciones:

- Ambiente cerrado (almacén)
- Temperatura entre 0°C y 40°C
- Humedad del aire no superior al 70%
- Protección contra contaminantes químicos.

Si se sobrepasa el periodo de tres años en almacén, puede verse disminuida la capacidad lubricante de la grasa. Si la relubricación no fuera posible el tiempo de vida de la grasa habrá quedado mermado. Por razones de seguridad es necesario tener en cuenta que la grasa lubricante tienen un tiempo de vida no superior a tres años. Verificado que el rodamiento sea aún funcional, deberá ser limpiado y lubricado con la misma cantidad de grasa inicial. Cuando sea posible su relubricación, el rodamiento alcanzará la temperatura de funcionamiento y en rotación se procederá a lubricar. La cantidad de grasa necesaria puede variar del 20% al 80% respecto a la inicial.

Es necesario verificar que la grasa usada inicialmente pueda salir para dar paso a la nueva.

Los intervalos de relubricación pueden determinarse con exactitud verificando las condiciones reales de trabajo del rodamiento. Se puede establecer un valor indicativo del intervalo de lubricación según la formula de cálculo específica.

LUBRICACIÓN A ACEITE

La lubricación a aceite presenta una serie de ventajas: buena distribución del lubricante, refrigeración del rodamiento, lo que influencia la temperatura de ejercicio o trabajo, el número de giros permitidos y la capacidad de carga del rodamiento, facilidad en la sustitución de lubricante en fase de recarga. Los aceites lubricantes utilizados para los rodamientos a rodillos pueden ser minerales o sintéticos. Los aceites con aditivos minerales garantizan un funcionamiento continuo hasta +120°C mientras, los aceites sintéticos garantizan un funcionamiento continuo hasta +210°C, en líneas generales. Por motivos de seguridad en el funcionamiento C.R. aconseja aceites con

aditivos EP, para utilizarlos en los siguientes casos:

- Rodamientos radiales a rodillo cilíndrico sujetos a cargas elevadas además de esfuerzos axiales.
- Rodamientos axiales a rodillo cilíndrico. Antes de la utilización del aceite lubricante es necesario verificar su compatibilidad con los materiales plásticos, metal no férreo o aleaciones ligeras.

Los sistemas de lubricación más frecuentes son los siguientes:

- Lubricación por goteo de aceite: esta modalidad de lubricación puede ser utilizada para aquellos rodamientos radiales que giran a velocidad elevada y en el anillo exterior disponen de agujero de lubricación.
- Lubricación a baño de aceite: este tipo de lubricación prevé que el nivel del aceite llegue hasta la mitad del cuerpo inferior del rodamiento. Puede ser utilizada para rodamientos radiales.
- Lubricación por recirculación de aceite: la ventaja de este modo de lubricar es que siempre se tiene un recambio de aceite en el rodamiento. Aceite que hace las veces de vehículo para la refrigeración del mismo rodamiento. En definitiva con este tipo de lubricación además de ser enfriado, el aceite se filtra (influyendo después sobre la duración del rodamiento)
- Lubricación por pulverización de aceite (aire-aceite): esta tipología de lubricación se utiliza normalmente en los rodamientos radiales que giran a altas velocidades y están sometidos a escasas cargas.

Los aceites lubricantes se degradan cuando se oxidan o reaccionan químicamente con el oxígeno existente en la atmósfera, para sustituirlo es necesario vaciar todo el sistema de lubricación. Por norma es suficiente un cambio de aceite al año, siempre que la temperatura del rodamiento no supere los 60°C y con la cantidad mínima de impurezas. En condiciones desfavorables C.R. recomienda controlar el lubricante en intervalos regulares y contactar con el fabricante del aceite.

MONTAJE, DESMONTAJE Y LAVADO

Los rodamientos C.R. son artículos de precisión que requieren un tratamiento extremadamente cuidadoso antes y durante la fase de montaje. Su correcto funcionamiento depende principalmente de ello.

MONTAJE

Para el montaje se requiere una manipulación apropiada, el empleo de herramientas adecuadas, guías, lubricantes y un ambiente no contaminado de partículas (polvo, humedad, ect...). Los procesos más comunes serían los siguientes:

- Sacar el rodamiento de su envase original justo antes del montaje, para evitar contaminantes. Salvo casos excepcionales, no lavar nunca. El rodamiento está protegido de la oxidación por una ligera película de aceite compatible con la mayoría de los lubricantes.
- Aplique una delgada capa de aceite o grasa.
- Si se va a montar el aro interior, no aplicar la fuerza sobre el exterior, y viceversa, ya que se transmitirá el impacto a través de los elementos rodantes (bolas ó rodillos) pudiéndose marcar. Esto generará ruido, vibraciones y rotación inapropiada que afectará al funcionamiento de la máquina (ejem. el dejar caer el rodamiento al suelo puede producir estos efectos)
- No monte con martillo de acero, ni nada parecido que origine impactos puntuales. Utilice prensas o dispositivos que aseguren una fuerza uniforme. En casos de piezas de cierto tamaño o de no disponer de estos equipos, se aconseja el calentamiento por inmersión en aceite caliente o horno (a una temperatura de unos 110°C) o por inducción eléctrica, para lograr la dilatación. Este proceso se realiza en aquellos rodamientos con eje pasante, es decir, con aquellos que no incorporan una leva o eje como elemento del propio rodamiento. Otro sistema es el enfriamiento por nitrógeno líquido o cámara frigorífica del eje o parte donde irá incorporado el rodamiento, para su contracción. Aunque este sistema está siendo abandonado ya que cada vez los elementos de unión a la estructura son de mayor tamaño o forman parte de la misma dificultando su

manipulación. Es conveniente realizar una prueba de funcionamiento del rodamiento después del montaje.

DESMONTAJE

Para poder desmontar los rodamientos es importante observar las cavidades donde se debe de aplicar el extractor. Cuando está prevista la reutilización del rodamiento es muy importante evitar impactos ya que estos se pueden transmitir a los elementos rodantes. Para asegurarse del funcionamiento, el rodamiento debe de limpiarse a fondo (todos sus elementos particulares).

LAVADO

Para desengrasar y lavar los rodamientos se pueden utilizar los siguientes detergentes:

- Detergentes a base de agua
- Detergentes orgánicos

Los detergentes a base de agua pueden ser neutros, ácidos o alcalinos. Los detergentes orgánicos son los procedentes del petróleo, siempre sin agua y ácidos, como la gasolina (no la que se utiliza como combustible para el funcionamiento de motores). Después del lavado los rodamientos deben de secarse inmediatamente y ser tratados con lubricación adecuada.

CÁLCULO DE DURACIÓN DE LOS RODAMIENTOS

La vida o duración de un rodamiento se define como el número de revoluciones (o horas a una velocidad constante determinada) que el rodamiento puede dar antes de que se manifieste el primer signo de fatiga en uno de sus aros o de sus elementos rodantes. Calculándose del siguiente modo:

$$L = (C/P)^p \qquad L_h = (16666/n) \cdot (C/P)^p$$

$L = 10^6$ La duración del rodamiento depende de la carga. La duración nominal en millones de giros, que alcanza o supera el 90% de un grupo de rodamientos iguales llegarán a superar, antes de que aparezcan problemas de descascarillado o desconches en las pistas.

$L_h = h$ Duración base en horas de funcionamiento, correspondiente a la definición L

$C = N$ Coeficiente de carga dinámica expresado en Newton. Para un rodamiento radial, C corresponde a la carga constante en intensidad y dirección que un grupo de rodamientos iguales puede teóricamente soportar para una duración nominal de un millón de revoluciones o giros. Para los rodamientos axiales, C corresponde a la carga constante en intensidad y dirección en posición central de rotación.

$P = N$ Cargas equivalentes aplicadas sobre los rodamientos radiales o axiales expresada en Newton.

p Exponente de duración
 $p=10/3$ para rodamientos a agujas y rodillos cilíndricos.

$n = \min^{-1}$ Número de giros en funcionamiento.



