

**DISEÑO DE UN BANCO DE ENTRENAMIENTO PARA MONTAJE Y DESMONTAJE  
DE RODAMIENTOS**

**FRANK SEBASTIÁN PICO PUENTES**



**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA  
BUCARAMANGA**

**2021**

**DISEÑO DE UN BANCO DE ENTRENAMIENTO PARA MONTAJE Y DESMONTAJE  
DE RODAMIENTOS**

**FRANK SEBASTIÁN PICO PUENTES**

**TESIS DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERO MECÁNICO**

**DIRECTOR:**

**PhD. ROLANDO GUZMÁN LÓPEZ**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**BUARAMANGA**

**2021**

**2**

Floridablanca, 24 de Agosto del 2020

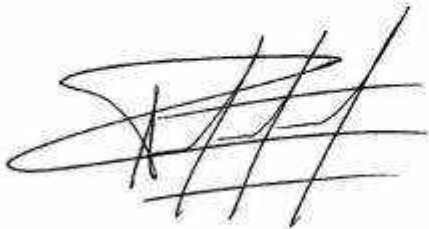
Señores Comité de trabajo de grado  
Universidad Pontificia Bolivariana,  
seccional Bucaramanga. Km 7  
autopista vía Piedecuesta Floridablanca,  
Santander  
Asunto: Aval proyecto de grado

Cordial saludo

Estimados por medio de la presente, doy el aval al anteproyecto de grado titulado "DISEÑO DE UN BANCO DE ENTRENAMIENTO PARA MONTAJE Y DESMONTAJE DE RODAMIENTOS" del estudiante Pico Puentes Frank Sebastian para optar al título como ingenieros mecánicos; el proceso formativo mencionado anteriormente lo acompañare y dirigiré durante el II semestre del 2020 según el cronograma estipulado.

Muchas gracias y quedo atento.

Atentamente

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and lines, positioned above the printed name.

Rolando Guzman Lopez Ph. D

Docente interno, Ingeniería mecánica

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	13
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	16
1.2 JUSTIFICACIÓN .....	17
1.3 ANTECEDENTES .....	18
2 OBJETIVOS.....	21
2.1 OBJETIVOS GENERALES .....	21
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	21
3 MARCO TEÓRICO.....	23
3.1 Estructuras y tipos de rodamientos .....	23
3.1.1 Rodamientos rígidos de bolas.....	23
3.1.2 Rodamientos de rodillos cilíndricos.....	25
3.1.3 Rodamientos de bolas a rótula. ....	27
3.1.4 Rodamientos de una hilera de rodillos cónicos. ....	28
3.1.5 Rodamientos de una hilera de bolas de contacto angular.....	29
3.1.6 MÉTODOS DE MONTAJE DE RODAMIENTOS.....	30
3.3 Rendimiento y condiciones de funcionamiento. ....	33
3.1.7 Tipo de rodamiento y disposición.....	36

3.1.8	Procedimiento para seleccionar rodamientos.....	38
3.1.9	Tratamiento de los rodamientos antes del montaje.....	39
3.1.10	Método mecánico para montaje de rodamientos.....	41
3.1.11	Método en caliente de montaje de rodamientos.....	42
3.2	MÉTODOS DE DESMONTAJE.....	46
3.2.1	3.4.1 Método Mecánico.....	46
3.4.2	Método Hidráulico.....	47
3.4.4	Rodamientos rígidos de bolas RLS 8-2Z.....	49
3.4.5	Rodamientos de rodillos cónicos.....	50
3.4.6	DISEÑO DEL BANCO DE MONTAJE Y DESMONTAJE DE RODAMIENTOS	
	51	
4	DISEÑO CONCEPTUAL.....	52
4.4	CLARIFICACIÓN DE OBJETIVOS DE DISEÑO.....	52
4.5	ESTABLECIMIENTO DE FUNCIONES.....	55
4.6	FIJACIÓN DE REQUERIMIENTOS.....	57
4.7	GENERACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	59
4.7.2	Diagrama Morfológico.....	60
4.7.3	Evaluación de las Alternativas.....	5
5	DISEÑO DE DETALLE.....	10

5.4	Descripción del banco de rodamientos.....	10
5.4.2	Sistema de altura variable.....	10
5.4.3	Sistema de altura fija .....	12
5.4.4	Eje Cónico. ....	14
	14	
5.4.5	Eje cilíndrico para un rodamiento cónico.....	14
5.4.6	Eje cilíndrico para montaje de aro interno. ....	15
5.4.7	Eje cilíndrico para montaje de aro externo. ....	16
5.5	Selección de rodamientos .....	16
5.5.2	Rodamientos Rígidos de Bolas diámetro 1" .....	17
5.5.3	Rodamientos rígidos de bolas de diámetro 1-1/4" .....	18
5.5.4	Rodamientos de rodillos cilíndricos de una hilera de diámetro 25 mm .....	19
5.5.5	Rodamientos de rodillos cilíndricos de una hilera de diámetro 1-1/4" .....	20
5.6	Cálculo de Ejes .....	21
5.6.2	Cálculo ejes banco rodamientos .....	26
5.7	SELECCIÓN DE ÚTILES DE MONTAJE .....	29
5.7.1	Extractores.....	29
5.7.2	Herramientas Mecánicas .....	30
5.7.3	Agente Anticorrosión.....	31

5.8	Definición Estructura Banco de Entrenamiento .....	31
5.9	Análisis de Costos.....	36
6	CONCLUSIONES .....	38
7	REFERENCIAS .....	40
8	ANEXOS.....	43

## LISTADO DE ILUSTRACIONES

figura 1. Clasificación de los Rodamientos: Axial y Radial. Fuente: SKF,20 .....	24
figura 2. Rodamiento Rígido de Bolas. Fuente: (SKF, 20) .....	25
figura 3. Rodamiento de Rodillos Cilíndricos. Fuente: (SKF. 20) .....	26
figura 4. Rodamiento de Bolas a Rotula. Fuente: (SKF, 20) .....	28
figura 5. Rodamiento de una Hilera de Rodillos. Fuente: (SKF, 20) .....	29
figura 6. Rodamiento de Bolas de contacto Angular. Fuente: (SKF, 20).....	30
figura 7. Tipos de rodamientos y características. Fuente: NSK, 2020 .....	37
figura 8. Continuación Tipos de rodamientos y características. Fuente: NSK, 2020 .....	37
figura 9. Fuerza aplicada al Rodamiento. Fuente: (SKF, 20) .....	41
figura 10. Calentamiento de Rodamientos. Fuente: (SKF, 20) .....	42
figura 11. Dispositivo de fijación. Fuente: (SKF, 20).....	43
figura 12. Soporte para extracción del rodamiento. Fuente. (SKF, 20). .....	45
figura 13. Ejemplo de extracción. Fuente: (SKF, 20) .....	45
figura 14. Objetivos de diseño del banco para montaje y desmontaje de rodamientos. .	54
figura 15. Establecimiento de las Funciones. ....	57
figura 16. Esquema general banco de montaje y desmontaje de rodamientos. ....	11
figura 17. Sistema de altura variable. ....	12

figura 18. Sistema de Altura fija.....	13
figura 19. Eje Cónico.....	14
figura 20. Eje Cilíndrico.....	15
figura 21. Coeficientes a y b para el cálculo del factor de superficie.....	23
figura 22. Cálculo del factor de tamaño.....	24
figura 23. Definición del factor de carga.....	24
figura 24. Factor de Temperatura.....	25
figura 25. Definición confidencialidad.....	26
figura 26. Factor de seguridad del eje para la condición de carga analizada.....	27
figura 27. Desplazamientos del eje para la condición de carga estudiada.....	28
figura 28. Vida del eje. Análisis de Fatiga.....	28
figura 29. Mallado del Bastidor Para Análisis Estático.....	34
figura 30. Esfuerzos en el Bastidor en base a teoría de Von Misses.....	34
figura 31. Factor de Seguridad del Bastidor.....	35
figura 32. Desplazamientos del bastidor.....	35
figura 33. Análisis de fatiga - vida del bastidor.....	36

## LISTADO DE ANEXOS

ANEXO A PLANOS BANCO DE RODAMIENTOS.....	43
ANEXO B SIMULACIONES Y ANÁLISIS BANCO DE RODAMIENTOS .....	51
ANEXO C FICHAS TECNICAS DE RODAMIENTOS.....	106
ANEXO D MANUALES ELEMENTOS DE MONTAJE Y DESMONTAJE DE RODAMIENTOS .....	206

**RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO**

**TITULO:** Diseño de un banco de entrenamiento para montaje y desmontaje de rodamientos.

**AUTOR(ES):** Frank Sebastian Pico Puentes

**PROGRAMA:** Facultad de Ingeniería Mecánica

**DIRECTOR(A):** PhD. Rolando Guzmán López

**RESUMEN**

El presente trabajo muestra el desarrollo del diseño de un banco de pruebas para montaje y desmontaje de rodamientos SKF del tipo: rodamientos rígidos de bolas y rodillos. El principal objetivo del desarrollo de este banco es permitir una enseñanza integral de la información técnica acerca del funcionamiento y manejo de rodamientos, en curso de diseño de máquinas de la escuela de ingeniería mecánica en la Universidad Pontificia Bolivariana. El informe abarca desde el planteamiento de la necesidad de un banco para rodamientos, continuando con el proceso de diseño conceptual, diseño de detalle y terminando en la generación de planos de fabricación y montaje del banco de rodamientos.

**PALABRAS CLAVE:**

Banco de rodamientos, montaje, métodos mecánicos, fuerza, Tolerancia, métodos Hidráulicos, calor, herramientas, Ejes.

**V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO**

**GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE**

**TITLE:** Design of a training bench for mounting and dismounting of bearings

**AUTHOR(S):** Frank Sebastian Pico Puentes

**FACULTY:** Facultad de Ingeniería Mecánica

**DIRECTOR:** PhD. Rolando Guzmán López

**ABSTRACT**

This project shows the development of a testing bench for the assembly and disassembly of SKF bearings like balls rigid bearings and rolls rigid bearings. The main goal of the development of this bench is to allow an integral teaching of the technical information of the functioning and use of bearings, in the mechanical design course, in the mechanical engineering school of the Universidad Pontificia Bolivariana. The inform include since the identification and approach of the necessity for a bearing bench, continue through the conceptual design process, detail design process and finishing in the generation of fabrication and assembly plans of the bearings bench.

**KEYWORDS:**

Bench bearings, assembly, mechanical methods, force, Tolerance, Hydraulic methods, heat, tools, Axes.

**V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK**



## INTRODUCCIÓN

Los rodamientos son mecanismos que permiten el soporte y guía de elementos giratorios en las máquinas, permitiendo la transferencia de carga, altas precisiones y bajos coeficientes de fricción. Otras de sus grandes cualidades son la reducción de ruido, calor, consumo energético y desgaste entre piezas del mismo equipo<sup>1</sup>. Por todo esto, se han difundido ampliamente y son actualmente mecanismos de inclusión obligatoria e indispensables en cualquier dispositivo mecánico, haciéndose necesario la enseñanza de un conjunto de conocimientos teóricos y prácticos acerca del buen funcionamiento y uso de estos. El empleo eficaz de estos conocimientos permitirá una mejora directa en el funcionamiento de las diversas máquinas, prolongación del tiempo de vida útil de estas, y un desarrollo de planes eficientes y efectivos de mantenimiento de máquinas y elementos mecánicos.

Dos de las grandes áreas de desempeño de los ingenieros mecánicos son el diseño mecánico y el mantenimiento. En ambas áreas es indispensable la profundización de conocimientos empíricos acerca del buen uso de los rodamientos; información básica como la posición adecuada del montaje de un rodamiento, los requisitos acerca de

---

<sup>1</sup> SKF. Rodamientos. [En línea]. Disponible en: <https://www.skf.com/co/products/rolling-bearings>. Marzo 26 de 2021.

hombros y entalladuras para un buen soporte del rodamiento, información acerca de la cantidad y el tipo de carga que soportan, las prácticas de mantenimiento como lubricación, técnicas de preservado de vida útil, y clases y aplicaciones de rodamientos<sup>2</sup>; permitirán a diseñadores la creación y desarrollo de equipos más eficientes y a mantenedores el posibilidad de asegurar un funcionamiento en óptimas condiciones del equipo a cargo.

Con todo lo que se ha mencionado, se ve necesario el desarrollo de un método de enseñanza eficaz que permita la transmisión de toda la información importante acerca de los rodamientos que ya ha sido mencionada. Este trabajo precisamente propone como método el desarrollo de un banco de pruebas de montaje y desmontaje de rodamientos, el cual permitirá que los estudiantes del curso de diseño de máquinas de la Universidad Pontificia Bolivariana reciban conocimiento empírico acerca de cómo manejar adecuadamente estos mecanismos. El trabajo se divide en cinco secciones principales, siendo la primera la introducción, en la cual se plantean los objetivos, justificación del proyecto, introducción y planteamiento de los problemas y necesidades en base a los cuales ha sido desarrollado este proyecto. La segunda sección muestra un marco teórico de información necesaria para el desarrollo y análisis de este proyecto. La tercera sección plantea el diseño conceptual del banco de montaje y desmontaje de rodamientos. La

---

<sup>2</sup> SKF. Rodamientos Rígidos de bolas. [En línea]. Disponible en: <https://www.skf.com/co/products/rolling-bearings/ball-bearings/deep-groove-ball-bearings>. Marzo 26 de 2021.

cuarta sección presenta el diseño de detalle del banco. la quinta sección y la finalización de trabajo termina con el planteamiento de conclusiones y recomendaciones.

## 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Toda máquina rotativa que posea alguna parte móvil funciona mediante la incorporación de elementos que permitan el movimiento relativo entre las partes fijas o de soporte y las partes móviles del equipo<sup>3</sup>. Dicho de otra forma, es necesario en todo diseño de una máquina rotativa, la incorporación de elementos restrictivos que permitan controlar los grados de libertad de movimiento del equipo, y esta es la principal función de los rodamientos. Estos dispositivos, aunque simples en muchos sentidos, se han convertido en un elemento de aplicación básica en cualquier diseño mecánico, y la correcta selección y aplicación de estos influyen directamente en factores tan determinantes de un equipo como su vida útil. Esto ha ocasionado que se generen muchos estudios, investigaciones y proyectos orientados a preservar los rodamientos, mediante la aplicación de diversas técnicas de mantenimientos preventivos y predictivos (FAG Sales Europe-Iberia, n.d.; Friedman, 2004; Lara Castro, 2007; Mondaca Marino, 2002)<sup>4</sup>.

---

<sup>3</sup> CASTELLINO, *et al.* Diagnóstico de Fallas en Rodamientos de Motores Eléctricos empleando Redes Neuronales. [En línea]. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/233382297>. Septiembre 18 de 2007.

<sup>4</sup> FAG Sales Europe-Iberia. (n.d.). Averías de los rodamientos Reconocimiento de daños e inspección. [En línea]. Disponible en: [www.fag.com](http://www.fag.com).

Aunque las actuales investigaciones están muy orientadas al desarrollo de prácticas predictivas o preventivas que permitan alargar la vida útil de los rodamientos, a nivel de la academia es necesario que se impartan los conocimientos básicos acerca del funcionamiento y uso de estos dispositivos. Es común que los ingenieros y diseñadores en formación conozcan manuales y dispongan de conocimientos teóricos acerca de elementos básicos de equipos y maquinas como lo son los rodamientos, pero para el diseño y desarrollo de elementos mecánicos eficientes y de calidad es necesario el conocimiento empírico y practico acerca del empleo y funcionamiento de los mismos; información acerca de los parámetros de desempeño optimo del rodamiento, tipos de montajes y requerimientos en el diseño y fabricación de soportes para cada montaje, método de acople y tolerancias óptimas para el montaje de los rodamientos, requerimientos de lubricación y manejo de toda la norma técnica. En base a lo presentado, se ve necesaria la incorporación de un método de enseñanza practico a ingenieros y diseñadores en formación acerca del uso, instalación y desmontaje de rodamientos.

## **1.2 JUSTIFICACIÓN**

El proyecto mostrado en el presente informe es de gran valor debido a que permite una forma de enseñanza practico a los estudiantes de la asignatura de diseño de máquinas

---

en la Universidad Pontificia Bolivariana, seccional de Bucaramanga. Como complemento de las clases teóricas, los estudiantes tendrán la posibilidad poner en práctica los diferentes métodos y herramientas para el montaje de rodamientos, y sacar conclusiones propias a cerca de cual método es mejor, y las condiciones y aplicabilidades de cada forma de montaje de rodamientos.

### 1.3 ANTECEDENTES

En la búsqueda constante de sistemas de entrenamiento para montaje y desmontaje de rodamientos son varios los trabajos que se encuentran en la literatura. Uno de los primeros trabajos que valen la pena mencionar es el “manual de montaje de ejes y rodamientos” del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) en Colombia. Este manual es un breve resumen de equipos, herramientas y una serie de sencillos pasos para el montaje de ejes y rodamientos. Además, incluye información útil como la clasificación de los rodamientos y manuales para el cálculo de transmisiones<sup>5</sup>. (Nieto et al., 1985).

Otro proyecto que también resalta en el desarrollo de bancos para rodamientos fue el desarrollado en el 2016 en la Universidad de Sevilla denominado “Diseño de un banco

---

<sup>5</sup> NIETO, *et al.* Elementos de Máquinas: Servicio Nacional de Aprendizaje de Bogotá.1985, p.59.

de ensayo para detección de defectos en rodamientos”. Este trabajo se basó, como su nombre lo indica, en el desarrollo de un banco de prueba de rodamientos, no solo permitiendo la práctica del montaje y desmontaje de estos mecanismos, sino que también permitía la inclusión de estudios de defectos en los rodamientos<sup>6</sup>.

En el año 2019, en la Universidad Señor de Sipán en Perú, se desarrolló un banco de laboratorio para el ensayo de rotores con rodamientos magnéticos, con el fin de estudiar las vibraciones y el equilibrio de rotores. Aunque los rodamientos tradicionales son del tipo mecánico, los rodamientos magnéticos presentan una solución moderna y de mayor eficiencia debido a que funcionan sin necesidad de contacto entre sus componentes<sup>7</sup>.

Finalmente, en el presente año fue diseñado y construido un banco de pruebas para la detección y clasificación de fallas de los rodamientos en máquinas rotativas, en la Universidad Autónoma de Bucaramanga<sup>8</sup>. Durante los últimos años, numerosas ramas

---

<sup>6</sup> SÁNCHEZ APARICIO, P. (2016). Diseño de un banco de ensayo para detección de defectos en rodamientos. España: Universidad de Sevilla, 2016.

<sup>7</sup> BRAVO y DENIS. Diseño de un banco de ensayos y rotores con rodamientos magnéticos para investigación en el pregrado: Universidad Señor de Sipán, 2019.

<sup>8</sup> BLANCO y MELGAREJO. Diseño y montaje de un banco de pruebas para detección y clasificación de fallas en rodamientos de bola para máquinas rotativas: Universidad Autónoma de Bucaramanga, 2021. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12749/12168>

de la ingeniería han comenzado a aplicar nuevas metodologías, con sus respectivos métodos y técnicas multidisciplinares al complejo y costoso proceso del diseño. La Universidad pontificia Bolivariana también ha seguido esta tendencia incorporando software CAD, CAE. El uso apropiado de estos códigos Comerciales permitirá diseñar sistemas de entrenamiento que permitan la aplicación de medios apropiados de entrenamiento durante el montaje y desmontaje de rodamientos también la exactitud y limpieza en el lugar de montaje son condiciones muy importantes para una larga duración de vida útil.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVOS GENERALES**

Diseñar, un sistema de entrenamiento “Banco de rodamientos” mediante software de diseño (CAD), que pueda utilizar diferentes métodos de montaje y desmontaje de rodamientos de bolas y rodillos SKF.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar el diseño conceptual del banco de rodamientos por medio de software CAD, dando dimensiones, y accesorios necesarios para una futura fabricación. Indicador: Planos de conjunto con dimensiones del banco de rodamientos que realice montajes/desmontajes de rodamientos de bolas y rodillos, Resultado: Planos de conjunto (Solid Works) con dimensiones generales, que representan al banco de rodamientos como un conjunto organizado de piezas, componentes y acoplamientos.
- Realizar el diseño detallado de los diferentes componentes mecánicos y estructurales de banco de rodamientos a través cálculos teóricos y software de diseño e ingeniería. Indicador: Planos con dimensiones, materiales y accesorios al detalle Resultado: Planos de detalle, materiales, simulación y determinación de las etapas de fabricación de los componentes mecánicos.

- Seleccionar rodamientos de tipo cilíndrico o de bolas que, de acuerdo con el tamaño, disposición, tipo de lubricante, metodología de lubricación, tolerancia y ajuste puedan ser montados y desmontados en prototipo fabricado. Resultado: Especificaciones técnicas de fabricante. Indicador: Normas ISO.

### **3 MARCO TEÓRICO.**

#### **3.1 Estructuras y tipos de rodamientos**

Los rodamientos de elementos rodantes normalmente comprenden aros del rodamiento, elementos rodantes y jaula. Los elementos rodantes están dispuestos entre un aro interno y uno externo con una jaula, que retiene los elementos rodantes en una posición relativamente correcta, de modo que no se toquen entre sí. Con esta estructura, se realiza un movimiento de balanceo suave durante el funcionamiento. Los rodamientos están clasificados en la Figura 1.

##### **3.1.1 Rodamientos rígidos de bolas.**

Los rodamientos rígidos de bolas son el tipo de rodamientos más habitual y son especialmente versátiles. Tienen una baja fricción y están optimizados para un nivel de ruido bajo y baja vibración, lo que permite altas velocidades de giro. Soportan cargas radiales y axiales en ambos sentidos, son fáciles de montar y requieren menos

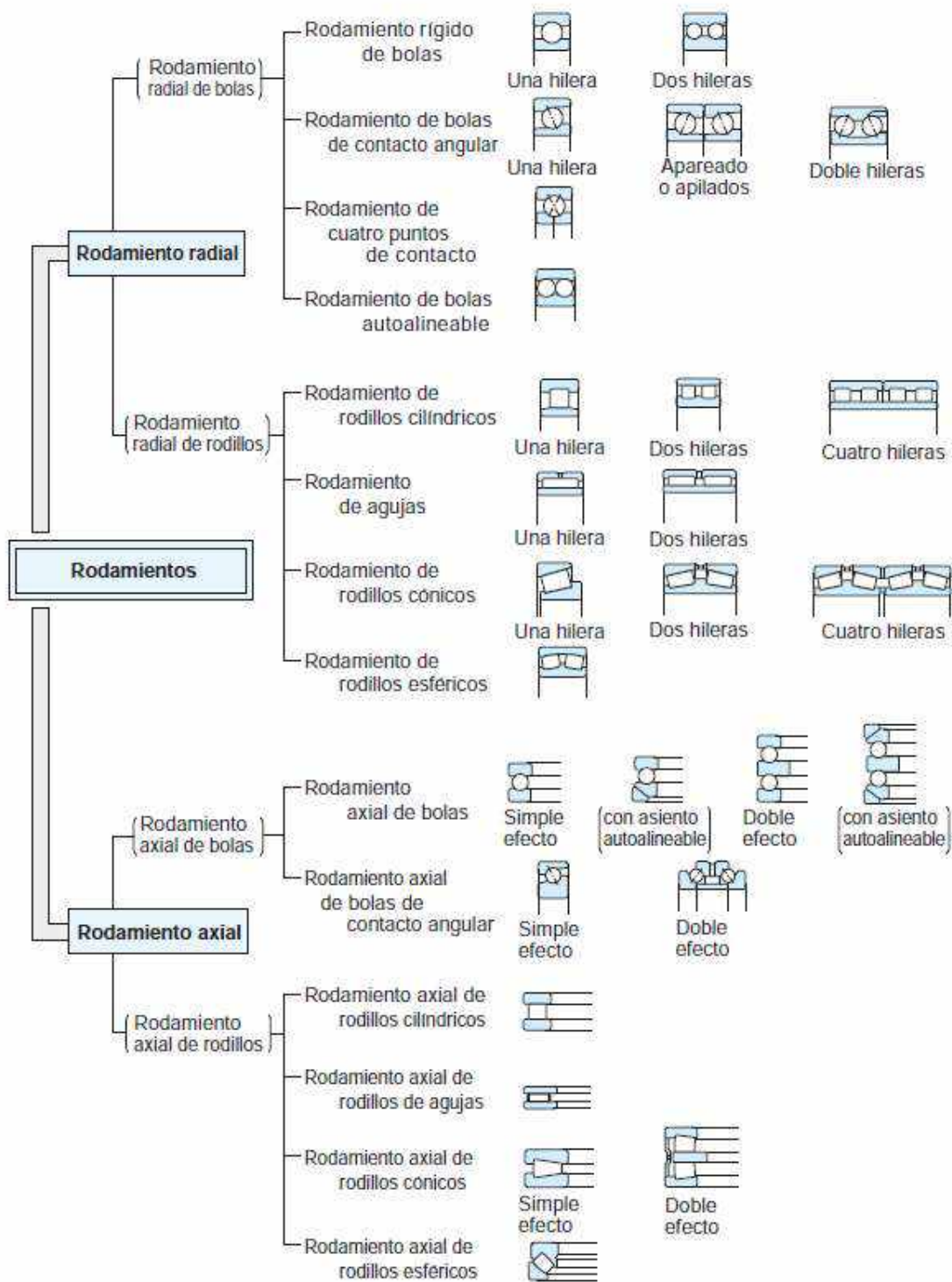


figura 1. Clasificación de los Rodamientos: Axial y Radial. Fuente: SKF,20

una amplia gama de diseños, versiones y tamaños de rodamientos rígidos de bolas.<sup>9</sup>



figura 2. Rodamiento Rígido de Bolas. Fuente: (SKF, 20)

### 3.1.2 Rodamientos de rodillos cilíndricos.

Los rodamientos de rodillos cilíndricos SKF están disponibles en una amplia gama de diseños, series, versiones y tamaños. Las principales diferencias de diseño son el número de hileras de rodillos y las pestañas del aro interior/externo, así como los diseños y materiales de las jaulas.<sup>10</sup>

---

<sup>9</sup> SKF. Rendimiento y condiciones de funcionamiento. [En línea]. Disponible en:

<https://www.skf.com/co/products/rolling-bearings/principles-of-rolling-bearing-selection/bearing-selection-process/performance-and-operating-conditions#cid-469123>. Marzo 26 de 2021.

<sup>10</sup> SKF. Rendimiento y condiciones de funcionamiento. [En línea]. Disponible en:

Los rodamientos pueden cumplir los desafíos de las aplicaciones que se enfrentan a cargas radiales pesadas y a altas velocidades. Al soportar el desplazamiento axial (excepto para los rodamientos con pestañas tanto en el aro interior como en el exterior), ofrecen una alta rigidez, baja fricción y larga vida útil.<sup>11</sup>

Los rodamientos de rodillos cilíndricos también están disponibles en diseños sellados o de dos piezas. En los rodamientos sellados, los rodillos están protegidos de los contaminantes, el agua y el polvo, al tiempo que proporcionan retención de lubricante y



figura 3. Rodamiento de Rodillos Cilíndricos. Fuente: (SKF. 20)

---

<https://www.skf.com/co/products/rolling-bearings/principles-of-rolling-bearing-selection/bearing-selection-process/performance-and-operating-conditions#cid-469123>. Marzo 26 de 2021.

<sup>11</sup> SKF.Rendimiento y condiciones de funcionamiento. [En línea]. Disponible en: <https://www.skf.com/co/products/rolling-bearings/principles-of-rolling-bearing-selection/bearing-selection-process/performance-and-operating-conditions#cid-469123>. Marzo 26 de 2021.

exclusión de contaminantes. Esto permite una menor fricción y mayor vida útil. Los rodamientos de dos piezas están destinados principalmente a disposiciones de rodamientos en zonas de difícil acceso, como los cigüeñales, donde simplifican el mantenimiento y los reemplazos.<sup>12</sup>

### 3.1.3 Rodamientos de bolas a rótula.

Los rodamientos de bolas a rótula tienen dos hileras de bolas, un camino de rodadura esférico común en el aro exterior y dos ranuras profundas continuas en los caminos de rodadura del aro interior. Están disponibles abiertos o sellados. Los rodamientos no se ven afectados por las desalineaciones angulares del eje en relación con el soporte, que puede producirse, por ejemplo, por la flexión del eje.<sup>13</sup>

---

<sup>12</sup> SKF.Rendimiento y condiciones de funcionamiento. [En línea]. Disponible en: <https://www.skf.com/co/products/rolling-bearings/principles-of-rolling-bearing-selection/bearing-selection-process/performance-and-operating-conditions#cid-469123>. Marzo 26 de 2021.

<sup>13</sup> SKF.Rendimiento y condiciones de funcionamiento. [En línea]. Disponible en: <https://www.skf.com/co/products/rolling-bearings/principles-of-rolling-bearing-selection/bearing-selection-process/performance-and-operating-conditions#cid-469123>. Marzo 26 de 2021.



figura 4. Rodamiento de Bolas a Rotula. Fuente: (SKF, 20)

#### **3.1.4 Rodamientos de una hilera de rodillos cónicos.**

Los rodamientos de una hilera de rodillos cónicos SKF han sido diseñados para soportar cargas combinadas, es decir, cargas radiales y axiales que actúan simultáneamente. Las líneas de proyección de los caminos de rodadura convergen en un mismo punto en el eje del rodamiento para proporcionar un rodamiento preciso y, por lo tanto, un funcionamiento con momentos de fricción reducidos. La capacidad de carga axial de los rodamientos de rodillos cónicos aumenta cuando se incrementa el ángulo de contacto  $\alpha$ .

El tamaño del ángulo de contacto, que suele ser de entre  $10^\circ$  y  $30^\circ$ , está relacionado con el factor de cálculo: cuanto mayor sea el valor de  $e$ , mayor será el ángulo de contacto.<sup>14</sup>

### 3.1.5 Rodamientos de una hilera de bolas de contacto angular.



figura 5. Rodamiento de una Hilera de Rodillos. Fuente: (SKF, 20)

Los rodamientos de una hilera de bolas de contacto angular SKF pueden soportar cargas axiales solamente en un sentido. Normalmente, este tipo de rodamiento se ajusta contra un segundo rodamiento. Los rodamientos no son desmontables y sus aros presentan un resalte superior y otro inferior.<sup>15</sup>

---

SKF.Rendimiento y condiciones de funcionamiento. [En línea]. Disponible en: <https://www.skf.com/co/products/rolling-bearings/principles-of-rolling-bearing-selection/bearing-selection-process/performance-and-operating-conditions#cid-469123>. Marzo 26 de 2021.

<sup>15</sup> SKF.Rendimiento y condiciones de funcionamiento. [En línea]. Disponible en: <https://www.skf.com/co/products/rolling-bearings/principles-of-rolling-bearing-selection/bearing-selection-process/performance-and-operating-conditions#cid-469123>. Marzo 26 de 2021.



figura 6. Rodamiento de Bolas de contacto Angular. Fuente: (SKF, 20)

### 3.1.6 MÉTODOS DE MONTAJE DE RODAMIENTOS

#### Preparación para el montaje

- Monte el rodamiento en un entorno limpio, o tome medidas para proteger el rodamiento y la posición de montaje de contaminantes como polvo, suciedad y humedad. Compruebe los soportes, ejes y otros componentes de la disposición de rodamientos para asegurarse de que estén limpios y no estén dañados.
- Los rodamientos deben permanecer en sus embalajes originales hasta el momento del montaje para evitar que se ensucien.
- Compruebe las tolerancias dimensionales y geométricas de todos los componentes que estarán en contacto con el rodamiento.<sup>16</sup>

---

<sup>16</sup> SKF.Rendimiento y condiciones de funcionamiento. [En línea]. Disponible en: <https://www.skf.com/co/products/rolling-bearings/principles-of-rolling-bearing->

- Normalmente, el diámetro de los asientos de ejes cilíndricos y soportes se comprueba mediante un calibre interno en cuatro posiciones, en tres planos. Utilice el formulario que se proporciona aquí, o uno similar, para registrar las mediciones antes del montaje y para futuros propósitos de aseguramiento de la calidad.<sup>17</sup>
- Lea atentamente todas las instrucciones antes de empezar a trabajar. Las instrucciones pueden contener herramientas y métodos de medición alternativos. Las ilustraciones no siempre respetan las proporciones y no siempre muestran el diseño exacto. Las instrucciones son válidas únicamente para los rodamientos SKF. Cuando se hacen recomendaciones de herramientas, compruebe las dimensiones reales con respecto al rodamiento y a cualquier otro componente que pueda dificultar el uso de la herramienta.<sup>18</sup>
- El montaje y desmontaje de los rodamientos puede implicar la manipulación de cargas pesadas, el uso de herramientas y otros dispositivos, y el uso de aceite a

---

[selection/bearing-selection-process/performance-and-operating-conditions#cid-469123](https://www.skf.com/co/products/rolling-bearings/principles-of-rolling-bearing-selection/bearing-selection-process/performance-and-operating-conditions#cid-469123).  
Marzo 26 de 2021.

<sup>17</sup> SKF.Rendimiento y condiciones de funcionamiento. [En línea]. Disponible en: <https://www.skf.com/co/products/rolling-bearings/principles-of-rolling-bearing-selection/bearing-selection-process/performance-and-operating-conditions#cid-469123>.  
Marzo 26 de 2021.

<sup>18</sup> SKF.Rendimiento y condiciones de funcionamiento. [En línea]. Disponible en: <https://www.skf.com/co/products/rolling-bearings/principles-of-rolling-bearing-selection/bearing-selection-process/performance-and-operating-conditions#cid-469123>.  
Marzo 26 de 2021.

alta presión. Para evitar accidentes, lesiones o daños materiales, siga cuidadosamente los métodos especificados.<sup>19</sup>

- Limpie el agente protector del agujero y del diámetro exterior del rodamiento.<sup>20</sup>
- Si el rodamiento se va a lubricar con grasa y va a funcionar a temperaturas muy bajas o muy altas, o si la grasa no es compatible con el agente protector, lave y seque cuidadosamente el rodamiento.<sup>21</sup>
- Recubra la superficie exterior del rodamiento con una ligera capa de aceite fino.<sup>22</sup>

---

<sup>19</sup> SKF.Rendimiento y condiciones de funcionamiento. [En línea]. Disponible en: <https://www.skf.com/co/products/rolling-bearings/principles-of-rolling-bearing-selection/bearing-selection-process/performance-and-operating-conditions#cid-469123>. Marzo 26 de 2021.

<sup>20</sup> SKF.Rendimiento y condiciones de funcionamiento. [En línea]. Disponible en: <https://www.skf.com/co/products/rolling-bearings/principles-of-rolling-bearing-selection/bearing-selection-process/performance-and-operating-conditions#cid-469123>. Marzo 26 de 2021.

<sup>21</sup> SKF.Rendimiento y condiciones de funcionamiento. [En línea]. Disponible en: <https://www.skf.com/co/products/rolling-bearings/principles-of-rolling-bearing-selection/bearing-selection-process/performance-and-operating-conditions#cid-469123>. Marzo 26 de 2021.

<sup>22</sup> SKF.Rendimiento y condiciones de funcionamiento. [En línea]. Disponible en: <https://www.skf.com/co/products/rolling-bearings/principles-of-rolling-bearing-selection/bearing-selection-process/performance-and-operating-conditions#cid-469123>. Marzo 26 de 2021.

### 3.3 Rendimiento y condiciones de funcionamiento.

El primer paso en el proceso de selección de rodamientos es comprender y documentar:

- El rendimiento requerido.
- Las condiciones de funcionamiento y los supuestos de ellas.
- Cualquier otro requisito previo de la aplicación.<sup>23</sup>

Una aplicación puede establecer diversos requisitos en la solución de rodamientos. Los factores habituales incluyen:

- La vida útil del rodamiento
- La capacidad de velocidad y la capacidad para soportar los niveles de aceleración aplicados
- La precisión de la posición radial y axial del eje
- a capacidad para soportar bajas o altas temperaturas o gradientes de temperatura
- Los niveles de ruido y vibración generados.<sup>24</sup>

---

<sup>23</sup> SKF.Rendimiento y condiciones de funcionamiento. [En línea]. Disponible en: <https://www.skf.com/co/products/rolling-bearings/principles-of-rolling-bearing-selection/bearing-selection-process/performance-and-operating-conditions#cid-469123>. Marzo 26 de 2021.

<sup>24</sup> SKF.Rendimiento y condiciones de funcionamiento. [En línea]. Disponible en: <https://www.skf.com/co/products/rolling-bearings/principles-of-rolling-bearing->

La importancia relativa de estos factores de rendimiento puede influir en la naturaleza de los pasos que se deben seguir en el proceso de selección de rodamientos y análisis de la aplicación. Debe evaluar las condiciones de funcionamiento con todos los detalles posibles. Los parámetros de funcionamiento más importantes son:

- La carga
- La velocidad
- La temperatura
- El lubricante y la limpieza del lubricante <sup>25</sup>

Generalmente, estos se pueden determinar a partir del análisis físico y mecánico de la aplicación, o de la experiencia con aplicaciones similares. Asegúrese de que todos los supuestos realizados se encuentren bien documentados.<sup>26</sup>

Las condiciones de funcionamiento varían, por lo general, con el tiempo, p. ej., en aplicaciones de velocidad variable o debido a cambios estacionales de temperatura o una mayor potencia de salida. El rango de la variación es importante. En algunos casos,

---

[selection/bearing-selection-process/performance-and-operating-conditions#cid-469123](https://www.skf.com/co/products/rolling-bearings/principles-of-rolling-bearing-selection/bearing-selection-process/performance-and-operating-conditions#cid-469123).  
Marzo 26 de 2021.

<sup>25</sup> SKF.Rendimiento y condiciones de funcionamiento. [En línea]. Disponible en: <https://www.skf.com/co/products/rolling-bearings/principles-of-rolling-bearing-selection/bearing-selection-process/performance-and-operating-conditions#cid-469123>.  
Marzo 26 de 2021.

<sup>26</sup> SKF.Rendimiento y condiciones de funcionamiento. [En línea]. Disponible en: <https://www.skf.com/co/products/rolling-bearings/principles-of-rolling-bearing-selection/bearing-selection-process/performance-and-operating-conditions#cid-469123>.  
Marzo 26 de 2021.

ambos límites del rango pueden ser importantes, mientras que, en otros, puede serlo solo el límite inferior o el superior.<sup>27</sup>

A fin de optimizar un diseño, es posible que deba pasar a través de diversos pasos del proceso de selección de rodamientos. Para minimizar estos pasos, revise y dé prioridad a cualquier requisito previo de la aplicación, tales como:<sup>28</sup>

- El espacio radial o axial disponible
- Los diámetros del eje, definidos por los requisitos de resistencia del eje
- La elección del lubricante, determinada por otros componentes de la aplicación<sup>29</sup>

---

<sup>27</sup> SKF.Rendimiento y condiciones de funcionamiento. [En línea]. Disponible en: <https://www.skf.com/co/products/rolling-bearings/principles-of-rolling-bearing-selection/bearing-selection-process/performance-and-operating-conditions#cid-469123>. Marzo 26 de 2021.

<sup>28</sup> SKF.Rendimiento y condiciones de funcionamiento. [En línea]. Disponible en: <https://www.skf.com/co/products/rolling-bearings/principles-of-rolling-bearing-selection/bearing-selection-process/performance-and-operating-conditions#cid-469123>. Marzo 26 de 2021.

<sup>29</sup> SKF.Rendimiento y condiciones de funcionamiento. [En línea]. Disponible en: <https://www.skf.com/co/products/rolling-bearings/principles-of-rolling-bearing-selection/bearing-selection-process/performance-and-operating-conditions#cid-469123>. Marzo 26 de 2021.

### 3.1.7 Tipo de rodamiento y disposición.

Cada tipo de rodamiento tiene propiedades características que lo hacen más o menos adecuado para su uso en una determinada aplicación. La ilustración 7 y 8 ofrece una descripción general de los principales tipos de rodamientos (incluidas sus principales características y versiones de diseño) y su grado de idoneidad para determinados aspectos de uso.<sup>30</sup>

---

<sup>30</sup> SKF.Rendimiento y condiciones de funcionamiento. [En línea]. Disponible en: <https://www.skf.com/co/products/rolling-bearings/principles-of-rolling-bearing-selection/bearing-selection-process/performance-and-operating-conditions#cid-469123>. Marzo 26 de 2021.

Tipos de Rodamiento		Rodamientos Rodillos de Bola de alta velocidad	Rodamientos de Rodillos Cilíndricos con Colares de Empuje	Rodamientos de Aguajas	Rodamientos de Rodillos Cónicos	Rodamientos de Rodillos Cónicos Hieras Dobles y Múltiples	Rodamientos de Rodillos Esféricos	Rodamientos de Bolas de Apoyo Axial	Rodamientos de Bolas de Apoyo Axial con Asientos de Alineación	Rodamientos Axiales de Bolas de Contacto Angular de Doble Efecto	Rodamientos de Rodillos Cilíndricos de Apoyo Axial	Rodamientos de Rodillos Cónicos de Apoyo Axial	Rodamientos de Rodillos Esféricos de Apoyo Axial	Nº de Página
Capacidad de Carga	Cargas radiales													—
	Cargas axiales													—
	Cargas combinadas													—
Alta Velocidad													—	
Alta Precisión													—	
Bajo ruido y par													—	
Rigidez													—	
Desalineación angular													A18 A27	
Capacidad de autoalineación													A19 A28 A21	
Anillos separables													A19	
Rodamientos de extremo fijo													A19	
Rodamientos de extremo libre													A19 A26	
Díametro interior cónico en el anillo interior													A18 Páginas de color azul decada tipo de rodamiento	
Observaciones													A18	
No. de Página		B5 B31												
														A19 A20
														A20 -A21
														A20 -A27
														A20 A118 A122

Esta sección ofrece información sobre lo que hay que considerar a la hora de seleccionar una disposición de rodamientos y qué tipos de rodamientos utilizar. También ofrece orientación sobre la elección de los tipos de rodamientos para satisfacer las demandas específicas de una aplicación, como adaptarse al espacio disponible, soportar cargas, corregir desalineación, etc.<sup>31</sup>

### **3.1.8 Procedimiento para seleccionar rodamientos.**

Existen muchas maneras de seleccionar un rodamiento es incontable y de igual varia en gran manera las condiciones y los lugares de trabajo. Igualmente, la variedad de condiciones de trabajo y requisitos exigidos a los rodamientos siguen aumentando con el paso rápido de la tecnología. Es necesario estudiar los rodamientos desde todo punto de vista posibles para seleccionar el más adecuado.<sup>32</sup>

En general, se selecciona de forma provisionalmente un cierto tipo de rodamiento en función de las condiciones de trabajo, disposición en la instalación, facilidad de montaje

---

<sup>31</sup> SKF.Rendimiento y condiciones de funcionamiento. [En línea]. Disponible en: <https://www.skf.com/co/products/rolling-bearings/principles-of-rolling-bearing-selection/bearing-selection-process/performance-and-operating-conditions#cid-469123>. Marzo 26 de 2021.

<sup>32</sup> SKF.Rendimiento y condiciones de funcionamiento. [En línea]. Disponible en: <https://www.skf.com/co/products/rolling-bearings/principles-of-rolling-bearing-selection/bearing-selection-process/performance-and-operating-conditions#cid-469123>. Marzo 26 de 2021.

en máquina, espacio disponible, coste, disponibilidad, así como otros factores. A continuación, se selecciona el tamaño del rodamiento de forma que pueda cumplir con la duración esperada.

De esta forma, además de la vida frente a la fatiga, es necesario tener en cuenta la duración de la grasa, el ruido y las vibraciones, el desgaste y otros muchos factores. No hay un procedimiento determinado para seleccionar rodamientos. Es conveniente investigar y experimentar con aplicaciones similares y estudios relativos a requisitos especiales que pueda ser necesario cumplir para una aplicación en particular.<sup>33</sup>

### **3.1.9 Tratamiento de los rodamientos antes del montaje.**

Los rodamientos FAG se conservan en sus envolturas originales con un aceite anticorrosivo. Al montarlos, no es necesario lavar este aceite. Se mezcla, durante el servicio, con el lubricante y garantiza, al arrancar, una lubricación suficiente antes de que comience a fluir el aceite en una lubricación por circulación. En las superficies de asiento y de contacto se limpiará el aceite anticorrosivo antes del montaje. En los rodamientos con agujero cónico deberá lavarse el anticorrosivo antes del montaje para garantizar un

---

<sup>33</sup> SKF.Rendimiento y condiciones de funcionamiento. [En línea]. Disponible en: <https://www.skf.com/co/products/rolling-bearings/principles-of-rolling-bearing-selection/bearing-selection-process/performance-and-operating-conditions#cid-469123>. Marzo 26 de 2021.

asiento seguro y fijo en el eje y en el casquillo. Después de un lavado con detergente en frío se engrasa el agujero con poco aceite de máquina de viscosidad mediana.<sup>34</sup>

Para conseguir que un rodamiento gire en perfectas condiciones es decisivo observar los ajustes de los aros. Es necesario saber que la cuestión de ajuste “correcto” no puede resolverse con datos simples, válidos para todos los casos. Los ajustes deben estar adaptados a las condiciones de servicio de la máquina y a la construcción del conjunto. Como regla general cabe decir que los aros deben apoyarse lo mejor posible sobre sus asientos, es decir, estar ajustados lo más fuertemente posible. Sin embargo, esto no siempre es posible, bien porque con ello se dificulta el montaje o el desmontaje, bien porque el aro de los rodamientos libres ha de poder deslizarse con facilidad. El apriete originado por ajustes fuertes produce una dilatación del aro interior o una contracción del aro exterior y con ello una disminución del juego radial interno. Por ello, el juego radial interno ha de estar adaptado a los ajustes elegidos.<sup>35</sup>

El montador ha de controlar las tolerancias del eje y del alojamiento. Si el asiento tiene demasiada holgura, el aro girará con relación al eje. Esto podría ocasionar un deterioro del aro y del eje. Además, disminuye la precisión de la máquina, o la duración a la fatiga del camino de rodadura del aro es menor, por no estar suficientemente apoyado. (Europe)

---

<sup>34</sup> NSK EUROPE LTD. [En línea]. Disponible en: <https://www.nskeurope.es/es/products/what-s-a-bearing.html>. Julio 28 de 2020.

<sup>35</sup> NSK EUROPE LTD. [En línea]. Disponible en: <https://www.nskeurope.es/es/products/what-s-a-bearing.html>. Julio 28 de 2020.

### 3.1.10 Método mecánico para montaje de rodamientos.

1. Asegúrese de que el rodamiento esté montado perpendicular al soporte.
2. Aplique la fuerza de montaje al aro exterior mediante la “HERRAMIENTA DE MONTAJE SKF TMFT 36”.<sup>36</sup>

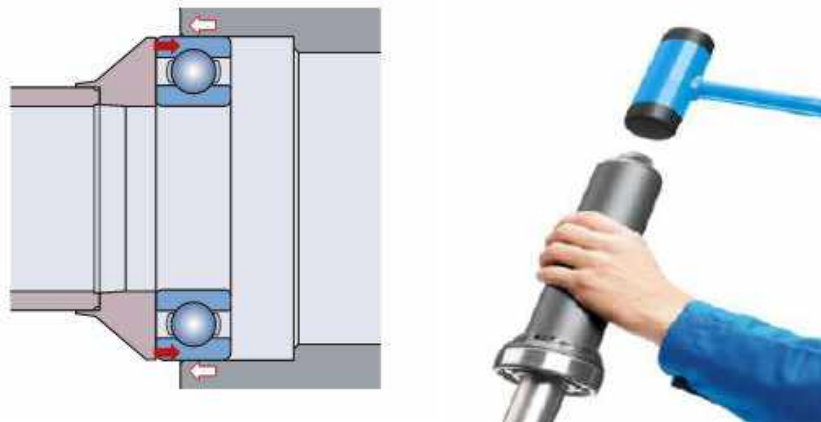


figura 9. Fuerza aplicada al Rodamiento. Fuente: (SKF, 20)

3. Empuje el rodamiento a lo largo del eje y del asiento del soporte hasta sus resaltes.

---

<sup>36</sup> SKF.Rendimiento y condiciones de funcionamiento. [En línea]. Disponible en: <https://www.skf.com/co/products/rolling-bearings/principles-of-rolling-bearing-selection/bearing-selection-process/performance-and-operating-conditions#cid-469123>. Marzo 26 de 2021.