INTERVALO BASE DE LUBRICACIÓN

El intervalo base de lubricación “ t_f ”, depende del coeficiente de velocidad GKW y viene expresado en el gráfico 02, según la siguiente fórmula, teniendo en cuenta el tipo de rodamiento K_L así como el número de giros “ n ” y del diámetro medio d_M del mismo rodamiento.

$$GKW = \frac{K_L \cdot 270.000}{(n \cdot d_M)}$$

GKW = Coeficiente de velocidad.
 K_L = ver valor de la tabla 01
 n = Número de giros
 d_M = Diámetro medio del rodamiento

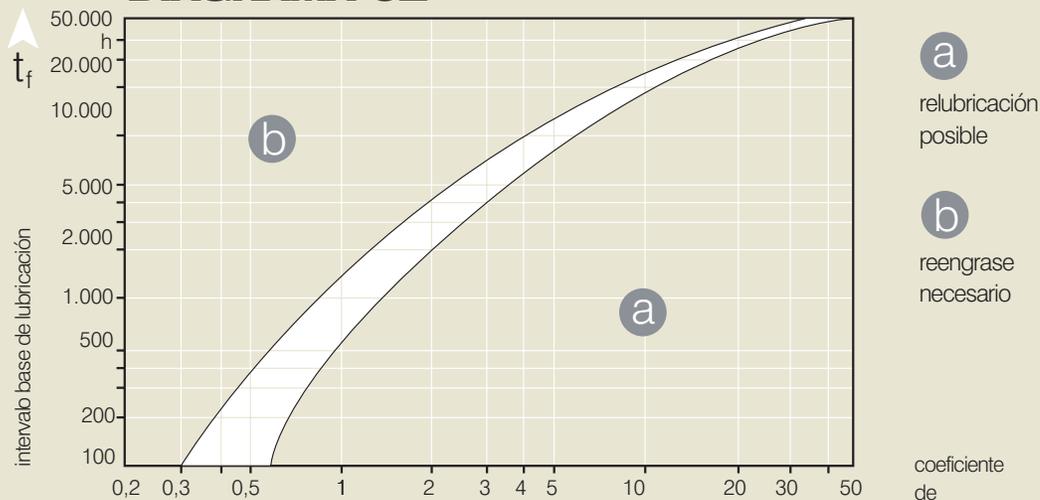
TABLA 01 TIPO DE RODAMIENTO

	K_L
Rodillos de apoyo y leva, con jaula y sin jaula	0,3
Rodillos de apoyo y leva, sin jaula de rodillos	0,15
Rodamientos a rodillos cilíndricos	0,8
Rodamientos axiales a rodillos cilíndricos	0,08

SUPUESTOS PARA EL INTERVALO DE LUBRICACIÓN

SUPUESTOS	CONDICIONES
Temperatura rodamiento	Hasta 70°C
Ratio de carga	Co/p=20
Número de giros y carga	Constante
Carga en la dirección principal	Radial sobre rodamiento radial – Axial sobre rodamiento axial
Grasa lubricante	Grasa al jabón de litio
Eje de rotación	Horizontal para el rodamiento radial
Anillo interior	Elementos rodantes
Influencia del ambiente externo	No influye

DIAGRAMA 02



COEFICIENTE DE SEGURIDAD ESTÁTICA

Determina el grado de seguridad contra las deformaciones del rodamiento, calculándose de la siguiente fórmula:

$$S_0 = C_0 / F_0$$

S_0 = Coeficiente de seguridad estática

C_0 = Coeficiente de carga estática (N)

F_0 = Carga máxima sobre el rodamiento (N)

Con un coeficiente de seguridad estática $S_0 < 8$ los rodamientos son óptimos y muy solicitados, con un coeficiente $S_0 \geq 8$ los rodamientos son medianamente o poco solicitados.

VALORES INDICATIVOS DEL COEFICIENTE DE SEGURIDAD ESTÁTICA

CASOS DE APLICACIÓN	S_0
Funcionamiento silencioso, con pocas vibraciones y funcionamiento normal con exigencia mínima acústica: rodamiento con rotación mínima.	31
Funcionamiento normal con mayor exigencia de funcionamiento silencioso.	32
Funcionamiento con elevadas cargas y golpes.	33
Soporte con elevada exigencia de presiones de rotación y silencioso.	34

INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA SOBRE EL RODAMIENTO

La temperatura influye en el rodamiento con una disminución de la capacidad de carga dinámica "C". Tal efecto se evalúa mediante la siguiente fórmula de corrección:

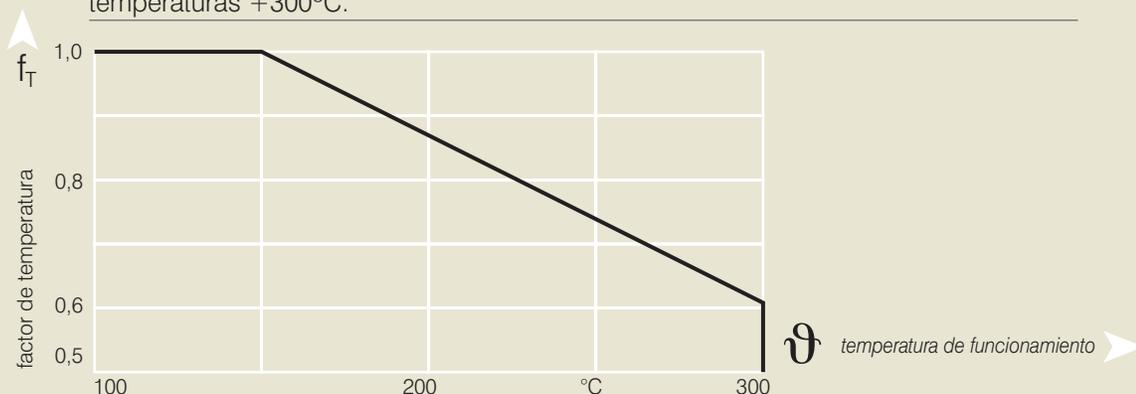
$$C_T = f_T \cdot C$$

C_T = Coeficiente de carga dinámica efectiva para temperatura elevada.

f_T = Factor de temperatura según gráfico 03.

C = Coeficiente de carga dinámica.

La reducción de la dureza unida al aumento de la temperatura, influye de un modo irrelevante sobre la capacidad de carga estática "C₀" y hasta puede pasar por alto a temperaturas +300°C.



JUEGO DE FUNCIONAMIENTO Y JUEGO RADIAL DEL RODAMIENTO

El óptimo funcionamiento de un rodamiento depende particularmente de un correcto juego de funcionamiento.

Este se establece basándose en la igualdad de tamaño y precisión de los elementos rodantes, así como el alineamiento y perfección de las pistas de rodadura tras su creación.

JUEGO DE FUNCIONAMIENTO

Define el grado de desplazamiento en dirección radial del eje con respecto al anillo exterior de un rodamiento montado.

Este juego resulta de la reducción de juego radial en función de la interferencia de montaje y la influencia de la temperatura.

La reducción del juego radial de un rodamiento montado es debido a los acoplamientos resultantes de la expansión del anillo interior y de la contracción del anillo exterior.

La diferencia de temperatura entre el anillo interior y exterior puede causar una reducción o un aumento del juego de funcionamiento.

JUEGO RADIAL DEL RODAMIENTO

Es la medida que puede desplazarse en dirección radial al anillo interior respecto al anillo exterior.

Están divididos en cuatro grupos (ver tabla 04). Los rodamientos C.R. producidos con un juego normal CN, garantizan un juego de funcionamiento apropiado en condiciones normales de funcionamiento ya que han sido previstas las tolerancias de eje y alojamiento. Los juegos C3 y C4 se utilizan en condiciones donde el rodamiento es especialmente de grandes dimensiones sujeto a cargas elevadas, donde existen ajustes con presión entre los anillos del rodamiento o cuando hay una diferencia elevada de temperatura entre el anillo interior y exterior.

El juego radial C2 debe de ser empleado solo en casos excepcionales como ejemplo en situaciones donde aparecen cargas alternas elevadas en combinación con desplazamientos de basculación y un número de giros limitados.

En este caso se recomienda controlar atentamente el rodamiento en funcionamiento, ya que puede aparecer un mayor recalentamiento del mismo. Los valores de los juegos radiales C2, CN, C3, C4 están representados en la tabla 05.

El juego de los rodamientos, con la excepción del CN, ha de ser solicitado expresamente el cliente.

TAB 04	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	C2	Juego radial del rodamiento inferior a CN
	CN	Juego radial del rodamiento normal
	C3	Juego radial del rodamiento superior a CN
	C4	Juego radial del rodamiento superior a C3

TAB 05	Ø nominal del agujero en mm.		Juego radial de los rodamientos en µm							
	d		C2		CN		C3		C4	
	Más de	hasta	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
-	24	0	25	20	45	35	60	50	75	
24	30	0	25	20	45	35	60	50	75	
30	40	5	30	25	50	45	70	60	85	
40	50	5	35	30	60	50	80	70	100	
50	65	10	40	40	70	60	90	80	110	
65	80	10	45	40	75	65	100	90	125	
80	100	15	50	50	85	75	110	105	140	
100	120	15	55	50	90	85	125	125	165	
120	140	15	60	60	105	100	145	145	190	
140	160	20	70	70	120	115	165	165	215	
160	180	25	75	75	125	120	170	170	220	
180	200	35	90	90	145	140	195	195	250	
200	225	45	105	105	165	160	220	220	280	
225	250	45	110	110	175	170	235	235	300	
250	280	55	125	125	195	190	260	260	330	
280	315	55	130	130	205	200	275	275	350	
315	355	65	145	145	225	225	305	305	385	
355	400	100	190	190	280	280	370	370	460	
400	450	110	210	210	310	310	410	410	510	
450	500	110	220	220	330	330	440	440	550	

TOLERANCIA DE LOS RODAMIENTOS RADIALES

La precisión de los rodamientos a rodillo cilíndrico está establecida por la normativa DIN 620 sección 2 y 3. Por lo general los rodamientos C.R. corresponde a la clase PN. Para los rodamientos de mayor precisión, las tolerancias pueden ser reducidas a valores de la clase P6 y P5.

Símbolos dimensionales y de tolerancia

Símbolos	d	C4
d	Diámetro nominal del agujero	
D_{dmp}	Discrepancia del diámetro medio del agujero en un plano	
V_{dp}	Oscilación del diámetro del agujero en un plano radial único	○ Redondez
V_{dmp}	Oscilación del diámetro medio del agujero	// Paralelismo
D	Diámetro exterior nominal	
D_{Dmp}	Discrepancia del diámetro exterior medio en un plano	
V_{Dp}	Oscilación del diámetro exterior en un plano radial único	○ Redondez
V_{Dmp}	Oscilación del diámetro exterior medio	// Paralelismo
D_{Bs}	Discrepancia de la anchura única de un anillo interior	
V_{Bs}	Oscilación de la anchura del anillo interior	// Paralelismo
D_{Cs}	Discrepancia de la anchura única de un anillo exterior	
V_{Cs}	Oscilación de la anchura del anillo exterior	// Paralelismo
K_{ia}	Precisión de rotación del anillo interior, montado en el rodamiento	◎ Concentricidad
K_{ea}	Precisión de rotación del anillo exterior, montado en el rodamiento	◎ Concentricidad
S_d	Salto axial de la cara frontal, respecto al agujero	∕ Planitud
S_D	Variación de la inclinación de la superficie cilíndrica exterior, respecto a la cara lateral de referencia	∕ Planitud



CLASE DE TOLERANCIA PN (tolerancia normal)

TAB 06

Valores de las Tolerancias en μm

ANILLOS INTERIORES		Límites		Serie de diámetros			Límites				
d		Δ_{dmp}		V_{dp}			V_{dmp}	K_{ia}	Δ_{Bs}		V_{Bs}
mm.				8,9	0	2,3					
Más de	Hasta	Más de	Hasta	max			max	max	sup.	inf.	max
0,6 ⁽¹⁾	2,5	0	-8	10	8	6	6	10	0	-40	12
2,5	10	0	-8	10	8	6	6	10	0	-120	15
10	18	0	-8	10	8	6	6	10	0	-120	20
18	30	0	-10	13	10	8	8	13	0	-120	20
30	50	0	-12	15	12	9	9	15	0	-120	20
50	80	0	-15	19	19	11	11	20	0	-150	25
80	120	0	-20	25	25	15	15	25	0	-200	25
120	180	0	-25	31	31	19	19	30	0	-250	30
180	250	0	-30	38	38	23	23	40	0	-300	30
250	315	0	-35	44	44	26	26	50	0	-350	35
315	400	0	-40	50	50	30	30	60	0	-400	40
400	500	0	-45	56	56	34	34	65	0	-450	50
500	630	0	-50	63	63	38	38	70	0	-500	60
630	800	0	-75	-	-	-	-	80	0	-750	70
800	1000	0	-100	-	-	-	-	90	0	-1000	80
1000	1250	0	-125	-	-	-	-	100	0	-1250	100
1250	1600	0	-160	-	-	-	-	120	0	-1600	120
1600	2000	0	-200	-	-	-	-	140	0	-2000	140

(1) Este diámetro está incluido.

TAB 06.1

Valores de las Tolerancias en μm

ANILLOS EXTERIORES		Límites		Serie de diámetros			Límites				
D		Δ_{Dmp}		$V_{\text{Dp}}(2)$			V_{Dmp}	K_{ea}	Δ_{Cs}		V_{Cs}
mm.				8,9	0	2,3					
Más de	Hasta	Más de	Hasta	max			max	max	Idénticos a Δ_{Bs}		
2,5 ⁽¹⁾	6	0	-8	10	8	6	6	15	y V_{Bs} para el anillo interior del mismo rodamiento (ver tabla 06)		
6	18	0	-8	10	8	6	6	15			
18	30	0	-9	12	9	7	7	15			
30	50	0	-11	14	11	8	8	20			
50	80	0	-13	16	13	10	10	25			
80	120	0	-15	19	19	11	11	35			
120	150	0	-18	23	23	14	14	40			
150	180	0	-25	31	31	19	19	45			
180	250	0	-30	38	38	23	23	50			
250	315	0	-35	44	44	26	26	60			
315	400	0	-40	50	50	30	30	70			
400	500	0	-45	56	56	34	34	80			
500	630	0	-50	63	63	38	38	100			
630	800	0	-75	94	94	55	55	120			
800	1000	0	-100	125	125	75	75	140			
1000	1250	0	-125	-	-	-	-	160			
1250	1600	0	-160	-	-	-	-	190			
1600	2000	0	-200	-	-	-	-	220			
2000	2500	0	-250	-	-	-	-	250			

(1) Este diámetro está incluido.

(2) Válido antes del montaje del rodamiento y después de haber retirado los anillos elásticos interiores y/o exteriores.



CLASE DE TOLERANCIA P6

TAB 07

Valores de las Tolerancias en μm

d		Límites		Serie de diámetros			Vdmp	Kia	Límites		VBs
		Δ_{dmp}		Vdp					Δ_{Bs}		
mm.				8,9	0	2,3					
Más de	Hasta	Más de	Hasta	max			max	max	sup.	inf.	max
0,6 ⁽¹⁾	2,5	0	-7	9	7	5	5	5	0	-40	12
2,5	10	0	-7	9	7	5	5	6	0	-120	15
10	18	0	-7	9	7	5	5	7	0	-120	20
18	30	0	-8	10	8	6	6	8	0	-120	20
30	50	0	-10	13	10	8	8	10	0	-120	20
50	80	0	-12	15	15	9	9	10	0	-150	25
80	120	0	-15	19	19	11	11	13	0	-200	25
120	180	0	-18	23	23	14	14	18	0	-250	30
180	250	0	-22	28	28	17	17	20	0	-300	30
250	315	0	-25	31	31	19	19	25	0	-350	35
315	400	0	-30	38	38	23	23	30	0	-400	40
400	500	0	-35	44	44	26	26	35	0	-450	45
500	630	0	-40	50	50	30	30	40	0	-500	50

(1) Este diámetro está incluido.

TAB 07.1

Valores de las Tolerancias en μm

D		Límites		Serie de diámetros			VDmp	Kea	Límites	
		Δ_{Dmp}		VDp (2)					Δ_{Cs}	
mm.				8,9	0	2,3				
Más de	Hasta	Más de	Hasta	max			max	max	Idénticos a Δ_{Bs} y VBs para el anillo interior del mismo rodamiento (ver tabla 07)	
2,5 (1)	6	0	-7	9	7	5	5	8		
6	18	0	-7	9	7	5	5	8		
18	30	0	-8	10	8	6	6	9		
30	50	0	-9	11	9	7	7	10		
50	80	0	-11	14	11	8	8	13		
80	120	0	-13	16	16	10	10	18		
120	150	0	-15	19	19	11	11	20		
150	180	0	-18	23	23	14	14	23		
180	250	0	-20	25	25	15	15	25		
250	315	0	-25	31	31	19	19	30		
315	400	0	-28	35	35	21	21	35		
400	500	0	-33	41	41	25	25	40		
500	630	0	-38	48	48	29	29	50		
630	800	0	-45	56	56	34	34	60		
800	1000	0	-60	75	75	45	45	75		

(1) Este diámetro está incluido.