### 3.1.11 Método en caliente de montaje de rodamientos.

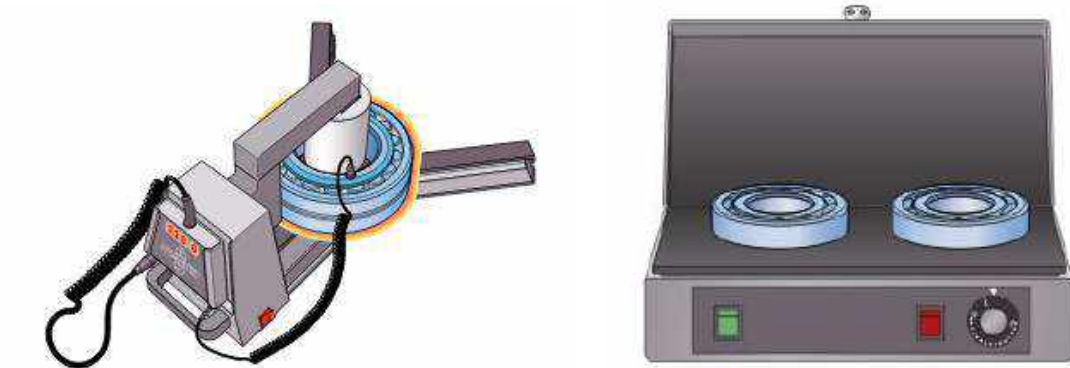


figura 10. Calentamiento de Rodamientos. Fuente: (SKF, 20)

#### Procedimiento de montaje

1. Caliente el rodamiento.
- Se puede utilizar una placa de calentamiento, p. ej., [SKF 729659 C](#) . Normalmente, una temperatura del rodamiento de entre 80 y 90 °C (entre 145 y 160 °F) por encima de la temperatura del eje es suficiente para realizar el montaje.<sup>37</sup>
  - Use guantes de protección limpios cuando manipule el rodamiento caliente.

---

<sup>37</sup> SKF.Rendimiento y condiciones de funcionamiento. [En línea]. Disponible en: <https://www.skf.com/co/products/rolling-bearings/principles-of-rolling-bearing-selection/bearing-selection-process/performance-and-operating-conditions#cid-469123>. Marzo 26 de 2021.

2. Empuje el rodamiento sobre el eje y a lo largo de este hasta su resalte y mantenga el rodamiento en posición hasta que se agarre.

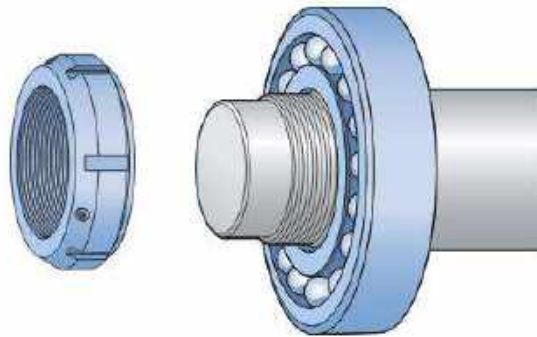


figura 11. Dispositivo de fijación. Fuente: (SKF, 20).

3. Fije el dispositivo de fijación.
4. Compruebe que el eje o el aro exterior puedan girar libremente.

### 3.3.3 Desmontaje de rodamientos.

Seleccionar el método adecuado para un desmontaje puede influir en la vida de un rodamiento. Generalmente se desmontan rodamientos para hacerles mantenimiento, por lo cual lo ideal sería desmontar el rodamiento sin hacerle daño al rodamiento ni al eje. En

esta sección se mostrarán los métodos más comunes para desmontaje de rodamientos cónicos y cilíndricos.<sup>38</sup>

### ***Procedimiento de desmontaje***

1. Las siguientes recomendaciones se basan únicamente en las dimensiones. También se debe tener en cuenta el ajuste real entre los componentes, ya que esto determina la fuerza de extracción necesaria. La corrosión de los componentes y otras condiciones de deterioro pueden requerir fuerzas de extracción superiores a las requeridas en condiciones normales.
2. El tipo de extractor interno [SKF TMIP](#) se puede utilizar cuando solo se puede acceder al agujero del aro interior.
3. El método preferido es permitir que el rodamiento sea expulsado del soporte con el eje.
4. Esta técnica garantiza que no se transmita ninguna fuerza de desmontaje a los elementos rodantes.

---

<sup>38</sup> SKF.Rendimiento y condiciones de funcionamiento. [En línea]. Disponible en: <https://www.skf.com/co/products/rolling-bearings/principles-of-rolling-bearing-selection/bearing-selection-process/performance-and-operating-conditions#cid-469123>. Marzo 26 de 2021.

5. Si se puede acceder a los aros interiores, se puede aplicar una prensa en el eje que permita el uso de un extractor interno para retirar los rodamientos del soporte.

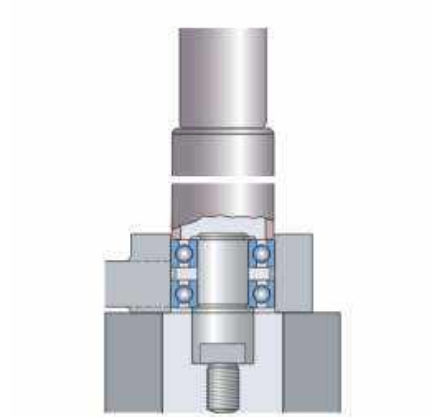


figura 12. Soporte para extracción del rodamiento. Fuente. (SKF, 20).

Alternativamente:

Los tornillos de la tapa del soporte de rodamientos pueden utilizarse de manera ventajosa. Utilice una placa especial que haga tope con las caras laterales del

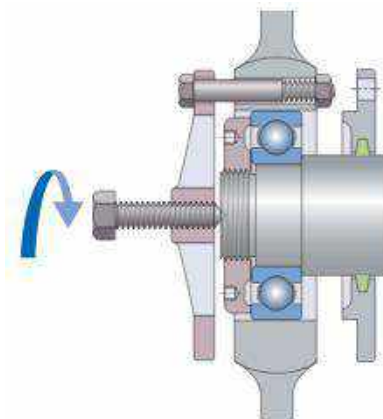


figura 13. Ejemplo de extracción. Fuente: (SKF, 20)

rodamiento, de modo que el rodamiento se desplace a lo largo del eje cuando se lo expulse del soporte.<sup>39</sup>

Una vez que el conjunto de rodamientos se haya retirado del soporte o del eje, proceda según las instrucciones de Interferencia sobre el eje o Interferencia sobre el soporte.<sup>40</sup>

## 3.2 MÉTODOS DE DESMONTAJE

### 3.2.1 3.4.1 Método Mecánico.

Es muy importante elegir el extractor adecuado para cada aplicación. Hay que tener en cuenta la fuerza de desmontaje que deberá ejercer el extractor sobre el rodamiento. Para los montajes en los que el rodamiento está sujeto al eje por medio de su aro interno es altamente recomendable que los brazos del extractor hagan contacto con el aro interno del rodamiento.<sup>41</sup> El extractor debe situarse de manera concéntrica al eje para un

---

<sup>39</sup> SKF.Rendimiento y condiciones de funcionamiento. [En línea]. Disponible en: <https://www.skf.com/co/products/rolling-bearings/principles-of-rolling-bearing-selection/bearing-selection-process/performance-and-operating-conditions#cid-469123>. Marzo 26 de 2021.

<sup>40</sup> SKF.Rendimiento y condiciones de funcionamiento. [En línea]. Disponible en: <https://www.skf.com/co/products/rolling-bearings/principles-of-rolling-bearing-selection/bearing-selection-process/performance-and-operating-conditions#cid-469123>. Marzo 26 de 2021.

<sup>41</sup> SKF.Rendimiento y condiciones de funcionamiento. [En línea]. Disponible en: <https://www.skf.com/co/products/rolling-bearings/principles-of-rolling-bearing-selection/bearing-selection-process/performance-and-operating-conditions#cid-469123>. Marzo 26 de 2021.

funcionamiento óptimo. En la imagen se puede observar la extracción de un rodamiento montado por el aro interno.<sup>42</sup>

Para desmontajes de rodamientos sujetos mediante su aro externo se usa un extractor con un martillo deslizante. La metodología es introducir la punta del extractor a través del agujero del rodamiento, luego la punta se abre y hace contacto con el mismo. Luego se le aplican golpeteos por medio del martillo deslizante, haciendo que el rodamiento salga de su sitio. En la imagen se puede ver con más claridad este proceso.<sup>43</sup>

### **3.4.2 Método Hidráulico**

El procedimiento hidráulico es apropiado tanto para el desmontaje de asientos cónicos como para asientos cilíndricos. En ambos casos han de preverse taladros para el aceite y roscas apropiadas para la conexión de los dispositivos de presión.<sup>44</sup>

---

<sup>42</sup> SKF.Rendimiento y condiciones de funcionamiento. [En línea]. Disponible en: <https://www.skf.com/co/products/rolling-bearings/principles-of-rolling-bearing-selection/bearing-selection-process/performance-and-operating-conditions#cid-469123>. Marzo 26 de 2021.

<sup>43</sup> SKF.Rendimiento y condiciones de funcionamiento. [En línea]. Disponible en: <https://www.skf.com/co/products/rolling-bearings/principles-of-rolling-bearing-selection/bearing-selection-process/performance-and-operating-conditions#cid-469123>. Marzo 26 de 2021.

<sup>44</sup> SKF.Rendimiento y condiciones de funcionamiento. [En línea]. Disponible en: <https://www.skf.com/co/products/rolling-bearings/principles-of-rolling-bearing-selection/bearing-selection-process/performance-and-operating-conditions#cid-469123>. Marzo 26 de 2021.

Desmontaje de un rodamiento oscilante de rodillos, montado en un casquillo de montaje mediante el procedimiento hidráulico. Manguitos de montaje y desmontaje más grandes tienen las ranuras y agujeros correspondientes. Para el desmontaje de rodamientos con agujero cónico que vayan montados directamente sobre el gorrón cónico son suficientes inyectores como dispositivos de presión. En los rodamientos con agujeros cilíndricos y con los manguitos de montaje y desmontaje ha de usarse una bomba.<sup>45</sup>

En el desmontaje de rodamiento cónico en eje cónico suele utilizarse el método de inyección de aceite. Consiste en inyectar aceite a alta presión entre la superficie de contacto del rodamiento con el eje, de tal forma que se cree un colchón de aceite que reduzca la fricción y logre que el rodamiento salga. Para la aplicación de este método se debe construir el eje con una ranura en la punta donde se pueda conectar la bomba de aceite y unos canales que conecten el aceite con la superficie de contacto rodamiento/eje. Debido a la conicidad del eje el rodamiento saldrá disparado, por lo tanto, es necesario colocar una tuerca de seguridad en la Punta del eje.<sup>46</sup>

---

<sup>45</sup> SKF.Rendimiento y condiciones de funcionamiento. [En línea]. Disponible en: <https://www.skf.com/co/products/rolling-bearings/principles-of-rolling-bearing-selection/bearing-selection-process/performance-and-operating-conditions#cid-469123>. Marzo 26 de 2021.

<sup>46</sup> SKF.Rendimiento y condiciones de funcionamiento. [En línea]. Disponible en: <https://www.skf.com/co/products/rolling-bearings/principles-of-rolling-bearing-selection/bearing-selection-process/performance-and-operating-conditions#cid-469123>. Marzo 26 de 2021.

### **3.4.3 Desmontaje de Rodamientos Cónicos en Ejes Cilíndricos.**

Para desmontar un rodamiento cónico montado en un eje cilíndrico por medio de un manguito de montaje basta con aflojar la tuerca de montaje y golpear con un martillo el aro interno del rodamiento. Hay que tener mucho cuidado de no golpear las bolas del rodamiento. En la imagen se muestra gráficamente el punto de impacto. <sup>47</sup>

### **3.4.4 Rodamientos rígidos de bolas RLS 8-2Z**

Los rodamientos rígidos de bolas son el tipo de rodamientos más habitual y son especialmente versátiles. Tienen una baja fricción y están optimizados para un nivel de ruido bajo y baja vibración, lo que permite altas velocidades de giro. Soportan cargas radiales y axiales en ambos sentidos, son fáciles de montar y requieren menos mantenimiento que otros tipos de rodamientos. <sup>48</sup>

---

<sup>47</sup> SKF.Rendimiento y condiciones de funcionamiento. [En línea]. Disponible en: <https://www.skf.com/co/products/rolling-bearings/principles-of-rolling-bearing-selection/bearing-selection-process/performance-and-operating-conditions#cid-469123>.

Marzo 26 de 2021.

<sup>48</sup> (SKF, 20)

### 3.4.5 Rodamientos de rodillos cónicos

Con una amplia gama de diseños para elegir, los rodamientos de rodillos cónicos SKF también son personalizables para adaptarse a su velocidad, carga, contaminación, temperatura o condiciones de vibración específicas.<sup>49</sup>

Los rodamientos de rodillos cónicos SKF cuentan con un conjunto de copa y cono. La copa está formada por el aro exterior y el conjunto de cono por el aro interior, los rodillos y la jaula. Esta estructura de rodamiento soporta cargas combinadas y proporciona una baja fricción durante el funcionamiento. Si se ajusta un rodamiento de una hilera de rodillos cónicos contra un segundo rodamiento de rodillos cónicos y se aplica una precarga, se puede obtener una aplicación de rodamiento rígido.<sup>50</sup>

#### ***Rodamientos de inserción (rodamientos Y)***

Los rodamientos de inserción (rodamientos Y SKF) están basados en los rodamientos rígidos de bolas sellados de las series 62 y 63, pero tienen un aro exterior convexo y, en

---

<sup>49</sup> SKF.Rendimiento y condiciones de funcionamiento. [En línea]. Disponible en: <https://www.skf.com/co/products/rolling-bearings/principles-of-rolling-bearing-selection/bearing-selection-process/performance-and-operating-conditions#cid-469123>. Marzo 26 de 2021.

<sup>50</sup> SKF.Rendimiento y condiciones de funcionamiento. [En línea]. Disponible en: <https://www.skf.com/co/products/rolling-bearings/principles-of-rolling-bearing-selection/bearing-selection-process/performance-and-operating-conditions#cid-469123>. Marzo 26 de 2021.

la mayoría de los casos, un aro interior prolongado con un dispositivo de fijación determinado que permite un montaje rápido y sencillo sobre el eje.

#### **3.4.6 DISEÑO DEL BANCO DE MONTAJE Y DESMONTAJE DE RODAMIENTOS**

En esta parte del diseño del banco se utilizó un software de diseño mecánico solidworks. Con base a lo que se investigó, reviso y observo lo que hay en el medio de bancos de rodamientos se hizo el siguiente prototipo. Este diseño propuesto fue consultado con el director del proyecto, sus recomendaciones y respectivos ajustes.

En el montaje y desmontaje de rodamientos cilíndricos se propuso poder ajustar la altura del eje de trabajo, esto en vista de que en la industria podemos encontrar ejes ubicados en diferentes alturas, de igual manera para que los estudiantes tengan diferentes prácticas en dicho laboratorio.

## 4 DISEÑO CONCEPTUAL

### 4.4 CLARIFICACIÓN DE OBJETIVOS DE DISEÑO

Es común cuando se diseña un equipo que, aunque el diseño desarrollado es una solución valedera el problema que se está solventando, no es la solución óptima a este<sup>51</sup>; ocasionando que el equipo diseñado carezca de ciertas características deseables en áreas de la industria o academia, lo cual limita ampliamente su distribución y aplicabilidad. Una de las mejores formas de garantizar que el diseño de un dispositivo, para solucionar una problemática, sea el diseño óptimo, es establecer los objetivos de diseño. Entre más claros, puntuales y específicos sean estos objetivos, será más sencillo encontrar esas características que permitirán el desarrollo de un diseño óptimo<sup>52</sup>.

---

<sup>51</sup> PAHL G., *et al.* Engineering design: A systematic approach [en línea]. Berlín: Third Edit, 2007. Disponible en: <http://eds.a.ebscohost.com.ezproxy.liv.ac.uk/eds/detail/detail?sid=b6631d43-dc5f-490b-ba97-a4661b85ba51%40sessionmgr4003&crlhashurl=login.aspx%253fdirect%253dtrue%2526hid%253d4108%2526AN%253dlvp.b2149934%2526db%253dcat00003a%2526site%253dedes-live%2526scop>.

<sup>52</sup> PAHL G., *et al.* Engineering design: A systematic approach [en línea]. Berlín: Third Edit, 2007. Disponible en: <http://eds.a.ebscohost.com.ezproxy.liv.ac.uk/eds/detail/detail?sid=b6631d43-dc5f-490b-ba97-a4661b85ba51%40sessionmgr4003&crlhashurl=login.aspx%253fdirect%253dtrue%2526hid%253d4108%2526AN%253dlvp.b2149934%2526db%253dcat00003a%2526site%253dedes-live%2526scop>.

Cabe recalcar que los objetivos de diseño se diferencian ampliamente de los objetivos generales y específicos de un proyecto determinado y los objetivos de diseño. Los primeros son la delimitación de los resultados que se desean alcanzar con la ejecución de cada una de las actividades y tareas de un proyecto; mientras que los objetivos de diseño están orientados a las características que se desean que posea un determinado producto. El establecimiento de objetivos de diseños claros, puntuales y alcanzables permitirá establecer de forma sencilla el resultado que se alcanzará al finalizar los diseños de detalle del producto o equipo.

A continuación, se procede a nombrar y describir los objetivos de diseño que se establecieron para el proyecto “DISEÑO DE UN BANCO DE ENTRENAMIENTO PARA MONTAJE Y DESMONTAJE DE RODAMIENTOS”. La presentación se basa en el uso de un árbol de objetivos; en el cual se presentan en el nivel superior las categorías de los objetivos establecidos, las cuales en los niveles inferiores se desglosarán en características específicas. La primera categoría seleccionada es “Resistente”, la cual se centra en establecer características que afectan directamente la capacidad de carga que debe soportar el banco; como se desea entrenar en el montaje y desmontaje de rodamientos, es indispensable tener en cuenta en el diseño impactos, golpes y la estabilidad estructural del banco. la segunda categoría “Adaptable” está relacionada con la capacidad de mejora y adecuación del banco; debido a la gran variedad de tamaños y disposiciones de los rodamientos, el equipo debe permitir variación en las disposiciones

de montaje y tamaño de estos rodamientos, además de la posibilidad de ampliación para incorporación de nuevas técnicas de montaje. La categoría de “Fácil Montaje” se relaciona con la facilidad en la instalación, desmontaje y transporte del banco. La última categoría de “Ergonomía” se relaciona con la facilidad de uso del banco, teniendo en cuenta la variedad de personas que se beneficiarán de él.

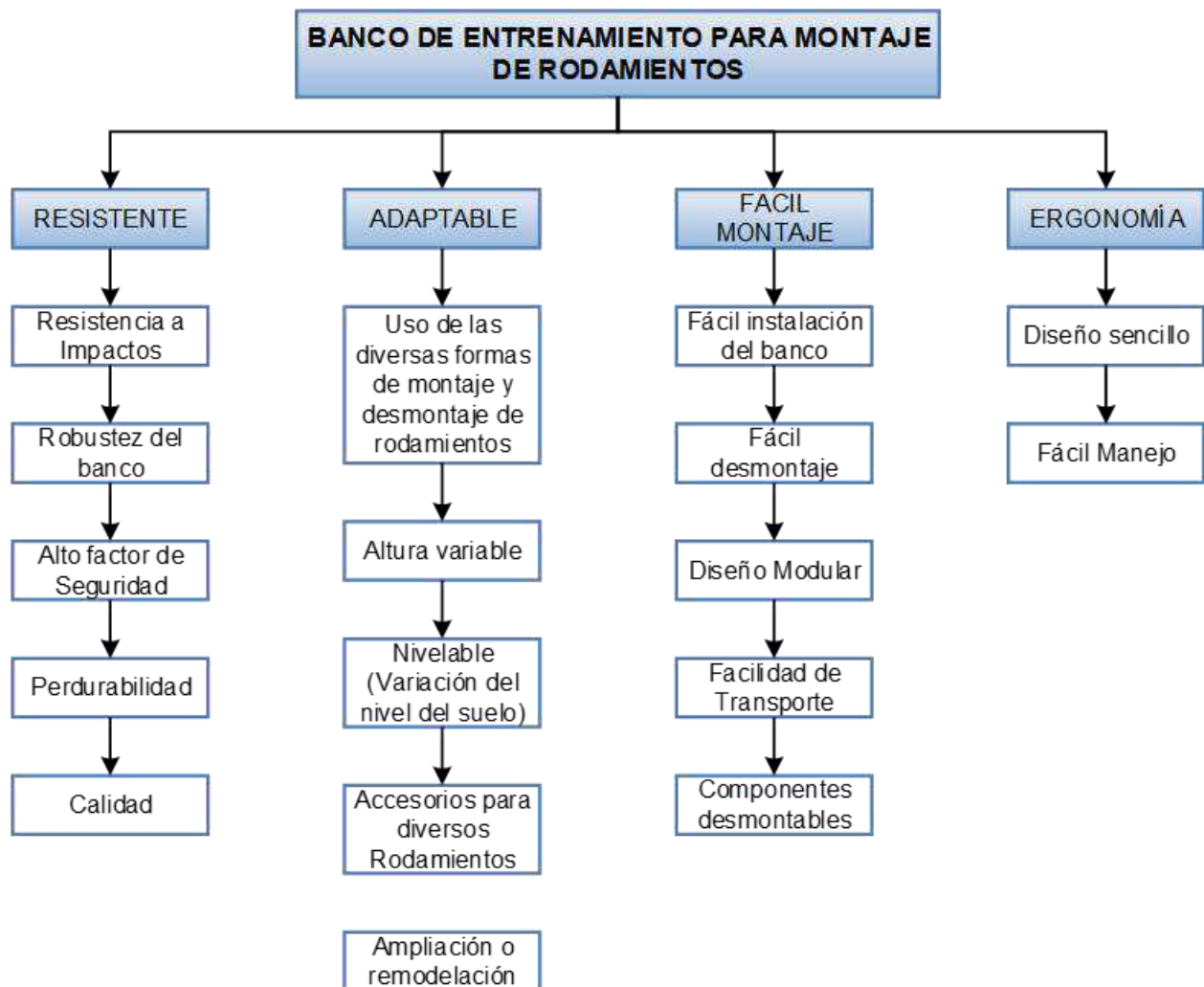


figura 14. Objetivos de diseño del banco para montaje y desmontaje de rodamientos.

## 4.5 ESTABLECIMIENTO DE FUNCIONES

El establecimiento de las funciones de diseño, o análisis funcional tiene como principal propósito la identificación e independización de las funciones o tareas que debe realizar un equipo, producto o componente. Esto permite establecer e identificar fácilmente nuevas soluciones alternas y creativas al problema de diseño, y de esta forma desarrollar un producto confiable y optimo, que también sea desarrollado a un bajo costo.

Después de identificar las funciones que debe realizar, estas deben ordenarse de forma lógica y concisa, de tal forma que represente a cabalidad y completamente el funcionamiento del dispositivo a diseñar. Para hacer una representación adecuada de la operación del dispositivo, cada función puede obtener hasta tres tipos de entradas y salidas: material, energía y control. Cada entrada y salida se encarga de relacionar una función con las demás<sup>53</sup>.

El análisis funcional conlleva a la generación de una gran variedad y cantidad de soluciones al problema general de diseño. Debido a la gran cantidad de soluciones que se pueden generar, las funciones suelen ser clasificadas en soluciones principales y secundarias, y agrupadas en módulos de funciones con las mismas características<sup>54</sup>. Esto conlleva al desarrollo de un diseño comúnmente modular, que llega a involucrar

---

<sup>53</sup> RIBA ROMEVA, Carles. Diseño concurrente: Universidad Politecnica de Cataluña [en línea]. México, 2002.

<sup>54</sup> RIBA ROMEVA, Carles. Diseño concurrente: Universidad Politecnica de Cataluña [en línea]. México, 2002.

características favorables de diseño, como lo son: modularidad, fabricación versátil, fácil ensamble y mantenimiento, y bajos costos, entre otros<sup>55</sup>

El banco de pruebas para montaje y desmontaje de rodamientos tiene como estados de entrada:

- Dimensiones del rodamiento.
- Tipo de rodamiento.
- Método de montaje.

Y como estados de salida:

- El proceso de montaje y desmontaje de los rodamientos

La representación funcional del banco de montaje y desmontaje de rodamientos es sencilla, sin embargo, se ve necesario que el banco sea altamente versátil, debido a todas las clases métodos y diversas herramientas para el montaje y desmontaje de los

---

<sup>55</sup> RIBA ROMEVA, Carles. Diseño concurrente: Universidad Politecnica de Cataluña [en línea]. México, 2002.

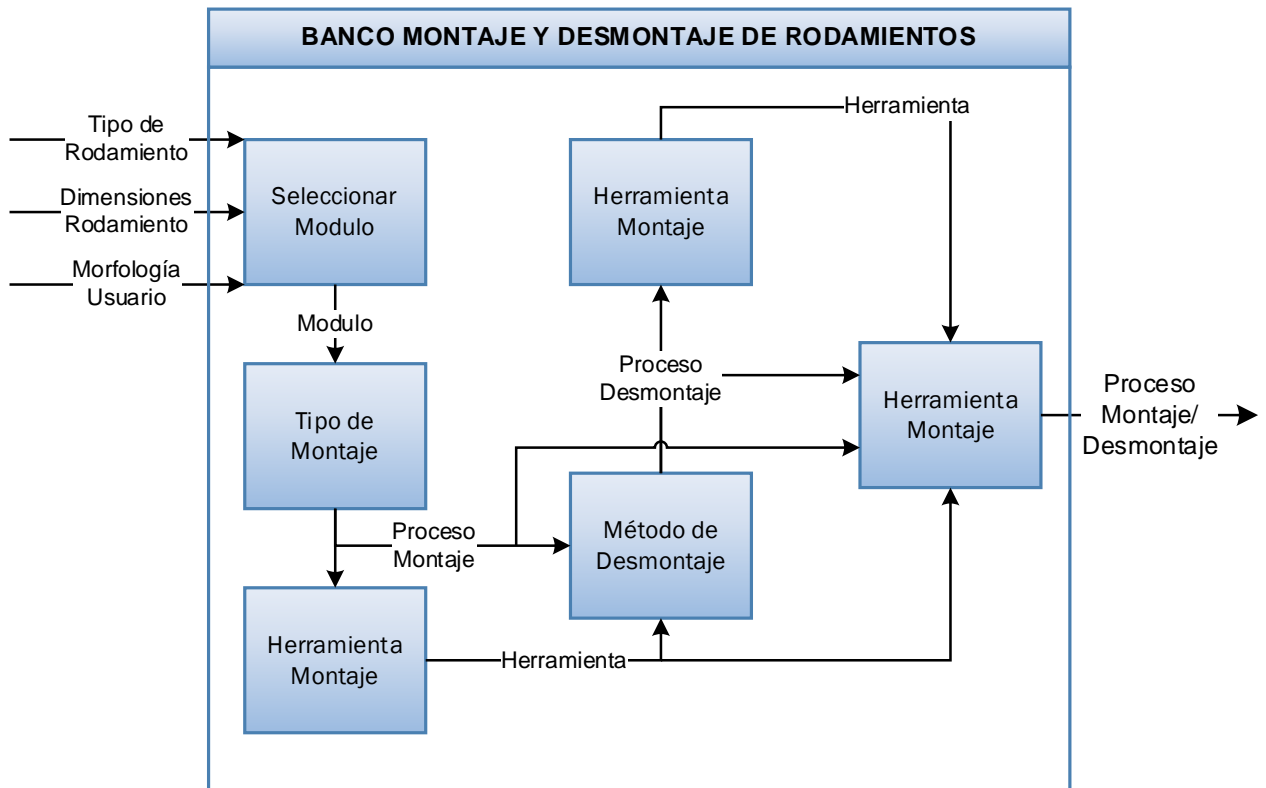


figura 15. Establecimiento de las Funciones.

rodamientos. La representación funcional del banco de pruebas de montaje de rodamientos se muestra en la figura 10.

#### 4.6 FIJACIÓN DE REQUERIMIENTOS

Después de establecer claramente los objetivos de diseño y las funciones, es necesario la definición y delimitación de los alcances y resultados que se desean obtener con el banco de montaje y desmontaje de rodamientos. Los requerimientos que se establecen para el banco de rodamientos están enfocados en cuatro grandes categorías (las mismas

categorías que se establecieron en los objetivos de diseño): Resistente, adaptable, fácil montaje y ergonomía. Cada requerimiento es clasificado dentro de dos sencillas categorías: demandado y deseado. Cuando se habla de un requerimiento demandado, se refiere a una característica indispensable para que se cumplan los objetivos de diseño, haciendo obligatorio que el equipo posea esta característica sin excepción. Por el contrario, un requerimiento deseado es aquel que, aunque brinda características favorables para un desempeño óptimo del equipo, no es indispensable para satisfacer los objetivos de diseño.

Los requerimientos del equipo a diseñar se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Requerimientos del Banco para montaje y desmontaje de rodamientos.

Requerimiento	Demandado	Deseado
<b>Resistencia</b>		
Alta resistencia a Impactos	x	
* Factor de seguridad de 2,0 ante prueba de impacto de la herramienta más pesada	x	
Robustez del Banco	x	
* Refuerzos en forma de cartelas y pies de amigo en la estructura del banco	x	
* espesor de pared mínimo de 2 mm en los elementos estructurales empleados		x
factor de seguridad mínimo de 2,0 en los análisis de cargas estáticas del banco	x	
Recubrimiento del banco con anticorrosivo y esmalte para un espesor mínimo de 2 Mills		x
Eliminación de filos en bordes del banco	x	
Uso de tornillería grado 5 o grado 8		x
Procesos de soldado mediante arco eléctrico, con soldadura 6011 y 6013 de alta calidad	x	
Alta resistencia térmica para pruebas de montaje de rodamientos por dilatación térmica		x
<b>Adaptabilidad</b>		

Diseño de por lo menos 4 estaciones de montaje y desmontaje de rodamientos	x	
Módulos para el montaje de rodamientos atornillados al banco para fácil desmontaje y reemplazo de módulos		x
Altura variable de los módulos para rodamientos	x	
Tamaño de rodamiento variable	x	
Altura del banco variable para compensar desnivel del suelo		x
Empleo de diversas herramientas de montaje y desmontaje	x	
Diseño modular del banco	x	
* Fácil diseño y ensamble de nuevos módulos para la ampliación del banco		x
<b>Montaje</b>		
Unión de los elementos del banco mediante bridas atornilladas		x
* Fácil montaje e instalación del banco	x	
* Diseño modular para un sencillo transporte del banco		x
Uso de componentes estándar y comerciales	x	
<b>Ergonomía</b>		
Diseño minimalista del banco	x	
Fácil uso del banco y sus componentes	x	
Altura ergonómica del banco en base a la morfología de los usuarios	x	

#### 4.7 GENERACIÓN DE ALTERNATIVAS

El proceso de generación de alternativas consiste en el planteamiento de soluciones a los diversos requerimientos o funciones con los cuales debe cumplir el equipo. Este proceso de generación de alternativas comúnmente es realizado mediante técnicas de solución de problemas como la lluvia de ideas. La idea es plantear soluciones novedosas, creativas y prácticas que permitan el desarrollo de un diseño atractivo, ergonómico y

confiable. Otra técnica muy útil para el proceso de la generación de alternativas es el análisis morfológico<sup>56</sup>, el cual se aplicará en el presente trabajo.

#### 4.7.2 Diagrama Morfológico




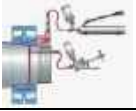

Como ya ha sido mencionado, la técnica del diagrama morfológico es una de las aplicadas y aceptadas a la hora de generar alternativas en el proceso de diseño de un equipo<sup>57</sup>. En este proceso, se analizan las funciones secundarias y requerimientos con los que debe cumplir un equipo, y se plantean soluciones (alternativas) ya sean existentes o nuevas que permitan cumplir con dichos requerimientos y otorguen la funcionalidad deseada al dispositivo. El diagrama morfológico del banco para montaje de rodamientos se muestra en la Tabla 2.







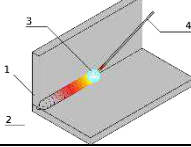







---

<sup>56</sup> CROSS y VÁSQUEZ. Metodos de diseño: estrategias para el diseño de productos. Limusa, 2001. Disponible en: <https://books.google.com.co/books?id=J8etAAAACAAJ>.

<sup>57</sup> CROSS y VÁSQUEZ. Metodos de diseño: estrategias para el diseño de productos. Limusa, 2001. Disponible en: <https://books.google.com.co/books?id=J8etAAAACAAJ>.

Tabla 2. Diagrama morfológico de alternativas de Diseño.

Funciones \ Soluciones	A1	A2	A3	A4	A5	A6
1 Rodamiento						
	Rodamiento Rígido de Bolas	Rodamiento de Rodillos	Rodamiento de Agujas	Rodamiento de Rodillos Cónicos	Rodamiento con Manguito	
2 Modulo						
	Altura Variable	Altura Fija				
3 Método Montaje						
	Montaje Mecánico	Montaje en Caliente				
4 Método Desmontaje						
	Desmontaje Mecánico	Desmontaje Hidráulico	Desmontaje Rodamientos Cónicos			

<b>5 Herramienta</b>						
	Extractor de Rodamientos	Placa de Calentamiento	Martillo y Cincel	Aceite	Taladro	Rodamientos Cónicos
<b>6 Acople Módulos</b>						
	Unión Soldada	Unión Atornillada				
<b>7 Tornillería</b>						
	Tornillería Hexagonal	Tornillería Bristol	Para Destornillador Pala	Para Destornillador Estrella		
<b>8 Soportes</b>						
	Pie Nivelable	Ruedas	Plancha de Anclaje			

### 4.7.3 Evaluación de las Alternativas

Después de definir las alternativas que más se han considerado como viables, estas proceden a ser evaluadas en base a criterios previamente definidos para seleccionar las que mejor se adapten al diseño requerido de un equipo, y aquellas que harán parte del prototipo final. El proceso adecuado acerca de cómo evaluar cada alternativa de diseño, y la selección de la alternativa definitiva, que hará parte del producto final, es explicado en el libro “Métodos de Diseño”<sup>58</sup>. El proceso se puede describir de forma simple de la siguiente manera: para cada función que debe satisfacer el diseño se definen una cantidad específica de criterios o requerimientos que permitirán que se satisfaga dicha función; a cada criterio se le asignará un porcentaje, siendo la sumatoria de los porcentajes de cada criterio el 100%. Después, al evaluar cada criterio en las alternativas propuestas, el diseñador le dará una calificación que va de 0 a 1, siendo 0 la peor calificación y 1 la mejor calificación. El resultado de la alternativa en cada criterio se obtendrá al multiplicar la calificación con el porcentaje de cada criterio. Finalmente, al sumar el resultado de todos los criterios de una alternativa, se obtendrá el porcentaje de cumplimiento de cada alternativa a una función específica. La alternativa seleccionada es la que posea un mayor porcentaje de cumplimiento para la función analizada. A continuación, se muestran las tablas de evaluación de cada una de las alternativas planteadas en el diagrama morfológico.

---

<sup>58</sup> CROSS y VÁSQUEZ. Métodos de diseño: estrategias para el diseño de productos. Limusa, 2001. Disponible en: <https://books.google.com.co/books?id=J8etAAAACAAJ>.

Tabla 3. Evaluación Rodamientos.

Criterio	Peso	Rodamiento de Bolas		Rodamiento de Rodillos		Rodamiento de Agujas		Rodamiento cónico		Rodamiento con Manguito	
		Cal.	Valor	Cal.	Valor	Cal.	Valor	Cal.	Valor	Cal.	Valor
Disponibilidad	25	1	25	1	25	1	25	1	25	1	25
Costo	30	1	30	0,5	15	0,3	9	0,4	12	0,7	21
Variedad de Cargas	10	0,8	8	1	10	1	10	1	10	1	10
Variedad de Dimensiones	20	1	20	1	20	1	20	1	20	1	20
Dificultad Montaje	15	1	15	1	15	1	15	1	15	0,5	7,5
Total	100	Total	98	Total	85	Total	79	Total	82	Total	83,5

Tabla 4. Evaluación Módulos.

Criterio	Peso	Altura Variable		Altura Fija	
		Cal.	Valor	Cal.	Valor
Complejidad	20	0,7	14	1	20
Costo	25	0,7	17,5	1	25
Adaptabilidad	20	1	20	0	0
Resistencia	20	0,7	14	1	20
Dificultad Montaje	15	0,9	13,5	1	15
Total	100	Total	79	Total	80

Tabla 5. Evaluación Método de Montaje.

Criterio	Peso	Montaje Mecánico		Montaje en Caliente	
		Cal.	Valor	Cal.	Valor
Costo	30	1	30	0,6	18

Equipos Especiales	20	1	20	0,7	14
Complejidad	20	1	20	0,8	16
Uso Industrial	10	1	10	1	10
Adaptabilidad	20	1	20	1	20
Total	100	Total	100	Total	78

Tabla 6. Evaluación Método de Desmontaje.

Criterio	Peso	Desmontaje Mecánico		Desmontaje Hidráulico		Desmontaje Rod. Cónico	
		Cal.	Valor	Cal.	Valor	Cal.	Valor
Costo	30	1	30	0,8	24	1	30
Equipos Especiales	20	0,8	16	0,7	14	1	20
Complejidad	20	1	20	0,8	16	0,8	16
Uso Industrial	10	1	10	1	10	1	10
Adaptabilidad	20	1	20	1	20	1	20
Total	100	Total	96	Total	84	Total	96

Tabla 7. Evaluación Herramienta Montaje.

Criterio	Peso	Extractor		Placa Caliente		Martillo Cincel		Aceite		Taladro		Especiales	
		Cal.	Valor	Cal.	Valor	Cal.	Valor	Cal.	Valor	Cal.	Valor	Cal.	Valor
Costo	30	0,8	24	0,6	18	1	30	1	30	1	30	0,6	18
Método Extracción	30	1	30	0,8	24	1	30	1	30	1	30	0,6	18
Complejidad	20	0,8	16	1	20	1	20	1	20	1	20	0,8	16
disponibilidad	20	0,7	14	0,6	12	1	20	1	20	1	20	0,6	12
Total	100	Total	84	Total	74	Total	100	Total	100	Total	100	Total	64

Tabla 8. Evaluación unión estructura banco.

Criterio	Peso	Unión Soldada		Unión Atornillada	
		Cal.	Valor	Cal.	Valor
Costo	30	1	30	1	30
Resistencia	20	1	20	0,7	14
Robustez	20	1	20	0,7	14
Uso Industrial	10	1	10	1	10
Adaptabilidad	20	0,5	10	1	20
Total	100	Total	90	Total	88

Tabla 9. Evaluación Tornillería.

Criterio	Peso	Tornillería Hexagonal		Tornillería Bristol		Ranura de Pala		Ranura de Estrella	
		Cal.	Valor	Cal.	Valor	Cal.	Valor	Cal.	Valor
Costo	30	0,9	27	0,8	24	1	30	1	30
Soporte de Carga	20	1	20	1	20	0,7	14	0,7	14
Comercial	30	1	30	1	30	1	30	1	30
Montaje	10	1	10	1	10	0,7	7	0,7	7
Dimensiones	10	1	10	1	10	1	10	1	10
Total	100	Total	97	Total	94	Total	91	Total	91

Tabla 10. Evaluación Soportes.

Criterio	Peso	Pie Nivelable		Ruedas		Plancha Anclaje	
		Cal.	Valor	Cal.	Valor	Cal.	Valor
Costo	30	0,8	24	0,6	18	1	30
Altura Adaptable	10	1	10	0	0	0	0
Movilidad	10	0,8	8	1	10	0	0

Instalación	20	0,7	14	0,8	16	1	20
Soporte Carga	20	0,8		0,8	16	1	20
Reemplazo	10	1	10	1	10	0,7	7
Total	100	Total	66	Total	70	Total	77

## **5 DISEÑO DE DETALLE**

### **5.4 Descripción del banco de rodamientos**

El diseño de este banco presenta dos módulos con altura variable y dos módulos con altura fija. En los módulos de altura variable se harán montajes de rodamientos cilíndricos, en uno se montará el rodamiento por el aro interno, y en el otro por el aro externo. En otro módulo de altura fija se hará montaje de un rodamiento cónico en eje cónico, y en el módulo restante se hará montaje de un rodamiento cónico en un eje cilíndrico mediante un manguito de montaje. Esto debido a que el diseño del módulo de altura variable no permite la aplicación del par torsor necesario para el montaje de rodamientos cilíndricos

#### **5.4.2 Sistema de altura variable**

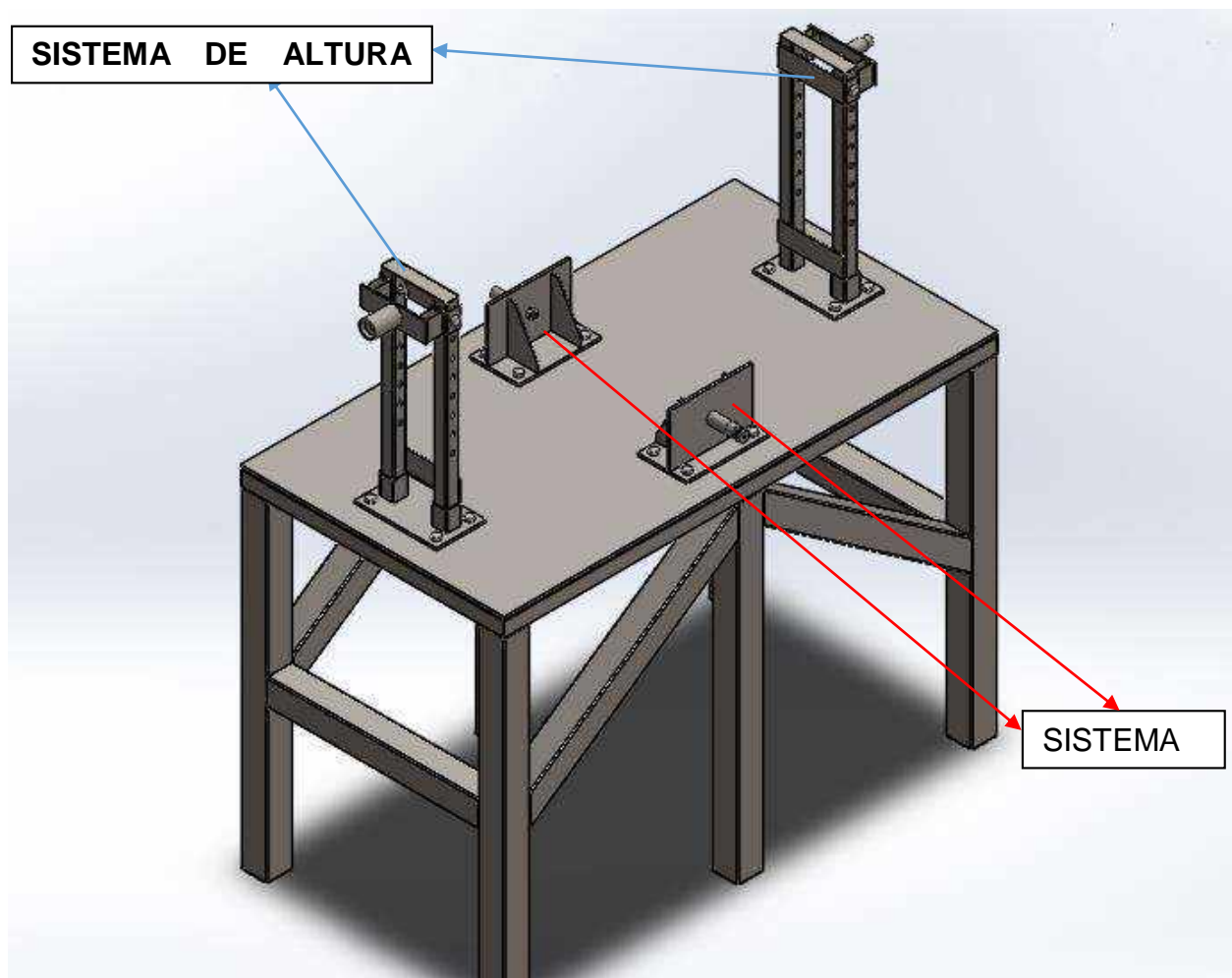


figura 16. Esquema general banco de montaje y desmontaje de rodamientos.

Este sistema está construido con lamina HR doblada MOVIL y ajustada a las dimensiones de los tubos a una distancia definida y tiene unos agujeros para ubicarla en la altura deseada en los tubos, en este sistema de altura variable se harán montajes de rodamientos cilíndricos, en uno se montará el rodamiento por el aro interno, y en el otro por el aro externo.

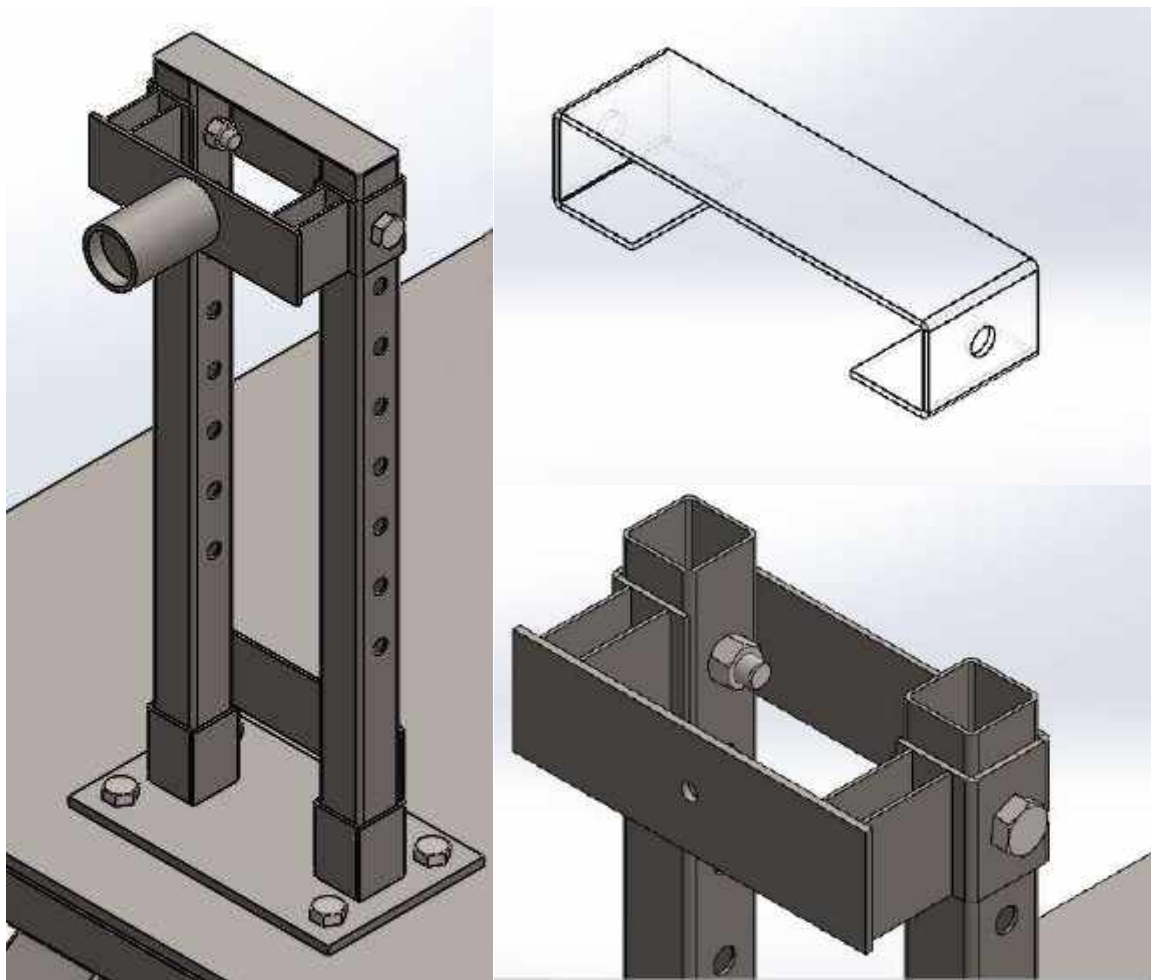


figura 17. Sistema de altura variable.

Para fijar el sistema de altura variable se decidió utilizar tornillería anclada a la lámina de la mesa con 4 tornillos de  $\frac{1}{2}$ ", además se diseñaron unos refuerzos para el tubo cuadrado con el fin de ajustarlo y evitar que se rompan por los golpes recibidos durante las practicas.

#### 5.4.3 Sistema de altura fija

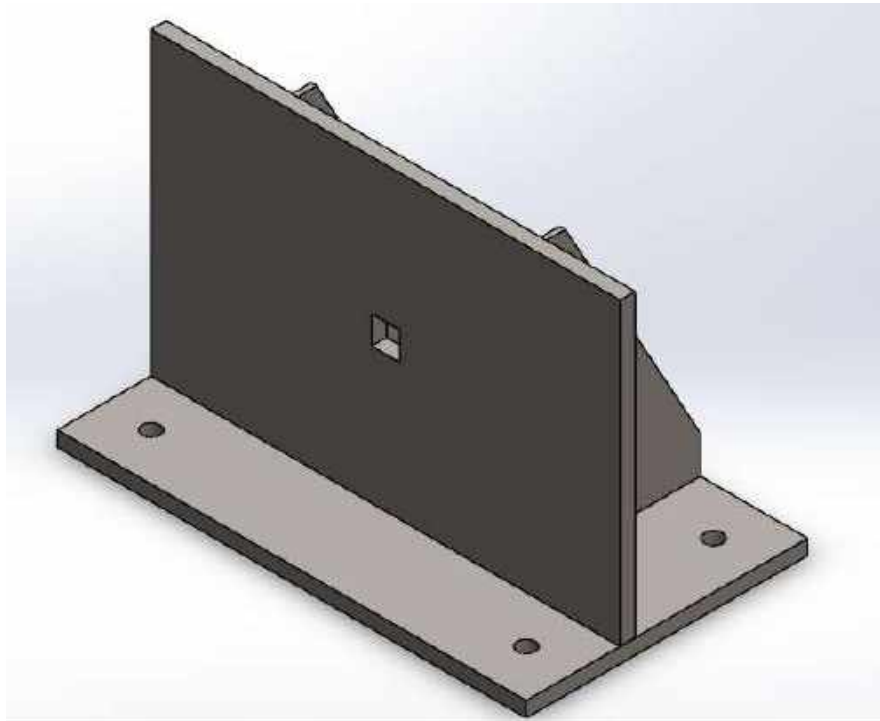


figura 18. Sistema de Altura fija.

Estos sistemas se diseñaron de acuerdo con el tipo de montaje que se van a realizar rodamiento cónico en eje y rodamiento cónicos en eje cilíndrico. Para el montaje de dicho rodamiento se necesita aplicar un par torsor sobre el eje por lo tanto el eje debe estar 100 % fijo. Para cumplir con lo mencionado anteriormente se diseñó un acople al eje y a la base del sistema fijo, un recorte cuadrado de manera que no haya ningún desplazamiento en el instante que se aplique el par tosor.

#### 5.4.4 Eje Cónico.

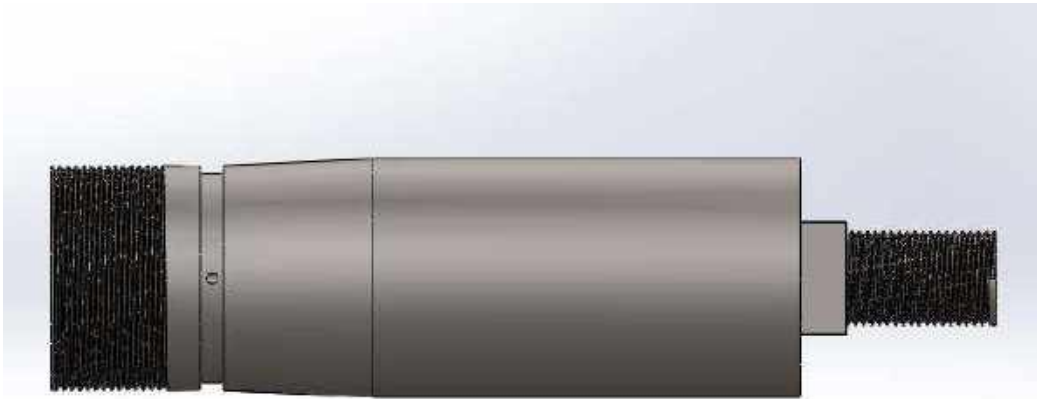


figura 19. Eje Cónico.

Para este diseño se tuvo en cuenta dichos procesos de montaje y desmontaje del rodamiento, para el desmontaje del rodamiento se diseñó que fuera por medio de presión de aceite, para lograr esto se diseñó el eje con un agujero roscado en la punta del eje para conectar la bomba de aceite, este viaja a través de unos conductos llenando la canaleta que se encuentra ubicada en medio del aro interno del rodamiento, de igual manera en la punta del eje se hizo una rosca en la cual se atornilla la tuerca hidráulica para ajustar el rodamiento.

#### 5.4.5 Eje cilíndrico para un rodamiento cónico

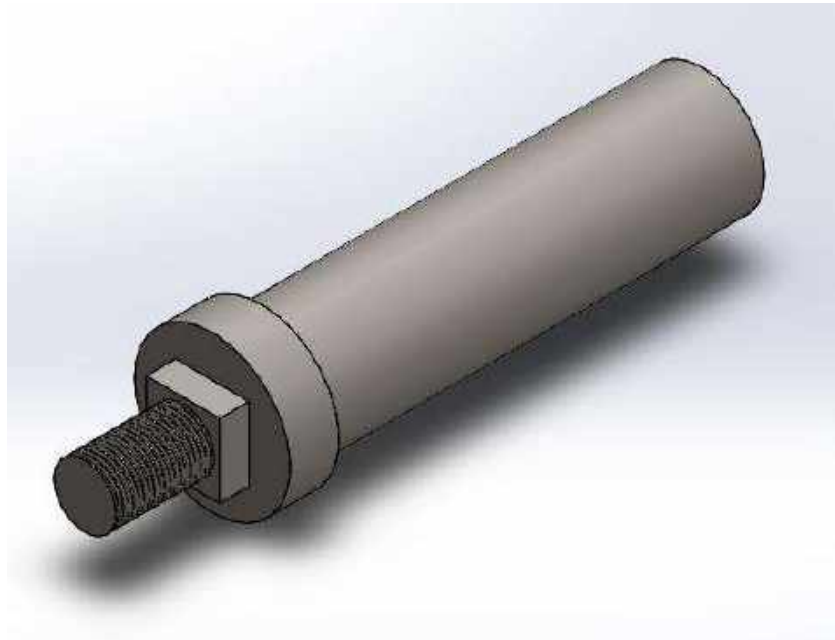


figura 20. Eje Cilíndrico.

Este eje se diseñó con el fin de montar un rodamiento cónico por medio de un manguito de montaje. Este eje posee igualmente un acople cuadrado que inserta con el sistema fijo donde se monta.

#### **5.4.6 Eje cilíndrico para montaje de aro interno.**

Para el diseño de este eje donde se ubica el rodamiento de 1" de diámetro RLS 8 2SZ para ello se basa en un cilindro de diámetro de 25.4 mm y más adelante tiene un diámetro mayor para tener un tope de avance del rodamiento, y en el otro extremo del eje un agujero roscado el cual sirve para fijarlo en el sistema de altura variable.

#### **5.4.7 Eje cilíndrico para montaje de aro externo.**

Para el diseño de este eje donde se ubica el rodamiento de 1.6535" de diámetro W 6302-2Z para ello se basa en un corte cilíndrico de diámetro de 42 mm, y en el otro extremo del eje un agujero roscado el cual sirve para fijarlo en el sistema de altura variable.

#### **5.5 Selección de rodamientos**

En primer lugar, antes de especificar el diseño final del banco de montaje y desmontaje de los rodamientos, es necesario clarificar cuales son los rodamientos que serán empleados para las pruebas de montaje y desmontaje. En base a las especificaciones dimensionales y de carga que están especificados para los rodamientos, se procederá a establecer el diseño, capacidades y dimensiones finales que debe tener el banco y sus utensilios para satisfacer con los requerimientos de los rodamientos que van a ser empleados.

Como se estableció en la sección de los objetivos del presente informe, y además en base a la evaluación de las alternativas del análisis morfológico del banco de montaje y desmontaje de rodamientos, la mejor opción en base al tipo de rodamientos a emplear son los rodamientos rígidos de bolas y rodamientos de rodillos, los cuales además de ser los más comunes y comerciables, también son relativamente económicos, haciendo que sean los rodamientos más empleados en cualquier tipo de aplicación académica e

industrial. A continuación, se procede a enlistar los rodamientos que van a ser empleados para el banco, la selección se basó en el uso de rodamientos que no tuvieran dimensiones excesivamente grandes, pero que a su vez permitieran el uso de los métodos de montaje y desmontaje aplicados en la industria. Por lo tanto, se definió que los rodamientos ideales serían los que posean dimensiones de eje de 1" y 1-1/4", también debido a su uso común en aplicaciones industriales de equipos tales como: raseras, bandas transportadoras, poleas, motores, entre otros.

### **5.5.2 Rodamientos Rígidos de Bolas diámetro 1"**

Los rodamientos rígidos de bolas que poseen diámetro de eje de 1" (25.4 milímetros) fabricados por la empresa SKF son representados por las siguientes referencias: RLS8-2Z, RLS8, RLS8-2RS1 y RMS8. Son rodamientos que como ya se dijo poseen un diámetro interno de 1" (25.4 milímetros), el diámetro externo del rodamiento es de 63.5 milímetros y poseen un ancho de 19.05 milímetros. Se recomienda para su montaje la disposición de una entalladura o cambio de sección en el eje de 33 milímetros a 25.4 milímetros. Son rodamientos que soportan un valor de carga dinámica de 17.8 [KN], carga estática de 9.65 [KN], límite de carga de fatiga de 0.405 [KN] y pueden operar hasta una velocidad de 24.000 [rev/min]. Esto exceptuando el rodamiento RMS8 el cual posee unas especificaciones de 22.5 [KN] de carga dinámica, 11.6 [KN] de carga estática y 0.49 [KN]

de límite de carga de fatiga<sup>59</sup>. Las especificaciones técnicas de estos rodamientos se muestran en el ANEXO C.

### **5.5.3 Rodamientos rígidos de bolas de diámetro 1-1/4"**

Los rodamientos rígidos de bolas que poseen diámetro de eje de 1-1/4" (25.4 milímetros) fabricados por la empresa SKF son representados por las siguientes referencias: RLS10-2Z, RLS10, RLS10-2RS1 y RMS10. Son rodamientos que como ya se dijo poseen un diámetro interno de 1-1/4" (31.75 milímetros), el diámetro externo del rodamiento es de 79.375 milímetros y poseen un ancho de 22.225 milímetros. Se recomienda para su montaje la disposición de una entalladura o cambio de sección en el eje de 44 milímetros a 31.75 milímetros. Son rodamientos que soportan un valor de carga dinámica de 22.5 [KN], carga estática de 13.2 [KN], límite de carga de fatiga de 0.55 [KN] y pueden operar hasta una velocidad de 20.000 [rev/min]. Esto exceptuando el rodamiento RMS10 el cual posee unas especificaciones de 33.2 [KN] de carga dinámica, 19 [KN] de carga estática y 0.815 [KN] de límite de carga de fatiga<sup>60</sup>. Las especificaciones técnicas de estos rodamientos se muestran en el ANEXO C.

---

<sup>59</sup> SKF. Rodamientos Rígidos de bolas. [En línea]. Disponible en: <https://www.skf.com/co/products/rolling-bearings/ball-bearings/deep-groove-ball-bearings>. Marzo 26 de 2021.

<sup>60</sup> SKF. Rodamientos Rígidos de bolas. [En línea]. Disponible en: <https://www.skf.com/co/products/rolling-bearings/ball-bearings/deep-groove-ball-bearings>. Marzo 26 de 2021.

#### **5.5.4 Rodamientos de rodillos cilíndricos de una hilera de diámetro 25 mm**

En las referencias fabricadas por la empresa SKF, no se encontró la disponibilidad de rodamientos de rodillos cilíndricos de una hilera que tuvieran como diámetro de eje 1", debido a parámetros de fabricación de esta empresa, solo tienen para este requerimiento, rodamientos del sistema métrico que tienen como diámetro interno 25 milímetros. Aunque para temas de cálculo de ejes y cargas del banco se vuelve irrelevante la diferencia entre 25 milímetros y 1" (0.4 milímetros), para fines de diseño y fabricación del banco es muy influyente, debido a que obligará a la fabricación de otro juego de ejes que posea la medida de 25 milímetros de diámetro. Los rodamientos de rodillos cilíndricos de una hilera, que poseen diámetro de eje de 25 milímetros fabricados por la empresa SKF son representados por las siguientes referencias: NU1005, N205ECP, NJ205ECJ, NJ205ECP, NJ205ECPH, NU205ECP, NUP205ECP, NU205ECPHA, NJ205ECML, NU205ECML, NUP205ECML, NJ2205ECP, NU2205ECP, NUP2205ECP, NU2205ECML, N305ECP, NJ305ECJ, NJ305ECP, NU305ECJ, NU305ECP, NUP305ECJ, NUP305ECP, NJ305ECML, NU305ECML, NUP305ECML, NJ2305ECP, NU2305ECJ, NU2305ECP, NUP2305ECP, NJ2305ECML, NU2305ECML, NUP2305ECML. Son rodamientos que como ya se dijo poseen un diámetro interno de 25 milímetros, el diámetro externo del rodamiento es de 62 milímetros y poseen un ancho de 24 milímetros. Se recomienda para su montaje la disposición de una entalladura o cambio de sección en el eje de 40 milímetros a 25 milímetros, con buje o retenedor frontal

de diámetro externo de 31 milímetros. Los límites de carga que soportan los rodamientos son variables en base a la referencia analizada, pero se tiene como un máximo 64 [KN] de carga dinámica, 55 [KN] de carga estática 6.95 [KN] de carga límite de fatiga y una velocidad límite de 22.000 [rev/min] (*Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos / SKF / SKF*, n.d.). Las especificaciones técnicas de estos rodamientos se muestran en el ANEXO C.

#### **5.5.5 Rodamientos de rodillos cilíndricos de una hilera de diámetro 1-1/4”**

El rodamiento de rodillos cilíndricos de una hilera de diámetro 1-1/4”, fabricado y distribuido por la empresa SKF posee la referencia CRL10A. este rodamiento es capaz de soportar una carga dinámica de 44.6 [KN], una carga estática de 40 [KN] y una carga límite de resistencia a la fatiga de 5.1 [KN]. Además, puede trabajar a una velocidad máxima de 12.000 [rev/min]. En la información recopilada no se encontró otro rodamiento que cumpliera con la condición de tener un diámetro interno de 1-1/4” fabricado por la empresa SKF<sup>61</sup>. Las especificaciones técnicas de estos rodamientos se muestran en el ANEXO C.

---

<sup>61</sup> SKF. Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos. [En línea]. Disponible en: <https://www.skf.com/co/products/rolling-bearings/roller-bearings/cylindrical-roller-bearings/single-row-cylindrical-roller-bearings>. Marzo 26 de 2021.

## 5.6 Cálculo de Ejes

El cálculo de los ejes es una de las bases del diseño mecánico de componentes. Se ha demostrado, que el fallo estructural de los ejes se da por un fenómeno denominado fatiga, el cual se puede definir como la acumulación de daño durante un periodo de tiempo determinado, que ocasiona que el componente presente una falla al estar sometido a condiciones de carga por debajo de su esfuerzo crítico<sup>62</sup>. Debido a esto, los diseñadores experimentados tienen muy en cuenta las condiciones de falla por fatiga a la hora de diseñar un elemento mecánico; asegurando que estos perduren un determinado número de ciclos: 10.000, 100.000 o 1'000.000 de ciclos. La práctica más sencilla para diseñar teniendo en cuenta la fatiga de un elemento, consiste en asegurarse que el componente experimente solo condiciones de esfuerzo por debajo del valor crítico en el cual el elemento soportará un millón (1'000.000) de ciclos, a eso se denomina diseño para vida infinita. El esfuerzo crítico, en el cual un determinado material soporta un millón de ciclos de un estado de cargas determinado, se denomina esfuerzo límite de resistencia a la fatiga o  $S'_e$ , y ha sido estudiado y establecido para los materiales más comunes

---

<sup>62</sup> BUDINAS y NISBETT. Diseño en ingeniería mecánica de Shigley. 9 ed. Mc Graw Hill, 2012. Disponible en: <http://www1.frm.utn.edu.ar/electromecanica/materias>.

(SHIGLEY). Otra práctica común es establecer el valor del límite de resistencia a la fatiga como 0.5 veces el esfuerzo último del material<sup>63</sup>  $S'_e = 0.5S_{ut}$ .

El cálculo de los esfuerzos límites de resistencia a la fatiga se ha realizado en laboratorios bajo las más estrictas condiciones; lo cual ocasiona que, en la práctica, sea imposible alcanzar los valores teóricos del límite de resistencia a la fatiga de un material por factores como: material, manufactura, entorno y diseño<sup>64</sup>. Esto ocasiona que el diseñador se vea obligado a definir factores que afecten el valor del límite de resistencia a la fatiga, para poder establecer el valor real de este límite<sup>65</sup>. Estos factores son:

$k_a$  = factor de modificación por la condición superficial.

$k_b$  = factor de modificación por el tamaño.

$k_c$  = factor de modificación por la carga.

$k_d$  = factor de modificación por la temperatura.

$k_e$  = factor de confiabilidad.

$k_f$  = factor de modificación por efectos varios.

---

<sup>63</sup> BUDINAS y NISBETT. Diseño en ingeniería mecánica de Shigley. 9 ed. Mc Graw Hill, 2012. Disponible en: <http://www1.frm.utn.edu.ar/electromecanica/materias>.

<sup>64</sup> BUDINAS y NISBETT. Diseño en ingeniería mecánica de Shigley. 9 ed. Mc Graw Hill, 2012. Disponible en: <http://www1.frm.utn.edu.ar/electromecanica/materias>.

<sup>65</sup> BUDINAS y NISBETT. Diseño en ingeniería mecánica de Shigley. 9 ed. Mc Graw Hill, 2012. Disponible en: <http://www1.frm.utn.edu.ar/electromecanica/materias>.

$S'_e$  = Valor teórico del límite de resistencia a la fatiga.

Con estos factores, es posible establecer el límite de resistencia a la fatiga en la ubicación crítica de una parte de máquina en la geometría y condición de uso o  $S_e$  a través de la siguiente ecuación (Budynas & Nisbett, 2012):

$$S_e = k_a k_b k_c k_d k_e k_f S'_e$$

El factor de superficie  $k_a$  se relaciona con el acabado superficial o pulido final para eliminar rayaduras que se le realice a una pieza, y la resistencia a la tensión del material del cual se realice la pieza<sup>66</sup>. De esta forma, se puede definir el factor de superficie  $k_a$  como:

$$k_a = a S_{ut}^b$$

Donde los valores de los coeficientes  $a$  y  $b$  se relacionan con el acabado superficial de la pieza y se muestran en la siguiente imagen.

Acabado superficial	Factor a		Exponente b
	$S_{utr}$ kpsi	$S_{utr}$ MPa	
Esmerilado	1.34	1.58	-0.085
Maquinado o laminado en frío	2.70	4.51	-0.265
Laminado en caliente	14.4	57.7	-0.718
Como sale de la forja	39.9	272.	-0.995

figura 21. Coeficientes a y b para el cálculo del factor de superficie.

<sup>66</sup> BUDINAS y NISBETT. Diseño en ingeniería mecánica de Shigley. 9 ed. Mc Graw Hill, 2012. Disponible en: <http://www1.frm.utn.edu.ar/electromecanica/materias>.

$$k_b = \begin{cases} (d/0.3)^{-0.107} = 0.879d^{-0.107} & 0.11 \leq d \leq 2 \text{ pulg} \\ 0.91d^{-0.157} & 2 < d \leq 10 \text{ pulg} \\ (d/7.62)^{-0.107} = 1.24d^{-0.107} & 2.79 \leq d \leq 51 \text{ mm} \\ 1.51d^{-0.157} & 51 < d \leq 254 \text{ mm} \end{cases}$$

figura 22. Cálculo del factor de tamaño.

El factor de tamaño  $k_b$  depende del diámetro, o diámetro corregido de la sección crítica de un componente mecánico<sup>67</sup>, y puede ser calculado como se indica en la figura 22.

para una situación en la que se evalúe carga axial, el factor de tamaño no afecta directamente a la resistencia a la fatiga, por lo cual el valor de  $k_b$  será  $k_b = 1$ .

El factor de carga  $k_c$  ha sido establecido debido a que, cuando se realizan los ensayos para el cálculo del límite de resistencia a la fatiga, el valor de este límite teórico cambia si se tienen condiciones de carga de flexión, axial o de torsión puras. Debido a esto, se estableció un factor de corrección por tipo de carga  $k_c$  que se define como se muestra en la figura 23.

El factor de temperatura  $k_d$  se definió debido al fenómeno de fragilidad que se presenta en un material cuando este es sometido a temperaturas por debajo de la temperatura atmosférica, o de fluencia que se presenta cuando el material es sometido a temperaturas

$$k_c = \begin{cases} 1 & \text{flexión} \\ 0.85 & \text{axial} \\ 0.59 & \text{torsión}^{17} \end{cases}$$

figura 23. Definición del factor de carga.

<sup>67</sup> BUDINAS y NISBETT. Diseño en ingeniería mecánica de Shigley. 9 ed. Mc Graw Hill, 2012. Disponible en: <http://www1.frm.utn.edu.ar/electromecanica/materias>.

sobre la temperatura ambiente. Ambos fenómenos afectan directamente la resistencia del material, y por lo tanto deben tenerse en cuenta<sup>68</sup>. El cálculo de  $k_d$  se define como:

$$k_d = \frac{S_T}{S_{RT}}$$

Donde el valor de  $S_T/S_{RT}$  se encuentra definido para diversas temperaturas en la figura 24.

Temperatura, °C	$S_T/S_{RT}$	Temperatura, °F	$S_T/S_{RT}$
20	1.000	70	1.000
50	1.010	100	1.008
100	1.020	200	1.020
150	1.025	300	1.024
200	1.020	400	1.018
250	1.000	500	0.995
300	0.975	600	0.963
350	0.943	700	0.927
400	0.900	800	0.872
450	0.843	900	0.797
500	0.768	1 000	0.698
550	0.672	1 100	0.567
600	0.549		

figura 24. Factor de Temperatura.

El factor de confiabilidad  $k_e$  es una corrección en base a la dispersión de datos para el calculo teórico del límite de resistencia a la fatiga del material<sup>69</sup>. Este factor se basa en

<sup>68</sup> BUDINAS y NISBETT. Diseño en ingeniería mecánica de Shigley. 9 ed. Mc Graw Hill, 2012. Disponible en: <http://www1.frm.utn.edu.ar/electromecanica/materias>.

<sup>69</sup> BUDINAS y NISBETT. Diseño en ingeniería mecánica de Shigley. 9 ed. Mc Graw Hill, 2012. Disponible en: <http://www1.frm.utn.edu.ar/electromecanica/materias>.

Confiabilidad, %	Variación de transformación $z_0$	Factor de confiabilidad $k_c$
50	0	1.000
90	1.288	0.897
95	1.645	0.868
99	2.326	0.814
99.9	3.091	0.753
99.99	3.719	0.702
99.999	4.265	0.659
99.9999	4.753	0.620

figura 25. Definición confiabilidad.

cuanto el diseñador confía en el valor de resistencia a la fatiga teórico en base al cual se diseñará, la definición numérica de este factor se presenta en la siguiente imagen.

Finalmente,  $k_f$  o el factor de corrección por efectos varios, toma en cuenta el aporte que hacen diversas condiciones específicas que puede presentar una pieza o componente, al límite de resistencia a la fatiga. Estos factores pueden ser: esfuerzos residuales por tratamientos térmicos, laminados o estirados del material, corrosión, recubrimiento electrolítico, mecanizado por aspersion, frecuencia cíclica y frotamiento entre otros.

### 5.6.2 Cálculo ejes banco rodamientos

En esta sección se procede a realizar el análisis de los ejes que soportarán las cargas de los rodamientos en el banco de montaje de rodamientos. Para el cálculo de los ejes, se utilizó el software SolidWorks Simulation, haciendo los respectivos análisis estáticos y de fatiga para la carga crítica que pueden soportar los rodamientos. Para el análisis estático

de la carga que soporta el eje se supuso que el eje debe soportar una carga de 1.000 [N] en dirección radial sobre el rodamiento, y una fuerza axial de 500 [N]; suponiéndose como configuración crítica la fuerza que debe hacerse si se dificulta la extracción del rodamiento. En base a todos los factores definidos anteriormente para la fatiga, el software calculó automáticamente el límite de resistencia a la fatiga del eje, y se analizó la cantidad de ciclos que soportaba de esta condición de carga. Los resultados muestran que el factor de seguridad mínimo que posee el eje bajo esas condiciones de carga es de 2.96; además al estudiar la fatiga, el eje no presenta falla por debajo del 1'000.000 de ciclos, lo cual asegura la vida infinita teórica del mismo.

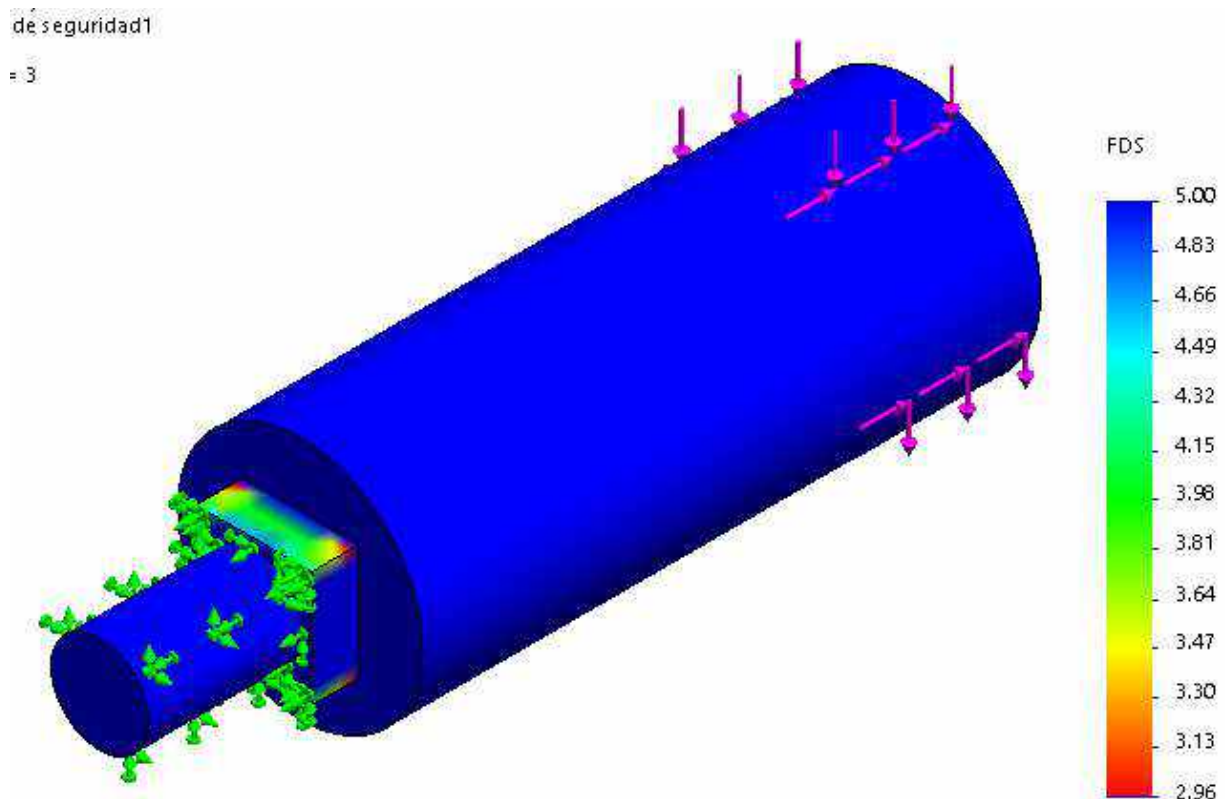


figura 26. Factor de seguridad del eje para la condición de carga analizada.

Desplazamientos1

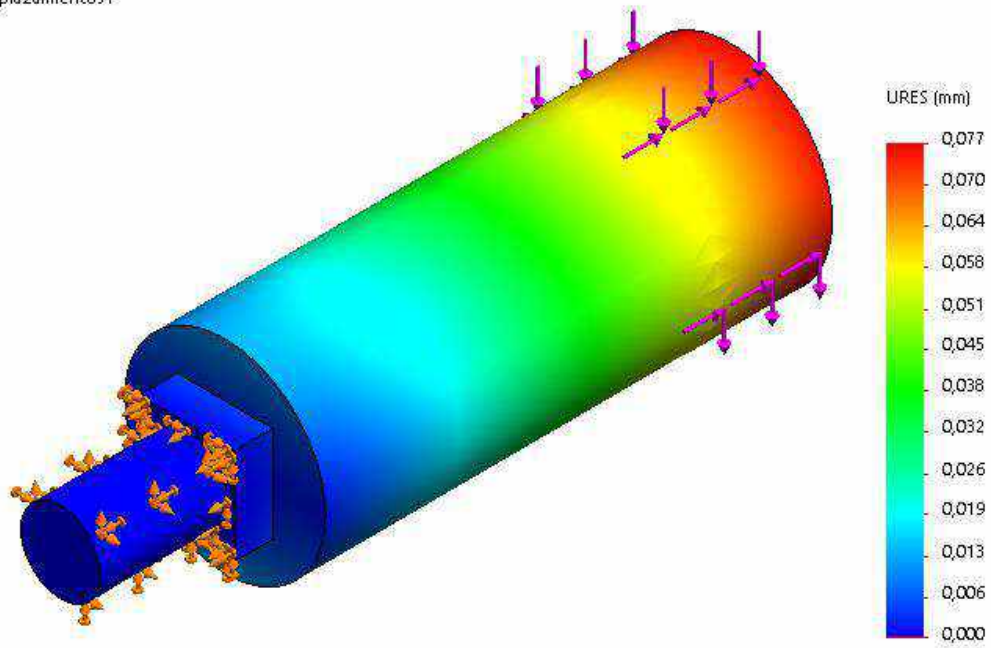


figura 27. Desplazamientos del eje para la condición de carga estudiada.

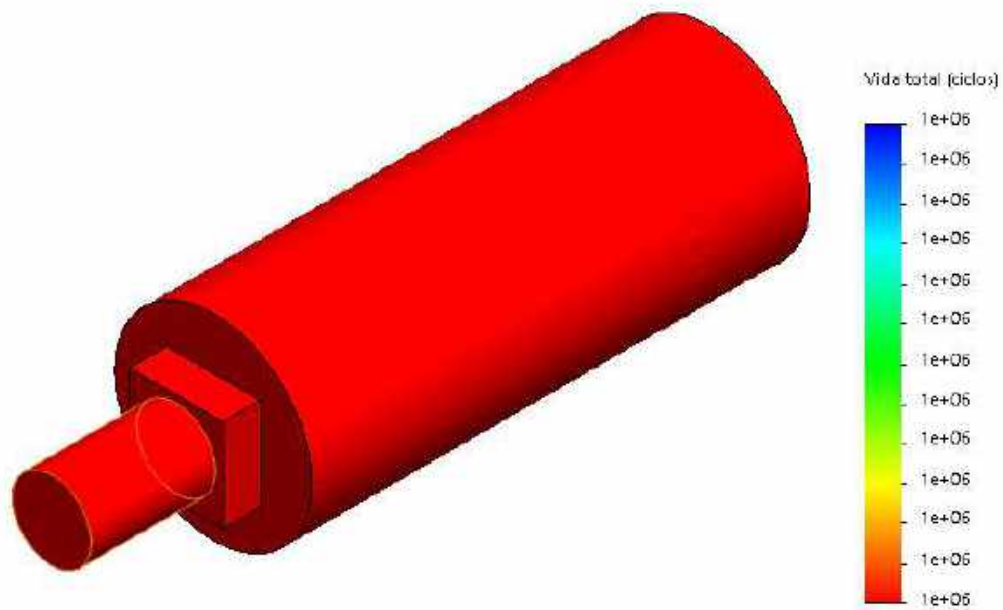


figura 28. Vida del eje. Análisis de Fatiga.

## **5.7 SELECCIÓN DE ÚTILES DE MONTAJE**

Como ya ha sido mencionado en el presente trabajo, existen diversas herramientas que se pueden emplear para el montaje y desmontaje de los rodamientos. Algunas de estas, ya han sido evaluadas en la sección del diagrama metodológico del banco de montaje y desmontaje de rodamientos. Posterior a la evaluación de las alternativas de diseño, se seleccionaron como herramientas para el banco los extractores; el uso de herramientas mecánicas como el martillo, cincel, taladro; y el uso de agente anticorrosión. En esta sección se procederá a explicar más detalladamente cada una de estas opciones y definir específicamente las herramientas que serán empleadas.

### **5.7.1 Extractores**

Los extractores de SKF, son herramientas diseñadas específicamente para apoyar el proceso de extracción de los rodamientos. El mecanismo es relativamente sencillo; consta de un sistema de tres garras, con un eje central comúnmente fabricado en base a un tornillo sinfín o varilla roscada. Al accionar el sistema, las garras son sujetadas o ancladas al rodamiento, ya sea en su parte interna o externa (ya sea para rodamientos con soportes ciegos, o soportados con eje central, respectivamente); después, se ubica el eje central del extractor en un punto fijo, y se acciona el mecanismo, permitiendo que

las garras varíen su posición, sin que se realice movimiento alguno en el eje<sup>70</sup>. Los extractores de rodamientos pueden ser sistemas netamente mecánicos, híbridos como una combinación entre un sistema mecánico con apoyo hidráulico, o sistemas netamente hidráulicos; además, el tamaño y características del extractor varían en base al tipo y dimensiones del rodamiento a ser desmontado. Para el banco de montaje y desmontaje de rodamientos, debido al tipo de rodamientos a emplearse, se recomienda el uso del extractor de garras mecánico EasyPull TMMA 60<sup>71</sup>. Las instrucciones de uso de este accesorio se encuentran en el ANEXO D.

### **5.7.2 Herramientas Mecánicas**

Además del uso de extractores para el montaje y desmontaje de rodamientos, a nivel industrial es común el uso de otras herramientas tales como martillo y cincel, entre otros. Se recomienda para el banco de montaje y desmontaje de rodamientos tener disposición

---

<sup>70</sup> SKF.Extractores mecánicos de rodamientos. [En línea]. Disponible en: <https://www.skf.com/co/products/maintenance-products/mechanical-tools-for-mounting-and-dismounting/bearing-pullers/mechanical-easypull-jaw-pullers>. Marzo 26 de 2021.

<sup>71</sup> SKF.Extractores mecánicos de rodamientos. [En línea]. Disponible en: <https://www.skf.com/co/products/maintenance-products/mechanical-tools-for-mounting-and-dismounting/bearing-pullers/mechanical-easypull-jaw-pullers>. Marzo 26 de 2021.

de por lo menos un juego de estas herramientas, además de un juego de llaves de gancho ajustables<sup>72</sup>.

### 5.7.3 Agente Anticorrosión

Es común que las pequeñas oscilaciones o vibraciones que se presentan internamente entre el rodamiento y el eje de soporte o agujero ciego, genere una corrosión en las superficies de contacto de ambas partes. Esta corrosión ocasiona que el proceso de desmontaje del rodamiento sea mucho más difícil<sup>73</sup>. Como método de solución de este problema, y herramienta indispensable para el banco de montaje y desmontaje de rodamientos se propone el uso del anticorrosivo LGAF 3E, fabricado y distribuido por la empresa SKF. Las especificaciones técnicas de este producto se encuentran en el ANEXO D.

## 5.8 Definición Estructura Banco de Entrenamiento

---

<sup>72</sup> HNA, SKF. Llaves de gancho ajustables de la serie. [En línea] Disponible en: <https://www.skf.com/co/products/maintenance-products/mechanical-tools-for-mounting-and-dismounting/bearing-fitting-tools/adjustable-hook-spanners>. Marzo 26 de 2021.

<sup>73</sup> LGAF 3E, SKF. Agente anticorrosión. [En línea] Marc. Disponible en: <https://www.skf.com/co/products/maintenance-products/mechanical-tools-for-mounting-and-dismounting/accessories/anti-fretting-agent>. Marzo 26 de 2021

El banco para pruebas de montaje y desmontaje de rodamientos posee unas dimensiones finales de 1.5 metros de largo, 80 centímetros de ancho y una altura de 1 metro, hasta la mesa de trabajo. Por consideraciones prácticas y de resistencia del banco, se definió fabricar la estructura (bastidor) del banco en una sola pieza, con soportes, refuerzos y pies de amigo en tubo cuadrado de 80 milímetros x 80 milímetros calibre 14 (2 milímetros). El marchó superior del bastidor se definió en tubo rectangular de 80 milímetros x 50 milímetros calibre 14 (2 milímetros). Para la plancha del bastidor se definió el uso de lámina HR calibre ½" y las cartelas inferiores en los soportes del bastidor se establecieron en lámina HR calibre 1/8". Todo el bastidor es hecho en acero al carbono A36 y se recomienda su recubrimiento con pintura anticorrosiva y esmalte para metales.

Para validar el diseño final de la estructura del banco para montaje y desmontaje de rodamientos se empleó el software SolidWorks, complemento Simulation. El modelo del banco para el análisis se probó bajo las siguientes consideraciones de carga:

- Se considera que la máxima carga que debería ser aplicada sobre el bastidor en dirección vertical, sería la generada por un máximo de 2 personas que se vea necesario que estén ubicadas sobre el bastidor, para alguna clase de prueba o procedimiento. Se consideró esta situación de carga, debido a que las fuerzas generadas por el peso de rodamientos o equipos son despreciables en comparación con el peso de la persona de un ser humano. Si se toma en cuenta una masa promedio de un individuo adulto de 80 [Kg], el bastidor debe ser capaz de soportar un mínimo de 1600 [N].

- La segunda configuración de carga a la cual podría estar sujeto el bastidor será una en la que un rodamiento presente demasiada resistencia a la hora de su montaje o extracción. Siendo muy conservativos, podría decirse que en esta situación un individuo podría ejercer una fuerza para la extracción del rodamiento aproximada de 50 [Kgf] o un poco menos de 500 [N]. Se define que el banco para montaje de rodamientos debe satisfacer estas dos condiciones de carga.

Para el análisis de la estructura del banco de rodamientos, se usaron los parámetros de malla que por defecto SolidWorks maneja: una malla compuesta por elementos triangulares, de un factor medio. El análisis se ejecutó, dando resultados positivos bajo la suposición de carga definida: se presentaron unos esfuerzos combinados máximos en el banco, aplicando la teoría del esfuerzo de Von Mises, que estaban por el rango de 2.7 [MPa], siendo el límite elástico del Acero A36 250 [Mpa]; los desplazamientos máximos por la condición de carga estudiada no superan el valor de 0.065 milímetros; y el factor de seguridad del banco para la condición de carga evaluada es de 89.9.

También se realizó el estudio de los esfuerzos por fatiga que puedan presentarse en el banco, debido a las condiciones de carga evaluadas, dando como resultado que analizando 1'000.000 de ciclos de las condiciones de carga evaluadas, el bastidor no presentaba falla por fatiga, lo cual quiere decir que se puede considerar como diseñado para vida infinita teórica. Las siguientes imágenes muestran los resultados de los análisis realizados al bastidor del banco de rodamientos.

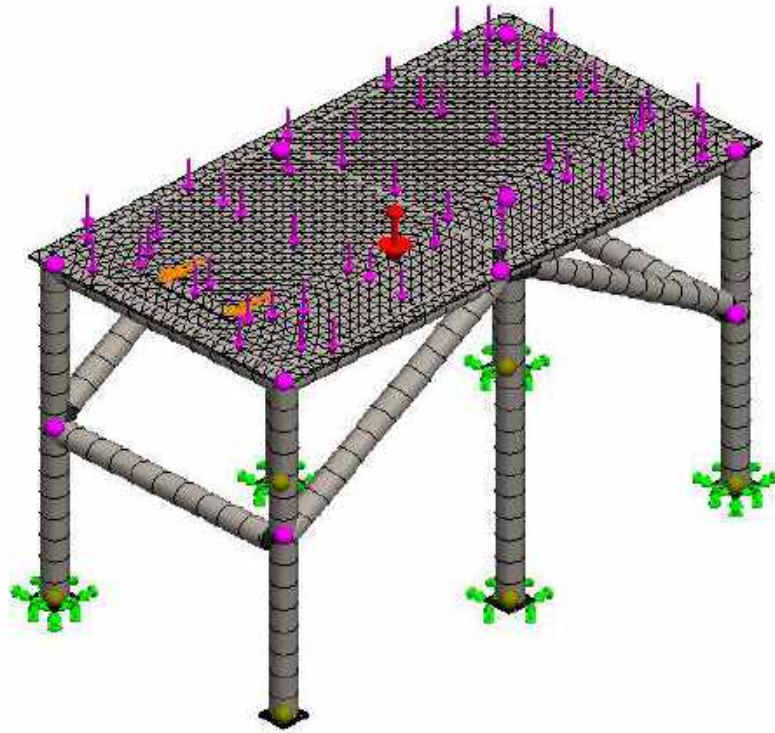


figura 29. Mallado del Bastidor Para Análisis Estático.

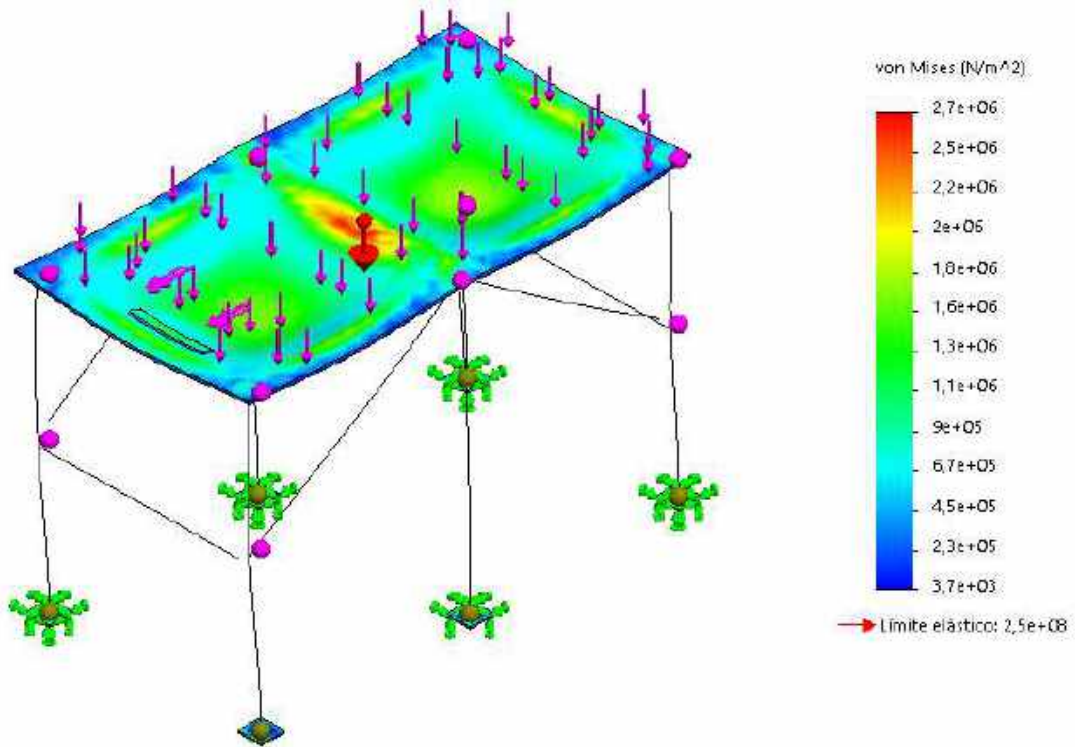


figura 30. Esfuerzos en el Bastidor en base a teoría de Von Misses.

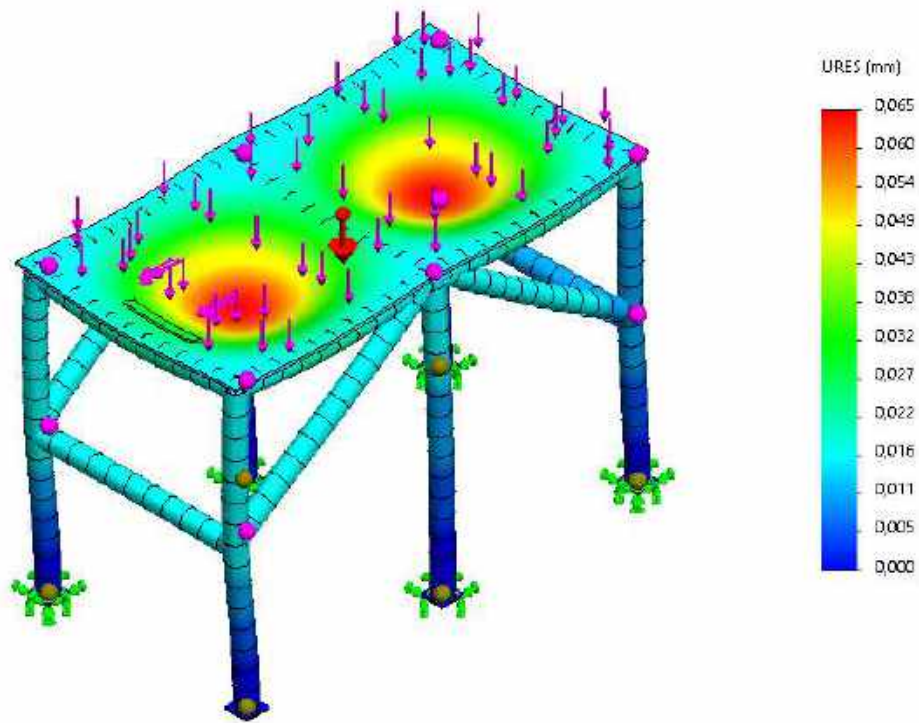


figura 32. Desplazamientos del bastidor.