(2) Válido antes del montaje del rodamiento y después de haber retirado los anillos elásticos interiores y/o exteriores.



CLASE DE TOLERANCIA P5

TAB 08

Valores de las Tolerancias en μm

ANILLOS INTERIORES		Límites		Serie de diámetros			Límites			
		Δ_{dmp}		V_{dp}		V_{dmp}	K_{ia}	Δ_{Bs}		V_{Bs}
d										
mm.				8,9 0,2,3						
Más de	Hasta	Más de	Hasta	max		max	max	sup.	inf.	max
0,6 ⁽¹⁾	2,5	0	-5	5	4	3	4	0	-40	5
2,5	10	0	-5	5	4	3	4	0	-40	5
10	18	0	-5	5	4	3	4	0	-80	5
18	30	0	-6	6	5	3	4	0	-120	5
30	50	0	-8	8	6	4	5	0	-120	5
50	80	0	-9	9	7	5	5	0	-150	6
80	120	0	-10	10	8	5	6	0	-200	7
120	180	0	-13	13	10	7	8	0	-250	8
180	250	0	-15	15	12	8	10	0	-300	10
250	315	0	-18	18	14	9	13	0	-350	13
315	400	0	-23	23	18	12	15	0	-400	15

(1) Este diámetro está incluido.

TAB 08.1

Valores de las Tolerancias en μm

ANILLOS EXTERIORES		Límites		Serie de diámetros			Límites			
		Δ_{Dmp}		V_{Dp} (2)		V_{Dmp}	K_{ea}	Δ_{Cs}		V_{Cs}
D										
mm.				8,9 0,2,3						
Más de	Hasta	Más de	Hasta	max		max	max	Idénticos a Δ_{Bs}		max
2,5 ⁽¹⁾	6	0	-5	5	4	3	5	y V_{Bs} para el		5
6	18	0	-5	5	4	3	5	anillo interior		5
18	30	0	-6	6	5	3	6	del mismo		5
30	50	0	-7	7	5	4	7	rodamiento		5
50	80	0	-9	9	7	5	8	(ver tabla 08)		6
80	120	0	-10	10	8	5	10			8
120	150	0	-11	11	8	6	11			8
150	180	0	-13	13	10	7	13			8
180	250	0	-15	15	11	8	15			10
250	315	0	-18	18	14	9	18			11
315	400	0	-20	20	15	10	20			13
400	500	0	-23	23	17	12	23			15
500	630	0	-28	28	21	14	25			18
630	800	0	-35	35	26	18	30			20

(1) Este diámetro está incluido.

(2) Válido antes del montaje del rodamiento y después de haber retirado los anillos elásticos interiores y/o exteriores.

PROBLEMAS EN EL FUNCIONAMIENTO

Causas de los problemas

Premisa

El ambiente circunstante es fuente continua de acontecimientos perjudiciales que resultan en su mayor parte de difícil previsión.

En el caso de los rodamientos las causas de posibles perjuicios y no funcionalidad son múltiples

Causas

Las posibles e identificables causas exteriores de mal funcionamiento son:

- cargas de trabajo;
- velocidad de rotación;
- ambiente circunstancial.

Cargas de trabajo

Ya en el proyecto del rodamiento se prepara a este para soportar ciertas posibilidades de cargas de determinada indole, sobre todo de distribución y dirección. Pero cuando el componente se considera como parte integrante de una máquina o instalación, pueden aparecer una serie de factores desestabilizantes que implican una variación de las cargas del proyecto (cargas no correctamente distribuidas, golpes, vibraciones, tec...)

Una errónea distribución de las cargas está influenciada por diversos factores difícilmente identificables en cuanto están generados por la máquina o instalaciones estructuralmente complejas. Sin embargo algunos de ellos pueden ser fácilmente detectables y eventualmente corregidos observando los signos de utilización sobre el rodamiento. Un típico ejemplo de lo dicho es verificar cuando una carga puramente radial prevista, resulta en cambio aplicada a una porción reducida del rodamiento a causa de una no correcta alineación entre el rodamiento y la superficie de contacto.



Anillo exterior con evidentes signos de mal funcionamiento debido al desalineamiento; la parte del anillo exterior no dañada presenta todavía un aspecto brillante.



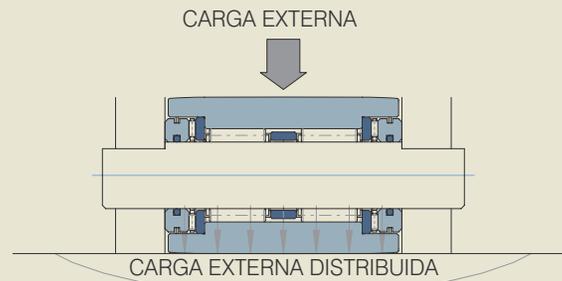
Esta no correcta alineación comporta la introducción de un componente axial no previsto difícilmente cuantificable que perjudica gravemente los elementos del rodamiento no concebido para hacerle frente. Si a estos sumamos el desalineamiento de los rodillos sobre el eje deteriorado obtendremos un bloqueo del rodamiento.



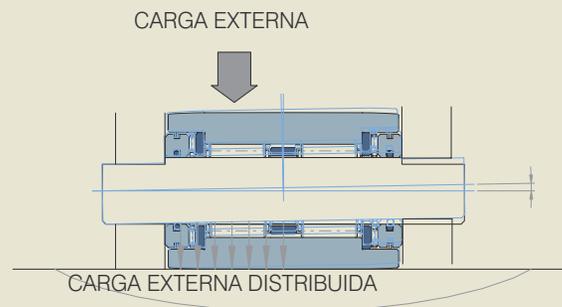
Estos dos factores asociados (golpes axiales y arrastres) perjudican en breve tiempo el funcionamiento del rodamiento con una separación del material y en consecuencia una contaminación y deterioro del lubricante, que se asocia a un aumento notable de temperatura hasta deteriorar la estructura del acero (dureza < 40 HRC).

A título de esclarecimiento indicamos un esquema con ejemplos numéricos para una mejor asimilación de la importancia de la alineación.

Configuración de carga con perfecta alineación: la carga se distribuye uniformemente sobre toda la superficie de contacto; el rodamiento trabaja de modo correcto a lo largo de toda su superficie.



Configuración de carga con desalineación: la carga está distribuida no uniformemente sobre toda la superficie de contacto; el rodamiento trabaja de modo anómalo en una porción de su superficie de contacto que resultará sobrecargada con respecto al funcionamiento correcto.



Esquema vectorial de configuración de carga con desalineación: nace un componente axial no previsto debido al ángulo i .



Ejemplo numérico:

Se ha de verificar inmediatamente los ligeros desalineamientos que se pueden aparecer por los fuertes esfuerzos axiales que crecen en intensidad al crecer el ángulo i de desalineamiento.

- Ángulo de desalineamiento i = **1°**
- Carga exterior del proyecto = **300kN**
- Carga axial efectiva = **$300 \cdot \text{sen}(1^\circ) \approx 5\text{kN}$**
- Carga radial efectiva = **$300 \cdot \text{cos}(1^\circ) \approx 299.9\text{kN}$**

Otras causas del posible malfuncionamiento y reducción de la vida útil del rodamiento son los golpes y/o vibraciones.