90

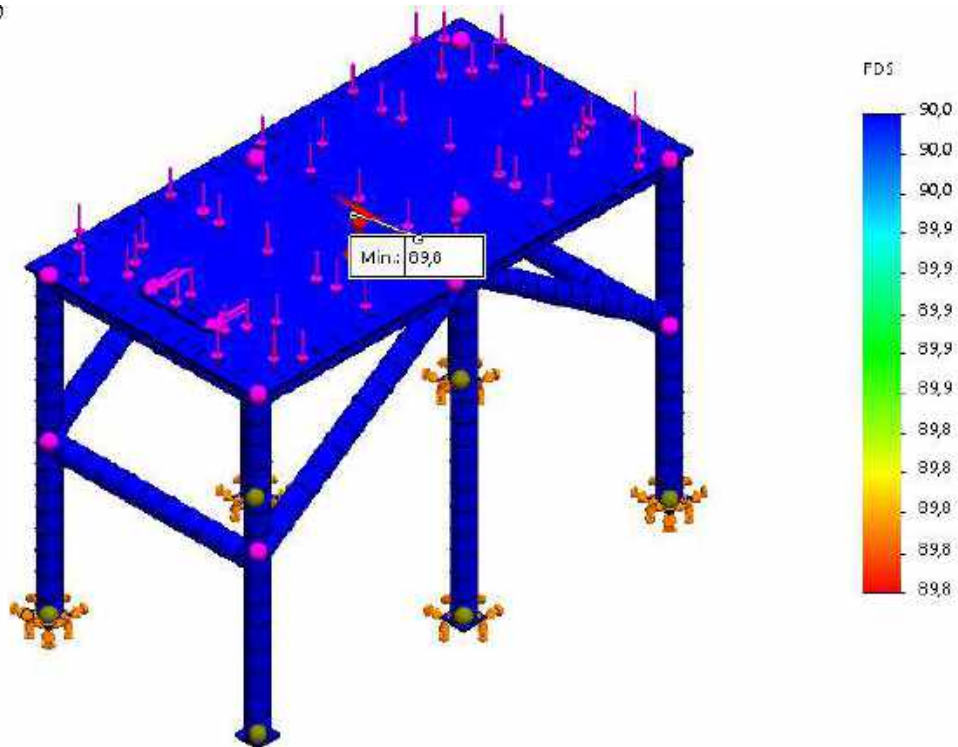


figura 31. Factor de Seguridad del Bastidor.

<Como mecanizada>-)

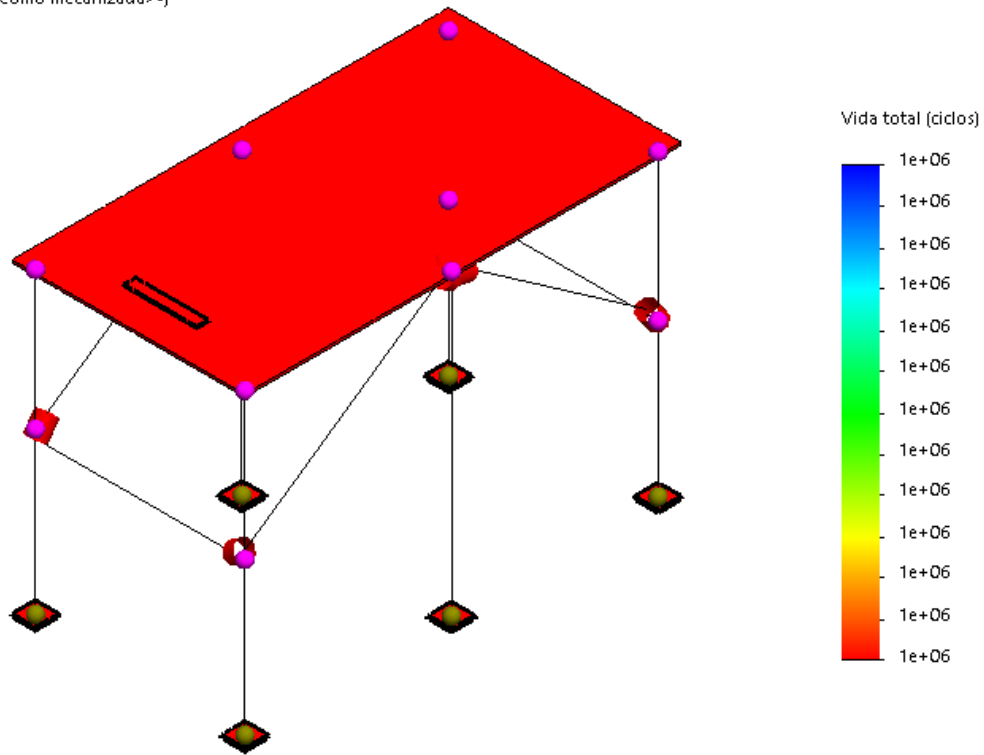


figura 33. Análisis de fatiga - vida del bastidor.

## 5.9 Análisis de Costos

La siguiente imagen muestra un listado de materiales y costos aproximados necesarios para la fabricación del banco de montaje y desmontaje de rodamientos.

MATERIAL	CANTIDAD	VALOR UNIDAD	TOTAL
Tubo cuadrado 80 x 80 calibre 2 mm	11 m	85000 tramo de 6 m	170.000
Tubo Rectangular de 50x 80 calibre 2mm	5m	98000 tramo de 6m	98.000
platina hr 1500 x 800mm calibre 12 mm	1	800.000	800.000
tubo cuadrado de 50x50 mm calibre 2 mm	3m	75000 tramo de 6m	75.000
Lamina 60 x 1100 calibre 3 mm	1	215.000 lamina 1.2 x 2.4 corte de guillotina 2000	30.000
eje 2" x 80 mm	1	100000 x 1 m	22.000
eje 1 1/4" x 80 mm	1	50000x 1m	12.000
eje 1 1/4" x 130 mm	2	50000x 1m	30.000
Lamina 60 x900 calibre 2 mm	1	170000 lamina 1.2x2.4 corte de guillotina 2000	14.000
Lamina 50 x400 calibre 2 mm	1	170000 lamina 1.2x2.4 corte de guillotina 2000	10.000
tornilo de 1/2" x 1" con arandela y tuerca	20	1000	20.000
lamina 150 x 250 calibre 8 mm	4	650000 lamina 1.2x2.4 corte plasma 80 pesos x 1cm	160.000
lamina 160 x 250 calibre 8 mm	4	650000 lamina 1.2x2.4 corte plasma 80 pesos x 1cm	165.000
lamina 92 x 150 calibre 8 mm	4	650000 lamina 1.2x2.4 corte plasma 80 pesos x 1cm	158.000
lamiana 200 x 60 calibre 4mm	2	325000 lamina 1.2x2.4 corte plasma 80 pesos x 1 cm	50.000
pintura	6 m2	pintura por galon + anticorrosivo para 30 m2 75000	75.000
lamina 60x800 calibre 3 mm	1	215.000 lamina 1.2 x 2.4 corte de guillotina 2000	13.000
soldadura	2 kilos	13 500 x kilo	27.000
			<b>1.929.000</b>

## 6 CONCLUSIONES

- El banco de montaje y desmontaje de rodamientos logró presentarse como una estrategia efectiva a la hora de fortalecer los conocimientos técnicos de los estudiantes de la asignatura de diseño de máquinas, en base a los rodamientos. Permitiéndoles evitar futuras fallas o problemas que estos puedan presentar debido a un mal montaje.
- Mediante del desarrollo del diseño de detalle del banco de rodamientos, así como el análisis de costos, las simulaciones de cargas y análisis de elementos finitos se vio la factibilidad del desarrollo de un banco para enseñanza practica acerca del manejo de los rodamientos.
- La selección y uso de rodamientos que entraran en la categoría de fácilmente comerciables, permite que el banco de rodamientos pueda construido e implementado sin requerir un alto costo, demás que brinda la posibilidad de que los estudiantes de la asignatura de diseño conozcan de primera mano las características de los rodamientos que están disponibles para la industria colombiana.
- Mediante el proceso investigativo de esta tesis, se vio la alta necesidad de implementar un banco de laboratorio de rodamientos en la facultad de ingeniería mecánica de la Universidad Pontificia Bolivariana. Esta necesidad motivó el desarrollo

de este proyecto y se recomienda en el menor tiempo posible, en base a las especificaciones y diseños desarrollados, la construcción e implementación de dicho banco.

## 7 REFERENCIAS

BLANCO y MELGAREJO. Diseño y montaje de un banco de pruebas para detección y clasificación de fallas en rodamientos de bola para máquinas rotativas: Universidad Autónoma de Bucaramanga, 2021. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12749/12168>

BRAVO y DENIS. Diseño de un banco de ensayos y rotores con rodamientos magnéticos para investigación en el pregrado: Universidad Señor de Sipan, 2019.

BUDINAS y NISBETT. Diseño en ingeniería mecánica de Shigley. 9 ed. Mc Graw Hill, 2012. Disponible en: <http://www1.frm.utn.edu.ar/electromecanica/materias>.

CASTELLINO, *et al.* Diagnóstico de Fallas en Rodamientos de Motores Eléctricos empleando Redes Neuronales. [En línea]. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/233382297>. Septiembre 18 de 2007.

CROSS y VÁSQUEZ. Metodos de diseño: estrategias para el diseño de productos. Limusa, 2001. Disponible en: <https://books.google.com.co/books?id=J8etAAAACAAJ>.

FAG Sales Europe-Iberia. (n.d.). Averías de los rodamientos Reconocimiento de daños e inspección. [En línea]. Disponible en: [www.fag.com](http://www.fag.com).

HNA, SKF. Llaves de gancho ajustables de la serie. [En línea] Disponible en: <https://www.skf.com/co/products/maintenance-products/mechanical-tools-for->

[mounting-and-dismounting/bearing-fitting-tools/adjustable-hook-spanners](#). Marzo 26 de 2021.

LGAF 3E, SKF. Agente anticorrosión. [En línea] Marc. Disponible en: <https://www.skf.com/co/products/maintenance-products/mechanical-tools-for-mounting-and-dismounting/accessories/anti-fretting-agent>. Marzo 26 de 2021

NIETO, *et al.* Elementos de Máquinas: Servicio Nacional de Aprendizaje de Bogotá. 1985, p.59.

NSK EUROPE LTD. [En línea]. Disponible en: <https://www.nskeurope.es/es/products/what-s-a-bearing.html>. Julio 28 de 2020.

PAHL G., *et al.* Engineering design: A systematic approach [en línea]. Berlín: Third Edit, 2007. Disponible en: <http://eds.a.ebscohost.com.ezproxy.liv.ac.uk/eds/detail/detail?sid=b6631d43-dc5f-490b-ba97-a4661b85ba51%40sessionmgr4003&crlhashurl=login.aspx%253fdirect%253dtrue%2526hid%253d4108%2526AN%253dlvp.b2149934%2526db%253dcat00003a%2526site%253dedes-live%2526scop>.

RIBA ROMEVA, Carles. Diseño concurrente: Universidad Politecnica de Cataluña [en línea]. México, 2002.

SÁNCHEZ APARICIO, P. (2016). Diseño de un banco de ensayo para detección de defectos en rodamientos. España: Universidad de Sevilla, 2016.

SKF. Extractores mecánicos de rodamientos. [En línea]. Disponible en: <https://www.skf.com/co/products/maintenance-products/mechanical-tools-for-mounting-and-dismounting/bearing-pullers/mechanical-easypull-jaw-pullers>.

Marzo 26 de 2021.

SKF. Rendimiento y condiciones de funcionamiento. [En línea]. Disponible en: [https://www.skf.com/co/products/rolling-bearings/principles-of-rolling-bearing-selection/bearing-selection-process/performance-and-operating-conditions#cid-](https://www.skf.com/co/products/rolling-bearings/principles-of-rolling-bearing-selection/bearing-selection-process/performance-and-operating-conditions#cid-469123)

[469123](https://www.skf.com/co/products/rolling-bearings/principles-of-rolling-bearing-selection/bearing-selection-process/performance-and-operating-conditions#cid-469123). Marzo 26 de 2021.

SKF. Rodamientos. [En línea]. Disponible en: <https://www.skf.com/co/products/rolling-bearings>. Marzo 26 de 2021.

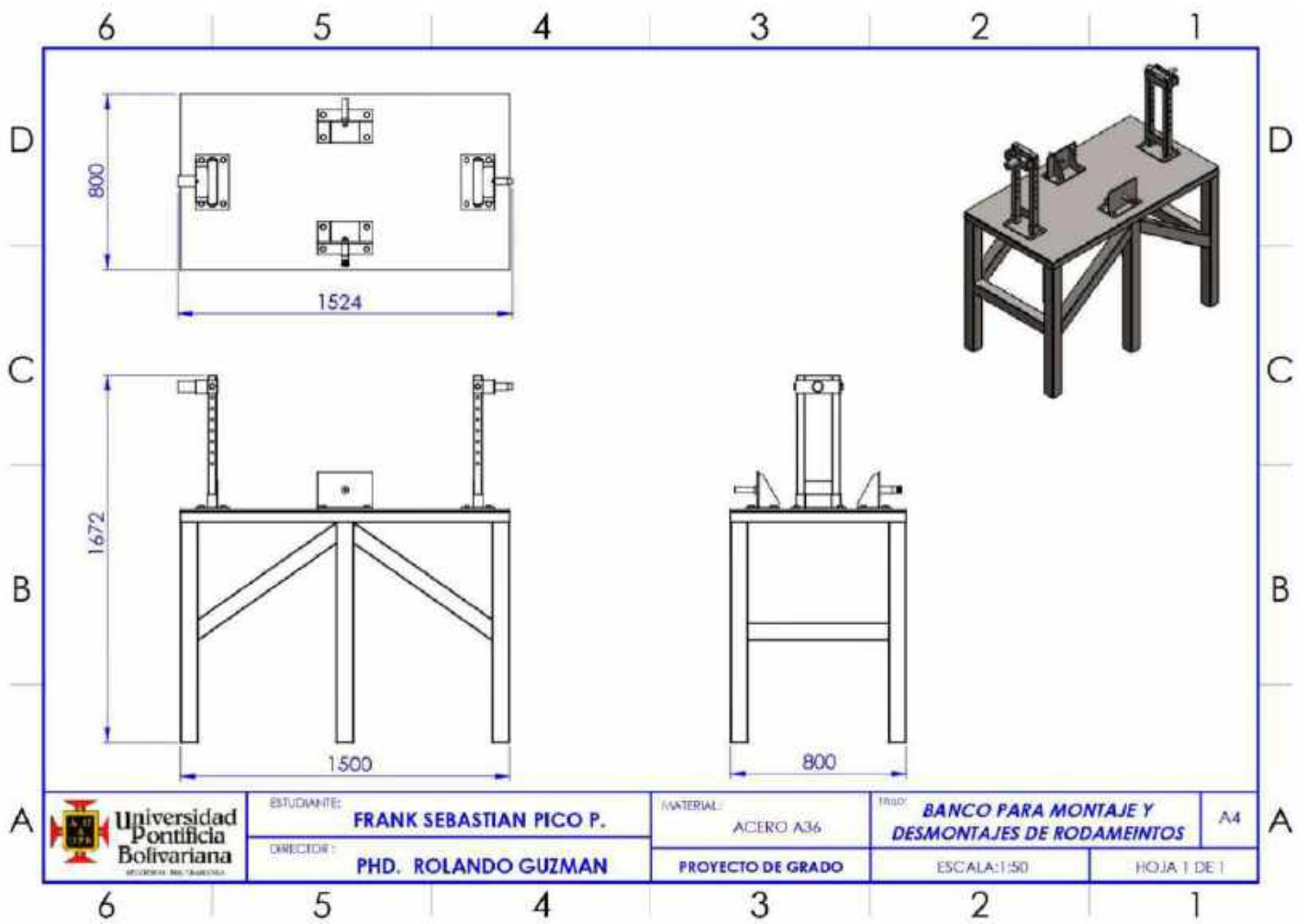
SKF. Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos. [En línea]. Disponible en: <https://www.skf.com/co/products/rolling-bearings/roller-bearings/cylindrical-roller-bearings/single-row-cylindrical-roller-bearings>. Marzo 26 de 2021.

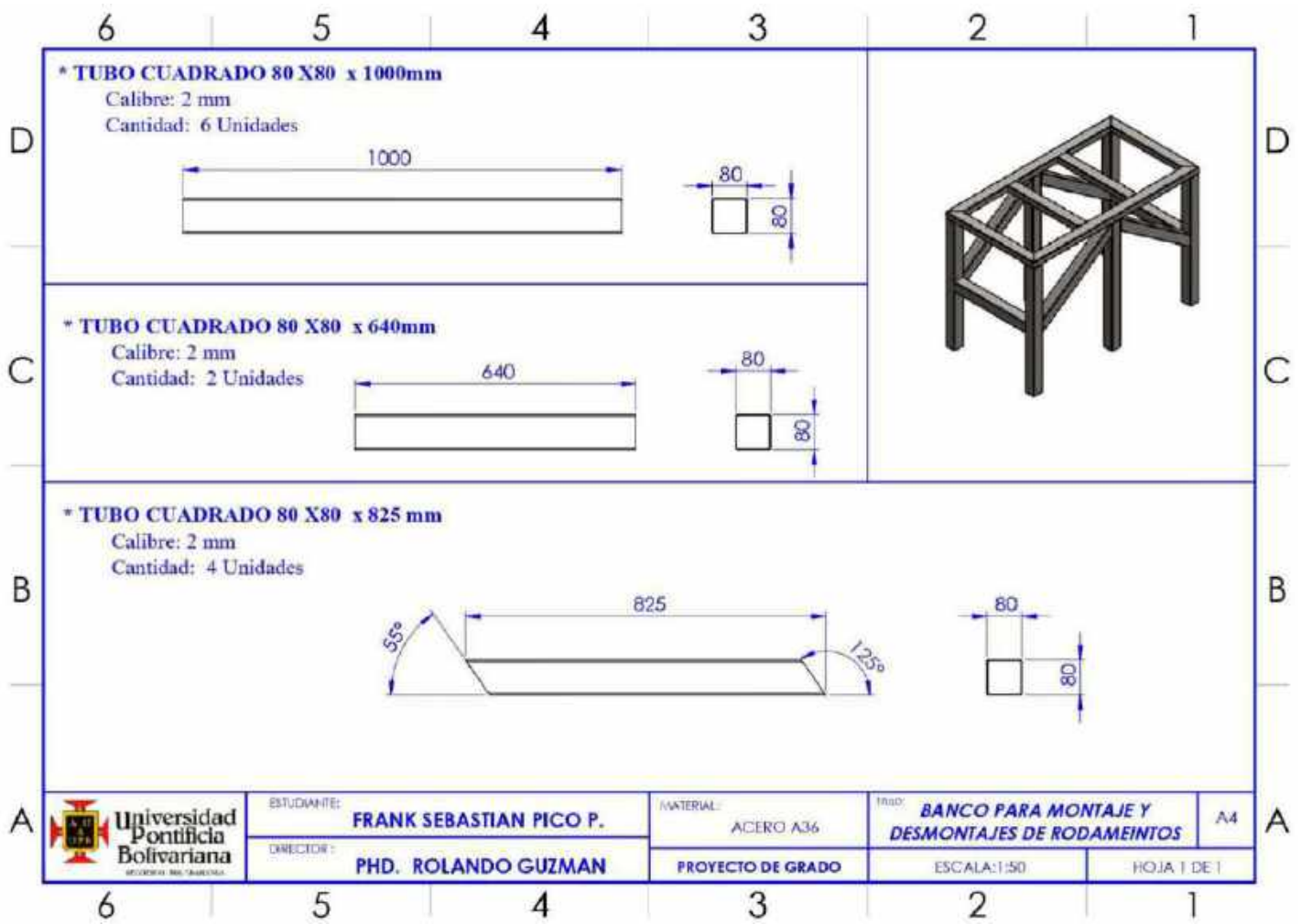
SKF. Rodamientos Rígidos de bolas. [En línea]. Disponible en: <https://www.skf.com/co/products/rolling-bearings/ball-bearings/deep-groove-ball-bearings>. Marzo 26 de 2021.

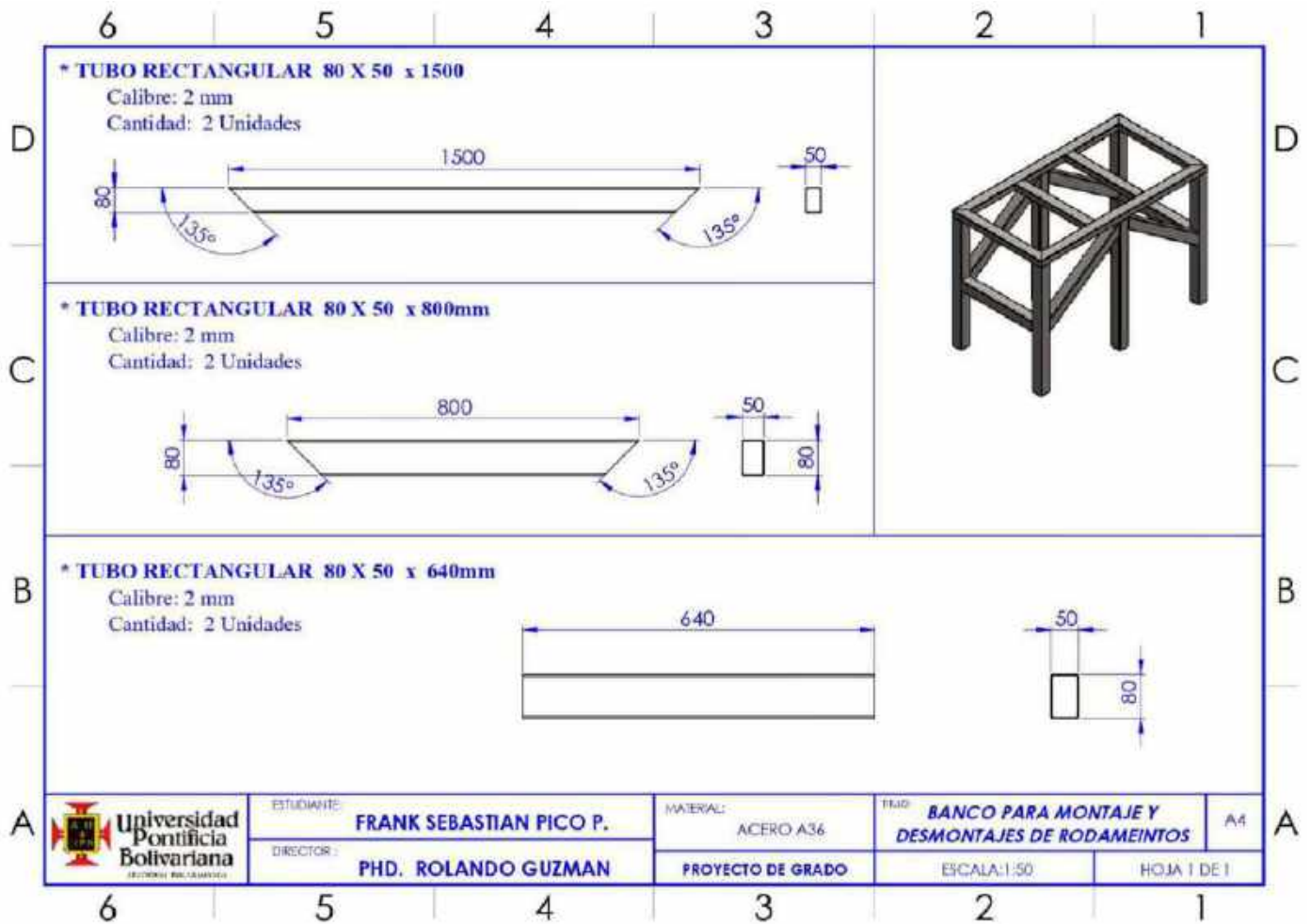
## 8 ANEXOS

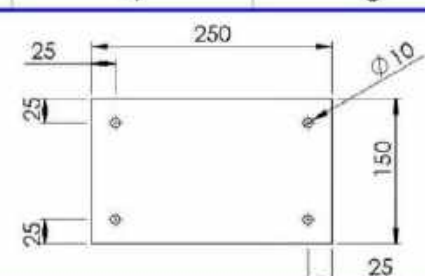

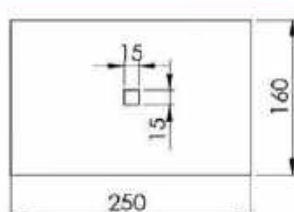

### ANEXO A

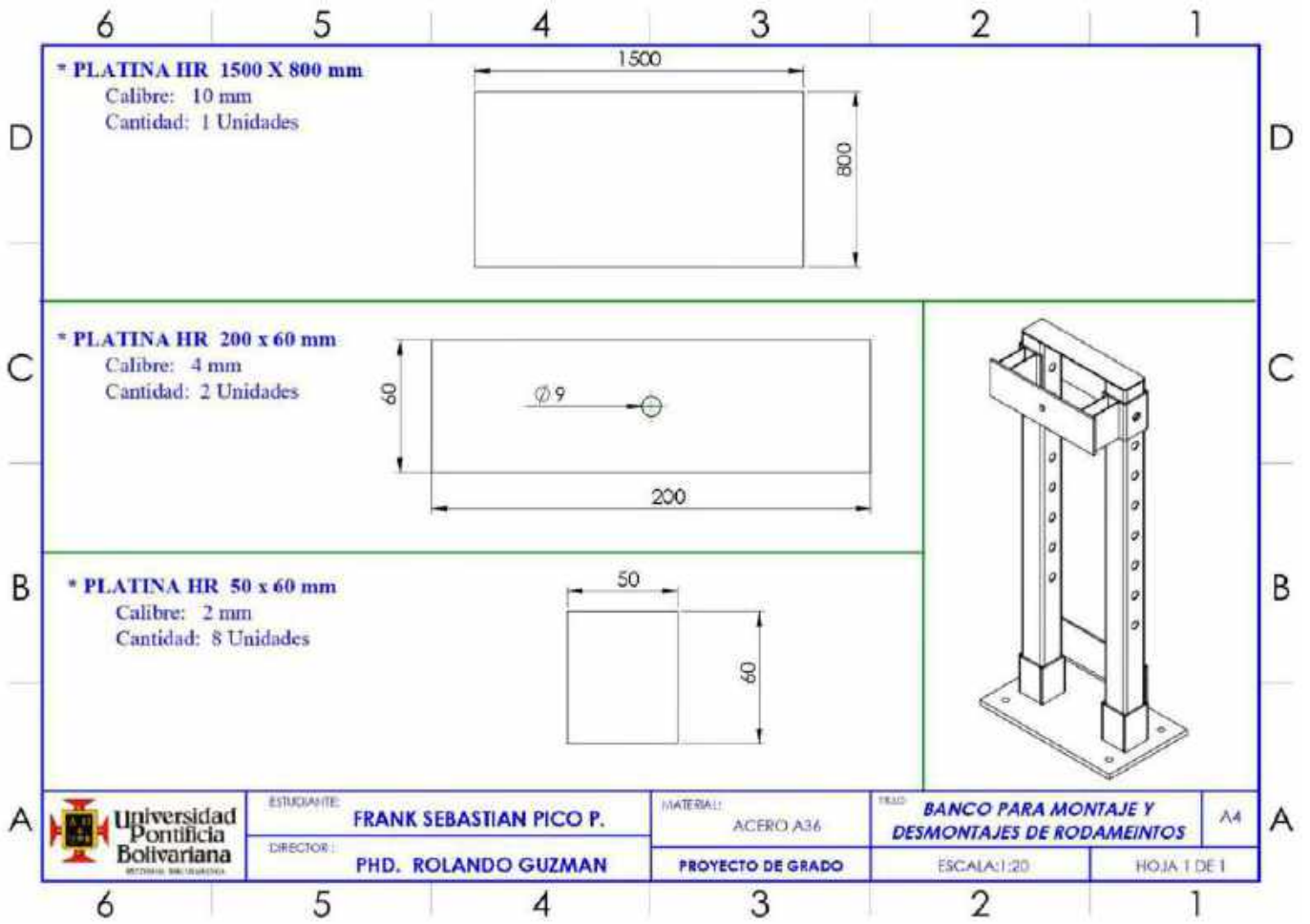
#### PLANOS BANCO DE RODAMIENTOS

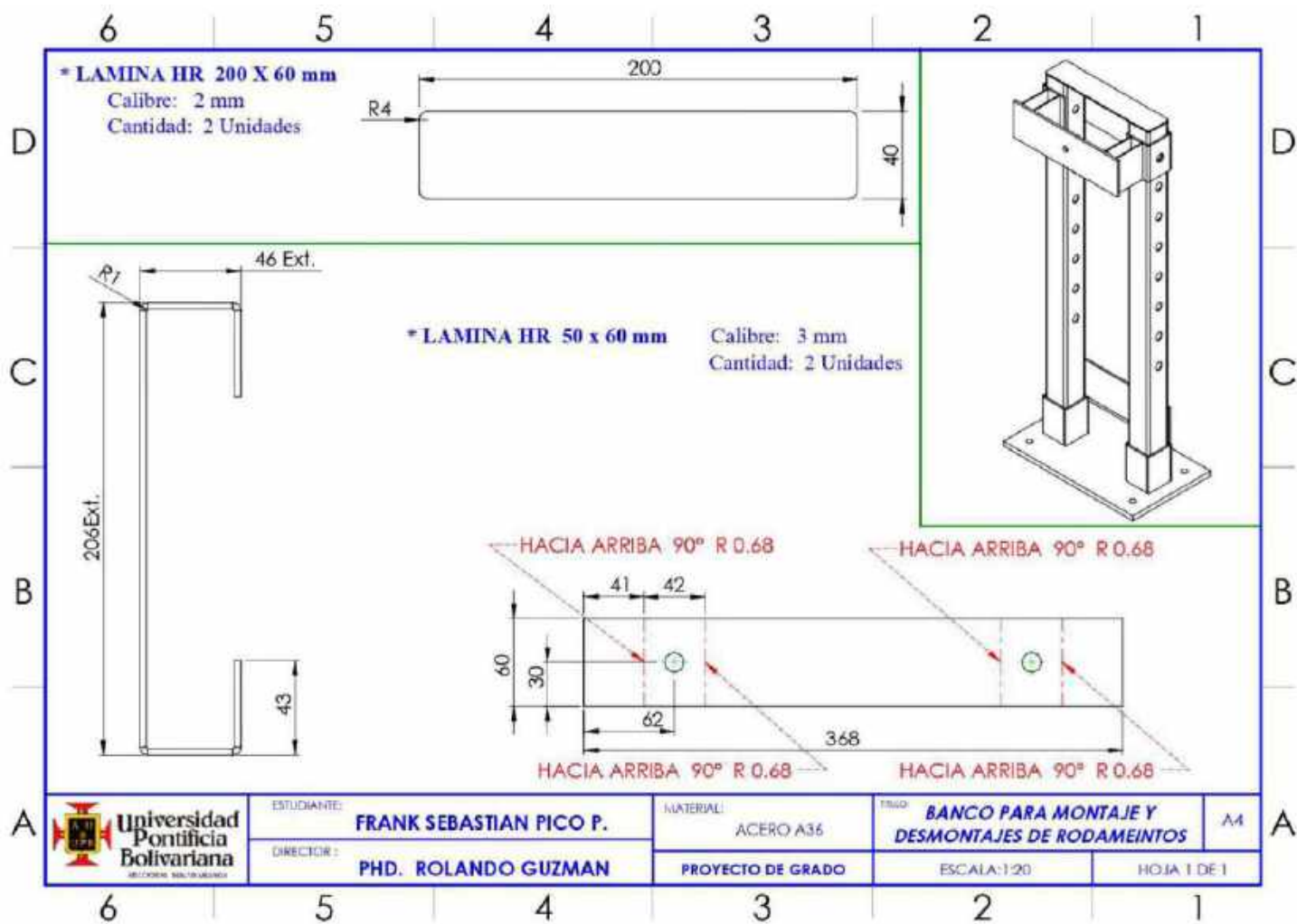






D	<p>* PLATINA HR 150 X 250 mm Calibre: 8 mm Cantidad: 4 Unidades</p> 		D			
C	<p>* PLATINA HR 150 X 250 mm Calibre: 8 mm Cantidad: 2 Unidades</p> 		C			
B	<p>* PLATINA HR Calibre: 3 mm Cantidad: 4 Unidades</p> 		B			
A	 <p>Universidad Pontificia Bolivariana</p>	<p>ESTUDIANTE: <b>FRANK SEBASTIAN PICO P.</b> DIRECTOR: <b>PHD. ROLANDO GUZMAN</b></p>	<p>(MATERIAL): <b>ACERO A36</b> <b>PROYECTO DE GRADO</b></p>	<p>TÍTULO: <b>BANCO PARA MONTAJE Y DESMONTAJES DE RODAMIENTOS</b> ESCALA: 1:5</p>	<p>A4 HOJA 1 DE 1</p>	A
	6	5	4	3	2	1



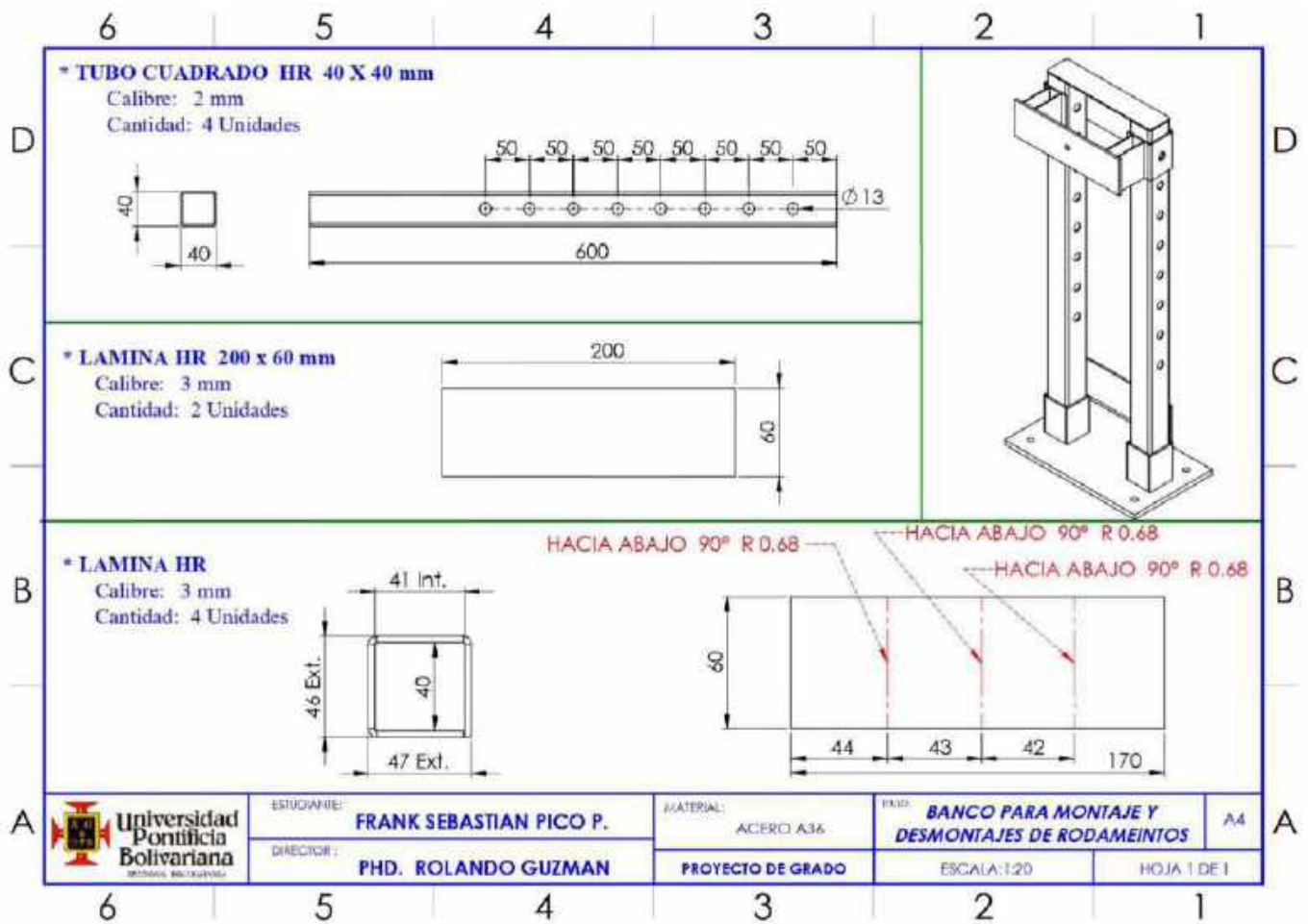



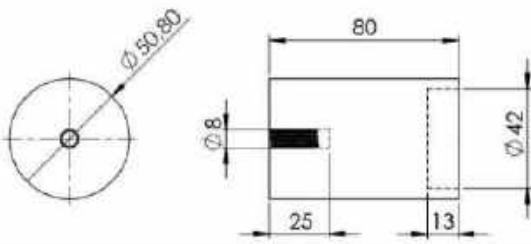

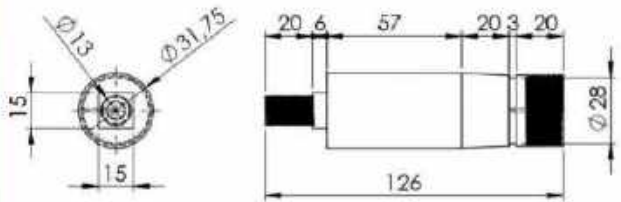

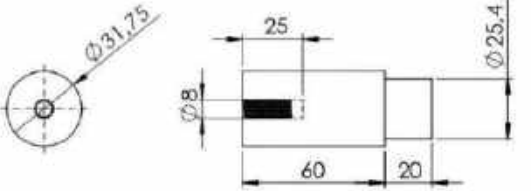

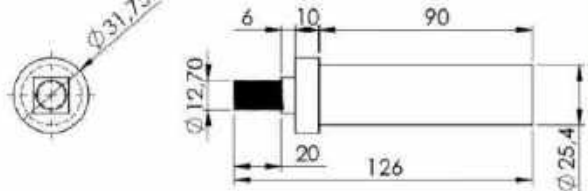

ESTUDIANTE: **FRANK SEBASTIAN PICO P.**  
 DIRECTOR: **PHD. ROLANDO GUZMAN**

MATERIAL: **ACERO A36**  
**PROYECTO DE GRADO**

TÍTULO: **BANCO PARA MONTAJE Y DESMONTAJES DE RODAMIENTOS**  
 ESCALA: 1:20

HOJA 1 DE 1



	6	5	4	3	2	1		
D	<p><b>* EJE HR</b> Cantidad: 1 Unidades</p>  <p><math>\phi 50.80</math></p> 			<p><b>* EJE HR</b> Cantidad: 1 Unidades</p>  <p><math>\phi 31.75</math></p> 			D	
C							C	
B	<p><b>* EJE HR</b> Cantidad: 1 Unidades</p>  <p><math>\phi 31.75</math></p> 			<p><b>* EJE HR</b> Cantidad: 1 Unidades</p>  <p><math>\phi 31.75</math></p> 			B	
A							A	
	 <p>ESTUDIANTE: <b>FRANK SEBASTIAN PICO P.</b></p> <p>DIRECTOR: <b>PHD. ROLANDO GUZMAN</b></p>			<p>MATERIAL: <b>ACERO A36</b></p> <p><b>PROYECTO DE GRADO</b></p>		<p>TITULO: <b>BANCO PARA MONTAJE Y DESMONTAJES DE RODAMIENTOS</b></p> <p>ESCALA: 1:2</p>		<p>A4</p> <p>HOJA 1 DE 1</p>
	6	5	4	3	2	1		

# ANEXO B

## SIMULACIONES Y ANÁLISIS BANCO DE RODAMIENTOS



**Simulación de eje conico**

Fecha: jueves, 25 de marzo de 2021  
Diseñador: Solidworks  
Nombre de estudio: Fatiga Eje  
Tipo de análisis: Fatiga (Amplitud constante)

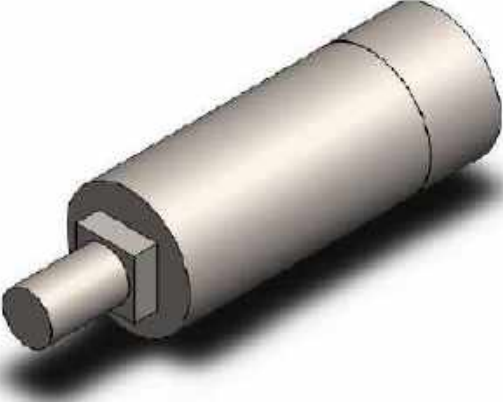

**Tabla de contenidos**

- Descripción ..... 1
- Suposiciones ..... 2
- Información de modelo ..... 2
- Propiedades de estudio ..... 3
- Unidades ..... 3
- Propiedades de material ..... 4
- Opciones de carga ..... 4
- Resultados del estudio ..... 5
- Conclusión ..... 6

**Descripción**  
No hay datos

## Suposiciones

## Información de modelo

			
<b>Nombre del modelo:</b> eje conico <b>Configuración actual:</b> Predeterminado			
Sólidos			
Nombre de documento y referencia	Tratado como	Propiedades volumétricas	Ruta al documento/Fecha de modificación
Saliente-Extruir4 	Sólido	Masa:0.529106 kg Volumen:6.74021e-05 m <sup>3</sup> Densidad:7850 kg/m <sup>3</sup> Peso:5.18524 N	D:\Asesorías\Tesis Frank\Análisis\Cargas Eje\ejecónico.SLDPRT Mar 25 01:37:42 2021

## Propiedades de estudio


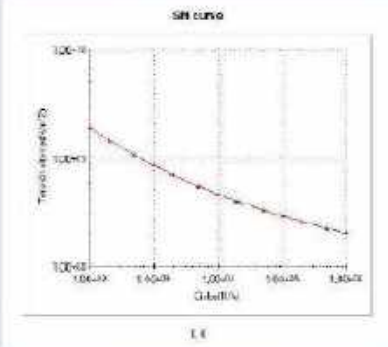
Nombre de estudio	Fatiga Eje
Tipo de análisis	Fatiga (Amplitud constante)
Interacción entre sucesos	Aleatoria
Calcular tensiones alternas usando	Intensidad de tensión (P1-P3)
Cara de elemento SHELL	Cara superior
Corrección de la tensión media	Ninguno
Factor de reducción de resistencia a la fatiga	1
Vida infinita	Desactivar
Carpeta de resultados	Documento de SOLIDWORKS (D:\Asesorias\Tesis Frank\Análisis\Cargas Eje)

## Unidades

Sistema de unidades:	Métrico (MKS)
Longitud/Desplazamiento	mm
Temperatura	Kelvin
Velocidad angular	Rad/seg
Presión/Tensión	N/m <sup>2</sup>



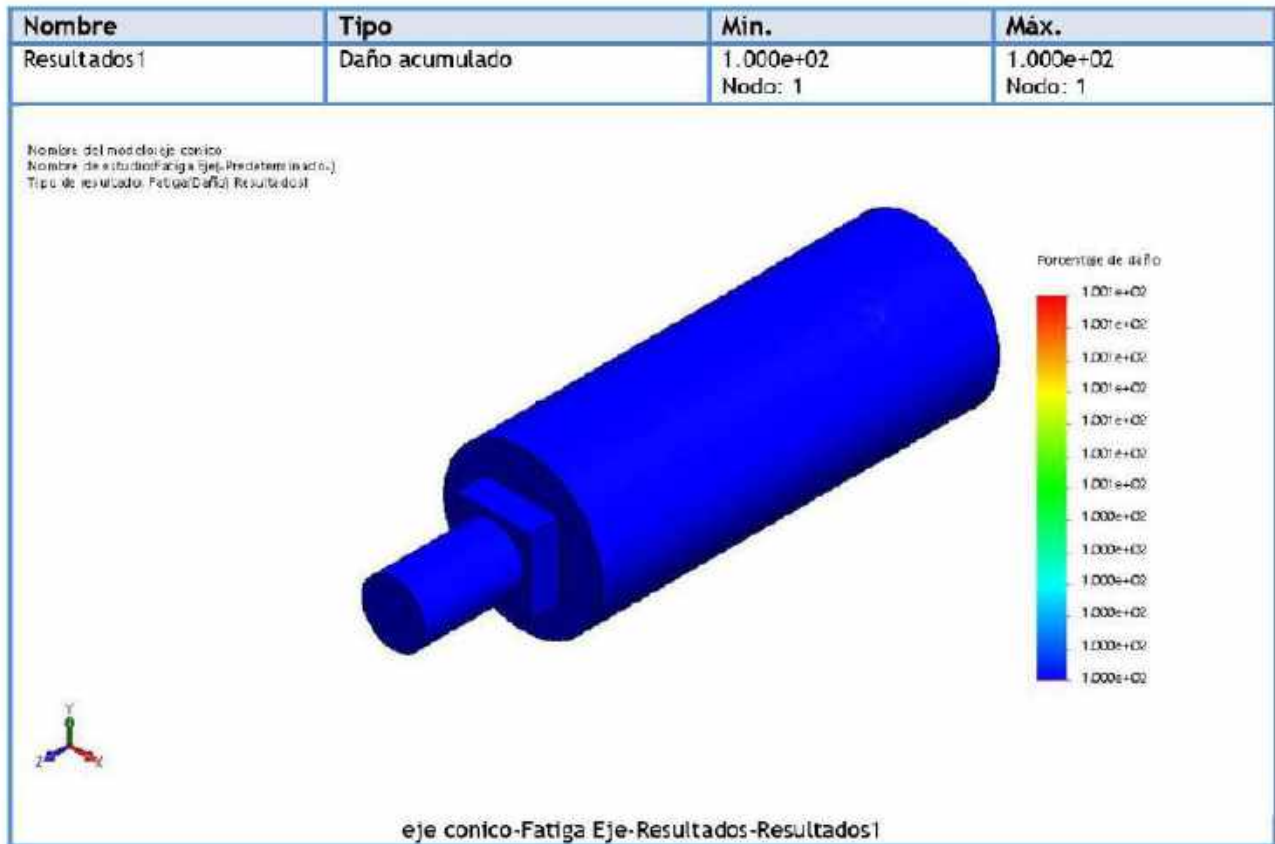
## Propiedades de material

Referencia de modelo	Propiedades	Componentes
	<p><b>Nombre:</b> AISI 1045 Acero estirado en frío</p> <p><b>Tipo de modelo:</b> Isotrópico elástico lineal</p> <p><b>Criterio de error predeterminado:</b> Tensión de von Mises máx.</p>	Sólido 1(Saliente-Extruir4)(eje conico)
<p>Datos de curva:</p>  <p>SN curve</p>		