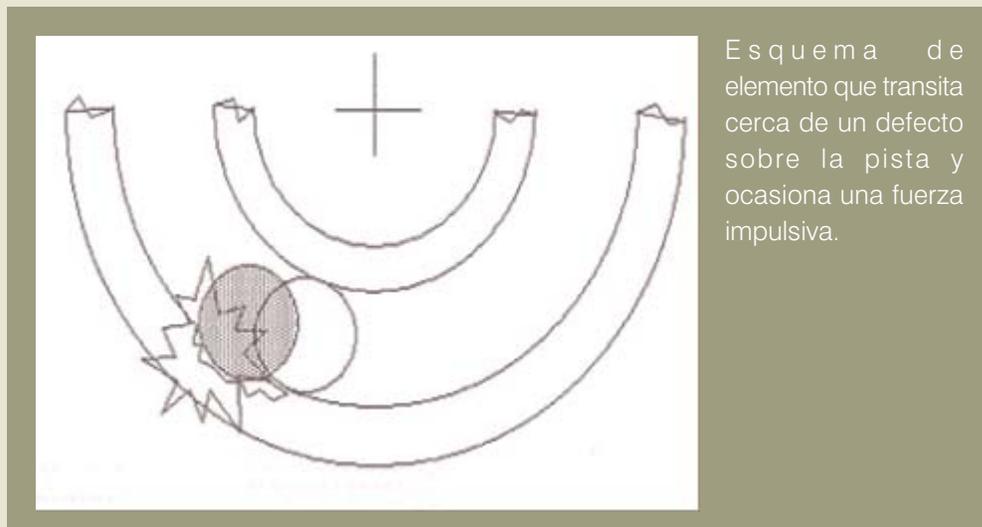
Los golpes se verifican una vez que las variaciones de la carga han sido aplicadas potencialmente, provocando a nivel local elevadas presiones que pueden generar sobre los elementos sensibles del rodamiento, huellas indicativas.

Los daños mencionados pueden ser el detonador de grietas y fisuras que pueden provocar un colapso estructural.

Las vibraciones son el fenómeno más preocupante en cuanto representa una tipología de daños no individual y frecuentemente provocada por los golpes progresivos que el rodamiento ha sufrido.

Los repetidos impactos originados por fuerzas impulsivas son fuentes de vibraciones y, por consiguiente, fuentes de ruido.

La característica más frecuente de tales vibraciones es proporcional a la velocidad de rotación del rodamiento, a su geometría, al número de elementos que lo forman y a la localización de los daños.



Esquema de elemento que transita cerca de un defecto sobre la pista y ocasiona una fuerza impulsiva.

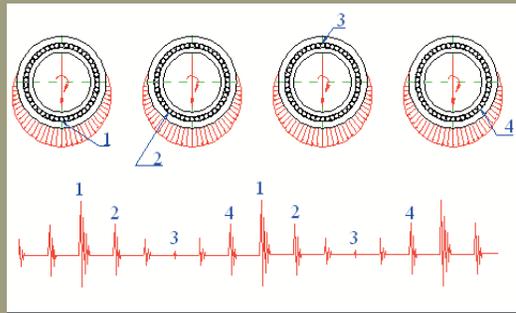
Lo comentado es fácilmente verificable valorando los factores que influyen en las vibraciones en dos condiciones de trabajo diferentes sin interrupción.

1º CONDICIONES DE TRABAJO

Esta situación presenta las siguientes características:

- carga constante;
- anillo interno/eje fijo;
- anillo exterior rodante;
- defecto localizado sobre la pista de rodadura del anillo exterior o sobre la superficie de un anillo.

En esta primera condición de trabajo la acción de la carga aplicada en el momento del paso sobre el defecto depende de la posición radial del propio defecto, por eso varía periódicamente, por lo tanto la intensidad del impulso es modulada.



1

1º condición de trabajo: en tal caso podemos distinguir cuatro situaciones:

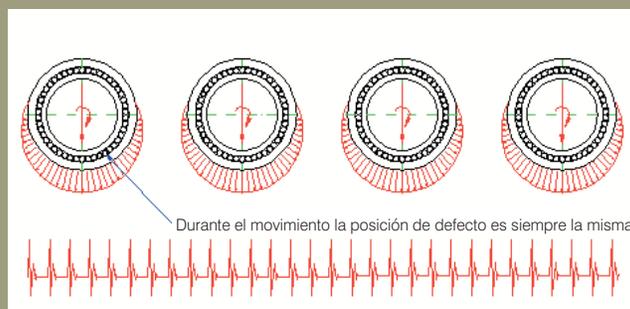
1. el defecto está en la porción del anillo exterior mayormente cargado; se genera un impulso de máxima amplitud .
2. el defecto está en la porción del anillo exterior medio cargado; se genera un impulso de amplitud media.
3. el defecto está en la posición no cargada; la amplitud del impulso es desdeñable.
4. el defecto esta nuevamente en la posición media de carga; el ciclo de impulsos empieza a repetirse.

2º CONDICIONES DE TRABAJO

Esta situación presenta las siguientes características:

- carga constante;
- anillo interno/eje fijo;
- anillo externo rodante;
- defecto localizado sobre la pista rodante del anillo interno/eje.

En esta segunda condición de trabajo el agente de carga sobre el defecto es constante y determinada únicamente por la intensidad del impulso; no se genera una modulación como pasaba en la primera situación.



2

2º condición de trabajo:

se nota que la amplitud del impulso es constante en cuanto el defecto permanece parado.

Independientemente de las condiciones de trabajo, las vibraciones son una problemática notable e importante en cuanto actúa yendo a sobrecargar con esfuerzos de fatiga al rodamiento y de difícil determinación ya que está influenciado por múltiples factores.

Velocidad de rotación

Un factor esencial de la proyección en un rodamiento es la velocidad de rotación determinada en base al dimensionamiento y a la ejecución del mismo, compatible con la específica necesidad del cliente.

tal factor resulta ser de extrema delicadeza en cuanto es este el que directamente enlaza el deterioro del lubricante y la vida de mismo rodamiento.

Además tales aspectos de velocidad de rotación actúan en modo directo sobre el rodamiento en cuanto va a resaltar los factores de las vibraciones y eventuales daños sobre los anillos y/o pistas de rodadura.

Ambiente exterior

El ambiente en el que el rodamiento va a trabajar es otro de los factores a tener en debida consideración ya que nuevamente podemos encontrarnos con:

- vibraciones derivadas de elementos en movimiento de la máquina que de un modo indirecto influyen al rodamiento; es este caso la peor situación corresponde cuando un rodamiento sometido a las mencionadas vibraciones se encuentra en fase de descarga o parado;
- ambiente corrosivo y/o contaminado; factor a tener en gran consideración desde la fase de proyección del rodamiento en cuanto puede haber incursión de polvo fino en el rodamiento (se puede prever con sistemas de obturaciones más eficientes a las normales), mismo atmósferas particularmente corrosivas (se puede prever con agentes protectores idóneos para salvaguardar la integridad del rodamiento);
- elevadas temperaturas; en este caso la proyección del rodamiento tiene que ser en función de las posibles dilataciones térmicas de sus componentes previniendo el juego y tolerancias aptas; los tratamientos térmicos tendrán que estar previstos según y en función del campo de temperaturas en que el rodamiento tendrá que trabajar. Además se tendrá que estabilizar todos los componentes para evitar deformaciones de los materiales.

Fenómenos del deterioro o daño

Premisa

Los rodamientos son uno de los elementos “críticos” en las instalaciones en que se encuentran trabajando, ya que tienen que satisfacer las exigencias de carga impuestas por el proyectista de la instalación y simultáneamente garantizar elevados niveles de fiabilidad y de seguridad durante el funcionamiento.

Desafortunadamente existen diversas causas que convierten al rodamiento en el no más idóneo a la función prevista disminuyendo la duración teórica estimada durante su desarrollo conceptual y el proyecto. Cada uno de estos factores generan unos daños estructurales típicos en el rodamiento, dejando una particular marca o huella que una vez examinada, permite identificar la causa del inconveniente con el fin de determinar las actuaciones necesarias y evitar su repetición.

Tipología del deterioro

Se identifica como deterioro o daño primario en un rodamiento, el hundimiento del metal por fatiga que se inicia en un punto del interior del material pero muy próximo a la superficie. Este deterioro produce otro deterioro llamado deterioro o daño secundario, constituido por exfoliaciones y fisuras.

Normalmente el deterioro en un rodamiento es imputable a una combinación de daños primarios y secundarios.

La tipología de daños se clasifica de la siguiente manera:

DAÑOS PRIMARIOS

- consumo o desgaste;
- huellas;
- arrastre;
- paso de corriente;

DAÑOS SECUNDARIOS

- de exfoliaciones;
- de fisuras.

DAÑOS PRIMARIOS: CONSUMOS**Generalidades**

Se define como consumo o desgaste la pérdida superficial de material que progresivamente se produce sobre la superficie de cuerpos en contacto sujetos a un movimiento relativo.