## Opciones de carga

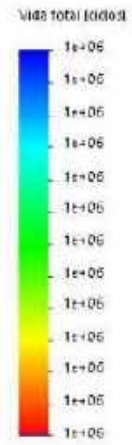
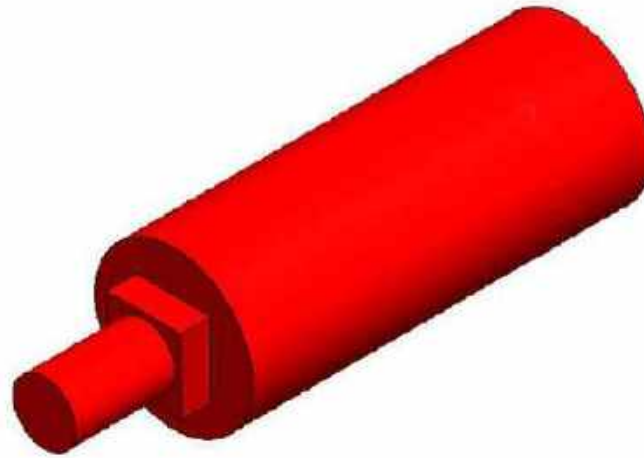
Nombre del evento	N.º de ciclos	Tipo de carga	Asociación de estudios		
			Nombre de estudio	Factor de escala	Incremento
Suceso-1	1000000	Completamente invertida (LR=-1)	Cargas Eje	1	0

## Resultados del estudio



Nombre	Tipo	Min.	Máx.
Resultados2	Vida total	1e+06 ciclos Nodo: 1	1e+06 ciclos Nodo: 1

Nombre del modelo: eje conico  
Nombre de estudio: Fatiga Eje (Predeterminado...)  
Tipo de resultado: Fatiga (Vital Resultado: 2)



eje conico-Fatiga Eje-Resultados-Resultados2

## Conclusión



**Descripción**  
No hay datos

## Simulación de eje conico

Fecha: jueves, 25 de marzo de 2021  
Diseñador: Solidworks  
Nombre de estudio: Cargas Eje  
Tipo de análisis: Análisis estático

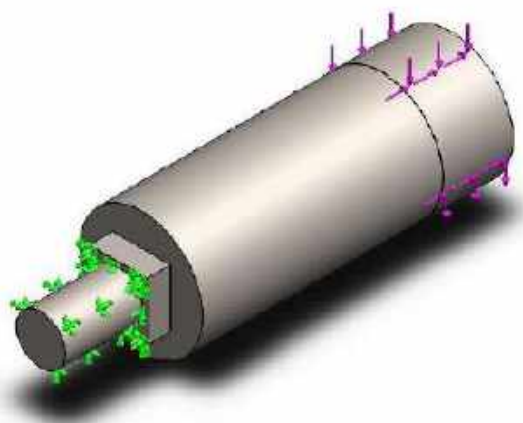
### Tabla de contenidos

Descripción .....	1
Suposiciones .....	2
Información de modelo .....	2
Propiedades de estudio .....	3
Unidades .....	3
Propiedades de material .....	4
Cargas y sujeciones .....	5
Definiciones de conector .....	5
Información de contacto .....	6
Información de malla .....	7
Detalles del sensor .....	8
Fuerzas resultantes .....	8
Vigas .....	9
Resultados del estudio .....	10
Conclusión .....	13




## Suposiciones

## Información de modelo



Nombre del modelo: eje conico  
Configuración actual: Predeterminado

Sólidos			
Nombre de documento y referencia	Tratado como	Propiedades volumétricas	Ruta al documento/Fecha de modificación
 Saliente-Extruir4	Sólido	Masa:0.529106 kg Volumen:6.74021e-05 m <sup>3</sup> Densidad:7850 kg/m <sup>3</sup> Peso:5.18524 N	D:\Asesorias\Tesis Frank\Análisis\Cargas Eje\ejecnico.SLDPRT Mar 25 01:25:30 2021

## Propiedades de estudio


Nombre de estudio	Cargas Eje
Tipo de análisis	Análisis estático
Tipo de malla	Malla sólida
Efecto térmico:	Activar
Opción térmica	Incluir cargas térmicas
Temperatura a tensión cero	298 Kelvin
Incluir los efectos de la presión de fluidos desde SOLIDWORKS Flow Simulation	Desactivar
Tipo de solver	FFEPlus
Efecto de rigidización por tensión (Inplane):	Desactivar
Muelle blando:	Desactivar
Desahogo inercial:	Desactivar
Opciones de unión rígida incompatibles	Automático
Gran desplazamiento	Activar
Calcular fuerzas de cuerpo libre	Activar
Fricción	Desactivar
Utilizar método adaptativo:	Desactivar
Carpeta de resultados	Documento de SOLIDWORKS (D:\Asesorias\Tesis Frank\Análisis\Cargas Eje)

## Unidades

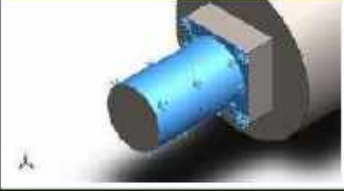
Sistema de unidades:	Métrico (MKS)
Longitud/Desplazamiento	mm
Temperatura	Kelvin
Velocidad angular	Rad/seg
Presión/Tensión	N/m <sup>2</sup>



## Propiedades de material

Referencia de modelo	Propiedades	Componentes
	<p> <b>Nombre:</b> AISI 1045 Acero                      estirado en frio  <b>Tipo de modelo:</b> Isotrópico elástico                      lineal  <b>Criterio de error                      predeterminado:</b> Desconocido  <b>Límite elástico:</b> 5.3e+08 N/m<sup>2</sup>  <b>Límite de tracción:</b> 6.25e+08 N/m<sup>2</sup>  <b>Módulo elástico:</b> 2.05e+11 N/m<sup>2</sup>  <b>Coefficiente de                      Poisson:</b> 0.29  <b>Densidad:</b> 7850 kg/m<sup>3</sup>  <b>Módulo cortante:</b> 8e+10 N/m<sup>2</sup>  <b>Coefficiente de                      dilatación térmica:</b> 1.2e-05 /Kelvin                 </p>	<p>Sólido 1(Saliente- Extruir4)(eje conico)</p>
Datos de curva:N/A		

## Cargas y sujeciones

Nombre de sujeción	Imagen de sujeción	Detalles de sujeción		
Fijo-1		Entidades: 2 cara(s) Tipo: Geometría fija		
<b>Fuerzas resultantes</b>				
Componentes	X	Y	Z	Resultante
Fuerza de reacción(N)	0.0107568	999.998	499.992	1118.03
Momento de reacción(N.m)	0	0	0	0

Nombre de carga	Cargar imagen	Detalles de carga
Fuerza-1		Entidades: 1 cara(s) Referencia: Arista < 1 > Tipo: Aplicar fuerza Valores: ---, ---, -1000 N
Fuerza-2		Entidades: 1 cara(s) Referencia: Cara < 1 > Tipo: Aplicar fuerza Valores: ---, ---, 500 N

## Definiciones de conector

No hay datos

## Información de contacto

No hay datos

## Información de malla

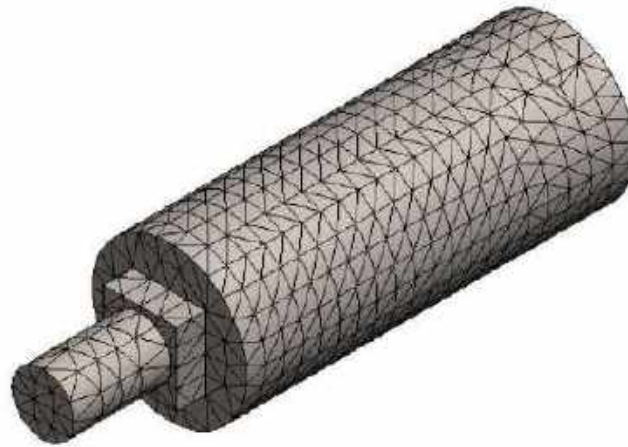
<b>Tipo de malla</b>	Malla sólida
<b>Mallador utilizado:</b>	Malla estándar
<b>Transición automática:</b>	Desactivar
<b>Incluir bucles automáticos de malla:</b>	Desactivar
<b>Puntos jacobianos</b>	4 Puntos
<b>Tamaño de elementos</b>	4.07096 mm
<b>Tolerancia</b>	0.203548 mm
<b>Trazado de calidad de malla</b>	Elementos cuadráticos de alto orden

## Información de malla - Detalles

<b>Número total de nodos</b>	10045
<b>Número total de elementos</b>	6499
<b>Cociente máximo de aspecto</b>	4.7205
<b>% de elementos cuyo cociente de aspecto es &lt; 3</b>	99.5
<b>% de elementos cuyo cociente de aspecto es &gt; 10</b>	0
<b>% de elementos distorsionados (Jacobiana)</b>	0
<b>Tiempo para completar la malla (hh:mm:ss):</b>	00:00:03
<b>Nombre de computadora:</b>	



Nombre del modelo: eje conico  
Nombre de estudio: Carga (pre-determinado)  
Tipo de malla: Malla sólida



### Detalles del sensor

No hay datos

### Fuerzas resultantes

#### Fuerzas de reacción

Conjunto de selecciones	Unidades	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultante
Todo el modelo	N	0.0107568	999.998	499.992	1118.03

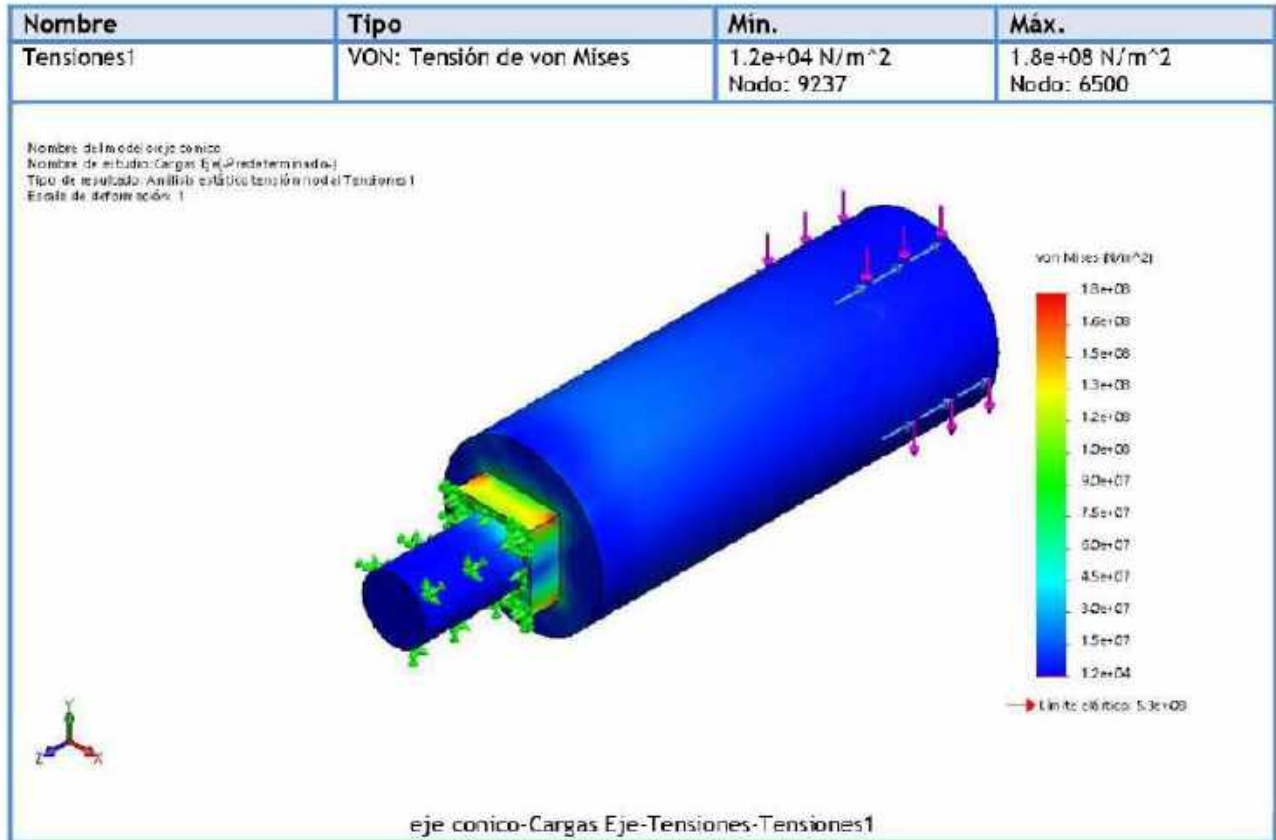
#### Momentos de reacción

Conjunto de selecciones	Unidades	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultante
Todo el modelo	N.m	0	0	0	0

## Vigas

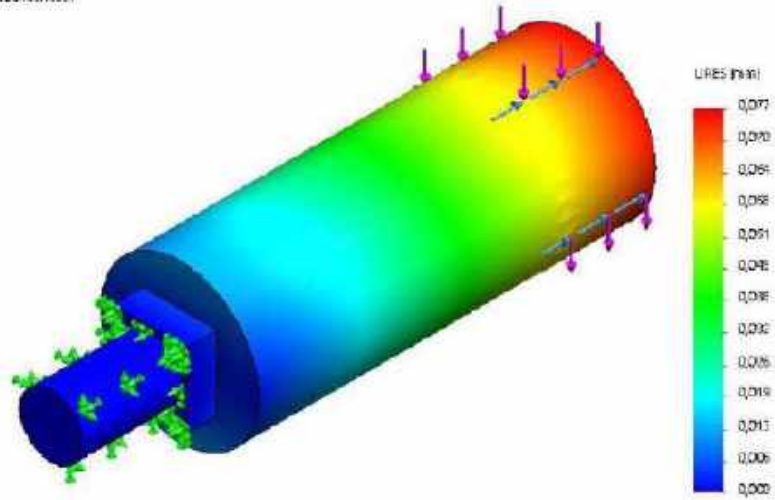
No hay datos

## Resultados del estudio



Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Desplazamientos1	URES: Desplazamientos resultantes	0,000 mm Nodo: 96	0,077 mm Nodo: 9625

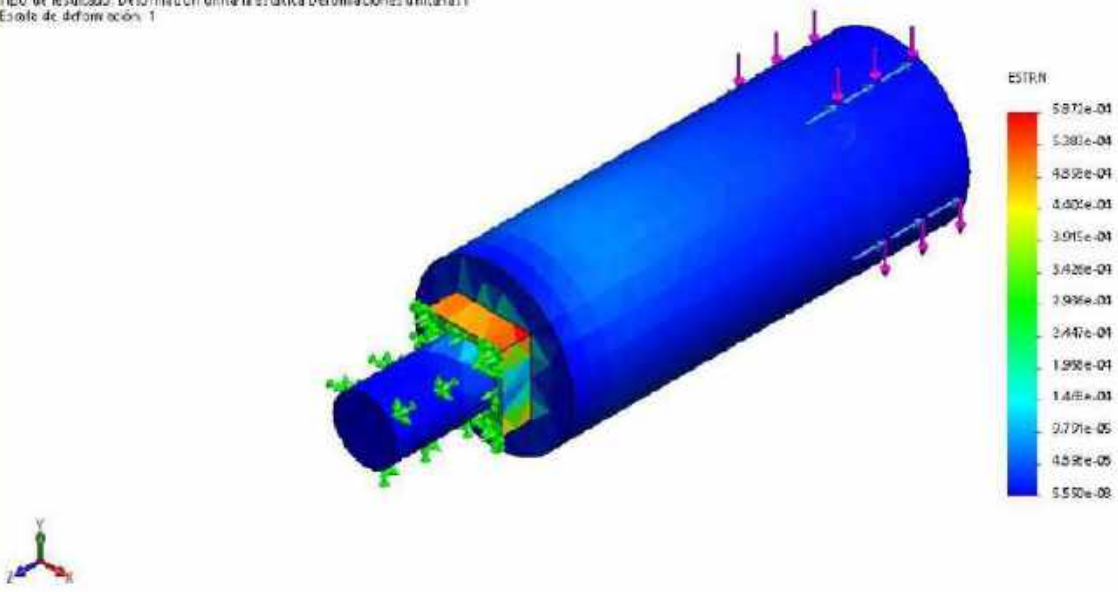
Nombre del modelo: eje conico  
 Nombre de estudio: Cargas Eje (Predeterminado)  
 Tipo de resultado: Desplazamiento Estático Desplazamientos1  
 Escala de deformación: 1



eje conico-Cargas Eje-Desplazamientos-Desplazamientos1

Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Deformaciones unitarias1	ESTRN: Deformación unitaria equivalente	5.550e-08 Elemento: 1730	5.872e-04 Elemento: 6387

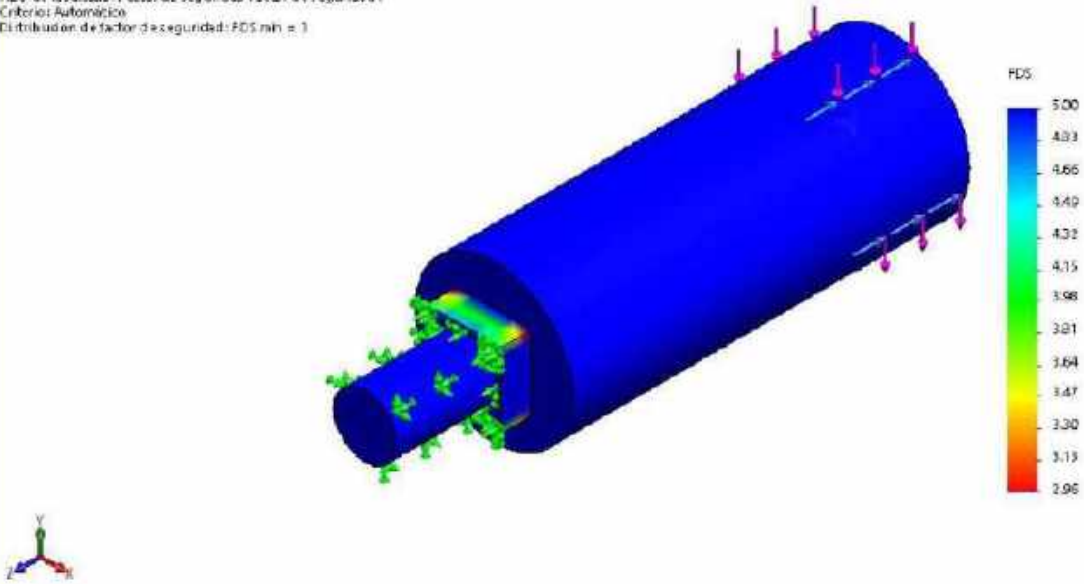
Nombre del modelo: eje conico  
 Nombre de estudio: Cargas Eje (Predeterminado)  
 Tipo de resultado: Deformación unitaria asítica (Deformaciones unitarias)  
 Escala de deformación: 1



eje conico-Cargas Eje-Deformaciones unitarias-Deformaciones unitarias1

Nombre	Tipo	Min.	Máx.
Factor de seguridad1	Automático	2.96 Nodo: 6500	44732.46 Nodo: 9237

Nombre del modelo: eje conico  
Nombre de estudio: Cargas Eje (Predeterminado)  
Tipo de resultado: Factor de seguridad Factor de seguridad1  
Criterio Automático  
Distribución de factor de seguridad: FOS min = 1



eje conico-Cargas Eje-Factor de seguridad-Factor de seguridad1

## Conclusión



**Descripción**  
No hay datos

## Simulación de Bastidor

Fecha: jueves, 25 de marzo de 2021

Diseñador: Solidworks

Nombre de estudio: Fatiga Bastidor

Tipo de análisis: Fatiga (Amplitud constante)

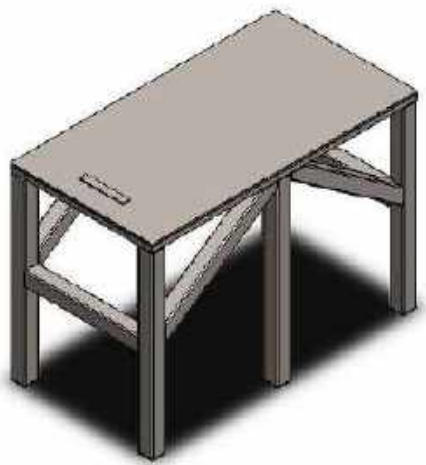


### Tabla de contenidos

Descripción .....	1
Suposiciones .....	2
Información de modelo .....	2
Propiedades de estudio .....	7
Unidades .....	8
Propiedades de material .....	9
Opciones de carga .....	12
Resultados del estudio .....	13
Conclusión .....	14



## Suposiciones

### Información de modelo

 Nombre del modelo: Bastidor Configuración actual: Predeterminado<Como mecanizada>			
Sólidos			
Nombre de documento y referencia	Tratado como	Propiedades volumétricas	Ruta al documento/Fecha de modificación
 Saliente-Extruir1[4]	Sólido	Masa: 0.319024 kg Volumen: 4.064e-05 m <sup>3</sup> Densidad: 7850 kg/m <sup>3</sup> Peso: 3.12644 N	D:\Asesorias\Tesis Frank\Análisis\Bastidor-Cragas Bastidor\Bastidor.SLDPRT Mar 25 01:16:01 2021
 Saliente-Extruir1[2]	Sólido	Masa: 0.319024 kg Volumen: 4.064e-05 m <sup>3</sup> Densidad: 7850 kg/m <sup>3</sup> Peso: 3.12644 N	D:\Asesorias\Tesis Frank\Análisis\Bastidor-Cragas Bastidor\Bastidor.SLDPRT Mar 25 01:16:01 2021



<p>Saliente-Extruir2</p> 	Sólido	<p>Masa:89.7255 kg  Volumen:0.01143 m<sup>3</sup>  Densidad:7850 kg/m<sup>3</sup>  Peso:879.31 N</p>	<p>D:\Asesorias\Tesis  Frank\Análisis\Bastidor-  Cragas  Bastidor\Bastidor.SLDPRT  Mar 25 01:16:01 2021</p>
<p>Saliente-Extruir3</p> 	Sólido	<p>Masa:0.498475 kg  Volumen:6.35e-05 m<sup>3</sup>  Densidad:7850 kg/m<sup>3</sup>  Peso:4.88506 N</p>	<p>D:\Asesorias\Tesis  Frank\Análisis\Bastidor-  Cragas  Bastidor\Bastidor.SLDPRT  Mar 25 01:16:01 2021</p>
<p>Saliente-Extruir1[6]</p> 	Sólido	<p>Masa:0.319024 kg  Volumen:4.064e-05 m<sup>3</sup>  Densidad:7850 kg/m<sup>3</sup>  Peso:3.12644 N</p>	<p>D:\Asesorias\Tesis  Frank\Análisis\Bastidor-  Cragas  Bastidor\Bastidor.SLDPRT  Mar 25 01:16:01 2021</p>
<p>Saliente-Extruir1[5]</p> 	Sólido	<p>Masa:0.319024 kg  Volumen:4.064e-05 m<sup>3</sup>  Densidad:7850 kg/m<sup>3</sup>  Peso:3.12644 N</p>	<p>D:\Asesorias\Tesis  Frank\Análisis\Bastidor-  Cragas  Bastidor\Bastidor.SLDPRT  Mar 25 01:16:01 2021</p>
<p>Saliente-Extruir1[3]</p> 	Sólido	<p>Masa:0.319024 kg  Volumen:4.064e-05 m<sup>3</sup>  Densidad:7850 kg/m<sup>3</sup>  Peso:3.12644 N</p>	<p>D:\Asesorias\Tesis  Frank\Análisis\Bastidor-  Cragas  Bastidor\Bastidor.SLDPRT  Mar 25 01:16:01 2021</p>
<p>Saliente-Extruir1[1]</p> 	Sólido	<p>Masa:0.319024 kg  Volumen:4.064e-05 m<sup>3</sup>  Densidad:7850 kg/m<sup>3</sup>  Peso:3.12644 N</p>	<p>D:\Asesorias\Tesis  Frank\Análisis\Bastidor-  Cragas  Bastidor\Bastidor.SLDPRT  Mar 25 01:16:01 2021</p>
<b>Sólidos de viga:</b>			
<b>Nombre de documento y referencia</b>	<b>Formulación</b>	<b>Propiedades</b>	<b>Ruta al documento/Fecha de modificación</b>



<p>Viga-1(Recortar/Extender1[6])</p> 	<p>Viga - Sección transversal uniforme</p>	<p>Estándar de sección-iso/Tube (square)/80 x 80 x 3.2          Área de sección: 0.00095667m<sup>2</sup>          Longitud:723.455mm          Volumen:0.000694888m<sup>3</sup>          Densidad:7850kg/m<sup>3</sup>          Masa:5.45487kg          Peso:53.4578N</p>	<p>D:\Asesorias\Tesis Frank\Análisis\Bastidor-Cragas Bastidor\Bastidor.SLDPRT          Mar 25 01:16:01 2021</p>
<p>Viga-2(Tube (rectangular) 80 X 40 X 3.2(2)[1])</p> 	<p>Viga - Sección transversal uniforme</p>	<p>Estándar de sección-iso/Tube (rectangular)/80 x 40 x 3.2          Área de sección: 0.00070067m<sup>2</sup>          Longitud:720mm          Volumen:0.000504494m<sup>3</sup>          Densidad:7850kg/m<sup>3</sup>          Masa:3.96028kg          Peso:38.8107N</p>	<p>D:\Asesorias\Tesis Frank\Análisis\Bastidor-Cragas Bastidor\Bastidor.SLDPRT          Mar 25 01:16:01 2021</p>
<p>Viga-3(Tube (rectangular) 80 X 40 X 3.2(2)[4])</p> 	<p>Viga - Sección transversal uniforme</p>	<p>Estándar de sección-iso/Tube (rectangular)/80 x 40 x 3.2          Área de sección: 0.00070067m<sup>2</sup>          Longitud:1420mm          Volumen:0.000994974m<sup>3</sup>          Densidad:7850kg/m<sup>3</sup>          Masa:7.81055kg          Peso:76.5434N</p>	<p>D:\Asesorias\Tesis Frank\Análisis\Bastidor-Cragas Bastidor\Bastidor.SLDPRT          Mar 25 01:16:01 2021</p>
<p>Viga-4(Recortar/Extender1[5])</p> 	<p>Viga - Sección transversal uniforme</p>	<p>Estándar de sección-iso/Tube (square)/80 x 80 x 3.2          Área de sección: 0.00095667m<sup>2</sup>          Longitud:1006mm          Volumen:0.00096241m<sup>3</sup>          Densidad:7850kg/m<sup>3</sup>          Masa:7.55492kg          Peso:74.0382N</p>	<p>D:\Asesorias\Tesis Frank\Análisis\Bastidor-Cragas Bastidor\Bastidor.SLDPRT          Mar 25 01:16:01 2021</p>
<p>Viga-5(Recortar/Extender1[4])</p> 	<p>Viga - Sección transversal uniforme</p>	<p>Estándar de sección-iso/Tube (square)/80 x 80 x 3.2          Área de sección: 0.00095667m<sup>2</sup>          Longitud:723.455mm          Volumen:0.000694882m<sup>3</sup>          Densidad:7850kg/m<sup>3</sup>          Masa:5.45483kg          Peso:53.4573N</p>	<p>D:\Asesorias\Tesis Frank\Análisis\Bastidor-Cragas Bastidor\Bastidor.SLDPRT          Mar 25 01:16:01 2021</p>





<p>Viga-6(Recortar/Extender1[9])</p> 	<p>Viga - Sección transversal uniforme</p>	<p>Estándar de sección-iso/Tube (square)/80 x 80 x 3.2  Área de sección: 0.00095667m<sup>2</sup>  Longitud:1006mm  Volumen:0.00096241m<sup>3</sup>  Densidad:7850kg/m<sup>3</sup>  Masa:7.55492kg  Peso:74.0382N</p>	<p>D:\Asesorias\Tesis Frank\Análisis\Bastidor-Cragas Bastidor\Bastidor.SLDPRT  Mar 25 01:16:01 2021</p>
<p>Viga-7(Tube (square) 80 X 80 X 3.2(3)[7])</p> 	<p>Viga - Sección transversal uniforme</p>	<p>Estándar de sección-iso/Tube (square)/80 x 80 x 3.2  Área de sección: 0.00095667m<sup>2</sup>  Longitud:640mm  Volumen:0.000612269m<sup>3</sup>  Densidad:7850kg/m<sup>3</sup>  Masa:4.80631kg  Peso:47.1018N</p>	<p>D:\Asesorias\Tesis Frank\Análisis\Bastidor-Cragas Bastidor\Bastidor.SLDPRT  Mar 25 01:16:01 2021</p>
<p>Viga-8(Tube (rectangular) 80 X 40 X 3.2(2)[2])</p> 	<p>Viga - Sección transversal uniforme</p>	<p>Estándar de sección-iso/Tube (rectangular)/80 x 40 x 3.2  Área de sección: 0.00070067m<sup>2</sup>  Longitud:1420mm  Volumen:0.000994974m<sup>3</sup>  Densidad:7850kg/m<sup>3</sup>  Masa:7.81055kg  Peso:76.5434N</p>	<p>D:\Asesorias\Tesis Frank\Análisis\Bastidor-Cragas Bastidor\Bastidor.SLDPRT  Mar 25 01:16:01 2021</p>
<p>Viga-9(Recortar/Extender1[3])</p> 	<p>Viga - Sección transversal uniforme</p>	<p>Estándar de sección-iso/Tube (square)/80 x 80 x 3.2  Área de sección: 0.00095667m<sup>2</sup>  Longitud:723.455mm  Volumen:0.000694888m<sup>3</sup>  Densidad:7850kg/m<sup>3</sup>  Masa:5.45487kg  Peso:53.4578N</p>	<p>D:\Asesorias\Tesis Frank\Análisis\Bastidor-Cragas Bastidor\Bastidor.SLDPRT  Mar 25 01:16:01 2021</p>
<p>Viga-10(Recortar/Extender1[2])</p> 	<p>Viga - Sección transversal uniforme</p>	<p>Estándar de sección-iso/Tube (square)/80 x 80 x 3.2  Área de sección: 0.00095667m<sup>2</sup>  Longitud:1006mm  Volumen:0.00096241m<sup>3</sup>  Densidad:7850kg/m<sup>3</sup>  Masa:7.55492kg  Peso:74.0382N</p>	<p>D:\Asesorias\Tesis Frank\Análisis\Bastidor-Cragas Bastidor\Bastidor.SLDPRT  Mar 25 01:16:01 2021</p>



<p>Viga-11(Recortar/Extender1[1])</p> 	<p>Viga - Sección transversal uniforme</p>	<p>Estándar de sección-iso/Tube (square)/80 x 80 x 3.2          Área de sección: 0.00095667m<sup>2</sup>          Longitud:723.455mm          Volumen:0.000694882m<sup>3</sup>          Densidad:7850kg/m<sup>3</sup>          Masa:5.45483kg          Peso:53.4573N</p>	<p>D:\Asesorias\Tesis Frank\Análisis\Bastidor-Cragas Bastidor\Bastidor.SLDPRT          Mar 25 01:16:01 2021</p>
<p>Viga-12(Tube (rectangular) 80 X 40 X 3.2(2)[3])</p> 	<p>Viga - Sección transversal uniforme</p>	<p>Estándar de sección-iso/Tube (rectangular)/80 x 40 x 3.2          Área de sección: 0.00070067m<sup>2</sup>          Longitud:720mm          Volumen:0.000504494m<sup>3</sup>          Densidad:7850kg/m<sup>3</sup>          Masa:3.96028kg          Peso:38.8107N</p>	<p>D:\Asesorias\Tesis Frank\Análisis\Bastidor-Cragas Bastidor\Bastidor.SLDPRT          Mar 25 01:16:01 2021</p>
<p>Viga-13(Recortar/Extender1[8])</p> 	<p>Viga - Sección transversal uniforme</p>	<p>Estándar de sección-iso/Tube (square)/80 x 80 x 3.2          Área de sección: 0.00095667m<sup>2</sup>          Longitud:1006mm          Volumen:0.00096241m<sup>3</sup>          Densidad:7850kg/m<sup>3</sup>          Masa:7.55492kg          Peso:74.0382N</p>	<p>D:\Asesorias\Tesis Frank\Análisis\Bastidor-Cragas Bastidor\Bastidor.SLDPRT          Mar 25 01:16:01 2021</p>
<p>Viga-14(Tube (rectangular) 80 X 40 X 3.2(2)[5])</p> 	<p>Viga - Sección transversal uniforme</p>	<p>Estándar de sección-iso/Tube (rectangular)/80 x 40 x 3.2          Área de sección: 0.00070067m<sup>2</sup>          Longitud:640mm          Volumen:0.000448429m<sup>3</sup>          Densidad:7850kg/m<sup>3</sup>          Masa:3.52016kg          Peso:34.4976N</p>	<p>D:\Asesorias\Tesis Frank\Análisis\Bastidor-Cragas Bastidor\Bastidor.SLDPRT          Mar 25 01:16:01 2021</p>
<p>Viga-15(Recortar/Extender1[7])</p> 	<p>Viga - Sección transversal uniforme</p>	<p>Estándar de sección-iso/Tube (square)/80 x 80 x 3.2          Área de sección: 0.00095667m<sup>2</sup>          Longitud:1006mm          Volumen:0.00096241m<sup>3</sup>          Densidad:7850kg/m<sup>3</sup>          Masa:7.55492kg          Peso:74.0382N</p>	<p>D:\Asesorias\Tesis Frank\Análisis\Bastidor-Cragas Bastidor\Bastidor.SLDPRT          Mar 25 01:16:01 2021</p>



<p>Viga-16(Recortar/Extender1[10])</p> 	<p>Viga - Sección transversal uniforme</p>	<p>Estándar de sección-iso/Tube (square)/80 x 80 x 3.2          Área de sección: 0.00095667m<sup>2</sup>          Longitud:1006mm          Volumen:0.00096241m<sup>3</sup>          Densidad:7850kg/m<sup>3</sup>          Masa:7.55492kg          Peso:74.0382N</p>	<p>D:\Asesorias\Tesis Frank\Análisis\Bastidor-Cragas Bastidor\Bastidor.SLDPRT          Mar 25 01:16:01 2021</p>
<p>Viga-17(Tube (square) 80 X 80 X 3.2(3)[8])</p> 	<p>Viga - Sección transversal uniforme</p>	<p>Estándar de sección-iso/Tube (square)/80 x 80 x 3.2          Área de sección: 0.00095667m<sup>2</sup>          Longitud:640mm          Volumen:0.000612269m<sup>3</sup>          Densidad:7850kg/m<sup>3</sup>          Masa:4.80631kg          Peso:47.1018N</p>	<p>D:\Asesorias\Tesis Frank\Análisis\Bastidor-Cragas Bastidor\Bastidor.SLDPRT          Mar 25 01:16:01 2021</p>

### Propiedades de estudio


Nombre de estudio	Fatiga Bastidor
Tipo de análisis	Fatiga(Amplitud constante)
Interacción entre sucesos	Aleatoria
Calcular tensiones alternas usando	Intensidad de tensión (P1-P3)
Cara de elemento SHELL	Cara superior
Corrección de la tensión media	Ninguno
Factor de reducción de resistencia a la fatiga	1
Vida infinita	Desactivar
Carpeta de resultados	Documento de SOLIDWORKS (D:\Asesorias\Tesis Frank\Análisis\Bastidor-Cragas Bastidor)



## Unidades

<b>Sistema de unidades:</b>	Métrico (MKS)
<b>Longitud/Desplazamiento</b>	mm
<b>Temperatura</b>	Kelvin
<b>Velocidad angular</b>	Rad/seg
<b>Presión/Tensión</b>	N/m <sup>2</sup>

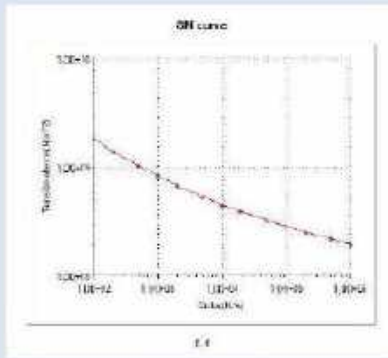
## Propiedades de material

Referencia de modelo	Propiedades	Componentes
	<p><b>Nombre:</b> ASTM A36 Acero</p> <p><b>Tipo de modelo:</b> Isotrópico elástico lineal</p> <p><b>Criterio de error predeterminado:</b> Tensión de von Mises máx.</p>	<p>Sólido 1(Recortar/Extender1[6])(Bastidor), Sólido 2(Tube (rectangular) 80 X 40 X 3.2(2)[1])(Bastidor), Sólido 3(Tube (rectangular) 80 X 40 X 3.2(2)[4])(Bastidor), Sólido 4(Recortar/Extender1[5])(Bastidor), Sólido 5(Saliente-Extruir1[4])(Bastidor), Sólido 6(Recortar/Extender1[4])(Bastidor), Sólido 7(Saliente-Extruir1[2])(Bastidor), Sólido 8(Recortar/Extender1[9])(Bastidor), Sólido 9(Tube (square) 80 X 80 X 3.2(3)[7])(Bastidor), Sólido 10(Saliente-Extruir2)(Bastidor), Sólido 11(Tube (rectangular) 80 X 40 X 3.2(2)[2])(Bastidor), Sólido 12(Recortar/Extender1[3])(Bastidor), Sólido 13(Recortar/Extender1[2])(Bastidor), Sólido 14(Recortar/Extender1[1])(Bastidor), Sólido 15(Tube (rectangular) 80 X 40 X 3.2(2)[3])(Bastidor), Sólido 16(Recortar/Extender1[8])(Bastidor), Sólido 17(Saliente-Extruir3)(Bastidor), Sólido 18(Tube (rectangular) 80 X 40 X 3.2(2)[5])(Bastidor), Sólido 19(Saliente-</p>







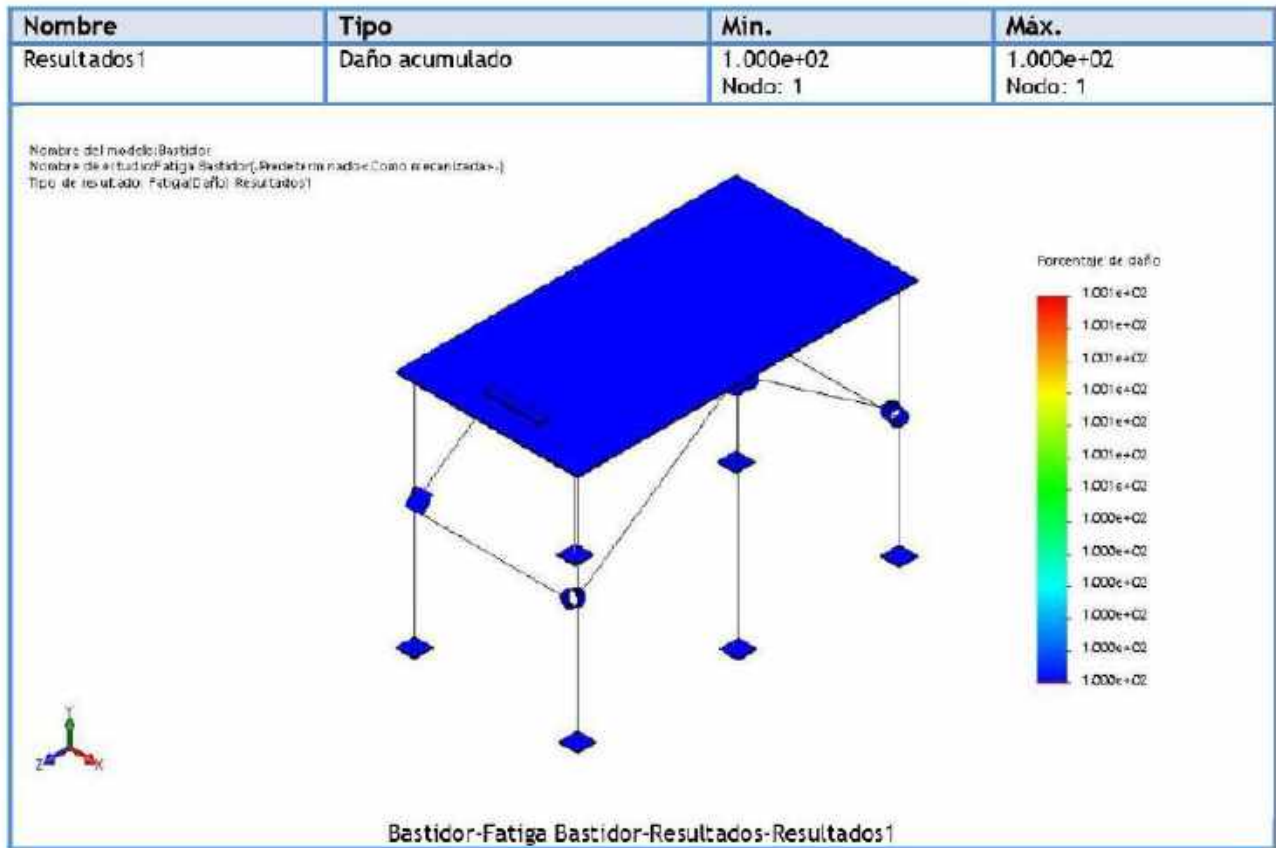


SN curve

### Opciones de carga

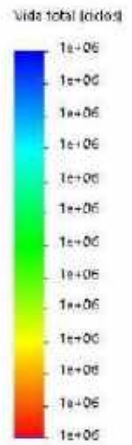
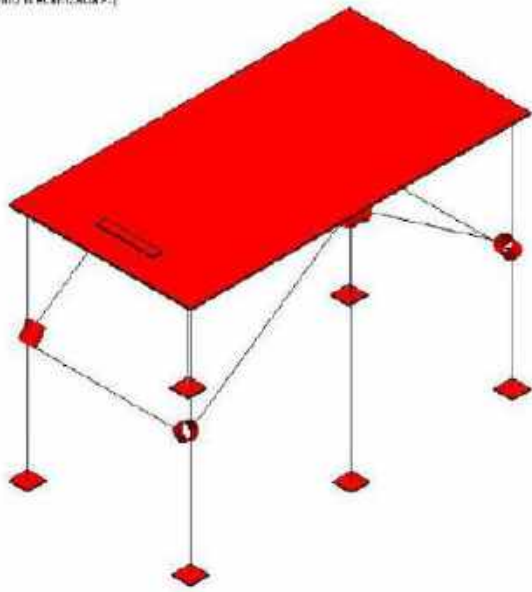
Nombre del evento	N.º de ciclos	Tipo de carga	Asociación de estudios		
			Nombre de estudio	Factor de escala	Incremento
Suceso-1	1000000	Completamente invertida (LR=-1)	Cragas Bastidor	1	0

## Resultados del estudio



Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Resultados2	Vida total	1e+06 ciclos Nodo: 1	1e+06 ciclos Nodo: 1

Nombre del modelo: Bastidor  
Nombre de estudio: Fatiga Bastidor (Aprete determinado Como mecanizada...)  
Tipo de resultado: Fatiga (vida) Resultado 2



Bastidor-Fatiga Bastidor-Resultados-Resultados2

## Conclusión



## Descripción

No hay datos

# Simulación de Bastidor

Fecha: jueves, 25 de marzo de 2021

Diseñador: Solidworks

Nombre de estudio: Cragas Bastidor

Tipo de análisis: Análisis estático

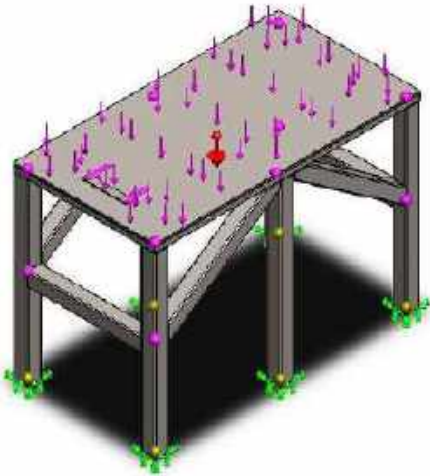
## Tabla de contenidos

Descripción .....	1
Suposiciones .....	2
Información de modelo .....	2
Propiedades de estudio.....	7
Unidades .....	8
Propiedades de material .....	9
Cargas y sujeciones.....	11
Definiciones de conector.....	12
Información de contacto .....	12
Información de malla .....	13
Detalles del sensor .....	14
Fuerzas resultantes.....	14
Vigas .....	15
Resultados del estudio.....	19
Conclusión .....	22





## Suposiciones

### Información de modelo



Nombre del modelo: Bastidor  
Configuración actual: Predeterminado<Como mecanizada>

Sólidos			
Nombre de documento y referencia	Tratado como	Propiedades volumétricas	Ruta al documento/Fecha de modificación
 Saliente-Extruir2	Sólido	Masa: 89.7255 kg Volumen: 0.01143 m <sup>3</sup> Densidad: 7850 kg/m <sup>3</sup> Peso: 879.31 N	D:\Asesorias\Tesis Frank\Análisis\Bastidor-Cragas Bastidor\Bastidor.SLDPR T Mar 25 01:16:01 2021
 Saliente-Extruir1[2]	Sólido	Masa: 0.319024 kg Volumen: 4.064e-05 m <sup>3</sup> Densidad: 7850 kg/m <sup>3</sup> Peso: 3.12644 N	D:\Asesorias\Tesis Frank\Análisis\Bastidor-Cragas Bastidor\Bastidor.SLDPR T Mar 25 01:16:01 2021



<p>Saliente-Extruir1[4]</p> 	Sólido	<p>Masa:0.319024 kg  Volumen:4.064e-05 m<sup>3</sup>  Densidad:7850 kg/m<sup>3</sup>  Peso:3.12644 N</p>	<p>D:\Asesorias\Tesis  Frank\Análisis\Bastidor-  Cragas  Bastidor\Bastidor.SLDPRT  Mar 25 01:16:01 2021</p>
<p>Saliente-Extruir1[6]</p> 	Sólido	<p>Masa:0.319024 kg  Volumen:4.064e-05 m<sup>3</sup>  Densidad:7850 kg/m<sup>3</sup>  Peso:3.12644 N</p>	<p>D:\Asesorias\Tesis  Frank\Análisis\Bastidor-  Cragas  Bastidor\Bastidor.SLDPRT  Mar 25 01:16:01 2021</p>
<p>Saliente-Extruir1[1]</p> 	Sólido	<p>Masa:0.319024 kg  Volumen:4.064e-05 m<sup>3</sup>  Densidad:7850 kg/m<sup>3</sup>  Peso:3.12644 N</p>	<p>D:\Asesorias\Tesis  Frank\Análisis\Bastidor-  Cragas  Bastidor\Bastidor.SLDPRT  Mar 25 01:16:01 2021</p>
<p>Saliente-Extruir1[3]</p> 	Sólido	<p>Masa:0.319024 kg  Volumen:4.064e-05 m<sup>3</sup>  Densidad:7850 kg/m<sup>3</sup>  Peso:3.12644 N</p>	<p>D:\Asesorias\Tesis  Frank\Análisis\Bastidor-  Cragas  Bastidor\Bastidor.SLDPRT  Mar 25 01:16:01 2021</p>
<p>Saliente-Extruir1[5]</p> 	Sólido	<p>Masa:0.319024 kg  Volumen:4.064e-05 m<sup>3</sup>  Densidad:7850 kg/m<sup>3</sup>  Peso:3.12644 N</p>	<p>D:\Asesorias\Tesis  Frank\Análisis\Bastidor-  Cragas  Bastidor\Bastidor.SLDPRT  Mar 25 01:16:01 2021</p>
<p>Saliente-Extruir3</p> 	Sólido	<p>Masa:0.498475 kg  Volumen:6.35e-05 m<sup>3</sup>  Densidad:7850 kg/m<sup>3</sup>  Peso:4.88506 N</p>	<p>D:\Asesorias\Tesis  Frank\Análisis\Bastidor-  Cragas  Bastidor\Bastidor.SLDPRT  Mar 25 01:16:01 2021</p>
<b>Sólidos de viga:</b>			
Nombre de documento y referencia	Formulación	Propiedades	Ruta al documento/Fecha de modificación




<p>Viga-1(Tube (rectangular) 80 X 40 X 3.2(2)[4])</p> 	<p>Viga - Sección transversal uniforme</p>	<p>Estándar de sección-iso/Tube (rectangular)/80 x 40 x 3.2 Área de sección: 0.00070067m<sup>2</sup> Longitud:1420mm Volumen:0.000994974m<sup>3</sup> Densidad:7850kg/m<sup>3</sup> Masa:7.81055kg Peso:76.5434N</p>	<p>D:\Asesorias\Tesis Frank\Análisis\Bastidor-Cragas Bastidor\Bastidor.SLDPRT Mar 25 01:16:01 2021</p>
<p>Viga-2(Recortar/Extender1[2])</p> 	<p>Viga - Sección transversal uniforme</p>	<p>Estándar de sección-iso/Tube (square)/80 x 80 x 3.2 Área de sección: 0.00095667m<sup>2</sup> Longitud:1006mm Volumen:0.00096241m<sup>3</sup> Densidad:7850kg/m<sup>3</sup> Masa:7.55492kg Peso:74.0382N</p>	<p>D:\Asesorias\Tesis Frank\Análisis\Bastidor-Cragas Bastidor\Bastidor.SLDPRT Mar 25 01:16:01 2021</p>
<p>Viga-3(Recortar/Extender1[8])</p> 	<p>Viga - Sección transversal uniforme</p>	<p>Estándar de sección-iso/Tube (square)/80 x 80 x 3.2 Área de sección: 0.00095667m<sup>2</sup> Longitud:1006mm Volumen:0.00096241m<sup>3</sup> Densidad:7850kg/m<sup>3</sup> Masa:7.55492kg Peso:74.0382N</p>	<p>D:\Asesorias\Tesis Frank\Análisis\Bastidor-Cragas Bastidor\Bastidor.SLDPRT Mar 25 01:16:01 2021</p>
<p>Viga-4(Tube (rectangular) 80 X 40 X 3.2(2)[2])</p> 	<p>Viga - Sección transversal uniforme</p>	<p>Estándar de sección-iso/Tube (rectangular)/80 x 40 x 3.2 Área de sección: 0.00070067m<sup>2</sup> Longitud:1420mm Volumen:0.000994974m<sup>3</sup> Densidad:7850kg/m<sup>3</sup> Masa:7.81055kg Peso:76.5434N</p>	<p>D:\Asesorias\Tesis Frank\Análisis\Bastidor-Cragas Bastidor\Bastidor.SLDPRT Mar 25 01:16:01 2021</p>
<p>Viga-5(Recortar/Extender1[7])</p> 	<p>Viga - Sección transversal uniforme</p>	<p>Estándar de sección-iso/Tube (square)/80 x 80 x 3.2 Área de sección: 0.00095667m<sup>2</sup> Longitud:1006mm Volumen:0.00096241m<sup>3</sup> Densidad:7850kg/m<sup>3</sup> Masa:7.55492kg Peso:74.0382N</p>	<p>D:\Asesorias\Tesis Frank\Análisis\Bastidor-Cragas Bastidor\Bastidor.SLDPRT Mar 25 01:16:01 2021</p>

<p>Viga-6(Recortar/Extender1[10])</p> 	<p>Viga - Sección transversal uniforme</p>	<p>Estándar de sección-iso/Tube (square)/80 x 80 x 3.2  Área de sección: 0.00095667m<sup>2</sup>  Longitud:1006mm  Volumen:0.00096241m<sup>3</sup>  Densidad:7850kg/m<sup>3</sup>  Masa:7.55492kg  Peso:74.0382N</p>	<p>D:\Asesorias\Tesis Frank\Análisis\Bastidor-Cragas Bastidor\Bastidor.SLDPRT  Mar 25 01:16:01 2021</p>
<p>Viga-7(Recortar/Extender1[3])</p> 	<p>Viga - Sección transversal uniforme</p>	<p>Estándar de sección-iso/Tube (square)/80 x 80 x 3.2  Área de sección: 0.00095667m<sup>2</sup>  Longitud:723.455mm  Volumen:0.000694888m<sup>3</sup>  Densidad:7850kg/m<sup>3</sup>  Masa:5.45487kg  Peso:53.4578N</p>	<p>D:\Asesorias\Tesis Frank\Análisis\Bastidor-Cragas Bastidor\Bastidor.SLDPRT  Mar 25 01:16:01 2021</p>
<p>Viga-8(Recortar/Extender1[1])</p> 	<p>Viga - Sección transversal uniforme</p>	<p>Estándar de sección-iso/Tube (square)/80 x 80 x 3.2  Área de sección: 0.00095667m<sup>2</sup>  Longitud:723.455mm  Volumen:0.000694882m<sup>3</sup>  Densidad:7850kg/m<sup>3</sup>  Masa:5.45483kg  Peso:53.4573N</p>	<p>D:\Asesorias\Tesis Frank\Análisis\Bastidor-Cragas Bastidor\Bastidor.SLDPRT  Mar 25 01:16:01 2021</p>
<p>Viga-9(Recortar/Extender1[5])</p> 	<p>Viga - Sección transversal uniforme</p>	<p>Estándar de sección-iso/Tube (square)/80 x 80 x 3.2  Área de sección: 0.00095667m<sup>2</sup>  Longitud:1006mm  Volumen:0.00096241m<sup>3</sup>  Densidad:7850kg/m<sup>3</sup>  Masa:7.55492kg  Peso:74.0382N</p>	<p>D:\Asesorias\Tesis Frank\Análisis\Bastidor-Cragas Bastidor\Bastidor.SLDPRT  Mar 25 01:16:01 2021</p>
<p>Viga-10(Tube (rectangular) 80 X 40 X 3.2(2)[3])</p> 	<p>Viga - Sección transversal uniforme</p>	<p>Estándar de sección-iso/Tube (rectangular)/80 x 40 x 3.2  Área de sección: 0.00070067m<sup>2</sup>  Longitud:720mm  Volumen:0.000504494m<sup>3</sup>  Densidad:7850kg/m<sup>3</sup>  Masa:3.96028kg  Peso:38.8107N</p>	<p>D:\Asesorias\Tesis Frank\Análisis\Bastidor-Cragas Bastidor\Bastidor.SLDPRT  Mar 25 01:16:01 2021</p>



<p>Viga-11(Tube (rectangular) 80 X 40 X 3.2(2)[1])</p> 	<p>Viga - Sección transversal uniforme</p>	<p>Estándar de sección-iso/Tube (rectangular)/80 x 40 x 3.2  Área de sección:  0.00070067m<sup>2</sup>  Longitud:720mm  Volumen:0.000504494m<sup>3</sup>  Densidad:7850kg/m<sup>3</sup>  Masa:3.96028kg  Peso:38.8107N</p>	<p>D:\Asesorias\Tesis Frank\Análisis\Bastidor-Cragas Bastidor\Bastidor.SLDPRT  Mar 25 01:16:01 2021</p>
<p>Viga-12(Tube (rectangular) 80 X 40 X 3.2(2)[5])</p> 	<p>Viga - Sección transversal uniforme</p>	<p>Estándar de sección-iso/Tube (rectangular)/80 x 40 x 3.2  Área de sección:  0.00070067m<sup>2</sup>  Longitud:640mm  Volumen:0.000448429m<sup>3</sup>  Densidad:7850kg/m<sup>3</sup>  Masa:3.52016kg  Peso:34.4976N</p>	<p>D:\Asesorias\Tesis Frank\Análisis\Bastidor-Cragas Bastidor\Bastidor.SLDPRT  Mar 25 01:16:01 2021</p>
<p>Viga-13(Recortar/Extender1[6])</p> 	<p>Viga - Sección transversal uniforme</p>	<p>Estándar de sección-iso/Tube (square)/80 x 80 x 3.2  Área de sección:  0.00095667m<sup>2</sup>  Longitud:723.455mm  Volumen:0.000694888m<sup>3</sup>  Densidad:7850kg/m<sup>3</sup>  Masa:5.45487kg  Peso:53.4578N</p>	<p>D:\Asesorias\Tesis Frank\Análisis\Bastidor-Cragas Bastidor\Bastidor.SLDPRT  Mar 25 01:16:01 2021</p>
<p>Viga-14(Tube (square) 80 X 80 X 3.2(3)[7])</p> 	<p>Viga - Sección transversal uniforme</p>	<p>Estándar de sección-iso/Tube (square)/80 x 80 x 3.2  Área de sección:  0.00095667m<sup>2</sup>  Longitud:640mm  Volumen:0.000612269m<sup>3</sup>  Densidad:7850kg/m<sup>3</sup>  Masa:4.80631kg  Peso:47.1018N</p>	<p>D:\Asesorias\Tesis Frank\Análisis\Bastidor-Cragas Bastidor\Bastidor.SLDPRT  Mar 25 01:16:01 2021</p>
<p>Viga-15(Recortar/Extender1[4])</p> 	<p>Viga - Sección transversal uniforme</p>	<p>Estándar de sección-iso/Tube (square)/80 x 80 x 3.2  Área de sección:  0.00095667m<sup>2</sup>  Longitud:723.455mm  Volumen:0.000694882m<sup>3</sup>  Densidad:7850kg/m<sup>3</sup>  Masa:5.45483kg  Peso:53.4573N</p>	<p>D:\Asesorias\Tesis Frank\Análisis\Bastidor-Cragas Bastidor\Bastidor.SLDPRT  Mar 25 01:16:01 2021</p>



<p>Viga-16(Tube (square) 80 X 80 X 3.2(3)[8])</p> 	<p>Viga - Sección transversal uniforme</p>	<p>Estándar de sección-iso/Tube (square)/80 x 80 x 3.2          Área de sección: 0.00095667m<sup>2</sup>          Longitud:640mm          Volumen:0.000612269m<sup>3</sup>          Densidad:7850kg/m<sup>3</sup>          Masa:4.80631kg          Peso:47.1018N</p>	<p>D:\Asesorias\Tesis Frank\Análisis\Bastidor-Cragas Bastidor\Bastidor.SLDPRT          Mar 25 01:16:01 2021</p>
<p>Viga-17(Recortar/Extender1[9])</p> 	<p>Viga - Sección transversal uniforme</p>	<p>Estándar de sección-iso/Tube (square)/80 x 80 x 3.2          Área de sección: 0.00095667m<sup>2</sup>          Longitud:1006mm          Volumen:0.00096241m<sup>3</sup>          Densidad:7850kg/m<sup>3</sup>          Masa:7.55492kg          Peso:74.0382N</p>	<p>D:\Asesorias\Tesis Frank\Análisis\Bastidor-Cragas Bastidor\Bastidor.SLDPRT          Mar 25 01:16:01 2021</p>

### Propiedades de estudio


Nombre de estudio	Cragas Bastidor
Tipo de análisis	Análisis estático
Tipo de malla	Malla mixta
Efecto térmico:	Activar
Opción térmica	Incluir cargas térmicas
Temperatura a tensión cero	298 Kelvin
Incluir los efectos de la presión de fluidos desde SOLIDWORKS Flow Simulation	Desactivar
Tipo de solver	Direct sparse solver
Efecto de rigidización por tensión (Inplane):	Desactivar
Muelle blando:	Desactivar
Desahogo inercial:	Desactivar
Opciones de unión rígida incompatibles	Automático
Gran desplazamiento	Desactivar
Calcular fuerzas de cuerpo libre	Activar
Fricción	Desactivar
Utilizar método adaptativo:	Desactivar
Carpeta de resultados	Documento de SOLIDWORKS (D:\Asesorias\Tesis Frank\Análisis\Bastidor-Cragas Bastidor)



## Unidades


Sistema de unidades:	Métrico (MKS)
Longitud/Desplazamiento	mm
Temperatura	Kelvin
Velocidad angular	Rad/seg
Presión/Tensión	N/m <sup>2</sup>

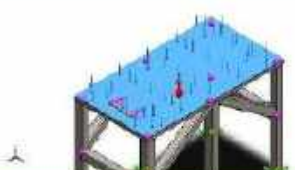
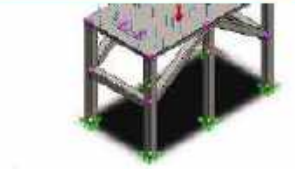

## Propiedades de material

Referencia de modelo	Propiedades	Componentes
	<p><b>Nombre:</b> ASTM A36 Acero</p> <p><b>Tipo de modelo:</b> Isotrópico elástico lineal</p> <p><b>Criterio de error predeterminado:</b> Tensión de von Mises máx.</p> <p><b>Límite elástico:</b> 2.5e+08 N/m<sup>2</sup></p> <p><b>Límite de tracción:</b> 4e+08 N/m<sup>2</sup></p> <p><b>Módulo elástico:</b> 2e+11 N/m<sup>2</sup></p> <p><b>Coefficiente de Poisson:</b> 0.26</p> <p><b>Densidad:</b> 7850 kg/m<sup>3</sup></p> <p><b>Módulo cortante:</b> 7.93e+10 N/m<sup>2</sup></p>	<p>Sólido 1(Tube (rectangular) 80 X 40 X 3.2(2)[4])(Bastidor),</p> <p>Sólido 2(Recortar/Extender1[2])(Bastidor),</p> <p>Sólido 3(Saliente-Extruir2)(Bastidor),</p> <p>Sólido 4(Recortar/Extender1[8])(Bastidor),</p> <p>Sólido 5(Tube (rectangular) 80 X 40 X 3.2(2)[2])(Bastidor),</p> <p>Sólido 6(Recortar/Extender1[7])(Bastidor),</p> <p>Sólido 7(Recortar/Extender1[10])(Bastidor),</p> <p>Sólido 8(Saliente-Extruir1[2])(Bastidor),</p> <p>Sólido 9(Recortar/Extender1[3])(Bastidor),</p> <p>Sólido 10(Saliente-Extruir1[4])(Bastidor),</p> <p>Sólido 11(Recortar/Extender1[1])(Bastidor),</p> <p>Sólido 12(Recortar/Extender1[5])(Bastidor),</p> <p>Sólido 13(Saliente-Extruir1[6])(Bastidor),</p> <p>Sólido 14(Tube (rectangular) 80 X 40 X 3.2(2)[3])(Bastidor),</p> <p>Sólido 15(Tube (rectangular) 80 X 40 X 3.2(2)[1])(Bastidor),</p> <p>Sólido 16(Tube (rectangular) 80 X 40 X 3.2(2)[5])(Bastidor),</p> <p>Sólido 17(Recortar/Extender1[6])(Bastidor),</p> <p>Sólido 18(Tube (square) 80 X 80 X 3.2(3)[7])(Bastidor),</p> <p>Sólido</p>

		<p>19(Recortar/Extender1[4])(Bastidor),  Sólido 20(Tube (square) 80 X 80 X 3.2(3)[8])(Bastidor),  Sólido 21(Saliente-Extruir1[1])(Bastidor),  Sólido 22(Saliente-Extruir1[3])(Bastidor),  Sólido 23(Saliente-Extruir1[5])(Bastidor),  Sólido 24(Recortar/Extender1[9])(Bastidor),  Sólido 25(Saliente-Extruir3)(Bastidor)</p>
Datos de curva:N/A		

## Cargas y sujeciones

Nombre de sujeción	Imagen de sujeción	Detalles de sujeción		
Fijo-1		Entidades: 6 cara(s) Tipo: Geometría fija		
<b>Fuerzas resultantes</b>				
Componentes	X	Y	Z	Resultante
Fuerza de reacción(N)	3.8743e-06	3552.68	-500	3587.69
Momento de reacción(N.m)	0	0	0	1e-33

Nombre de carga	Cargar imagen	Detalles de carga
Fuerza-1		Entidades: 1 cara(s) Tipo: Aplicar fuerza normal Valor: 1600 N
Gravedad-1		Referencia: Planta Valores: 0 0 -9.81 Unidades: m/s <sup>2</sup>
Fuerza-2		Entidades: 1 cara(s) Referencia: Arista < 1 > Tipo: Aplicar fuerza Valores: ---, ---, -500 N Momentos: ---, ---, --- N.m

## Definiciones de conector

No hay datos

## Información de contacto

Contacto	Imagen del contacto	Propiedades del contacto
Contacto global		<b>Tipo:</b> Unión rígida <b>Componentes:</b> 1 componente(s) <b>Opciones:</b> Mallado compatible

## Información de malla

Tipo de malla	Malla mixta
Mallador utilizado:	Malla estándar
Transición automática:	Desactivar
Incluir bucles automáticos de malla:	Desactivar
Puntos jacobianos	4 Puntos
Verificación jacobiana para el vaciado	Activar
Tamaño de elementos	31.9781 mm
Tolerancia	1.5989 mm
Trazado de calidad de malla	Elementos cuadráticos de alto orden

## Información de malla - Detalles

Número total de nodos	18165
Número total de elementos	8882
Tiempo para completar la malla (hh:mm:ss):	00:00:09
Nombre de computadora:	

Nombre del modelo: Bastidor  
Nombre de estudio: Crg.por.Bastidor (Predefinido < Como mecanizado >)  
Tipo de malla: Malla mixta



## Detalles del sensor

No hay datos

## Fuerzas resultantes

### Fuerzas de reacción

Conjunto de selecciones	Unidades	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultante
Todo el modelo	N	3.8743e-06	3552.68	-500	3587.69

### Momentos de reacción

Conjunto de selecciones	Unidades	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultante
Todo el modelo	N.m	0	0	0	1e-33

## Vigas

### Fuerzas de viga

Nombre de viga	Juntas	Axial(N)	Corte1(N)	Corte2(N)	Momento1(N.m)	Momento2(N.m)	Torsión(N.m)
Viga-1(Tube rectangular) 80 X 40 X 3.2(2)[4]	1	277.158	38.2749	-169.132	-18.6029	-3.85097	-9.04542
	2	84.5495	84.1246	-129.009	11.0001	6.04155	-8.06452
	3	150.136	84.5356	-119.59	-11.3685	-6.94377	-8.91551
Viga-2(Recortar/Extender1 [2])	1	805.5	33.3143	29.3344	-14.8497	11.6141	0.137525
	2	729.913	-33.3143	-29.3344	-15.2474	22.5663	-0.137525
Viga-3(Recortar/Extender1 [8])	1	590.743	10.7485	127.961	-40.2278	2.03449	1.22333
	2	347.003	72.2126	-25.1584	-21.0271	-27.4751	1.15382
	3	550.158	-10.7485	-127.961	-30.2649	3.88676	-1.22333
Viga-4(Tube rectangular) 80 X 40 X 3.2(2)[2]	1	79.3451	-94.9001	-115.176	10.2972	-7.08034	8.80736
	2	195.687	-44.0236	-142.045	-15.826	2.68973	6.81832
	3	141.537	-91.0533	-116.736	-11.279	6.62943	7.66702
Viga-5(Recortar/Extender1 [7])	1	609.847	-6.28764	137.08	-41.2731	-0.00757095	-1.27311
	2	351.543	-73.8168	-29.6173	-21.951	28.0265	-1.28529
	3	571.316	6.28764	-137.08	-30.4195	-3.28087	1.27311
Viga-6(Recortar/Extender1 [10])	1	349.412	-7.26224	86.9497	-28.0466	-0.571745	1.42091
	2	345.703	-72.5539	83.3118	23.2186	27.48	1.15501
	3	310.882	7.26224	-86.9497	-17.4281	-3.22641	-1.42091
Viga-7(Recortar/Extender1	1	227.965	-30.3594	-23.4054	-14.5864	1.66378	-3.9194



[3])	2	- 196.54 4	-14.6998	23.4054	-2.86564	4.17443	3.91939
Viga-8(Recortar/Extender1 [1])	1	144.06 1	20.5284	-26.0574	16.0559	9.0589	-3.87638
	2	- 175.48 2	-65.5873	26.0574	3.37366	23.0468	3.87637
Viga-9(Recortar/Extender1 [5])	1	843.46 4	-38.9118	28.5357	-14.7	-12.7491	-0.098169
	2	-769.35	38.9118	-28.5357	-14.0069	-26.3962	0.098169
Viga-10(Tube (rectangular) 80 X 40 X 3.2(2)[3])	1	112.94 4	78.3823	-106.401	12.5026	7.37671	-6.43996
	2	- 97.145 7	80.1367	-109.608	-12.3015	-7.62188	-6.35367
Viga-11(Tube (rectangular) 80 X 40 X 3.2(2)[1])	1	103.31 2	-78.7833	-125.347	13.6046	-7.08057	6.14122
	2	- 98.719 4	-76.898	-110.049	-12.5476	7.57841	5.61808
Viga-12(Tube (rectangular) 80 X 40 X 3.2(2)[5])	1	268.78 9	-53.3204	-172.156	18.3363	-1.98914	1.36442
	2	0	0	0	0	0	0
Viga-13(Recortar/Extender 1[6])	1	235.23	-35.4617	25.8019	16.2778	4.32944	4.63562
	2	- 203.80 9	-9.5975	-25.8019	2.9612	5.31324	-4.63561
Viga-14(Tube (square) 80 X 80 X 3.2(3)[7])	1	- 106.16 2	21.5534	-1.03748	-2.76309	3.64965	0.0893349
	2	106.16 2	28.5433	1.03692	3.46839	-6.02622	-0.0893416
Viga-15(Recortar/Extender 1[4])	1	- 169.02 9	-60.8538	-23.2007	-3.38372	21.3091	-4.06171
	2	134.02 7	10.6601	23.2007	-15.8872	8.39122	4.06172
Viga-16(Tube (square) 80 X 80 X 3.2(3)[8])	1	103.22 2	28.4869	0.636949	-2.95268	-5.51815	-0.0146834
	2	- 103.22 2	24.5567	-	0.636326	3.41106	4.10329
Viga-17(Recortar/Extender 1[9])	1	- 343.49 7	69.0207	81.8893	22.9046	-26.8227	-1.35267
	2	334.93 6	8.39896	90.1398	-28.8431	1.27045	-1.3488
	3	- 296.40 6	-8.39896	-90.1398	-18.3	3.12221	1.3488

## Tensiones de viga

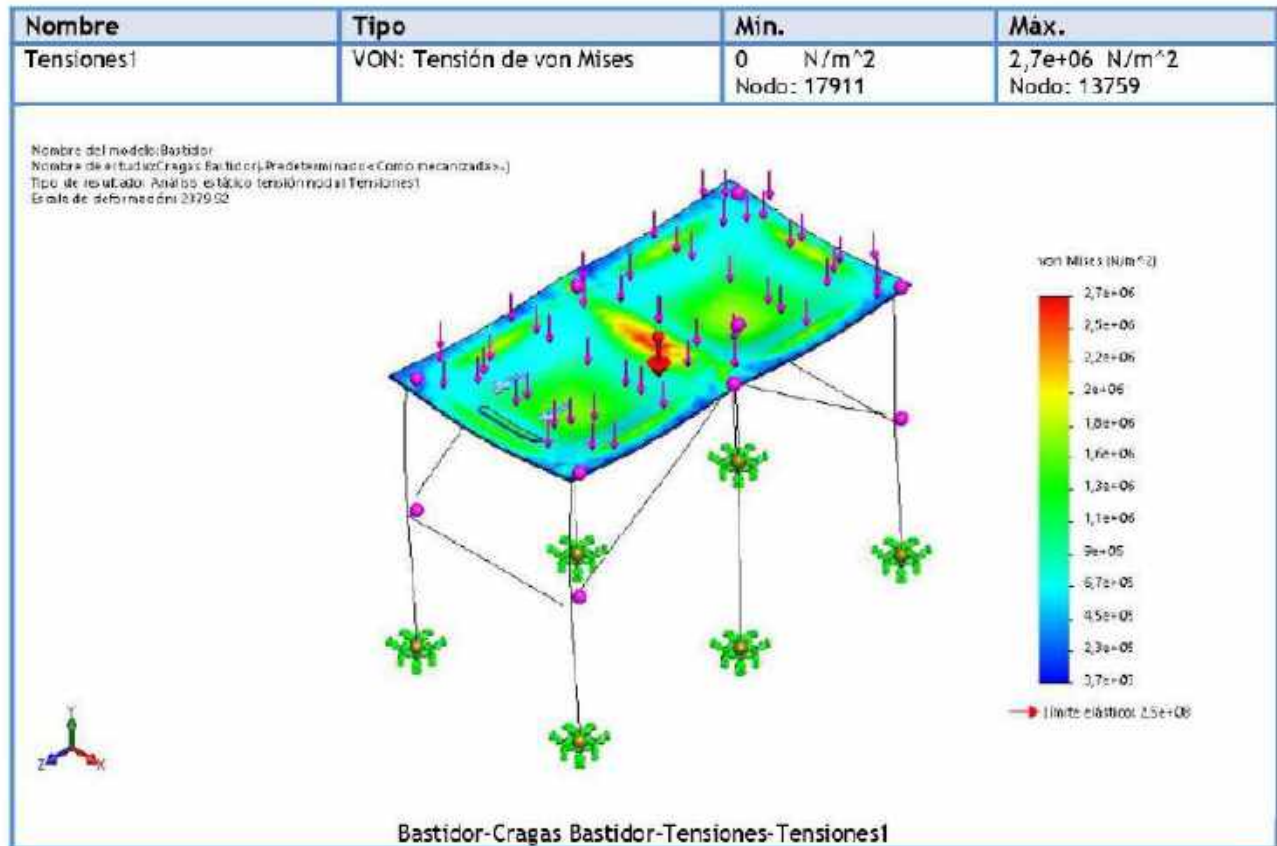


Nombre de viga	Junta s	Axial(N/m^2)	Dir. de pliegue1(N/m^2)	Dir. de pliegue2(N/m^2)	Torsion al (N/m^2)	Tensión axial y de flexión en el limite superior(N/m^2)
Viga-1(Tube rectangular) 80 X 40 X 3.2(2)[4])	1	-395561	-2.02083e+06	280361	-832568	2.69675e+06
	2	-120670	-1.19493e+06	439841	-742283	1.75544e+06
	3	-214274	-1.23495e+06	505525	-820610	1.95475e+06
Viga-2(Recortar/Extender1[2])	1	-841984	640669	501075	4992.12	1.98373e+06
	2	-762973	-657827	-973593	-4992.12	2.39439e+06
Viga-3(Recortar/Extender1[8])	1	-617500	1.73557e+06	87775	44406.5	2.44085e+06
	2	-362720	-907185	1.18538e+06	41883.5	2.45528e+06
	3	-575076	-1.30574e+06	-167689	-44406.5	2.0485e+06
Viga-4(Tube rectangular) 80 X 40 X 3.2(2)[2])	1	-113242	-1.11858e+06	-515467	810656	1.74729e+06
	2	-279285	-1.71917e+06	-195819	627578	2.19428e+06
	3	-202002	-1.22523e+06	-482640	705695	1.90987e+06
Viga-5(Recortar/Extender1[7])	1	-637468	1.78067e+06	-326.638	-46213.5	2.41847e+06
	2	-367466	-947047	-1.20917e+06	-46655.6	2.52368e+06
	3	-597193	-1.31241e+06	141548	46213.5	2.05115e+06
Viga-6(Recortar/Extender1[10])	1	-365238	1.21003e+06	-24667.1	51578.8	1.59994e+06
	2	-361360	1.00174e+06	-1.18559e+06	41926.5	2.54868e+06
	3	-324963	-751910	139199	-51578.8	1.21607e+06
Viga-7(Recortar/Extender1[3])	1	238290	-629311	-71781.3	-142273	939383
	2	205446	123634	180100	142273	509180
Viga-8(Recortar/Extender1[1])	1	-150586	-692707	390834	-140712	1.23413e+06
	2	-183430	145552	-994321	140711	1.3233e+06
Viga-9(Recortar/Extender1[5])	1	-881667	634213	-550043	-3563.51	2.06592e+06
	2	-804196	-604309	1.13883e+06	3563.51	2.54733e+06
Viga-10(Tube rectangular) 80 X 40 X 3.2(2)[3])	1	-161194	-1.35816e+06	537044	-592753	2.05639e+06
	2	-138647	-1.33631e+06	554893	-584811	2.02985e+06
Viga-11(Tube rectangular) 80 X 40 X 3.2(2)[1])	1	-147447	-1.47786e+06	-515484	565256	2.14079e+06
	2	-140893	-1.36304e+06	-551728	517105	2.05567e+06
Viga-12(Tube rectangular) 80 X 40 X 3.2(2)[5])	1	-383617	-1.99186e+06	-144815	125585	2.5203e+06
	2	0	0	0	0	0
Viga-13(Recortar/Extender1[6])	1	245884	702281	-186788	168272	1.13495e+06
	2	213040	-127757	229232	-168271	570029
Viga-14(Tube square) 80 X 80 X 3.2(3)[7])	1	110970	119209	157459	3242.83	387639
	2	110970	149639	259993	-3243.08	520601
Viga-15(Recortar/Extender1[4])	1	-176685	-145986	-919352	-147439	1.24202e+06
	2	-140098	685429	362027	147439	1.18755e+06
Viga-16(Tube square) 80 X 80 X 3.2(3)[8])	1	107897	-127389	238073	-533.004	473359
	2	107897	-147165	177031	533.238	432093
Viga-17(Recortar/Extender1	1	-359055	988188	1.15723e+06	-49101.7	2.50447e+06
	2	-350106	1.2444e+06	54811.6	-48960.9	1.64931e+06



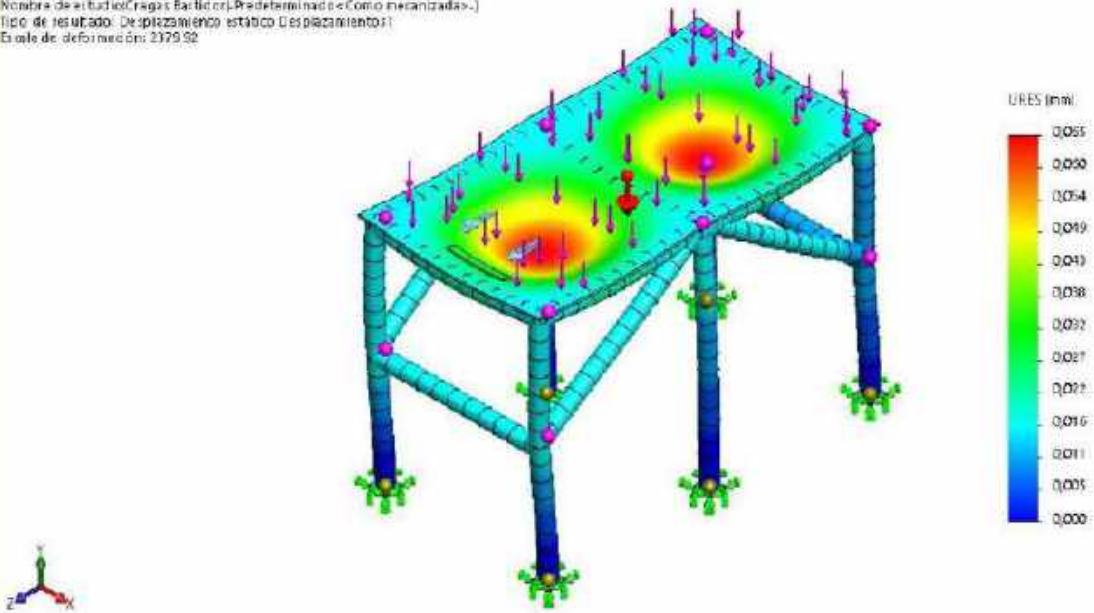
[9])	3	-309831	-789527	-134703	48960.9	1.23406e+06
------	---	---------	---------	---------	---------	-------------

## Resultados del estudio



Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Desplazamientos1	URES: Desplazamientos resultantes	0,000 mm Nodo: 15021	0,065 mm Nodo: 8207

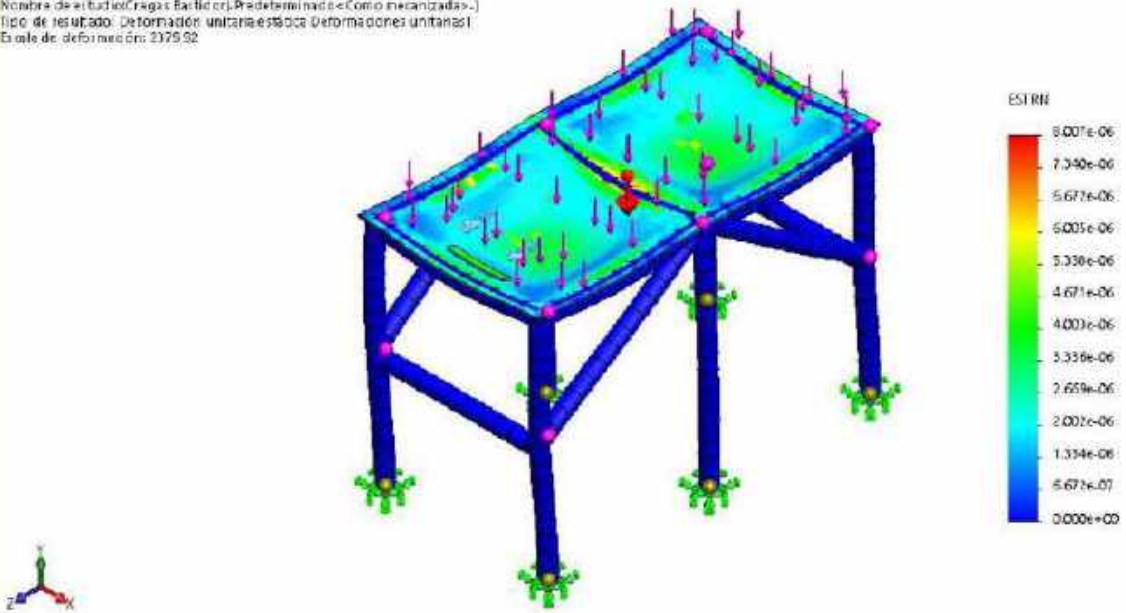
Nombre del modelo: Bastidor  
 Nombre de estudio: Cargas Bastidor (Predeterminado «Como mecanizado»)  
 Tipo de resultado: Desplazamiento estático (Desplazamientos)  
 Escala de deformación: 3379.92



Bastidor-Cargas Bastidor-Desplazamientos-Desplazamientos1

Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Deformaciones unitarias1	ESTRN: Deformación unitaria equivalente	0.000e+00 Elemento: 8638	8.007e-06 Elemento: 4122

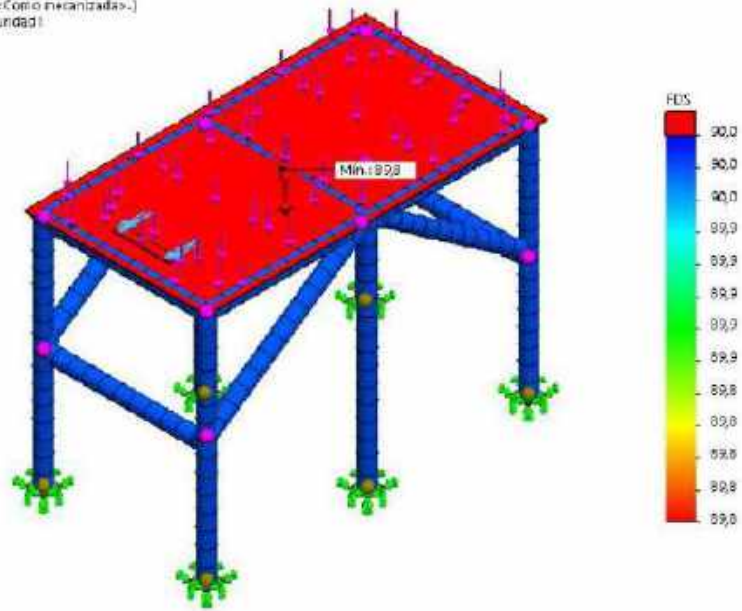
Nombre del modelo: Bastidor  
 Nombre de estudio: Cargas Bastidor (Pradeterminado «Como mecanizadas»)  
 Tipo de resultado: Deformación unitaria estática (Deformaciones unitarias)  
 Escala de deformación: 0.175.92



Bastidor-Cargas Bastidor-Deformaciones unitarias-Deformaciones unitarias1

Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Factor de seguridad1	Automático	89,8 Nodo: 18083	67.245,3 Nodo: 15091

Nombre del modelo: Bastidor  
Nombre de estudio: Cragas Bastidor (Pradeterminado «Como mecanizado»)  
Tipo de resultado: Factor de seguridad Factor de seguridad 1  
Criterio: Automático  
Distribución de Factor de seguridad: FDS min = 90



Bastidor-Cragas Bastidor-Factor de seguridad-Factor de seguridad 1

## Conclusión

## ANEXO C

### FICHAS TECNICAS DE RODAMIENTOS

SKF

Generado desde [sibio] el [fecha]



#### CRL 10 A Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos

Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos

##### Datos de los rodamientos

Tolerancias:  
Normal (métrica), P6, Normal (en pulgadas),  
Juego radial interno,  
agujero cilíndrico, agujero cónico,  
Juego axial interno,  
M.P, N1 + H1

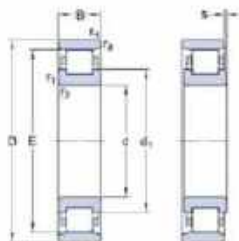
##### Interfaces del rodamiento

Tolerancias de los asientos para condiciones estándares,  
Tolerancias y ajuste resultante

#### Especificación técnica

Solo mercado de reposición

Yes



#### DIMENSIONES

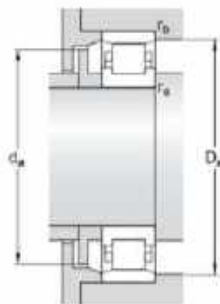
d	31,75 mm
D	69,85 mm
B	17,462 mm
d <sub>2</sub>	≈ 45,4 mm
E	52,8 mm
r <sub>1,2</sub>	min. 1,6 mm
r <sub>3,4</sub>	min. 1,6 mm
s	max. 1 mm

#### DIMENSIONES DE LOS RESALTES

d <sub>2</sub>	min. 42 mm
d <sub>3</sub>	max. 51,2 mm
D <sub>3</sub>	min. 54 mm

SKF

Página [página] de 4



$D_a$	max. 64 mm
$r_a$	max. 1.5 mm
$r_b$	max. 1.5 mm

### DATOS DEL CÁLCULO

Capacidad de carga dinámica básica	C	44.6 kN
Capacidad de carga estática básica	$C_0$	40 kN
Carga límite de fatiga	$P_u$	5.1 kN
Velocidad de referencia		10 000 r/min
Velocidad límite		12 000 r/min
Factor de cálculo	$k_f$	0.12
Valor límite	e	0.2
Factor de carga axial	Y	0.6

### MASA

Rodamiento de masa	0.28 kg
--------------------	---------

## Más información

Detalles del producto	Información sobre ingeniería	Herramientas
<a href="#">Diseños y versiones</a>	<a href="#">Principios para la selección de rodamientos</a>	<a href="#">SimPro Quick</a>
<a href="#">Datos de los rodamientos</a>	<a href="#">Conocimientos generales sobre rodamientos</a>	<a href="#">Bearing Select (Herramienta para la selección de rodamientos)</a>
<a href="#">Cargas</a>	<a href="#">Proceso de selección de rodamientos</a>	<a href="#">Engineering Calculator (Herramienta para cálculos de ingeniería)</a>
<a href="#">Límites de temperatura</a>	<a href="#">Falla del rodamiento y cómo prevenirla</a>	<a href="#">LubeSelect para grasas SKF</a>
<a href="#">Velocidad admisible</a>		<a href="#">Herramienta para la selección de calentadores</a>
<a href="#">Consideraciones de diseño</a>		<a href="#">Oil Injection Method Program (Programa para el método de inyección de aceite)</a>
<a href="#">Sistema de designación</a>		<a href="#">Instrucciones de montaje y desmontaje de rodamientos</a>

# Términos y condiciones

Al visitar y utilizar esta página web/aplicación del Grupo SKF, entendiéndolo por tal AB SKF y/o cualquiera de sus filiales ("SKF"), usted acepta los siguientes términos y condiciones

## Limitación de la garantía y de la responsabilidad

Aunque se ha puesto el máximo empeño en asegurar la exactitud de la información incluida en esta página web/aplicación, SKF proporciona dicha información "TAL CUAL", y DENIEGA CUALQUIER GARANTÍA, EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUIDAS, ENTRE OTRAS, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD Y APTITUD PARA FINES ESPECÍFICOS. Usted reconoce que utilizará esta página web/aplicación bajo su propio riesgo, que asume la responsabilidad completa de todos los costos asociados al uso de esta página web/aplicación y que SKF no será responsable de ningún daño directo, incidental, consecuente ni indirecto de ningún tipo, derivado de su acceso a la información o los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación o del uso de estos. Todas las garantías y declaraciones incluidas en esta página web/aplicación acerca de los productos o servicios de SKF que usted adquiera o use estarán sujetas a los términos y condiciones acordados en el contrato del producto o servicio en cuestión. Asimismo, en lo que respecta a las páginas web/aplicaciones no pertenecientes a SKF mencionadas en nuestra página web/aplicación o donde se incluya un hipervínculo, SKF no ofrece garantía alguna respecto de la exactitud o la confiabilidad de la información contenida en dichas páginas web/aplicaciones y no asumirá ninguna responsabilidad sobre el material creado o publicado por terceros incluido en dichas páginas y aplicaciones. Además, SKF tampoco garantiza que esta página web/aplicación ni que esas otras páginas web/aplicaciones vinculadas estén libres de virus u otros elementos perjudiciales.

## Derechos de autor

Los derechos de autor de esta página web/aplicación y el derecho de autor de la información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación pertenecen a SKF o a los otorgantes de su autorización de uso. Quedan reservados todos los derechos. Todo el material autorizado para su uso mencionará al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar el material. La información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación no podrán reproducirse, duplicarse, copiarse, transmitirse, distribuirse, almacenarse, modificarse, descargarse ni explotarse de ningún otro modo para uso comercial sin la autorización previa por escrito de SKF. No obstante, sí podrán reproducirse, almacenarse y descargarse para su uso por parte de particulares sin la autorización previa por escrito de SKF. En ningún caso se podrá facilitar esta información o programas informáticos a terceros. Esta página web/aplicación incluye determinadas imágenes que se utilizan bajo licencia de Shutterstock, Inc.

## Marcas comerciales y patentes

Todas las marcas comerciales, nombres de marcas y logotipos de empresas que aparecen en la página web/aplicación son propiedad de SKF o de los otorgantes de su autorización de uso, y no podrán ser utilizados de ningún modo sin la autorización previa por escrito de SKF. Todas las marcas comerciales autorizadas publicadas en esta página web/aplicación mencionan al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar la marca comercial. El acceso a esta página web/aplicación no concede al usuario ningún derecho sobre las patentes propiedad de SKF o autorizadas a SKF.

## Cambios

SKF se reserva el derecho a introducir cambios o ampliaciones de esta página web/aplicación en cualquier momento.



## N 205 ECP Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos

Producto popular  
SKF Explorer

### Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos

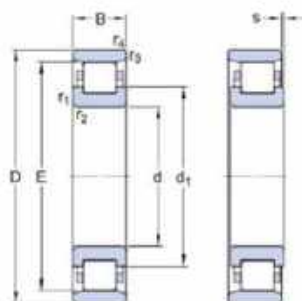
#### Datos de los rodamientos

Tolerancias,  
Normal (métrica), P6, Normal (en pulgadas),  
Juego radial interno,  
agujero cilíndrico, agujero cónico,  
Juego axial interno,  
NUP, NJ + HJ

#### Interfaces del rodamiento

Tolerancias de los asientos  
para condiciones estándares,  
Tolerancias y ajuste resultante

### Especificación técnica

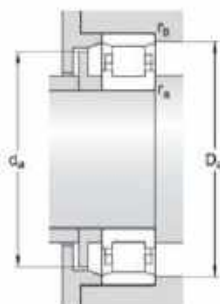


#### DIMENSIONES

d	25 mm
D	52 mm
B	15 mm
d <sub>1</sub>	≈ 34,7 mm
E	46,5 mm
r <sub>1,2</sub>	min. 1 mm
r <sub>3,4</sub>	min. 0,6 mm
s	max. 1,3 mm

#### DIMENSIONES DE LOS RESALTES

d <sub>a</sub>	min. 29,9 mm
d <sub>a</sub>	max. 45 mm
D <sub>a</sub>	min. 48 mm
D <sub>a</sub>	max. 48,5 mm
r <sub>a</sub>	max. 1 mm
r <sub>b</sub>	max. 0,6 mm



## DATOS DEL CÁLCULO

Capacidad de carga dinámica básica	C	32.5 kN
Capacidad de carga estática básica	$C_0$	27 kN
Carga límite de fatiga	$P_u$	3.35 kN
Velocidad de referencia		15 000 r/min
Velocidad límite		16 000 r/min
Factor de cálculo	$k_r$	0.12
Valor límite	e	0.2
Factor de carga axial	Y	0.6

## MASA

Rodamiento de masa		0.13 kg
--------------------	--	---------

## Más información

Detalles del producto	Información sobre ingeniería	Herramientas
<a href="#">Diseños y versiones</a>	<a href="#">Principios para la selección de rodamientos</a>	<a href="#">SimPro Quick</a>
<a href="#">Datos de los rodamientos</a>	<a href="#">Conocimientos generales sobre rodamientos</a>	<a href="#">Bearing Select (Herramienta para la selección de rodamientos)</a>
<a href="#">Cargas</a>	<a href="#">Proceso de selección de rodamientos</a>	<a href="#">Engineering Calculator (Herramienta para cálculos de ingeniería)</a>
<a href="#">Límites de temperatura</a>	<a href="#">Falla del rodamiento y cómo prevenirla</a>	<a href="#">LubeSelect para grasas SKF</a>
<a href="#">Velocidad admisible</a>		<a href="#">Herramienta para la selección de calentadores</a>
<a href="#">Consideraciones de diseño</a>		<a href="#">Oil Injection Method Program (Programa para el método de inyección de aceite)</a>
<a href="#">Sistema de designación</a>		<a href="#">Instrucciones de montaje y desmontaje de rodamientos</a>

# Términos y condiciones

Al visitar y utilizar esta página web/aplicación del Grupo SKF, entendiendo por tal AB SKF y/o cualquiera de sus filiales ("SKF"), usted acepta los siguientes términos y condiciones

## Limitación de la garantía y de la responsabilidad

Aunque se ha puesto el máximo empeño en asegurar la exactitud de la información incluida en esta página web/aplicación, SKF proporciona dicha información "TAL CUAL", y DENIEGA CUALQUIER GARANTÍA, EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUIDAS, ENTRE OTRAS, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD Y APTITUD PARA FINES ESPECÍFICOS. Usted reconoce que utilizará esta página web/aplicación bajo su propio riesgo, que asume la responsabilidad completa de todos los costos asociados al uso de esta página web/aplicación y que SKF no será responsable de ningún daño directo, incidental, consecuente ni indirecto de ningún tipo, derivado de su acceso a la información o los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación o del uso de estos. Todas las garantías y declaraciones incluidas en esta página web/aplicación acerca de los productos o servicios de SKF que usted adquiera o use estarán sujetas a los términos y condiciones acordados en el contrato del producto o servicio en cuestión. Asimismo, en lo que respecta a las páginas web/aplicaciones no pertenecientes a SKF mencionadas en nuestra página web/aplicación o donde se incluya un hipervínculo, SKF no ofrece garantía alguna respecto de la exactitud o la confiabilidad de la información contenida en dichas páginas web/aplicaciones y no asumirá ninguna responsabilidad sobre el material creado o publicado por terceros incluido en dichas páginas y aplicaciones. Además, SKF tampoco garantiza que esta página web/aplicación ni que esas otras páginas web/aplicaciones vinculadas estén libres de virus u otros elementos perjudiciales.