El consumo o desgaste presenta generalmente junto al roce, pero no puede ser relacionado con este de un modo simple o unívoco: existen conjuntos de superficies que presentan un coeficiente de fricción o roce bajo y un elevado desgaste y viceversa.

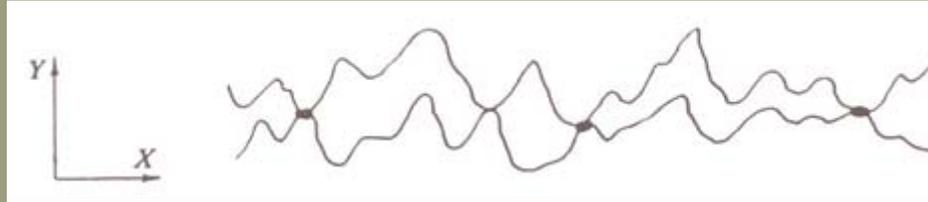
Los desgastes se clasifican cuatro tipos principales:

- desgaste adhesivo;
- desgaste abrasivo;
- desgaste corrosivo;
- fatiga superficial.

Desgaste adhesivo

El consumo adhesivo se verifica cuando en correspondencia de las asperezas en contacto con las superficies de dos cuerpos apretados uno contra otro forman unos microuniones o micro soldaduras, que durante el movimiento relativo de los dos cuerpos se rompen.

Una típica causa de desgaste en cuanto al rodamiento es la escasez de lubricante o bien si este ha perdido sus propiedades y no logra formar una película de lubricante con la suficiente capacidad de carga para impedir el contacto directo metal sobre metal entre los cuerpos rodantes y las pistas de rodadura.



Desgaste adhesivo: el contacto al inicio entre las crestas superficiales se acentúan más (en la figura se observa que la escalera en dirección Y ha aumentado con respecto a aquella en dirección X).

Las asperezas microscópicas que deja el trabajo mecánico, conjuntamente con el ejercicio que sobre ellas se realiza presenta una acción de laminación, provocando una superficie más o menos con brillo de espejo.

Cuando el rodamiento no rota, entre los cuerpos rodantes y las pistas podemos decir que no existe la película lubricante, por lo que observaremos un contacto de metal sobre metal. Como resultado de los pequeños movimientos relativos provocados por las vibraciones, se depositan en las superficies pequeñas partículas, que dan lugar a la formación de pequeños relieves llamados también "falso brillo" y a veces dentellados "tabla de lavar".

Las bolas producen evidentemente depresiones esféricas, mientras los rodillos las producen de forma alargada. En dichos casos es posible observar en el fondo de estas ranuras una coloración ocre, provocada por la oxidación que el aire ha efectuado sobre las partículas que se destacan con una gran superficie respecto al propio volumen. Sobre los dos cuerpos rodantes en cambio no aparece nunca un perjuicio visible



Anillo exterior de un rodamiento autoalineable a rodillos no lubricado adecuadamente; las pistas están brillantes como un espejo.



Rodillo cilíndrico con superficie brillante como un espejo a causa de la escasez de lubricante.

Cuanto mayor es la vibración tanto más sensible es el daño, cuya evolución es también influenciada por el tiempo y el juego interno del rodamiento; En cambio, la frecuencia de vibraciones no parece producir efectos significativos.

Se ha demostrado que a este tipo de daño los rodamientos a rodillos son más sensibles que aquellos a bolas, el motivo es que los rodamientos de bolas pueden rotar en todas direcciones, mientras que los rodillos solo rotan en una misma dirección en torno a su propio eje baricéntrico, los otros movimientos se producen por arrastre. Los rodamientos que están más sujetos a este fenómeno son los denominados a rodillos cilíndricos. Cuando se prevee la posibilidad de una constante presencia de vibraciones, se necesita preverlo en el proyecto de selección del rodamiento. Se tienen que seleccionar rodamientos a bolas antes que a rodillos. Se puede también aumentar notablemente la capacidad de los primeros a resistir sin daños a las vibraciones precargándolo de materiales blandos. También la lubricación a baño de aceite ha demostrado ser una solución satisfactoria siempre que se mantenga sumergida la zona de carga del cuerpo rodante. Se puede prever una base para la amortiguación de las vibraciones. Los rodamientos de las máquinas que se mueven se pueden proteger teniendo bloqueados los ejes, para impedir los pequeños movimientos tan perjudiciales.



Anillo exterior de un rodamiento a rodillos cónicos dañado por las vibraciones durante el funcionamiento.



Anillo interior de un rodamiento de rodillos cilíndricos dañado por vibraciones. El daño se verifica cuando el rodamiento está en rotación. Tanto las huellas más leves existentes como las grietas más profundas (y con corrosión sobre el fondo) nos demuestran que el anillo ha cambiado de posición en breves momentos de tiempo.

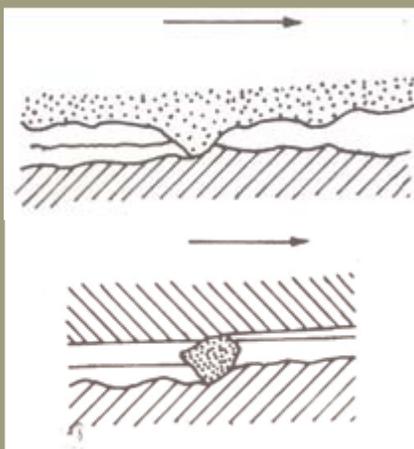


Anillo interior y exterior de un rodamiento a rodillos cilíndricos sometido a vibraciones. El anillo interior ha cambiado de posición.

CONSUMO ADHESIVO		
SIGNOS CARACTERÍSTICOS	CAUSAS	POSIBLE SOLUCIÓN
<i>Pequeñas huellas largas en la pista y sobre los cuerpos rodantes. Superficies opacas y desgastadas.</i>	<i>Escasa limpieza antes y durante las operaciones de montaje.</i>	<i>Quitar el rodamiento de su embalaje solo en el momento de su colocación. Mantener limpio el taller, la mesa de trabajo y utilizar instrumentos limpios.</i>
<i>Superficies desgastadas, frecuentemente con brillo; con el tiempo sufre una coloración azul al marrón.</i>	<i>Falta de lubricante o este a perdido su propiedades lubricante.</i>	<i>Asegurar que el lubricante es el adecuado a las condiciones de trabajo. Controlar que el lubricante llega al rodamiento, relubricar con mayor frecuencia.</i>
<i>Pequeñas endaduras en las pistas, de forma rectangular en los rodamientos a rodillos y circular en los de bolas. En el fondo de estas ranuras se observan brillantes u opacas y oxidadas.</i>	<i>El rodamiento ha sido sometido a vibraciones en parada.</i>	<i>Precario transporte del rodamiento. Prever una base que permita absorber las vibraciones. Cuando sea posible utilizar rodamientos a bolas en vez de a rodillos. Si es posible, lubricar a aceite.</i>

Desgaste abrasivos

Este mecanismo de desgaste es imputable a la acción de soldadura que ejerce el material mas blando o a la acción de los salientes de la rugosidad superficial del cuerpo acoplado más duro (esta acción es evidentemente más reducida en cuanto menor es la rugosidad superficial del material más duro) o de partículas duras interpuestas entre los dos cuerpos de contacto. Estas partículas pueden proceder del ambiente circunstante o generarse por otros mecanismos de desgaste (adhesivo).



Desgaste abrasivo: dos mecanismos diversos de desgaste abrasivo.



Anillo exterior de un rodamiento a rótula de rodillos con las pistas desgastadas por partículas abrasivas. Se observa claramente la marca de desgaste.

Las pequeñas partículas abrasivas, como la arena y las virutas, entran de alguna manera en el rodamiento, provocando un desgaste de las pistas, de los cuerpos rodantes y de la jaula. En tal caso las superficies se ponen más o menos opacas según el tamaño y la naturaleza de las partículas.

A veces en la jaula, si es de latón, se observan pequeños fragmentos que se ponen de color verde transfiriendo a la grasa un ligero tinte verdoso. La cantidad de partículas abrasivas aumentan gradualmente a medida que el material de las superficies de rodadura y la jaula se desgastan.

Así pues el desgaste es un proceso acelerado, tanto, que al final las superficies deterioradas consiguen inutilizar el rodamiento.

Sin embargo no siempre es necesario descartar un rodamiento que solo está ligeramente desgastado ya que este se puede reutilizar después de haberlo limpiado.

Las partículas abrasivas pueden penetrar en el interior del rodamiento a causa de la ineficacia de las obturaciones, aunque también pueden haberse introducido por un lubricante contaminado o durante las operaciones de montaje.

DESGASTE POR ABRASIÓN

SIGNOS CARACTERÍSTICOS	CAUSAS	POSIBLE SOLUCIÓN
<i>Pequeñas marcas alargadas en la pista y sobre los cuerpos rodantes. Superficies opacas y desgastadas.</i>	<i>Escasa limpieza antes y durante las operaciones de montaje en la máquina.</i>	<i>Quitar el embalaje del rodamiento solo en el momento del montaje. Mantener limpio el taller, la mesa de trabajo y utilizar instrumentos o herramientas limpias.</i>
<i>Grasa verdosa.</i>	<i>Obturaciones insuficientes. Lubricante contaminado de partículas procedentes de una jaula de latón.</i>	<i>Verificar y si es el caso, mejorar el sistema de obturaciones. Usar siempre lubricante en perfecto estado y limpio. Limpiar los engrasadores. Filtrar el aceite. Ante una instalación de lubricación asegurarse de su perfecta funcionalidad: eficacia de la calidad y del correcto funcionamiento de los filtros.</i>

Desgaste por corrosión

Sobre las superficies metálicas se forman unos extractos de compuestos, debido a la acción química de las sustancias presentes en el ambiente. Estos extractos superficiales tienen insólitamente una acción protectora sobre el metal inferior y si a causa de la presión, se desplazan de un sitio a otro se forman nuevas rápidamente. En ambientes corrosivos, la acción mecánica y la química pueden aumentar recíprocamente sus respectivos efectos: los extractos superficiales, químicamente protectores pero fácilmente extirpables, están continuamente en movimiento y enseguida se vuelven a formar, generándose así un mecanismo de desgaste que puede en ocasiones muy rápida.

Los lubricantes ejercitan, normalmente, una acción protectora eficaz contra el desgaste corrosivo.

En los rodamientos se forma ollín cuando el agua o las sustancias corrosivas penetran en su interior en cantidad tal que el lubricante no puede proteger las superficies y el agua pasa a sustituir al lubricante. Este proceso lleva rápidamente al considerado ollín profundo.



Si sobre las superficies limpias del acero expuesto al aire se forma un fino estrato protector de óxido, pero que no es impenetrable y si el agua o las sustancias corrosivas están en contacto con tales superficies se forman manchas de ataque químico que originan el olin profundo. El olin profundo es muy peligroso para los rodamientos, dado que puede dar comienzo a exfoliaciones y fisuras.



Olin profundo sobre el anillo exterior de un rodamiento a rodillos cilíndricos.

Ataque químico extenso debido al agua presente sobre el anillo interior de un rodamiento a rótula de rodillos.

Los líquidos ácidos corroen rápidamente el acero, mientras las soluciones alcalinas son menos perjudiciales. Las sales presentes en el agua forman junto a esta una electrólisis, que provoca una corrosión de tipo galvánico ("water etching"). El agua marina es muy perjudicial para los rodamientos por su elevada agresividad por los cloruros presentes en porcentajes más o menos elevados en el agua del mar. Otro tipo de corrosión es el olin de contacto. Si es sobrepasado el fino film de óxido y la oxidación aparece en profundidad del material se esta en presencia de olin de contacto.



Olin de contacto ("fretting corrosion") en el anillo exterior de un rodamiento a rótula.

Amplio desarrollo de olin de contacto en el agujero de un rodamiento a rótula de bolas.

Un típico ejemplo de tal fenómeno es la corrosión que se manifiesta cuando existe un movimiento recíproco entre el anillo del rodameinto y su base, cuando el acoplamiento es muy libre.

Este tipo de daños se llaman ollín de contacto o de acoplamiento o “fretting corrosion” pudiendo ser relativamente profunda. El movimiento recíproco puede también causar la separación de pequeñas partículas de material, que se oxidan rápidamente una vez expuestas al oxígeno de la atmosfera.

A causa del ollín de contacto los anillos del rodamiento pueden no apoyarse de forma uniforme, lo que compromete la correcta distribución de la carga de los mismos rodamientos.

Las zonas enmohecidas también actuan como detonador de posibles fracturas.

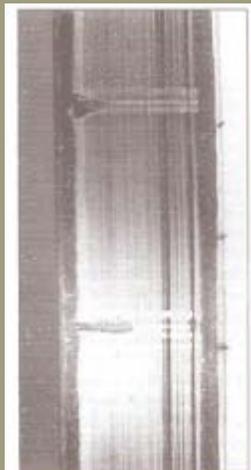
DESGASTE POR CORROSIÓN

SIGNOS CARACTERÍSTICOS	CAUSAS	POSIBLE SOLUCIÓN
<p><i>Zonas de ollín sobre la superficie externa del anillo exterior o del agujero interno.</i></p> <p><i>Huellas de trabajo sobre las pistas fuertemente marcadas en las posiciones correspondientes.</i></p>	<p><i>Acoplamiento demasiado libre.</i></p> <p><i>Base del eje o el alojamiento con errores de forma.</i></p>	<p><i>Reparar bases.</i></p>

Daños primarios: huellas

Generalidades

Durante el funcionamiento del rodamiento pueden aparecer huellas sobre las pistas de rodadura y sobre los cuerpos rodantes. Esta situación se verifica cuando el esfuerzo de montaje se aplica sobre el anillo equivocado y pasa a través de los rodillos o bien cuando el rodamiento está sujeto a cargas anormales cuando está parado. También las partículas extrañas pueden provocar huellas o marcas.



Ejemplo de manipulación errónea: sobre el rodillo de un rodamiento a dos hileras de rodillos cilíndricos se ha dado un golpe de martillo.

Se evidencia dos huellas diametralmente opuestas creando el rodillo una marca sobre la pista exterior del anillo.



Huellas provocadas por un montaje equivocado o sobrecarga

En esta situación la distancia sobre las huellas es la misma que aparece entre los cuerpos rodantes. En los rodamientos a rodillo el daño asume la forma de un salto de material y así sucesivamente, si la presión aumenta queda una huella.

Huellas provocadas por partículas extrañas

Las partículas estrañas, como mermas o esquirlas, que penetren en el rodamiento, provocan marcas sobre las pistas cuando sobre estas giran los cuerpos rodantes. Para que aparezcan estas huellas no son necesarias partículas duras, son suficientes pequeños trozos de papel o hilos de tejido utilizado para secar. Normalmente las huellas se distribuyen a lo largo de toda la superficie de rodadura.

HUELLAS O MARCAS		
SIGNOS CARACTERÍSTICOS	CAUSAS	POSIBLE SOLUCIÓN
<i>Huellas sobre la pista de ambos anillos distanciadas por los cuerpos rodantes.</i>	<i>Esfuerzo de montaje aplicado sobre el anillo equivocado. Sobrecarga del rodamiento parado.</i>	<i>Aplicar el esfuerzo de montaje sobre el anillo que va montado forzado. Evitar las sobrecargas o seleccionar otro rodamiento con C0 más elevada.</i>
<i>Huellas alargadas a la pista de rodadura o sobre la superficie de los cuerpos rodantes.</i>	<i>Entrada de cuerpos o partículas extrañas en el rodamiento.</i>	<i>Mejorar la limpieza de la sección de montaje, utilizar lubricante limpio y mejorar la eficiencia de los sistemas de obturaciones.</i>

Daños primarios: arrastre de material

Generalidad

El arrastre de material , mejor conocido como “smearing”, se produce cuando dos superficies en contacto no suficientemente lubricadas rozan una contra otra con carga, dando lugar a un arrastre de material.

Las superficies en contacto se ponen ásperas.

A causa de la elevada temperatura, generada por los contactos y con insuficiente lubricación, se llega hasta temperaturas próximas a las del tratamiento térmico, por lo que los materiales se templan nuevamente generando tensiones que pueden crear fisuras o exfoliaciones.

En el caso de los rodameintos a rodillos la presión está localizada sobre la zona de contacto entre los extremos de los rodillos (cabeza del rodillo) y los extremos de la pista por donde ruedan.

Es posible que el arrastre del material se genere cuando los rodillos, sometidos a fuertes aceleraciones, transiten sobre la zona del rodamiento cargada.

Arrastre de material sobre rodillos rotura y bloqueo

El daño por arrastre de material en los rodamientos a rodillo se concentra principalmente sobre los extremos de los rodillos en contacto, estropeandose las cabezas planas de estos.