## Derechos de autor

Los derechos de autor de esta página web/aplicación y el derecho de autor de la información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación pertenecen a SKF o a los otorgantes de su autorización de uso. Quedan reservados todos los derechos. Todo el material autorizado para su uso mencionará al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar el material. La información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación no podrán reproducirse, duplicarse, copiarse, transmitirse, distribuirse, almacenarse, modificarse, descargarse ni explotarse de ningún otro modo para uso comercial sin la autorización previa por escrito de SKF. No obstante, sí podrán reproducirse, almacenarse y descargarse para su uso por parte de particulares sin la autorización previa por escrito de SKF. En ningún caso se podrá facilitar esta información o programas informáticos a terceros. Esta página web/aplicación incluye determinadas imágenes que se utilizan bajo licencia de Shutterstock, Inc.

## Marcas comerciales y patentes

Todas las marcas comerciales, nombres de marcas y logotipos de empresas que aparecen en la página web/aplicación son propiedad de SKF o de los otorgantes de su autorización de uso, y no podrán ser utilizados de ningún modo sin la autorización previa por escrito de SKF. Todas las marcas comerciales autorizadas publicadas en esta página web/aplicación mencionan al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar la marca comercial. El acceso a esta página web/aplicación no concede al usuario ningún derecho sobre las patentes propiedad de SKF o autorizadas a SKF.

## Cambios

SKF se reserva el derecho a introducir cambios o ampliaciones de esta página web/aplicación en cualquier momento.



## N 305 ECP Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos

Producto popular  
SKF Explorer

### Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos

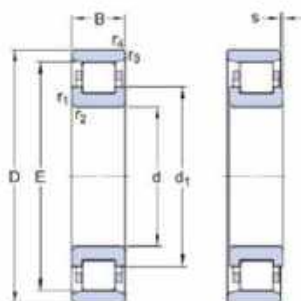
#### Datos de los rodamientos

Tolerancias,  
Normal (métrica), P6, Normal (en pulgadas),  
Juego radial interno,  
agujero cilíndrico, agujero cónico,  
Juego axial interno,  
NUP, NJ + HJ

#### Interfaces del rodamiento

Tolerancias de los asientos  
para condiciones estándares,  
Tolerancias y ajuste resultante

### Especificación técnica

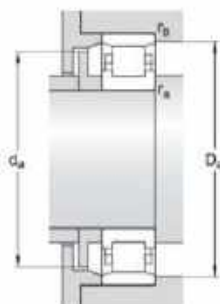


#### DIMENSIONES

d	25 mm
D	62 mm
B	17 mm
d <sub>1</sub>	≈ 38.1 mm
E	54 mm
r <sub>1,2</sub>	min. 1.1 mm
r <sub>3,4</sub>	min. 1.1 mm
s	max. 1.3 mm

#### DIMENSIONES DE LOS RESALTES

d <sub>a</sub>	min. 31 mm
d <sub>a</sub>	max. 52 mm
D <sub>a</sub>	min. 56 mm
D <sub>a</sub>	max. 56.4 mm
r <sub>a</sub>	max. 1 mm
r <sub>b</sub>	max. 1 mm



## DATOS DEL CÁLCULO

Capacidad de carga dinámica básica	C	46.5 kN
Capacidad de carga estática básica	C <sub>0</sub>	36.5 kN
Carga límite de fatiga	P <sub>u</sub>	4.55 kN
Velocidad de referencia		12 000 r/min
Velocidad límite		15 000 r/min
Factor de cálculo	k <sub>r</sub>	0.12
Valor límite	e	0.2
Factor de carga axial	Y	0.6

## MASA

Rodamiento de masa		0.23 kg
--------------------	--	---------

## Más información

Detalles del producto	Información sobre ingeniería	Herramientas
<a href="#">Diseños y versiones</a>	<a href="#">Principios para la selección de rodamientos</a>	<a href="#">SimPro Quick</a>
<a href="#">Datos de los rodamientos</a>	<a href="#">Conocimientos generales sobre rodamientos</a>	<a href="#">Bearing Select (Herramienta para la selección de rodamientos)</a>
<a href="#">Cargas</a>	<a href="#">Proceso de selección de rodamientos</a>	<a href="#">Engineering Calculator (Herramienta para cálculos de ingeniería)</a>
<a href="#">Límites de temperatura</a>	<a href="#">Falla del rodamiento y cómo prevenirla</a>	<a href="#">LubeSelect para grasas SKF</a>
<a href="#">Velocidad admisible</a>		<a href="#">Herramienta para la selección de calentadores</a>
<a href="#">Consideraciones de diseño</a>		<a href="#">Oil Injection Method Program (Programa para el método de inyección de aceite)</a>
<a href="#">Sistema de designación</a>		<a href="#">Instrucciones de montaje y desmontaje de rodamientos</a>

# Términos y condiciones

Al visitar y utilizar esta página web/aplicación del Grupo SKF, entendiéndolo por tal AB SKF y/o cualquiera de sus filiales ("SKF"), usted acepta los siguientes términos y condiciones

## Limitación de la garantía y de la responsabilidad

Aunque se ha puesto el máximo empeño en asegurar la exactitud de la información incluida en esta página web/aplicación, SKF proporciona dicha información "TAL CUAL", y DENIEGA CUALQUIER GARANTÍA, EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUIDAS, ENTRE OTRAS, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD Y APTITUD PARA FINES ESPECÍFICOS. Usted reconoce que utilizará esta página web/aplicación bajo su propio riesgo, que asume la responsabilidad completa de todos los costos asociados al uso de esta página web/aplicación y que SKF no será responsable de ningún daño directo, incidental, consecuente ni indirecto de ningún tipo, derivado de su acceso a la información o los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación o del uso de estos. Todas las garantías y declaraciones incluidas en esta página web/aplicación acerca de los productos o servicios de SKF que usted adquiera o use estarán sujetas a los términos y condiciones acordados en el contrato del producto o servicio en cuestión. Asimismo, en lo que respecta a las páginas web/aplicaciones no pertenecientes a SKF mencionadas en nuestra página web/aplicación o donde se incluya un hipervínculo, SKF no ofrece garantía alguna respecto de la exactitud o la confiabilidad de la información contenida en dichas páginas web/aplicaciones y no asumirá ninguna responsabilidad sobre el material creado o publicado por terceros incluido en dichas páginas y aplicaciones. Además, SKF tampoco garantiza que esta página web/aplicación ni que esas otras páginas web/aplicaciones vinculadas estén libres de virus u otros elementos perjudiciales.

## Derechos de autor

Los derechos de autor de esta página web/aplicación y el derecho de autor de la información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación pertenecen a SKF o a los otorgantes de su autorización de uso. Quedan reservados todos los derechos. Todo el material autorizado para su uso mencionará al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar el material. La información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación no podrán reproducirse, duplicarse, copiarse, transmitirse, distribuirse, almacenarse, modificarse, descargarse ni explotarse de ningún otro modo para uso comercial sin la autorización previa por escrito de SKF. No obstante, sí podrán reproducirse, almacenarse y descargarse para su uso por parte de particulares sin la autorización previa por escrito de SKF. En ningún caso se podrá facilitar esta información o programas informáticos a terceros. Esta página web/aplicación incluye determinadas imágenes que se utilizan bajo licencia de Shutterstock, Inc.

## Marcas comerciales y patentes

Todas las marcas comerciales, nombres de marcas y logotipos de empresas que aparecen en la página web/aplicación son propiedad de SKF o de los otorgantes de su autorización de uso, y no podrán ser utilizados de ningún modo sin la autorización previa por escrito de SKF. Todas las marcas comerciales autorizadas publicadas en esta página web/aplicación mencionan al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar la marca comercial. El acceso a esta página web/aplicación no concede al usuario ningún derecho sobre las patentes propiedad de SKF o autorizadas a SKF.

## Cambios

SKF se reserva el derecho a introducir cambios o ampliaciones de esta página web/aplicación en cualquier momento.



# NJ 205 ECJ Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos

Producto popular  
SKF Explorer

## Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos

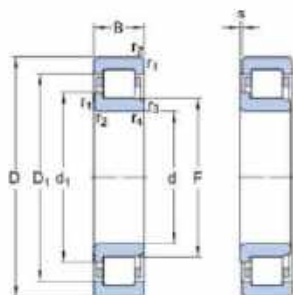
### Datos de los rodamientos

Tolerancias,  
Normal (métrica), P6, Normal (en pulgadas),  
Juego radial interno,  
agujero cilíndrico, agujero cónico,  
Juego axial interno,  
NUP, NJ + HJ

### Interfaces del rodamiento

Tolerancias de los asientos para condiciones estándares,  
Tolerancias y ajuste resultante

## Especificación técnica

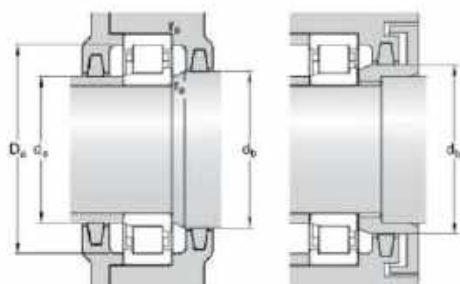


### DIMENSIONES

d	25 mm
D	52 mm
B	15 mm
d <sub>1</sub>	≈ 34,7 mm
D <sub>1</sub>	≈ 43,8 mm
F	31,5 mm
r <sub>1,2</sub>	min. 1 mm
r <sub>3,4</sub>	min. 0,6 mm
s	max. 1,3 mm

### DIMENSIONES DE LOS RESALTES

d <sub>a</sub>	min. 29,9 mm
d <sub>a</sub>	max. 30,4 mm
d <sub>b</sub>	min. 36 mm
D <sub>a</sub>	max. 46,4 mm
r <sub>a</sub>	max. 1 mm



## DATOS DEL CÁLCULO

Capacidad de carga dinámica básica	C	32.5 kN
Capacidad de carga estática básica	C <sub>0</sub>	27 kN
Carga límite de fatiga	P <sub>u</sub>	3.35 kN
Velocidad de referencia		15 000 r/min
Velocidad límite		16 000 r/min
Factor de cálculo	k <sub>r</sub>	0.15
Valor límite	e	0.2
Factor de carga axial	Y	0.6

## MASA

Rodamiento de masa		0.14 kg
--------------------	--	---------

## Más información

<p>Detalles del producto</p> <hr/> <p>Diseños y versiones</p> <hr/> <p>Datos de los rodamientos</p> <hr/> <p>Cargas</p> <hr/> <p>Límites de temperatura</p> <hr/> <p>Velocidad admisible</p> <hr/> <p>Consideraciones de diseño</p> <hr/> <p>Sistema de designación</p> <hr/>	<p>Información sobre ingeniería</p> <hr/> <p>Principios para la selección de rodamientos</p> <hr/> <p>Conocimientos generales sobre rodamientos</p> <hr/> <p>Proceso de selección de rodamientos</p> <hr/> <p>Falla del rodamiento y cómo prevenirla</p> <hr/>	<p>Herramientas</p> <hr/> <p>SimPro Quick</p> <hr/> <p>Bearing Select (Herramienta para la selección de rodamientos)</p> <hr/> <p>Engineering Calculator (Herramienta para cálculos de ingeniería)</p> <hr/> <p>LubeSelect para grasas SKF</p> <hr/> <p>Herramienta para la selección de calentadores</p> <hr/> <p>Oil Injection Method Program (Programa para el método de inyección de aceite)</p> <hr/> <p>Instrucciones de montaje y desmontaje de rodamientos</p> <hr/>
---	--	--

# Términos y condiciones

Al visitar y utilizar esta página web/aplicación del Grupo SKF, entendiéndolo por tal AB SKF y/o cualquiera de sus filiales ("SKF"), usted acepta los siguientes términos y condiciones

## Limitación de la garantía y de la responsabilidad

Aunque se ha puesto el máximo empeño en asegurar la exactitud de la información incluida en esta página web/aplicación, SKF proporciona dicha información "TAL CUAL", y DENIEGA CUALQUIER GARANTÍA, EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUIDAS, ENTRE OTRAS, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD Y APTITUD PARA FINES ESPECÍFICOS. Usted reconoce que utilizará esta página web/aplicación bajo su propio riesgo, que asume la responsabilidad completa de todos los costos asociados al uso de esta página web/aplicación y que SKF no será responsable de ningún daño directo, incidental, consecuente ni indirecto de ningún tipo, derivado de su acceso a la información o los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación o del uso de estos. Todas las garantías y declaraciones incluidas en esta página web/aplicación acerca de los productos o servicios de SKF que usted adquiera o use estarán sujetas a los términos y condiciones acordados en el contrato del producto o servicio en cuestión. Asimismo, en lo que respecta a las páginas web/aplicaciones no pertenecientes a SKF mencionadas en nuestra página web/aplicación o donde se incluya un hipervínculo, SKF no ofrece garantía alguna respecto de la exactitud o la confiabilidad de la información contenida en dichas páginas web/aplicaciones y no asumirá ninguna responsabilidad sobre el material creado o publicado por terceros incluido en dichas páginas y aplicaciones. Además, SKF tampoco garantiza que esta página web/aplicación ni que esas otras páginas web/aplicaciones vinculadas estén libres de virus u otros elementos perjudiciales.

## Derechos de autor

Los derechos de autor de esta página web/aplicación y el derecho de autor de la información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación pertenecen a SKF o a los otorgantes de su autorización de uso. Quedan reservados todos los derechos. Todo el material autorizado para su uso mencionará al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar el material. La información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación no podrán reproducirse, duplicarse, copiarse, transmitirse, distribuirse, almacenarse, modificarse, descargarse ni explotarse de ningún otro modo para uso comercial sin la autorización previa por escrito de SKF. No obstante, sí podrán reproducirse, almacenarse y descargarse para su uso por parte de particulares sin la autorización previa por escrito de SKF. En ningún caso se podrá facilitar esta información o programas informáticos a terceros. Esta página web/aplicación incluye determinadas imágenes que se utilizan bajo licencia de Shutterstock, Inc.

## Marcas comerciales y patentes

Todas las marcas comerciales, nombres de marcas y logotipos de empresas que aparecen en la página web/aplicación son propiedad de SKF o de los otorgantes de su autorización de uso, y no podrán ser utilizados de ningún modo sin la autorización previa por escrito de SKF. Todas las marcas comerciales autorizadas publicadas en esta página web/aplicación mencionan al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar la marca comercial. El acceso a esta página web/aplicación no concede al usuario ningún derecho sobre las patentes propiedad de SKF o autorizadas a SKF.

## Cambios

SKF se reserva el derecho a introducir cambios o ampliaciones de esta página web/aplicación en cualquier momento.



## NJ 205 ECML Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos

SKF Explorer

### Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos

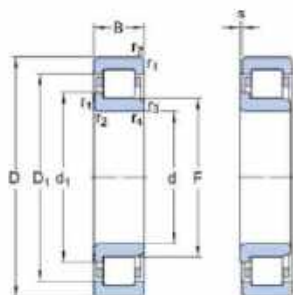
#### Datos de los rodamientos

Tolerancias,  
Normal (métrica), P6, Normal (en pulgadas),  
Juego radial interno,  
agujero cilíndrico, agujero cónico,  
Juego axial interno,  
NUP, NJ + HJ

#### Interfaces del rodamiento

Tolerancias de los asientos para condiciones estándares,  
Tolerancias y ajuste resultante

### Especificación técnica

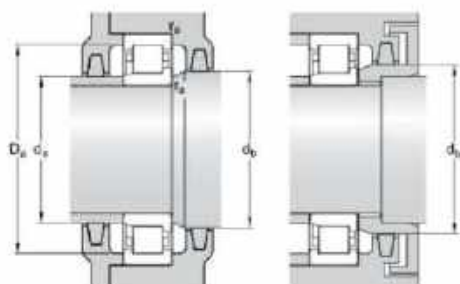


#### DIMENSIONES

d	25 mm
D	52 mm
B	15 mm
d <sub>1</sub>	≈ 34.7 mm
D <sub>1</sub>	≈ 43.8 mm
F	31.5 mm
r <sub>1,2</sub>	min. 1 mm
r <sub>3,4</sub>	min. 0.6 mm
s	max. 1.3 mm

#### DIMENSIONES DE LOS RESALTES

d <sub>a</sub>	min. 29.9 mm
d <sub>a</sub>	max. 30.4 mm
d <sub>b</sub>	min. 36 mm
D <sub>b</sub>	max. 46.4 mm
r <sub>a</sub>	max. 1 mm



## DATOS DEL CÁLCULO

Capacidad de carga dinámica básica	C	32.5 kN
Capacidad de carga estática básica	C <sub>0</sub>	27 kN
Carga límite de fatiga	P <sub>u</sub>	3.35 kN
Velocidad de referencia		15 000 r/min
Velocidad límite		26 000 r/min
Factor de cálculo	k <sub>r</sub>	0.23
Valor límite	e	0.2
Factor de carga axial	Y	0.6

## MASA

Rodamiento de masa		0.15 kg
--------------------	--	---------

## Más información

Detalles del producto	Información sobre ingeniería	Herramientas
<a href="#">Diseños y versiones</a>	<a href="#">Principios para la selección de rodamientos</a>	<a href="#">SimPro Quick</a>
<a href="#">Datos de los rodamientos</a>	<a href="#">Conocimientos generales sobre rodamientos</a>	<a href="#">Bearing Select (Herramienta para la selección de rodamientos)</a>
<a href="#">Cargas</a>	<a href="#">Proceso de selección de rodamientos</a>	<a href="#">Engineering Calculator (Herramienta para cálculos de ingeniería)</a>
<a href="#">Límites de temperatura</a>	<a href="#">Falla del rodamiento y cómo prevenirla</a>	<a href="#">LubeSelect para grasas SKF</a>
<a href="#">Velocidad admisible</a>		<a href="#">Herramienta para la selección de calentadores</a>
<a href="#">Consideraciones de diseño</a>		<a href="#">Oil Injection Method Program (Programa para el método de inyección de aceite)</a>
<a href="#">Sistema de designación</a>		<a href="#">Instrucciones de montaje y desmontaje de rodamientos</a>

# Términos y condiciones

Al visitar y utilizar esta página web/aplicación del Grupo SKF, entendiéndolo por tal AB SKF y/o cualquiera de sus filiales ("SKF"), usted acepta los siguientes términos y condiciones

## Limitación de la garantía y de la responsabilidad

Aunque se ha puesto el máximo empeño en asegurar la exactitud de la información incluida en esta página web/aplicación, SKF proporciona dicha información "TAL CUAL", y DENIEGA CUALQUIER GARANTÍA, EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUIDAS, ENTRE OTRAS, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD Y APTITUD PARA FINES ESPECÍFICOS. Usted reconoce que utilizará esta página web/aplicación bajo su propio riesgo, que asume la responsabilidad completa de todos los costos asociados al uso de esta página web/aplicación y que SKF no será responsable de ningún daño directo, incidental, consecuente ni indirecto de ningún tipo, derivado de su acceso a la información o los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación o del uso de estos. Todas las garantías y declaraciones incluidas en esta página web/aplicación acerca de los productos o servicios de SKF que usted adquiera o use estarán sujetas a los términos y condiciones acordados en el contrato del producto o servicio en cuestión. Asimismo, en lo que respecta a las páginas web/aplicaciones no pertenecientes a SKF mencionadas en nuestra página web/aplicación o donde se incluya un hipervínculo, SKF no ofrece garantía alguna respecto de la exactitud o la confiabilidad de la información contenida en dichas páginas web/aplicaciones y no asumirá ninguna responsabilidad sobre el material creado o publicado por terceros incluido en dichas páginas y aplicaciones. Además, SKF tampoco garantiza que esta página web/aplicación ni que esas otras páginas web/aplicaciones vinculadas estén libres de virus u otros elementos perjudiciales.

## Derechos de autor

Los derechos de autor de esta página web/aplicación y el derecho de autor de la información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación pertenecen a SKF o a los otorgantes de su autorización de uso. Quedan reservados todos los derechos. Todo el material autorizado para su uso mencionará al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar el material. La información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación no podrán reproducirse, duplicarse, copiarse, transmitirse, distribuirse, almacenarse, modificarse, descargarse ni explotarse de ningún otro modo para uso comercial sin la autorización previa por escrito de SKF. No obstante, sí podrán reproducirse, almacenarse y descargarse para su uso por parte de particulares sin la autorización previa por escrito de SKF. En ningún caso se podrá facilitar esta información o programas informáticos a terceros. Esta página web/aplicación incluye determinadas imágenes que se utilizan bajo licencia de Shutterstock, Inc.

## Marcas comerciales y patentes

Todas las marcas comerciales, nombres de marcas y logotipos de empresas que aparecen en la página web/aplicación son propiedad de SKF o de los otorgantes de su autorización de uso, y no podrán ser utilizados de ningún modo sin la autorización previa por escrito de SKF. Todas las marcas comerciales autorizadas publicadas en esta página web/aplicación mencionan al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar la marca comercial. El acceso a esta página web/aplicación no concede al usuario ningún derecho sobre las patentes propiedad de SKF o autorizadas a SKF.

## Cambios

SKF se reserva el derecho a introducir cambios o ampliaciones de esta página web/aplicación en cualquier momento.



## NJ 205 ECP Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos

Producto popular  
SKF Explorer

### Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos

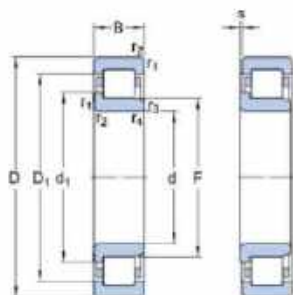
#### Datos de los rodamientos

Tolerancias,  
Normal (métrica), P6, Normal (en pulgadas),  
Juego radial interno,  
agujero cilíndrico, agujero cónico,  
Juego axial interno,  
NUP, NJ + HJ

#### Interfaces del rodamiento

Tolerancias de los asientos  
para condiciones estándares,  
Tolerancias y ajuste resultante

### Especificación técnica

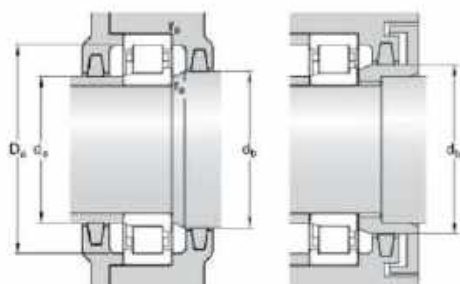


#### DIMENSIONES

d	25 mm
D	52 mm
B	15 mm
d <sub>1</sub>	≈ 34,7 mm
D <sub>1</sub>	≈ 43,3 mm
F	31,5 mm
r <sub>1,2</sub>	min. 1 mm
r <sub>3,4</sub>	min. 0,6 mm
s	max. 1,3 mm

#### DIMENSIONES DE LOS RESALTES

d <sub>a</sub>	min. 29,9 mm
d <sub>a</sub>	max. 30,4 mm
d <sub>b</sub>	min. 36 mm
D <sub>a</sub>	max. 46,4 mm
r <sub>a</sub>	max. 1 mm



## DATOS DEL CÁLCULO

Capacidad de carga dinámica básica	C	32.5 kN
Capacidad de carga estática básica	$C_0$	27 kN
Carga límite de fatiga	$P_u$	3.35 kN
Velocidad de referencia		15 000 r/min
Velocidad límite		16 000 r/min
Factor de cálculo	$k_r$	0.15
Valor límite	e	0.2
Factor de carga axial	Y	0.6

## MASA

Rodamiento de masa		0.14 kg
--------------------	--	---------

## Más información

Detalles del producto	Información sobre ingeniería	Herramientas
<a href="#">Diseños y versiones</a>	<a href="#">Principios para la selección de rodamientos</a>	<a href="#">SimPro Quick</a>
<a href="#">Datos de los rodamientos</a>	<a href="#">Conocimientos generales sobre rodamientos</a>	<a href="#">Bearing Select (Herramienta para la selección de rodamientos)</a>
<a href="#">Cargas</a>	<a href="#">Proceso de selección de rodamientos</a>	<a href="#">Engineering Calculator (Herramienta para cálculos de ingeniería)</a>
<a href="#">Límites de temperatura</a>	<a href="#">Falla del rodamiento y cómo prevenirla</a>	<a href="#">LubeSelect para grasas SKF</a>
<a href="#">Velocidad admisible</a>		<a href="#">Herramienta para la selección de calentadores</a>
<a href="#">Consideraciones de diseño</a>		<a href="#">Oil Injection Method Program (Programa para el método de inyección de aceite)</a>
<a href="#">Sistema de designación</a>		<a href="#">Instrucciones de montaje y desmontaje de rodamientos</a>

# Términos y condiciones

Al visitar y utilizar esta página web/aplicación del Grupo SKF, entendiendo por tal AB SKF y/o cualquiera de sus filiales ("SKF"), usted acepta los siguientes términos y condiciones

## Limitación de la garantía y de la responsabilidad

Aunque se ha puesto el máximo empeño en asegurar la exactitud de la información incluida en esta página web/aplicación, SKF proporciona dicha información "TAL CUAL", y DENIEGA CUALQUIER GARANTÍA, EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUIDAS, ENTRE OTRAS, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD Y APTITUD PARA FINES ESPECÍFICOS. Usted reconoce que utilizará esta página web/aplicación bajo su propio riesgo, que asume la responsabilidad completa de todos los costos asociados al uso de esta página web/aplicación y que SKF no será responsable de ningún daño directo, incidental, consecuente ni indirecto de ningún tipo, derivado de su acceso a la información o los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación o del uso de estos. Todas las garantías y declaraciones incluidas en esta página web/aplicación acerca de los productos o servicios de SKF que usted adquiera o use estarán sujetas a los términos y condiciones acordados en el contrato del producto o servicio en cuestión. Asimismo, en lo que respecta a las páginas web/aplicaciones no pertenecientes a SKF mencionadas en nuestra página web/aplicación o donde se incluya un hipervínculo, SKF no ofrece garantía alguna respecto de la exactitud o la confiabilidad de la información contenida en dichas páginas web/aplicaciones y no asumirá ninguna responsabilidad sobre el material creado o publicado por terceros incluido en dichas páginas y aplicaciones. Además, SKF tampoco garantiza que esta página web/aplicación ni que esas otras páginas web/aplicaciones vinculadas estén libres de virus u otros elementos perjudiciales.

## Derechos de autor

Los derechos de autor de esta página web/aplicación y el derecho de autor de la información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación pertenecen a SKF o a los otorgantes de su autorización de uso. Quedan reservados todos los derechos. Todo el material autorizado para su uso mencionará al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar el material. La información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación no podrán reproducirse, duplicarse, copiarse, transmitirse, distribuirse, almacenarse, modificarse, descargarse ni explotarse de ningún otro modo para uso comercial sin la autorización previa por escrito de SKF. No obstante, sí podrán reproducirse, almacenarse y descargarse para su uso por parte de particulares sin la autorización previa por escrito de SKF. En ningún caso se podrá facilitar esta información o programas informáticos a terceros. Esta página web/aplicación incluye determinadas imágenes que se utilizan bajo licencia de Shutterstock, Inc.

## Marcas comerciales y patentes

Todas las marcas comerciales, nombres de marcas y logotipos de empresas que aparecen en la página web/aplicación son propiedad de SKF o de los otorgantes de su autorización de uso, y no podrán ser utilizados de ningún modo sin la autorización previa por escrito de SKF. Todas las marcas comerciales autorizadas publicadas en esta página web/aplicación mencionan al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar la marca comercial. El acceso a esta página web/aplicación no concede al usuario ningún derecho sobre las patentes propiedad de SKF o autorizadas a SKF.

## Cambios

SKF se reserva el derecho a introducir cambios o ampliaciones de esta página web/aplicación en cualquier momento.



## NJ 205 ECPH Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos

Producto popular  
SKF Explorer

### Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos

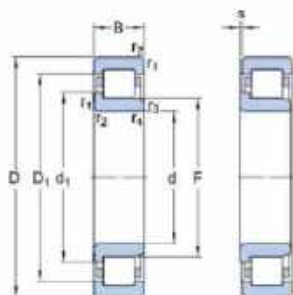
#### Datos de los rodamientos

Tolerancias,  
Normal (métrica), P6, Normal (en pulgadas),  
Juego radial interno,  
agujero cilíndrico, agujero cónico,  
Juego axial interno,  
NUP, NJ + HJ

#### Interfaces del rodamiento

Tolerancias de los asientos para condiciones estándares,  
Tolerancias y ajuste resultante

### Especificación técnica

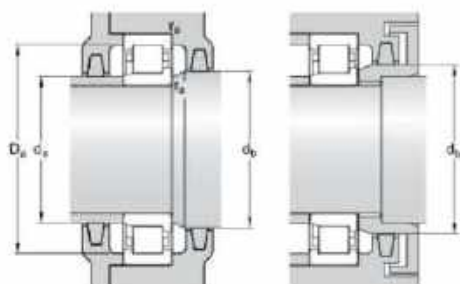


#### DIMENSIONES

d	25 mm
D	52 mm
B	15 mm
d <sub>1</sub>	≈ 34.7 mm
D <sub>1</sub>	≈ 43.3 mm
F	31.5 mm
r <sub>1,2</sub>	min. 1 mm
r <sub>3,4</sub>	min. 0.6 mm
s	max. 1.3 mm

#### DIMENSIONES DE LOS RESALTES

d <sub>a</sub>	min. 29.9 mm
d <sub>a</sub>	max. 30.4 mm
d <sub>b</sub>	min. 36 mm
D <sub>b</sub>	max. 46.4 mm
r <sub>a</sub>	max. 1 mm



## DATOS DEL CÁLCULO

Capacidad de carga dinámica básica	C	32.5 kN
Capacidad de carga estática básica	$C_0$	27 kN
Carga límite de fatiga	$P_u$	3.35 kN
Velocidad de referencia		15 000 r/min
Velocidad límite		16 000 r/min
Factor de cálculo	$k_r$	0.15
Valor límite	e	0.2
Factor de carga axial	Y	0.6

## MASA

Rodamiento de masa		0.14 kg
--------------------	--	---------

## Más información

Detalles del producto	Información sobre ingeniería	Herramientas
<a href="#">Diseños y versiones</a>	<a href="#">Principios para la selección de rodamientos</a>	<a href="#">SimPro Quick</a>
<a href="#">Datos de los rodamientos</a>	<a href="#">Conocimientos generales sobre rodamientos</a>	<a href="#">Bearing Select (Herramienta para la selección de rodamientos)</a>
<a href="#">Cargas</a>	<a href="#">Proceso de selección de rodamientos</a>	<a href="#">Engineering Calculator (Herramienta para cálculos de ingeniería)</a>
<a href="#">Límites de temperatura</a>	<a href="#">Falla del rodamiento y cómo prevenirla</a>	<a href="#">LubeSelect para grasas SKF</a>
<a href="#">Velocidad admisible</a>		<a href="#">Herramienta para la selección de calentadores</a>
<a href="#">Consideraciones de diseño</a>		<a href="#">Oil Injection Method Program (Programa para el método de inyección de aceite)</a>
<a href="#">Sistema de designación</a>		<a href="#">Instrucciones de montaje y desmontaje de rodamientos</a>

# Términos y condiciones

Al visitar y utilizar esta página web/aplicación del Grupo SKF, entendiendo por tal AB SKF y/o cualquiera de sus filiales ("SKF"), usted acepta los siguientes términos y condiciones

## Limitación de la garantía y de la responsabilidad

Aunque se ha puesto el máximo empeño en asegurar la exactitud de la información incluida en esta página web/aplicación, SKF proporciona dicha información "TAL CUAL", y DENIEGA CUALQUIER GARANTÍA, EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUIDAS, ENTRE OTRAS, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD Y APTITUD PARA FINES ESPECÍFICOS. Usted reconoce que utilizará esta página web/aplicación bajo su propio riesgo, que asume la responsabilidad completa de todos los costos asociados al uso de esta página web/aplicación y que SKF no será responsable de ningún daño directo, incidental, consecuente ni indirecto de ningún tipo, derivado de su acceso a la información o los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación o del uso de estos. Todas las garantías y declaraciones incluidas en esta página web/aplicación acerca de los productos o servicios de SKF que usted adquiera o use estarán sujetas a los términos y condiciones acordados en el contrato del producto o servicio en cuestión. Asimismo, en lo que respecta a las páginas web/aplicaciones no pertenecientes a SKF mencionadas en nuestra página web/aplicación o donde se incluya un hipervínculo, SKF no ofrece garantía alguna respecto de la exactitud o la confiabilidad de la información contenida en dichas páginas web/aplicaciones y no asumirá ninguna responsabilidad sobre el material creado o publicado por terceros incluido en dichas páginas y aplicaciones. Además, SKF tampoco garantiza que esta página web/aplicación ni que esas otras páginas web/aplicaciones vinculadas estén libres de virus u otros elementos perjudiciales.

## Derechos de autor

Los derechos de autor de esta página web/aplicación y el derecho de autor de la información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación pertenecen a SKF o a los otorgantes de su autorización de uso. Quedan reservados todos los derechos. Todo el material autorizado para su uso mencionará al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar el material. La información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación no podrán reproducirse, duplicarse, copiarse, transmitirse, distribuirse, almacenarse, modificarse, descargarse ni explotarse de ningún otro modo para uso comercial sin la autorización previa por escrito de SKF. No obstante, sí podrán reproducirse, almacenarse y descargarse para su uso por parte de particulares sin la autorización previa por escrito de SKF. En ningún caso se podrá facilitar esta información o programas informáticos a terceros. Esta página web/aplicación incluye determinadas imágenes que se utilizan bajo licencia de Shutterstock, Inc.

## Marcas comerciales y patentes

Todas las marcas comerciales, nombres de marcas y logotipos de empresas que aparecen en la página web/aplicación son propiedad de SKF o de los otorgantes de su autorización de uso, y no podrán ser utilizados de ningún modo sin la autorización previa por escrito de SKF. Todas las marcas comerciales autorizadas publicadas en esta página web/aplicación mencionan al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar la marca comercial. El acceso a esta página web/aplicación no concede al usuario ningún derecho sobre las patentes propiedad de SKF o autorizadas a SKF.

## Cambios

SKF se reserva el derecho a introducir cambios o ampliaciones de esta página web/aplicación en cualquier momento.



## NJ 305 ECJ Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos

SKF Explorer

### Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos

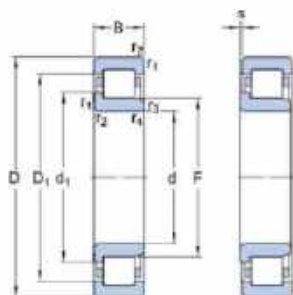
#### Datos de los rodamientos

Tolerancias,  
Normal (métrica), P6, Normal (en pulgadas),  
Juego radial interno,  
agujero cilíndrico, agujero cónico,  
Juego axial interno,  
NUP, NJ + HJ

#### Interfaces del rodamiento

Tolerancias de los asientos  
para condiciones estándares,  
Tolerancias y ajuste resultante

### Especificación técnica

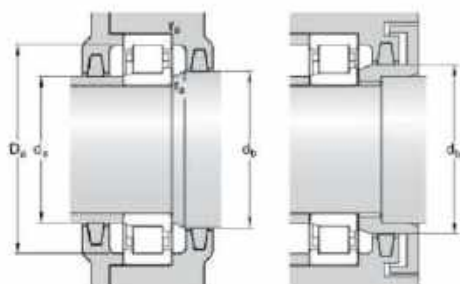


#### DIMENSIONES

d	25 mm
D	62 mm
B	17 mm
d <sub>1</sub>	≈ 38.1 mm
D <sub>1</sub>	≈ 50.25 mm
F	34 mm
r <sub>1,2</sub>	min. 1.1 mm
r <sub>3,4</sub>	min. 1.1 mm
s	max. 1.3 mm

#### DIMENSIONES DE LOS RESALTES

d <sub>a</sub>	min. 31 mm
d <sub>a</sub>	max. 32.5 mm
d <sub>b</sub>	min. 40 mm
D <sub>b</sub>	max. 54.9 mm
r <sub>a</sub>	max. 1 mm



## DATOS DEL CÁLCULO

Capacidad de carga dinámica básica	C	46.5 kN
Capacidad de carga estática básica	C <sub>0</sub>	36.5 kN
Carga límite de fatiga	P <sub>u</sub>	4.55 kN
Velocidad de referencia		12 000 r/min
Velocidad límite		15 000 r/min
Factor de cálculo	k <sub>r</sub>	0.15
Valor límite	e	0.2
Factor de carga axial	Y	0.6

## MASA

Rodamiento de masa	0.25 kg
--------------------	---------

## PRODUCTOS ASOCIADOS

Aro angular	HJ 305 EC
-------------	-----------

## Más información

<p>Detalles del producto</p> <hr/> <p>Diseños y versiones</p> <hr/> <p>Datos de los rodamientos</p> <hr/> <p>Cargas</p> <hr/> <p>Límites de temperatura</p> <hr/> <p>Velocidad admisible</p> <hr/> <p>Consideraciones de diseño</p> <hr/> <p>Sistema de designación</p> <hr/>	<p>Información sobre ingeniería</p> <hr/> <p>Principios para la selección de rodamientos</p> <hr/> <p>Conocimientos generales sobre rodamientos</p> <hr/> <p>Proceso de selección de rodamientos</p> <hr/> <p>Falla del rodamiento y cómo prevenirla</p> <hr/>	<p>Herramientas</p> <hr/> <p>SimPro Quick</p> <hr/> <p>Bearing Select (Herramienta para la selección de rodamientos)</p> <hr/> <p>Engineering Calculator (Herramienta para cálculos de ingeniería)</p> <hr/> <p>LubeSelect para grasas SKF</p> <hr/> <p>Herramienta para la selección de calentadores</p> <hr/> <p>Oil Injection Method Program (Programa para el método de inyección de aceite)</p> <hr/> <p>Instrucciones de montaje y desmontaje de rodamientos</p> <hr/>
---	--	--

# Términos y condiciones

Al visitar y utilizar esta página web/aplicación del Grupo SKF, entendiendo por tal AB SKF y/o cualquiera de sus filiales ("SKF"), usted acepta los siguientes términos y condiciones

## Limitación de la garantía y de la responsabilidad

Aunque se ha puesto el máximo empeño en asegurar la exactitud de la información incluida en esta página web/aplicación, SKF proporciona dicha información "TAL CUAL", y DENIEGA CUALQUIER GARANTÍA, EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUIDAS, ENTRE OTRAS, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD Y APTITUD PARA FINES ESPECÍFICOS. Usted reconoce que utilizará esta página web/aplicación bajo su propio riesgo, que asume la responsabilidad completa de todos los costos asociados al uso de esta página web/aplicación y que SKF no será responsable de ningún daño directo, incidental, consecuente ni indirecto de ningún tipo, derivado de su acceso a la información o los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación o del uso de estos. Todas las garantías y declaraciones incluidas en esta página web/aplicación acerca de los productos o servicios de SKF que usted adquiera o use estarán sujetas a los términos y condiciones acordados en el contrato del producto o servicio en cuestión. Asimismo, en lo que respecta a las páginas web/aplicaciones no pertenecientes a SKF mencionadas en nuestra página web/aplicación o donde se incluya un hipervínculo, SKF no ofrece garantía alguna respecto de la exactitud o la confiabilidad de la información contenida en dichas páginas web/aplicaciones y no asumirá ninguna responsabilidad sobre el material creado o publicado por terceros incluido en dichas páginas y aplicaciones. Además, SKF tampoco garantiza que esta página web/aplicación ni que esas otras páginas web/aplicaciones vinculadas estén libres de virus u otros elementos perjudiciales.

## Derechos de autor

Los derechos de autor de esta página web/aplicación y el derecho de autor de la información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación pertenecen a SKF o a los otorgantes de su autorización de uso. Quedan reservados todos los derechos. Todo el material autorizado para su uso mencionará al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar el material. La información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación no podrán reproducirse, duplicarse, copiarse, transmitirse, distribuirse, almacenarse, modificarse, descargarse ni explotarse de ningún otro modo para uso comercial sin la autorización previa por escrito de SKF. No obstante, sí podrán reproducirse, almacenarse y descargarse para su uso por parte de particulares sin la autorización previa por escrito de SKF. En ningún caso se podrá facilitar esta información o programas informáticos a terceros. Esta página web/aplicación incluye determinadas imágenes que se utilizan bajo licencia de Shutterstock, Inc.

## Marcas comerciales y patentes

Todas las marcas comerciales, nombres de marcas y logotipos de empresas que aparecen en la página web/aplicación son propiedad de SKF o de los otorgantes de su autorización de uso, y no podrán ser utilizados de ningún modo sin la autorización previa por escrito de SKF. Todas las marcas comerciales autorizadas publicadas en esta página web/aplicación mencionan al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar la marca comercial. El acceso a esta página web/aplicación no concede al usuario ningún derecho sobre las patentes propiedad de SKF o autorizadas a SKF.

## Cambios

SKF se reserva el derecho a introducir cambios o ampliaciones de esta página web/aplicación en cualquier momento.



## NJ 305 ECML Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos

SKF Explorer

### Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos

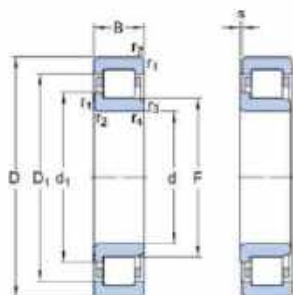
#### Datos de los rodamientos

Tolerancias,  
Normal (métrica), P6, Normal (en pulgadas),  
Juego radial interno,  
agujero cilíndrico, agujero cónico,  
Juego axial interno,  
NUP, NJ + HJ

#### Interfaces del rodamiento

Tolerancias de los asientos para condiciones estándares,  
Tolerancias y ajuste resultante

### Especificación técnica

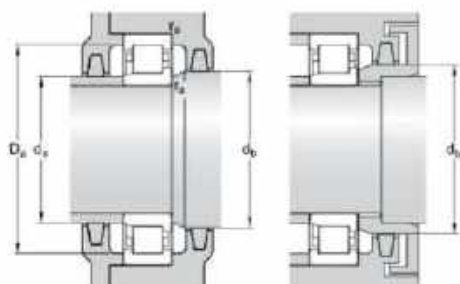


#### DIMENSIONES

d	25 mm
D	62 mm
B	17 mm
d <sub>1</sub>	≈ 38.1 mm
D <sub>1</sub>	≈ 50.65 mm
F	34 mm
r <sub>1,2</sub>	min. 1.1 mm
r <sub>3,4</sub>	min. 1.1 mm
s	max. 1.3 mm

#### DIMENSIONES DE LOS RESALTES

d <sub>a</sub>	min. 31 mm
d <sub>a</sub>	max. 32.5 mm
d <sub>b</sub>	min. 40 mm
D <sub>b</sub>	max. 54.9 mm
r <sub>a</sub>	max. 1 mm



## DATOS DEL CÁLCULO

Capacidad de carga dinámica básica	C	46.5 kN
Capacidad de carga estática básica	C <sub>0</sub>	36.5 kN
Carga límite de fatiga	P <sub>0</sub>	4.55 kN
Velocidad de referencia		12 000 r/min
Velocidad límite		22 000 r/min
Factor de cálculo	k <sub>r</sub>	0.23
Valor límite	e	0.2
Factor de carga axial	Y	0.6

## MASA

Rodamiento de masa	0.27 kg
--------------------	---------

## PRODUCTOS ASOCIADOS

Aro angular	HJ 305 EC
-------------	-----------

## Más información

<p>Detalles del producto</p> <hr/> <p>Diseños y versiones</p> <hr/> <p>Datos de los rodamientos</p> <hr/> <p>Cargas</p> <hr/> <p>Límites de temperatura</p> <hr/> <p>Velocidad admisible</p> <hr/> <p>Consideraciones de diseño</p> <hr/> <p>Sistema de designación</p> <hr/>	<p>Información sobre ingeniería</p> <hr/> <p>Principios para la selección de rodamientos</p> <hr/> <p>Conocimientos generales sobre rodamientos</p> <hr/> <p>Proceso de selección de rodamientos</p> <hr/> <p>Falla del rodamiento y cómo prevenirla</p> <hr/>	<p>Herramientas</p> <hr/> <p>SimPro Quick</p> <hr/> <p>Bearing Select (Herramienta para la selección de rodamientos)</p> <hr/> <p>Engineering Calculator (Herramienta para cálculos de ingeniería)</p> <hr/> <p>LubeSelect para grasas SKF</p> <hr/> <p>Herramienta para la selección de calentadores</p> <hr/> <p>Oil Injection Method Program (Programa para el método de inyección de aceite)</p> <hr/> <p>Instrucciones de montaje y desmontaje de rodamientos</p> <hr/>
---	--	--

# Términos y condiciones

Al visitar y utilizar esta página web/aplicación del Grupo SKF, entendiendo por tal AB SKF y/o cualquiera de sus filiales ("SKF"), usted acepta los siguientes términos y condiciones

## Limitación de la garantía y de la responsabilidad

Aunque se ha puesto el máximo empeño en asegurar la exactitud de la información incluida en esta página web/aplicación, SKF proporciona dicha información "TAL CUAL", y DENIEGA CUALQUIER GARANTÍA, EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUIDAS, ENTRE OTRAS, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD Y APTITUD PARA FINES ESPECÍFICOS. Usted reconoce que utilizará esta página web/aplicación bajo su propio riesgo, que asume la responsabilidad completa de todos los costos asociados al uso de esta página web/aplicación y que SKF no será responsable de ningún daño directo, incidental, consecuente ni indirecto de ningún tipo, derivado de su acceso a la información o los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación o del uso de estos. Todas las garantías y declaraciones incluidas en esta página web/aplicación acerca de los productos o servicios de SKF que usted adquiera o use estarán sujetas a los términos y condiciones acordados en el contrato del producto o servicio en cuestión. Asimismo, en lo que respecta a las páginas web/aplicaciones no pertenecientes a SKF mencionadas en nuestra página web/aplicación o donde se incluya un hipervínculo, SKF no ofrece garantía alguna respecto de la exactitud o la confiabilidad de la información contenida en dichas páginas web/aplicaciones y no asumirá ninguna responsabilidad sobre el material creado o publicado por terceros incluido en dichas páginas y aplicaciones. Además, SKF tampoco garantiza que esta página web/aplicación ni que esas otras páginas web/aplicaciones vinculadas estén libres de virus u otros elementos perjudiciales.

## Derechos de autor

Los derechos de autor de esta página web/aplicación y el derecho de autor de la información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación pertenecen a SKF o a los otorgantes de su autorización de uso. Quedan reservados todos los derechos. Todo el material autorizado para su uso mencionará al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar el material. La información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación no podrán reproducirse, duplicarse, copiarse, transmitirse, distribuirse, almacenarse, modificarse, descargarse ni explotarse de ningún otro modo para uso comercial sin la autorización previa por escrito de SKF. No obstante, sí podrán reproducirse, almacenarse y descargarse para su uso por parte de particulares sin la autorización previa por escrito de SKF. En ningún caso se podrá facilitar esta información o programas informáticos a terceros. Esta página web/aplicación incluye determinadas imágenes que se utilizan bajo licencia de Shutterstock, Inc.