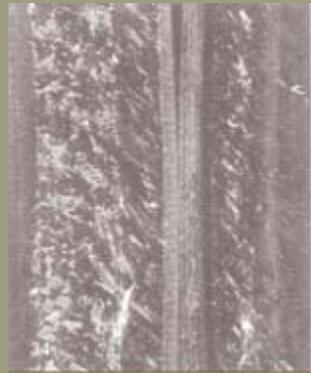


Este hecho es imputable a una lubricación insuficiente entre las superficies de contacto o una fuerte carga axial aplicada por un tiempo largo.

Al contrario si la carga axial fuese aplicada en ambos sentidos el problema resulta mínimo en cuanto el lubricante tiene mayor probabilidades de interponerse entre las dos superficies. Este tipo de inconvenientes se pueden evitar en parte utilizando lubricantes con una elevada untuosidad y mayor estabilidad a la viscosidad.



Cabeza de un rodillo cilíndrico con evidentes signos de arrastre de material a causa de cargas axiales elevadas e insuficiente lubricación.



Ampliación de deterioro en la guía de los rodillos con daños a causa del arrastre del material.

Arrastre de material sobre las pistas de rodadura

Entre los inconvenientes propios de las operaciones de montaje de los rodamientos a rodillo cilíndrico se encuentra la situación del anillo que lleva el rodillo y la jaula que están montadas sobre el otro anillo de forma fija y sin rotación. En tal caso los rodillos perjudican al anillo y generando arrastres de material que queda debajo de este formando estrias transversales; también los mismos rodillos se dañan.



Rodamiento a rodillos cilíndricos con estrias sobre la pista de rodadura del anillo interior y sobre los rodillos a causa de equivocadas operaciones de montaje.

Este tipo de daño se puede evitar lubricando correctamente el rodamiento y rotando o girando uno de los dos anillos.

ARRASTRE		
SIGNOS CARACTERÍSTICOS	CAUSAS	POSIBLE SOLUCIÓN
<i>Cabezas de los rodillos y caras de pista ásperas y coloreadas</i>	<i>Presión por elevadas cargas y con insuficiente lubricación.</i>	<i>Utilizar lubricantes adaptados.</i>
<i>Arrastre sobre las pistas de rodadura de los rodamientos a rodillos cilíndricos formando debajo estrías transversales situadas a la misma distancia que los rodillos.</i>	<i>Durante las operaciones de montaje, el anillo provisto de jaula y rodillos ha sido colocado oblicuamente con respecto al otro anillo.</i>	<i>Girar el anillo interno o externo cuando se monta. Lubricar bien las superficies.</i>

Daños primarios: paso de corriente eléctrica

Este tipo de daños es ignorado frecuentemente ya que no es muy frecuente o escaso, pero cuando se produce tiene importantes consecuencias.

La corriente eléctrica atraviesa un rodamiento cuando ésta se transmite de un anillo al otro a través de los elementos rodantes; se observa un daño al comprobar que por donde a pasado encontramos un arco de soldadura.

El material en cuestión ha sido recalentado a temperaturas del orden de la fusión. En esta situación se crean unas zonas coloreadas, de varias dimensiones, donde el material es revenido, templado de nuevo o fundido. Donde el material se ha fundido se crean pequeños cráteres.

El paso de corriente eléctrica conlleva a la formación de dentelladas sobre las pistas y sobre los rodillos.

Este tipo de daños se pueden confundir con los generados por las vibraciones. La diferencia está en el hecho que las cavidades generadas por la corriente eléctrica tienen el fondo oscuro mientras que las generadas por las vibraciones tienen un fondo brillante o de aspecto color olin.

Son perjudiciales para el rodameinto tanto la corriente alterna como la corriente continua, así como la corriente de baja intensidad. El daño depende de muchos factores:

- intensidad de la corriente eléctrica;
- duración del paso de corriente;
- carga del rodamiento;
- velocidad de rotación del rodamiento;
- lubricante.

Existen diversos modos de evitar el paso de corriente a los rodamientos y el más fácil es el disponer de un aislamiento de los motores eléctricos que con frecuencia no lo tienen.

PASO DE CORRIENTE ELÉCTRICA		
SIGNOS CARACTERÍSTICOS	CAUSAS	POSIBLE SOLUCIÓN
<i>Dentellados o cráteres de color oscuro sobre las pistas de rodadura y sobre los rodillos.</i>	<i>Paso de corriente eléctrica con el rodamiento en rotación</i>	<i>Buscar el modo que la corriente no pase a través del rodamiento. Usar rodamientos aislantes.</i>
<i>Quemaduras localizadas sobre la pista de rodadura y sobre los elementos rodantes.</i>	<i>Paso de corriente eléctrica con el rodamiento parado.</i>	<i>Buscar el modo que la corriente no pase a través del rodamiento. Usar rodamientos aislantes.</i>

Daños secundarios: exfoliaciones

La exfoliación (conocida también como “flaking” o “spalling”), esta clasificada como un daño de tipo secundario dado que es la consecuencia normal de agotamiento del material una vez que el rodamiento ha alcanzado su duración normal o bien a consecuencia del hollín, de ollín, de paso de corriente o de arrastre de material.

Por lo dicho no es el desgaste la causa de este daño ya que las exfoliaciones sobre los rodamientos son imputables también a otras como son:

- cargas exteriores superiores a las previstas;
- ovalación de las bases;
- contraste axial (ejem.: dilatación del eje).

Normalmente nos damos cuenta de una exfoliacion cuando advertimos ruidos y vibraciones en el rodamiento que deberá ser sustituido.

EXFOLIACIONES		
SIGNOS CARACTERÍSTICOS	CAUSAS	POSIBLE SOLUCIÓN
<i>Huellas de trabajo muy marcadas sobre las pistas de ambos anillos.</i>	<i>Precarga y excesivo esfuerzo de los anillos.</i>	<i>Modificar el acoplamiento o escoger rodamientos con mayor juego interno.</i>
<i>Exfoliaciones en las zonas con mayor carga.</i>	<i>Excesiva diferencia de temperatura entre el anillo interior y el anillo exterior.</i>	<i>Escoger rodamientos con mayor juego interno.</i>
<i>Huellas de trabajo muy marcadas en dos posiciones diametralmente opuestas al anillo. Exfoliación en estas zonas.</i>	<i>Base ovalizada sobre el eje o el alojamiento.</i>	<i>Construir un nuevo eje o un nuevo alojamiento.</i>
<i>Exfoliación sobre el canto de la pista.</i>	<i>Rodamiento montado oblicuo.</i>	<i>Utilizar una brújula de montaje con caras paralelas.</i>
<i>Exfoliaciones al principio de la zona bajo carga de la pista de los rodamientos.</i>	<i>Arrastre de material debido al deslizamiento.</i>	
<i>Exfoliaciones distanciadas como los elementos rodantes y sobre las pistas de rodadura.</i>	<i>Arrastre de material transversal debido a un montaje equivocado</i>	
<i>Exfoliaciones originadas por el ollin.</i>	<i>Ollin profundo.</i>	

Daños secundarios: fisuras

En los anillos de los rodamientos las fisuras se pueden formar por varios motivos:

- despreocupada manipulación durante las operaciones de montaje y desmontaje;
- golpes de martillo sobre los anillos;
- montaje forzado en caliente de un anillo en un eje fuera de tolerancia;
- arrastres, olin de contacto, exfoliaciones.

FISURAS		
SIGNOS CARACTERÍSTICOS	CAUSAS	POSIBLE SOLUCIÓN
<i>Fisuras o fragmentos que se destacan generalmente sobre una cara del anillo Fisuras y arrastre de material sobre el anillo.</i>	<i>Golpes dados al anillo, en ocasiones del montaje, con un martillo o un cincel duro.</i>	<i>Interponer siempre un manguito o elemento de material tierno. No golpear nunca directamente al rodamiento.</i>
<i>El anillo puede estar roto en sentido transversal. Las fisuras de arrastre se forman normalmente transversalmente con respecto al camino de este.</i>	<i>Arrastre.</i>	



C.R. s.r.l.

26845 Codogno

LODI - ITALY

Via Pertini, 6/8 (Z.I.)

Tel. +39 0377.437021

Fax +39 0377.437107

www.csrsl.com

info@csrsl.com