## Marcas comerciales y patentes

Todas las marcas comerciales, nombres de marcas y logotipos de empresas que aparecen en la página web/aplicación son propiedad de SKF o de los otorgantes de su autorización de uso, y no podrán ser utilizados de ningún modo sin la autorización previa por escrito de SKF. Todas las marcas comerciales autorizadas publicadas en esta página web/aplicación mencionan al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar la marca comercial. El acceso a esta página web/aplicación no concede al usuario ningún derecho sobre las patentes propiedad de SKF o autorizadas a SKF.

## Cambios

SKF se reserva el derecho a introducir cambios o ampliaciones de esta página web/aplicación en cualquier momento.



## NJ 305 ECP Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos

Producto popular  
SKF Explorer

### Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos

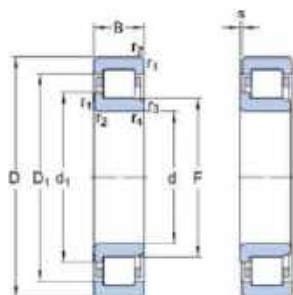
#### Datos de los rodamientos

Tolerancias,  
Normal (métrica), P6, Normal (en pulgadas),  
Juego radial interno,  
agujero cilíndrico, agujero cónico,  
Juego axial interno,  
NUP, NJ = HJ

#### Interfaces del rodamiento

Tolerancias de los asientos  
para condiciones estándares,  
Tolerancias y ajuste resultante

### Especificación técnica

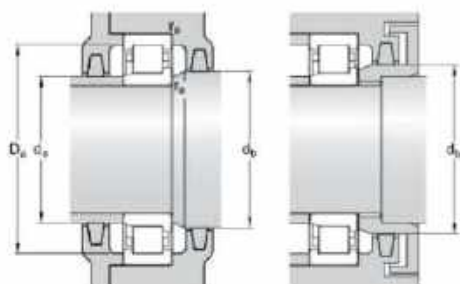


#### DIMENSIONES

d	25 mm
D	62 mm
B	17 mm
d <sub>1</sub>	≈ 38.1 mm
D <sub>1</sub>	≈ 50.25 mm
F	34 mm
r <sub>1,2</sub>	min. 1.1 mm
r <sub>3,4</sub>	min. 1.1 mm
s	max. 1.3 mm

#### DIMENSIONES DE LOS RESALTES

d <sub>a</sub>	min. 31 mm
d <sub>a</sub>	max. 32.5 mm
d <sub>b</sub>	min. 40 mm
D <sub>a</sub>	max. 54.9 mm
r <sub>a</sub>	max. 1 mm



## DATOS DEL CÁLCULO

Capacidad de carga dinámica básica	C	46.5 kN
Capacidad de carga estática básica	C <sub>0</sub>	36.5 kN
Carga límite de fatiga	P <sub>u</sub>	4.55 kN
Velocidad de referencia		12 000 r/min
Velocidad límite		15 000 r/min
Factor de cálculo	k <sub>r</sub>	0.15
Valor límite	e	0.2
Factor de carga axial	Y	0.6

## MASA

Rodamiento de masa	0.25 kg
--------------------	---------

## PRODUCTOS ASOCIADOS

Aro angular	HJ 305 EC
-------------	-----------

## Más información

<p>Detalles del producto</p> <hr/> <p>Diseños y versiones</p> <hr/> <p>Datos de los rodamientos</p> <hr/> <p>Cargas</p> <hr/> <p>Límites de temperatura</p> <hr/> <p>Velocidad admisible</p> <hr/> <p>Consideraciones de diseño</p> <hr/> <p>Sistema de designación</p> <hr/>	<p>Información sobre ingeniería</p> <hr/> <p>Principios para la selección de rodamientos</p> <hr/> <p>Conocimientos generales sobre rodamientos</p> <hr/> <p>Proceso de selección de rodamientos</p> <hr/> <p>Falla del rodamiento y cómo prevenirla</p> <hr/>	<p>Herramientas</p> <hr/> <p>SimPro Quick</p> <hr/> <p>Bearing Select (Herramienta para la selección de rodamientos)</p> <hr/> <p>Engineering Calculator (Herramienta para cálculos de ingeniería)</p> <hr/> <p>LubeSelect para grasas SKF</p> <hr/> <p>Herramienta para la selección de calentadores</p> <hr/> <p>Oil Injection Method Program (Programa para el método de inyección de aceite)</p> <hr/> <p>Instrucciones de montaje y desmontaje de rodamientos</p> <hr/>
---	--	--

# Términos y condiciones

Al visitar y utilizar esta página web/aplicación del Grupo SKF, entendiéndolo por tal AB SKF y/o cualquiera de sus filiales ("SKF"), usted acepta los siguientes términos y condiciones

## Limitación de la garantía y de la responsabilidad

Aunque se ha puesto el máximo empeño en asegurar la exactitud de la información incluida en esta página web/aplicación, SKF proporciona dicha información "TAL CUAL", y DENIEGA CUALQUIER GARANTÍA, EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUIDAS, ENTRE OTRAS, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD Y APTITUD PARA FINES ESPECÍFICOS. Usted reconoce que utilizará esta página web/aplicación bajo su propio riesgo, que asume la responsabilidad completa de todos los costos asociados al uso de esta página web/aplicación y que SKF no será responsable de ningún daño directo, incidental, consecuente ni indirecto de ningún tipo, derivado de su acceso a la información o los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación o del uso de estos. Todas las garantías y declaraciones incluidas en esta página web/aplicación acerca de los productos o servicios de SKF que usted adquiera o use estarán sujetas a los términos y condiciones acordados en el contrato del producto o servicio en cuestión. Asimismo, en lo que respecta a las páginas web/aplicaciones no pertenecientes a SKF mencionadas en nuestra página web/aplicación o donde se incluya un hipervínculo, SKF no ofrece garantía alguna respecto de la exactitud o la confiabilidad de la información contenida en dichas páginas web/aplicaciones y no asumirá ninguna responsabilidad sobre el material creado o publicado por terceros incluido en dichas páginas y aplicaciones. Además, SKF tampoco garantiza que esta página web/aplicación ni que esas otras páginas web/aplicaciones vinculadas estén libres de virus u otros elementos perjudiciales.

## Derechos de autor

Los derechos de autor de esta página web/aplicación y el derecho de autor de la información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación pertenecen a SKF o a los otorgantes de su autorización de uso. Quedan reservados todos los derechos. Todo el material autorizado para su uso mencionará al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar el material. La información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación no podrán reproducirse, duplicarse, copiarse, transmitirse, distribuirse, almacenarse, modificarse, descargarse ni explotarse de ningún otro modo para uso comercial sin la autorización previa por escrito de SKF. No obstante, sí podrán reproducirse, almacenarse y descargarse para su uso por parte de particulares sin la autorización previa por escrito de SKF. En ningún caso se podrá facilitar esta información o programas informáticos a terceros. Esta página web/aplicación incluye determinadas imágenes que se utilizan bajo licencia de Shutterstock, Inc.

## Marcas comerciales y patentes

Todas las marcas comerciales, nombres de marcas y logotipos de empresas que aparecen en la página web/aplicación son propiedad de SKF o de los otorgantes de su autorización de uso, y no podrán ser utilizados de ningún modo sin la autorización previa por escrito de SKF. Todas las marcas comerciales autorizadas publicadas en esta página web/aplicación mencionan al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar la marca comercial. El acceso a esta página web/aplicación no concede al usuario ningún derecho sobre las patentes propiedad de SKF o autorizadas a SKF.

## Cambios

SKF se reserva el derecho a introducir cambios o ampliaciones de esta página web/aplicación en cualquier momento.



## NJ 2205 ECP Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos

Producto popular  
SKF Explorer

### Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos

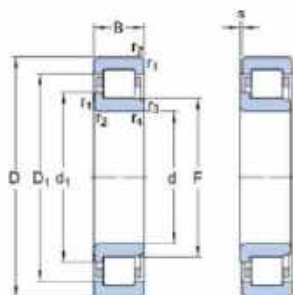
#### Datos de los rodamientos

Tolerancias,  
Normal (métrica), P6, Normal (en pulgadas),  
Juego radial interno,  
agujero cilíndrico, agujero cónico,  
Juego axial interno,  
NUP, NJ + HJ

#### Interfaces del rodamiento

Tolerancias de los asientos para condiciones estándares,  
Tolerancias y ajuste resultante

### Especificación técnica

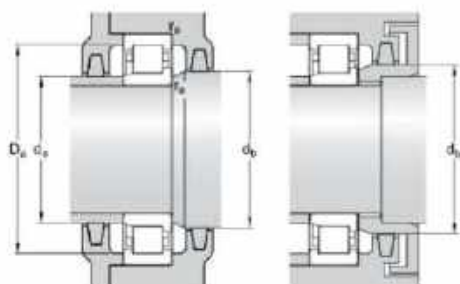


#### DIMENSIONES

d	25 mm
D	52 mm
B	18 mm
d <sub>1</sub>	≈ 34,7 mm
D <sub>1</sub>	≈ 43,3 mm
F	31,5 mm
r <sub>1,2</sub>	min. 1 mm
r <sub>3,4</sub>	min. 0,6 mm
s	max. 1,8 mm

#### DIMENSIONES DE LOS RESALTES

d <sub>a</sub>	min. 29,9 mm
d <sub>a</sub>	max. 30,4 mm
d <sub>b</sub>	min. 36 mm
D <sub>a</sub>	max. 46,4 mm
r <sub>a</sub>	max. 1 mm



## DATOS DEL CÁLCULO

Capacidad de carga dinámica básica	C	39 kN
Capacidad de carga estática básica	C <sub>0</sub>	34 kN
Carga límite de fatiga	P <sub>u</sub>	4.25 kN
Velocidad de referencia		15 000 r/min
Velocidad límite		16 000 r/min
Factor de cálculo	k <sub>r</sub>	0.2
Valor límite	e	0.3
Factor de carga axial	Y	0.4

## MASA

Rodamiento de masa	0.17 kg
--------------------	---------

## PRODUCTOS ASOCIADOS

Aro angular	HJ 2205 EC
-------------	------------

## Más información

<p>Detalles del producto</p> <hr/> <p>Diseños y versiones</p> <hr/> <p>Datos de los rodamientos</p> <hr/> <p>Cargas</p> <hr/> <p>Límites de temperatura</p> <hr/> <p>Velocidad admisible</p> <hr/> <p>Consideraciones de diseño</p> <hr/> <p>Sistema de designación</p> <hr/>	<p>Información sobre ingeniería</p> <hr/> <p>Principios para la selección de rodamientos</p> <hr/> <p>Conocimientos generales sobre rodamientos</p> <hr/> <p>Proceso de selección de rodamientos</p> <hr/> <p>Falla del rodamiento y cómo prevenirla</p> <hr/>	<p>Herramientas</p> <hr/> <p>SimPro Quick</p> <hr/> <p>Bearing Select (Herramienta para la selección de rodamientos)</p> <hr/> <p>Engineering Calculator (Herramienta para cálculos de ingeniería)</p> <hr/> <p>LubeSelect para grasas SKF</p> <hr/> <p>Herramienta para la selección de calentadores</p> <hr/> <p>Oil Injection Method Program (Programa para el método de inyección de aceite)</p> <hr/> <p>Instrucciones de montaje y desmontaje de rodamientos</p> <hr/>
---	--	--

# Términos y condiciones

Al visitar y utilizar esta página web/aplicación del Grupo SKF, entendiendo por tal AB SKF y/o cualquiera de sus filiales ("SKF"), usted acepta los siguientes términos y condiciones

## Limitación de la garantía y de la responsabilidad

Aunque se ha puesto el máximo empeño en asegurar la exactitud de la información incluida en esta página web/aplicación, SKF proporciona dicha información "TAL CUAL", y DENIEGA CUALQUIER GARANTÍA, EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUIDAS, ENTRE OTRAS, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD Y APTITUD PARA FINES ESPECÍFICOS. Usted reconoce que utilizará esta página web/aplicación bajo su propio riesgo, que asume la responsabilidad completa de todos los costos asociados al uso de esta página web/aplicación y que SKF no será responsable de ningún daño directo, incidental, consecuente ni indirecto de ningún tipo, derivado de su acceso a la información o los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación o del uso de estos. Todas las garantías y declaraciones incluidas en esta página web/aplicación acerca de los productos o servicios de SKF que usted adquiera o use estarán sujetas a los términos y condiciones acordados en el contrato del producto o servicio en cuestión. Asimismo, en lo que respecta a las páginas web/aplicaciones no pertenecientes a SKF mencionadas en nuestra página web/aplicación o donde se incluya un hipervínculo, SKF no ofrece garantía alguna respecto de la exactitud o la confiabilidad de la información contenida en dichas páginas web/aplicaciones y no asumirá ninguna responsabilidad sobre el material creado o publicado por terceros incluido en dichas páginas y aplicaciones. Además, SKF tampoco garantiza que esta página web/aplicación ni que esas otras páginas web/aplicaciones vinculadas estén libres de virus u otros elementos perjudiciales.

## Derechos de autor

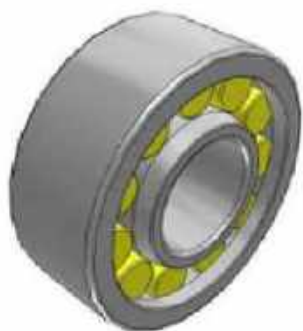
Los derechos de autor de esta página web/aplicación y el derecho de autor de la información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación pertenecen a SKF o a los otorgantes de su autorización de uso. Quedan reservados todos los derechos. Todo el material autorizado para su uso mencionará al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar el material. La información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación no podrán reproducirse, duplicarse, copiarse, transmitirse, distribuirse, almacenarse, modificarse, descargarse ni explotarse de ningún otro modo para uso comercial sin la autorización previa por escrito de SKF. No obstante, sí podrán reproducirse, almacenarse y descargarse para su uso por parte de particulares sin la autorización previa por escrito de SKF. En ningún caso se podrá facilitar esta información o programas informáticos a terceros. Esta página web/aplicación incluye determinadas imágenes que se utilizan bajo licencia de Shutterstock, Inc.

## Marcas comerciales y patentes

Todas las marcas comerciales, nombres de marcas y logotipos de empresas que aparecen en la página web/aplicación son propiedad de SKF o de los otorgantes de su autorización de uso, y no podrán ser utilizados de ningún modo sin la autorización previa por escrito de SKF. Todas las marcas comerciales autorizadas publicadas en esta página web/aplicación mencionan al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar la marca comercial. El acceso a esta página web/aplicación no concede al usuario ningún derecho sobre las patentes propiedad de SKF o autorizadas a SKF.

## Cambios

SKF se reserva el derecho a introducir cambios o ampliaciones de esta página web/aplicación en cualquier momento.



## NJ 2305 ECML Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos

SKF Explorer

### Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos

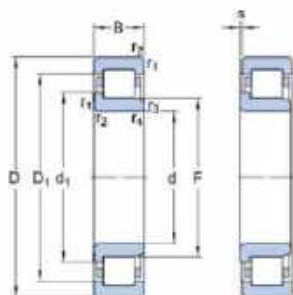
#### Datos de los rodamientos

Tolerancias,  
Normal (métrica), P6, Normal (en pulgadas),  
Juego radial interno,  
agujero cilíndrico, agujero cónico,  
Juego axial interno,  
NUP, NJ + HJ

#### Interfaces del rodamiento

Tolerancias de los asientos para condiciones estándares,  
Tolerancias y ajuste resultante

### Especificación técnica

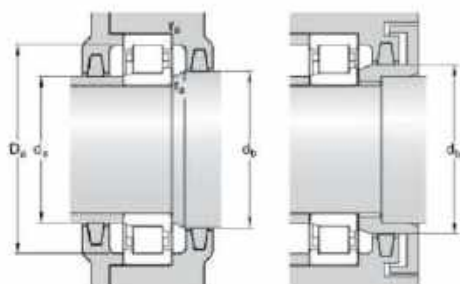


#### DIMENSIONES

d	25 mm
D	62 mm
B	24 mm
d <sub>1</sub>	= 38.1 mm
D <sub>1</sub>	= 50.65 mm
F	34 mm
r <sub>1,2</sub>	min. 1.1 mm
r <sub>3,4</sub>	min. 1.1 mm
s	max. 2.3 mm

#### DIMENSIONES DE LOS RESALTES

d <sub>a</sub>	min. 31 mm
d <sub>a</sub>	max. 32.5 mm
d <sub>b</sub>	min. 40 mm
D <sub>b</sub>	max. 54.9 mm
r <sub>a</sub>	max. 1 mm



## DATOS DEL CÁLCULO

Capacidad de carga dinámica básica	C	64 kN
Capacidad de carga estática básica	C <sub>0</sub>	55 kN
Carga límite de fatiga	P <sub>u</sub>	6.95 kN
Velocidad de referencia		12 000 r/min
Velocidad límite		22 000 r/min
Factor de cálculo	k <sub>r</sub>	0.38
Valor límite	e	0.3
Factor de carga axial	Y	0.4

## MASA

Rodamiento de masa	0.39 kg
--------------------	---------

## PRODUCTOS ASOCIADOS

Aro angular	HJ 2305 EC
-------------	------------

## Más información

Detalles del producto	Información sobre ingeniería	Herramientas
<a href="#">Diseños y versiones</a>	<a href="#">Principios para la selección de rodamientos</a>	<a href="#">SimPro Quick</a>
<a href="#">Datos de los rodamientos</a>	<a href="#">Conocimientos generales sobre rodamientos</a>	<a href="#">Bearing Select (Herramienta para la selección de rodamientos)</a>
<a href="#">Cargas</a>	<a href="#">Proceso de selección de rodamientos</a>	<a href="#">Engineering Calculator (Herramienta para cálculos de ingeniería)</a>
<a href="#">Límites de temperatura</a>	<a href="#">Falla del rodamiento y cómo prevenirla</a>	<a href="#">LubeSelect para grasas SKF</a>
<a href="#">Velocidad admisible</a>		<a href="#">Herramienta para la selección de calentadores</a>
<a href="#">Consideraciones de diseño</a>		<a href="#">Oil Injection Method Program (Programa para el método de inyección de aceite)</a>
<a href="#">Sistema de designación</a>		<a href="#">Instrucciones de montaje y desmontaje de rodamientos</a>

# Términos y condiciones

Al visitar y utilizar esta página web/aplicación del Grupo SKF, entendiendo por tal AB SKF y/o cualquiera de sus filiales ("SKF"), usted acepta los siguientes términos y condiciones

## Limitación de la garantía y de la responsabilidad

Aunque se ha puesto el máximo empeño en asegurar la exactitud de la información incluida en esta página web/aplicación, SKF proporciona dicha información "TAL CUAL", y DENIEGA CUALQUIER GARANTÍA, EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUIDAS, ENTRE OTRAS, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD Y APTITUD PARA FINES ESPECÍFICOS. Usted reconoce que utilizará esta página web/aplicación bajo su propio riesgo, que asume la responsabilidad completa de todos los costos asociados al uso de esta página web/aplicación y que SKF no será responsable de ningún daño directo, incidental, consecuente ni indirecto de ningún tipo, derivado de su acceso a la información o los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación o del uso de estos. Todas las garantías y declaraciones incluidas en esta página web/aplicación acerca de los productos o servicios de SKF que usted adquiera o use estarán sujetas a los términos y condiciones acordados en el contrato del producto o servicio en cuestión. Asimismo, en lo que respecta a las páginas web/aplicaciones no pertenecientes a SKF mencionadas en nuestra página web/aplicación o donde se incluya un hipervínculo, SKF no ofrece garantía alguna respecto de la exactitud o la confiabilidad de la información contenida en dichas páginas web/aplicaciones y no asumirá ninguna responsabilidad sobre el material creado o publicado por terceros incluido en dichas páginas y aplicaciones. Además, SKF tampoco garantiza que esta página web/aplicación ni que esas otras páginas web/aplicaciones vinculadas estén libres de virus u otros elementos perjudiciales.

## Derechos de autor

Los derechos de autor de esta página web/aplicación y el derecho de autor de la información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación pertenecen a SKF o a los otorgantes de su autorización de uso. Quedan reservados todos los derechos. Todo el material autorizado para su uso mencionará al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar el material. La información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación no podrán reproducirse, duplicarse, copiarse, transmitirse, distribuirse, almacenarse, modificarse, descargarse ni explotarse de ningún otro modo para uso comercial sin la autorización previa por escrito de SKF. No obstante, sí podrán reproducirse, almacenarse y descargarse para su uso por parte de particulares sin la autorización previa por escrito de SKF. En ningún caso se podrá facilitar esta información o programas informáticos a terceros. Esta página web/aplicación incluye determinadas imágenes que se utilizan bajo licencia de Shutterstock, Inc.

## Marcas comerciales y patentes

Todas las marcas comerciales, nombres de marcas y logotipos de empresas que aparecen en la página web/aplicación son propiedad de SKF o de los otorgantes de su autorización de uso, y no podrán ser utilizados de ningún modo sin la autorización previa por escrito de SKF. Todas las marcas comerciales autorizadas publicadas en esta página web/aplicación mencionan al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar la marca comercial. El acceso a esta página web/aplicación no concede al usuario ningún derecho sobre las patentes propiedad de SKF o autorizadas a SKF.

## Cambios

SKF se reserva el derecho a introducir cambios o ampliaciones de esta página web/aplicación en cualquier momento.



## NJ 2305 ECP Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos

Producto popular  
SKF Explorer

### Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos

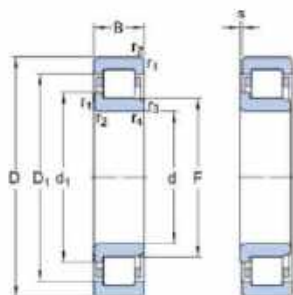
#### Datos de los rodamientos

Tolerancias,  
Normal (métrica), P6, Normal (en pulgadas),  
Juego radial interno,  
agujero cilíndrico, agujero cónico,  
Juego axial interno,  
NUP, NJ = HJ

#### Interfaces del rodamiento

Tolerancias de los asientos  
para condiciones estándares,  
Tolerancias y ajuste resultante

### Especificación técnica

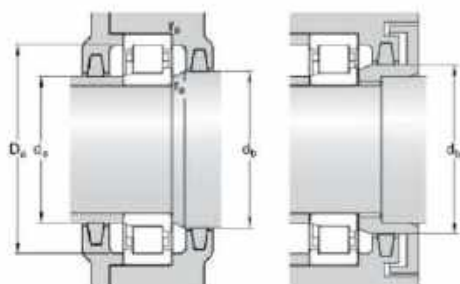


#### DIMENSIONES

d	25 mm
D	62 mm
B	24 mm
d <sub>1</sub>	≈ 38.1 mm
D <sub>1</sub>	≈ 50.15 mm
F	34 mm
r <sub>1,2</sub>	min. 1.1 mm
r <sub>3,4</sub>	min. 1.1 mm
s	max. 2.3 mm

#### DIMENSIONES DE LOS RESALTES

d <sub>a</sub>	min. 31 mm
d <sub>a</sub>	max. 32.5 mm
d <sub>b</sub>	min. 40 mm
D <sub>a</sub>	max. 54.9 mm
r <sub>a</sub>	max. 1 mm



## DATOS DEL CÁLCULO

Capacidad de carga dinámica básica	C	64 kN
Capacidad de carga estática básica	C <sub>0</sub>	55 kN
Carga límite de fatiga	P <sub>u</sub>	6.95 kN
Velocidad de referencia		12 000 r/min
Velocidad límite		15 000 r/min
Factor de cálculo	k <sub>r</sub>	0.25
Valor límite	e	0.3
Factor de carga axial	Y	0.4

## MASA

Rodamiento de masa	0.35 kg
--------------------	---------

## PRODUCTOS ASOCIADOS

Aro angular	HJ 2305 EC
-------------	------------

## Más información

Detalles del producto	Información sobre ingeniería	Herramientas
<a href="#">Diseños y versiones</a>	<a href="#">Principios para la selección de rodamientos</a>	<a href="#">SimPro Quick</a>
<a href="#">Datos de los rodamientos</a>	<a href="#">Conocimientos generales sobre rodamientos</a>	<a href="#">Bearing Select (Herramienta para la selección de rodamientos)</a>
<a href="#">Cargas</a>	<a href="#">Proceso de selección de rodamientos</a>	<a href="#">Engineering Calculator (Herramienta para cálculos de ingeniería)</a>
<a href="#">Límites de temperatura</a>	<a href="#">Falla del rodamiento y cómo prevenirla</a>	<a href="#">LubeSelect para grasas SKF</a>
<a href="#">Velocidad admisible</a>		<a href="#">Herramienta para la selección de calentadores</a>
<a href="#">Consideraciones de diseño</a>		<a href="#">Oil Injection Method Program (Programa para el método de inyección de aceite)</a>
<a href="#">Sistema de designación</a>		<a href="#">Instrucciones de montaje y desmontaje de rodamientos</a>

# Términos y condiciones

Al visitar y utilizar esta página web/aplicación del Grupo SKF, entendiendo por tal AB SKF y/o cualquiera de sus filiales ("SKF"), usted acepta los siguientes términos y condiciones

## Limitación de la garantía y de la responsabilidad

Aunque se ha puesto el máximo empeño en asegurar la exactitud de la información incluida en esta página web/aplicación, SKF proporciona dicha información "TAL CUAL", y DENIEGA CUALQUIER GARANTÍA, EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUIDAS, ENTRE OTRAS, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD Y APTITUD PARA FINES ESPECÍFICOS. Usted reconoce que utilizará esta página web/aplicación bajo su propio riesgo, que asume la responsabilidad completa de todos los costos asociados al uso de esta página web/aplicación y que SKF no será responsable de ningún daño directo, incidental, consecuente ni indirecto de ningún tipo, derivado de su acceso a la información o los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación o del uso de estos. Todas las garantías y declaraciones incluidas en esta página web/aplicación acerca de los productos o servicios de SKF que usted adquiera o use estarán sujetas a los términos y condiciones acordados en el contrato del producto o servicio en cuestión. Asimismo, en lo que respecta a las páginas web/aplicaciones no pertenecientes a SKF mencionadas en nuestra página web/aplicación o donde se incluya un hipervínculo, SKF no ofrece garantía alguna respecto de la exactitud o la confiabilidad de la información contenida en dichas páginas web/aplicaciones y no asumirá ninguna responsabilidad sobre el material creado o publicado por terceros incluido en dichas páginas y aplicaciones. Además, SKF tampoco garantiza que esta página web/aplicación ni que esas otras páginas web/aplicaciones vinculadas estén libres de virus u otros elementos perjudiciales.

## Derechos de autor

Los derechos de autor de esta página web/aplicación y el derecho de autor de la información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación pertenecen a SKF o a los otorgantes de su autorización de uso. Quedan reservados todos los derechos. Todo el material autorizado para su uso mencionará al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar el material. La información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación no podrán reproducirse, duplicarse, copiarse, transmitirse, distribuirse, almacenarse, modificarse, descargarse ni explotarse de ningún otro modo para uso comercial sin la autorización previa por escrito de SKF. No obstante, sí podrán reproducirse, almacenarse y descargarse para su uso por parte de particulares sin la autorización previa por escrito de SKF. En ningún caso se podrá facilitar esta información o programas informáticos a terceros. Esta página web/aplicación incluye determinadas imágenes que se utilizan bajo licencia de Shutterstock, Inc.

## Marcas comerciales y patentes

Todas las marcas comerciales, nombres de marcas y logotipos de empresas que aparecen en la página web/aplicación son propiedad de SKF o de los otorgantes de su autorización de uso, y no podrán ser utilizados de ningún modo sin la autorización previa por escrito de SKF. Todas las marcas comerciales autorizadas publicadas en esta página web/aplicación mencionan al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar la marca comercial. El acceso a esta página web/aplicación no concede al usuario ningún derecho sobre las patentes propiedad de SKF o autorizadas a SKF.

## Cambios

SKF se reserva el derecho a introducir cambios o ampliaciones de esta página web/aplicación en cualquier momento.



## NU 205 ECML Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos

SKF Explorer

### Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos

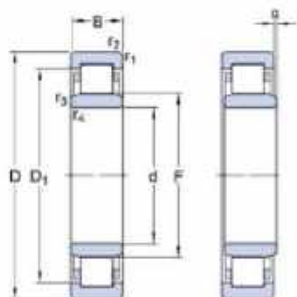
#### Datos de los rodamientos

Tolerancias,  
Normal (métrica), P6, Normal (en pulgadas),  
Juego radial interno,  
agujero cilíndrico, agujero cónico,  
Juego axial interno,  
NUP, NJ + HJ

#### Interfaces del rodamiento

Tolerancias de los asientos para condiciones estándares,  
Tolerancias y ajuste resultante

### Especificación técnica

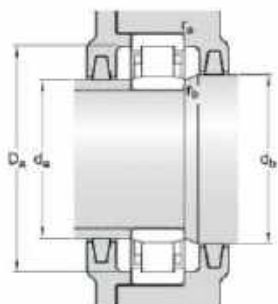


#### DIMENSIONES

d	25 mm
D	52 mm
B	15 mm
D <sub>1</sub>	≈ 43.8 mm
F	31.5 mm
r <sub>1,2</sub>	min. 1 mm
r <sub>3,4</sub>	min. 0.6 mm
s	max. 1.3 mm

#### DIMENSIONES DE LOS RESALTES

d <sub>a</sub>	min. 28.9 mm
d <sub>a</sub>	max. 30.4 mm
d <sub>b</sub>	min. 33 mm
D <sub>a</sub>	max. 46.4 mm
r <sub>a</sub>	max. 1 mm
r <sub>b</sub>	max. 0.6 mm



## DATOS DEL CÁLCULO

Capacidad de carga dinámica básica	C	32.5 kN
Capacidad de carga estática básica	C <sub>0</sub>	27 kN
Carga límite de fatiga	P <sub>u</sub>	3.35 kN
Velocidad de referencia		15 000 r/min
Velocidad límite		26 000 r/min
Factor de cálculo	k <sub>r</sub>	0.23
Valor límite	e	0.2
Factor de carga axial	Y	0.6

## MASA

Rodamiento de masa	0.15 kg
--------------------	---------

## PRODUCTOS ASOCIADOS

Aro angular	HJ 205 EC
-------------	-----------

## Más información

<p>Detalles del producto</p> <hr/> <p>Diseños y versiones</p> <hr/> <p>Datos de los rodamientos</p> <hr/> <p>Cargas</p> <hr/> <p>Límites de temperatura</p> <hr/> <p>Velocidad admisible</p> <hr/> <p>Consideraciones de diseño</p> <hr/> <p>Sistema de designación</p> <hr/>	<p>Información sobre ingeniería</p> <hr/> <p>Principios para la selección de rodamientos</p> <hr/> <p>Conocimientos generales sobre rodamientos</p> <hr/> <p>Proceso de selección de rodamientos</p> <hr/> <p>Falla del rodamiento y cómo prevenirla</p> <hr/>	<p>Herramientas</p> <hr/> <p>SimPro Quick</p> <hr/> <p>Bearing Select (Herramienta para la selección de rodamientos)</p> <hr/> <p>Engineering Calculator (Herramienta para cálculos de ingeniería)</p> <hr/> <p>LubeSelect para grasas SKF</p> <hr/> <p>Herramienta para la selección de calentadores</p> <hr/> <p>Oil Injection Method Program (Programa para el método de inyección de aceite)</p> <hr/> <p>Instrucciones de montaje y desmontaje de rodamientos</p> <hr/>
---	--	--

# Términos y condiciones

Al visitar y utilizar esta página web/aplicación del Grupo SKF, entendiéndolo por tal AB SKF y/o cualquiera de sus filiales ("SKF"), usted acepta los siguientes términos y condiciones

## Limitación de la garantía y de la responsabilidad

Aunque se ha puesto el máximo empeño en asegurar la exactitud de la información incluida en esta página web/aplicación, SKF proporciona dicha información "TAL CUAL", y DENIEGA CUALQUIER GARANTÍA, EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUIDAS, ENTRE OTRAS, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD Y APTITUD PARA FINES ESPECÍFICOS. Usted reconoce que utilizará esta página web/aplicación bajo su propio riesgo, que asume la responsabilidad completa de todos los costos asociados al uso de esta página web/aplicación y que SKF no será responsable de ningún daño directo, incidental, consecuente ni indirecto de ningún tipo, derivado de su acceso a la información o los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación o del uso de estos. Todas las garantías y declaraciones incluidas en esta página web/aplicación acerca de los productos o servicios de SKF que usted adquiera o use estarán sujetas a los términos y condiciones acordados en el contrato del producto o servicio en cuestión. Asimismo, en lo que respecta a las páginas web/aplicaciones no pertenecientes a SKF mencionadas en nuestra página web/aplicación o donde se incluya un hipervínculo, SKF no ofrece garantía alguna respecto de la exactitud o la confiabilidad de la información contenida en dichas páginas web/aplicaciones y no asumirá ninguna responsabilidad sobre el material creado o publicado por terceros incluido en dichas páginas y aplicaciones. Además, SKF tampoco garantiza que esta página web/aplicación ni que esas otras páginas web/aplicaciones vinculadas estén libres de virus u otros elementos perjudiciales.

## Derechos de autor

Los derechos de autor de esta página web/aplicación y el derecho de autor de la información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación pertenecen a SKF o a los otorgantes de su autorización de uso. Quedan reservados todos los derechos. Todo el material autorizado para su uso mencionará al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar el material. La información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación no podrán reproducirse, duplicarse, copiarse, transmitirse, distribuirse, almacenarse, modificarse, descargarse ni explotarse de ningún otro modo para uso comercial sin la autorización previa por escrito de SKF. No obstante, sí podrán reproducirse, almacenarse y descargarse para su uso por parte de particulares sin la autorización previa por escrito de SKF. En ningún caso se podrá facilitar esta información o programas informáticos a terceros. Esta página web/aplicación incluye determinadas imágenes que se utilizan bajo licencia de Shutterstock, Inc.

## Marcas comerciales y patentes

Todas las marcas comerciales, nombres de marcas y logotipos de empresas que aparecen en la página web/aplicación son propiedad de SKF o de los otorgantes de su autorización de uso, y no podrán ser utilizados de ningún modo sin la autorización previa por escrito de SKF. Todas las marcas comerciales autorizadas publicadas en esta página web/aplicación mencionan al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar la marca comercial. El acceso a esta página web/aplicación no concede al usuario ningún derecho sobre las patentes propiedad de SKF o autorizadas a SKF.

## Cambios

SKF se reserva el derecho a introducir cambios o ampliaciones de esta página web/aplicación en cualquier momento.



## NU 205 ECP Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos

Producto popular  
SKF Explorer

### Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos

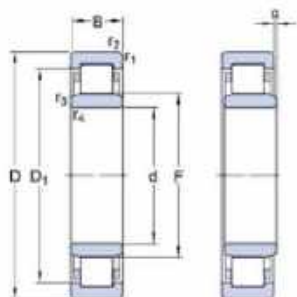
#### Datos de los rodamientos

Tolerancias,  
Normal (métrica), P6, Normal (en pulgadas),  
Juego radial interno,  
agujero cilíndrico, agujero cónico,  
Juego axial interno,  
NUP, NJ + HJ

#### Interfaces del rodamiento

Tolerancias de los asientos para condiciones estándares,  
Tolerancias y ajuste resultante

### Especificación técnica

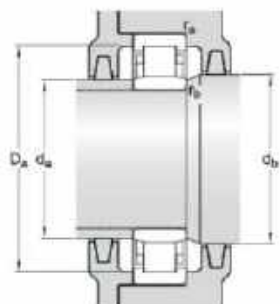


#### DIMENSIONES

d	25 mm
D	52 mm
B	15 mm
D <sub>1</sub>	≈ 43.3 mm
F	31.5 mm
r <sub>1,2</sub>	min. 1 mm
r <sub>3,4</sub>	min. 0.6 mm
s	max. 1.3 mm

#### DIMENSIONES DE LOS RESALTES

d <sub>a</sub>	min. 28.9 mm
d <sub>a</sub>	max. 30.4 mm
d <sub>b</sub>	min. 33 mm
D <sub>a</sub>	max. 46.4 mm
r <sub>a</sub>	max. 1 mm
r <sub>b</sub>	max. 0.6 mm



## DATOS DEL CÁLCULO

Capacidad de carga dinámica básica	C	32.5 kN
Capacidad de carga estática básica	$C_0$	27 kN
Carga límite de fatiga	$P_u$	3.35 kN
Velocidad de referencia		15 000 r/min
Velocidad límite		16 000 r/min
Factor de cálculo	$k_r$	0.15
Valor límite	e	0.2
Factor de carga axial	Y	0.6

## MASA

Rodamiento de masa	0.13 kg
--------------------	---------

## PRODUCTOS ASOCIADOS

Aro angular	HJ 205 EC
-------------	-----------

## Más información

Detalles del producto	Información sobre ingeniería	Herramientas
<a href="#">Diseños y versiones</a>	<a href="#">Principios para la selección de rodamientos</a>	<a href="#">SimPro Quick</a>
<a href="#">Datos de los rodamientos</a>	<a href="#">Conocimientos generales sobre rodamientos</a>	<a href="#">Bearing Select (Herramienta para la selección de rodamientos)</a>
<a href="#">Cargas</a>	<a href="#">Proceso de selección de rodamientos</a>	<a href="#">Engineering Calculator (Herramienta para cálculos de ingeniería)</a>
<a href="#">Límites de temperatura</a>	<a href="#">Falla del rodamiento y cómo prevenirla</a>	<a href="#">LubeSelect para grasas SKF</a>
<a href="#">Velocidad admisible</a>		<a href="#">Herramienta para la selección de calentadores</a>
<a href="#">Consideraciones de diseño</a>		<a href="#">Oil Injection Method Program (Programa para el método de inyección de aceite)</a>
<a href="#">Sistema de designación</a>		<a href="#">Instrucciones de montaje y desmontaje de rodamientos</a>

# Términos y condiciones

Al visitar y utilizar esta página web/aplicación del Grupo SKF, entendiendo por tal AB SKF y/o cualquiera de sus filiales ("SKF"), usted acepta los siguientes términos y condiciones

## Limitación de la garantía y de la responsabilidad

Aunque se ha puesto el máximo empeño en asegurar la exactitud de la información incluida en esta página web/aplicación, SKF proporciona dicha información "TAL CUAL", y DENIEGA CUALQUIER GARANTÍA, EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUIDAS, ENTRE OTRAS, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD Y APTITUD PARA FINES ESPECÍFICOS. Usted reconoce que utilizará esta página web/aplicación bajo su propio riesgo, que asume la responsabilidad completa de todos los costos asociados al uso de esta página web/aplicación y que SKF no será responsable de ningún daño directo, incidental, consecuente ni indirecto de ningún tipo, derivado de su acceso a la información o los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación o del uso de estos. Todas las garantías y declaraciones incluidas en esta página web/aplicación acerca de los productos o servicios de SKF que usted adquiera o use estarán sujetas a los términos y condiciones acordados en el contrato del producto o servicio en cuestión. Asimismo, en lo que respecta a las páginas web/aplicaciones no pertenecientes a SKF mencionadas en nuestra página web/aplicación o donde se incluya un hipervínculo, SKF no ofrece garantía alguna respecto de la exactitud o la confiabilidad de la información contenida en dichas páginas web/aplicaciones y no asumirá ninguna responsabilidad sobre el material creado o publicado por terceros incluido en dichas páginas y aplicaciones. Además, SKF tampoco garantiza que esta página web/aplicación ni que esas otras páginas web/aplicaciones vinculadas estén libres de virus u otros elementos perjudiciales.

## Derechos de autor

Los derechos de autor de esta página web/aplicación y el derecho de autor de la información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación pertenecen a SKF o a los otorgantes de su autorización de uso. Quedan reservados todos los derechos. Todo el material autorizado para su uso mencionará al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar el material. La información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación no podrán reproducirse, duplicarse, copiarse, transmitirse, distribuirse, almacenarse, modificarse, descargarse ni explotarse de ningún otro modo para uso comercial sin la autorización previa por escrito de SKF. No obstante, sí podrán reproducirse, almacenarse y descargarse para su uso por parte de particulares sin la autorización previa por escrito de SKF. En ningún caso se podrá facilitar esta información o programas informáticos a terceros. Esta página web/aplicación incluye determinadas imágenes que se utilizan bajo licencia de Shutterstock, Inc.

## Marcas comerciales y patentes

Todas las marcas comerciales, nombres de marcas y logotipos de empresas que aparecen en la página web/aplicación son propiedad de SKF o de los otorgantes de su autorización de uso, y no podrán ser utilizados de ningún modo sin la autorización previa por escrito de SKF. Todas las marcas comerciales autorizadas publicadas en esta página web/aplicación mencionan al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar la marca comercial. El acceso a esta página web/aplicación no concede al usuario ningún derecho sobre las patentes propiedad de SKF o autorizadas a SKF.

## Cambios

SKF se reserva el derecho a introducir cambios o ampliaciones de esta página web/aplicación en cualquier momento.



## NU 205 ECPHA Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos

SKF Explorer

### Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos

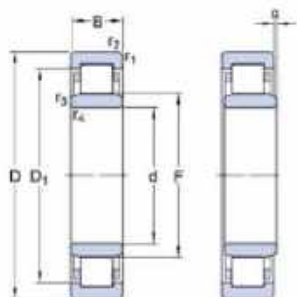
#### Datos de los rodamientos

Tolerancias,  
Normal (métrica), P6, Normal (en pulgadas),  
Juego radial interno,  
agujero cilíndrico, agujero cónico,  
Juego axial interno,  
NUP, NJ + HJ

#### Interfaces del rodamiento

Tolerancias de los asientos para condiciones estándares,  
Tolerancias y ajuste resultante

### Especificación técnica

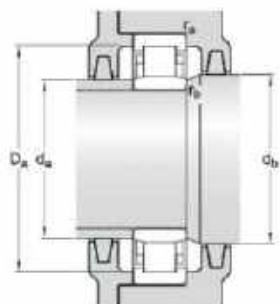


#### DIMENSIONES

d	25 mm
D	52 mm
B	15 mm
D <sub>1</sub>	≈ 43.8 mm
F	31.5 mm
r <sub>1,2</sub>	min. 1 mm
r <sub>3,4</sub>	min. 0.6 mm
s	max. 1.3 mm

#### DIMENSIONES DE LOS RESALTES

d <sub>a</sub>	min. 28.9 mm
d <sub>a</sub>	max. 30.4 mm
d <sub>b</sub>	min. 33 mm
D <sub>a</sub>	max. 46.4 mm
r <sub>a</sub>	max. 1 mm
r <sub>b</sub>	max. 0.6 mm



## DATOS DEL CÁLCULO

Capacidad de carga dinámica básica	C	32.5 kN
Capacidad de carga estática básica	C <sub>0</sub>	27 kN
Carga límite de fatiga	P <sub>u</sub>	3.35 kN
Velocidad de referencia		15 000 r/min
Velocidad límite		22 000 r/min
Factor de cálculo	k <sub>r</sub>	0.23
Valor límite	e	0.2
Factor de carga axial	Y	0.6

## MASA

Rodamiento de masa	0.13 kg
--------------------	---------

## PRODUCTOS ASOCIADOS

Aro angular	HJ 205 EC
-------------	-----------

## Más información

Detalles del producto	Información sobre ingeniería	Herramientas
<a href="#">Diseños y versiones</a>	<a href="#">Principios para la selección de rodamientos</a>	<a href="#">SimPro Quick</a>
<a href="#">Datos de los rodamientos</a>	<a href="#">Conocimientos generales sobre rodamientos</a>	<a href="#">Bearing Select (Herramienta para la selección de rodamientos)</a>
<a href="#">Cargas</a>	<a href="#">Proceso de selección de rodamientos</a>	<a href="#">Engineering Calculator (Herramienta para cálculos de ingeniería)</a>
<a href="#">Límites de temperatura</a>	<a href="#">Falla del rodamiento y cómo prevenirla</a>	<a href="#">LubeSelect para grasas SKF</a>
<a href="#">Velocidad admisible</a>		<a href="#">Herramienta para la selección de calentadores</a>
<a href="#">Consideraciones de diseño</a>		<a href="#">Oil Injection Method Program (Programa para el método de inyección de aceite)</a>
<a href="#">Sistema de designación</a>		<a href="#">Instrucciones de montaje y desmontaje de rodamientos</a>

# Términos y condiciones

Al visitar y utilizar esta página web/aplicación del Grupo SKF, entendiendo por tal AB SKF y/o cualquiera de sus filiales ("SKF"), usted acepta los siguientes términos y condiciones

## Limitación de la garantía y de la responsabilidad

Aunque se ha puesto el máximo empeño en asegurar la exactitud de la información incluida en esta página web/aplicación, SKF proporciona dicha información "TAL CUAL", y DENIEGA CUALQUIER GARANTÍA, EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUIDAS, ENTRE OTRAS, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD Y APTITUD PARA FINES ESPECÍFICOS. Usted reconoce que utilizará esta página web/aplicación bajo su propio riesgo, que asume la responsabilidad completa de todos los costos asociados al uso de esta página web/aplicación y que SKF no será responsable de ningún daño directo, incidental, consecuente ni indirecto de ningún tipo, derivado de su acceso a la información o los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación o del uso de estos. Todas las garantías y declaraciones incluidas en esta página web/aplicación acerca de los productos o servicios de SKF que usted adquiera o use estarán sujetas a los términos y condiciones acordados en el contrato del producto o servicio en cuestión. Asimismo, en lo que respecta a las páginas web/aplicaciones no pertenecientes a SKF mencionadas en nuestra página web/aplicación o donde se incluya un hipervínculo, SKF no ofrece garantía alguna respecto de la exactitud o la confiabilidad de la información contenida en dichas páginas web/aplicaciones y no asumirá ninguna responsabilidad sobre el material creado o publicado por terceros incluido en dichas páginas y aplicaciones. Además, SKF tampoco garantiza que esta página web/aplicación ni que esas otras páginas web/aplicaciones vinculadas estén libres de virus u otros elementos perjudiciales.

## Derechos de autor

Los derechos de autor de esta página web/aplicación y el derecho de autor de la información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación pertenecen a SKF o a los otorgantes de su autorización de uso. Quedan reservados todos los derechos. Todo el material autorizado para su uso mencionará al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar el material. La información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación no podrán reproducirse, duplicarse, copiarse, transmitirse, distribuirse, almacenarse, modificarse, descargarse ni explotarse de ningún otro modo para uso comercial sin la autorización previa por escrito de SKF. No obstante, sí podrán reproducirse, almacenarse y descargarse para su uso por parte de particulares sin la autorización previa por escrito de SKF. En ningún caso se podrá facilitar esta información o programas informáticos a terceros. Esta página web/aplicación incluye determinadas imágenes que se utilizan bajo licencia de Shutterstock, Inc.

## Marcas comerciales y patentes

Todas las marcas comerciales, nombres de marcas y logotipos de empresas que aparecen en la página web/aplicación son propiedad de SKF o de los otorgantes de su autorización de uso, y no podrán ser utilizados de ningún modo sin la autorización previa por escrito de SKF. Todas las marcas comerciales autorizadas publicadas en esta página web/aplicación mencionan al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar la marca comercial. El acceso a esta página web/aplicación no concede al usuario ningún derecho sobre las patentes propiedad de SKF o autorizadas a SKF.

## Cambios

SKF se reserva el derecho a introducir cambios o ampliaciones de esta página web/aplicación en cualquier momento.



## NU 305 ECJ Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos

Producto popular  
SKF Explorer

### Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos

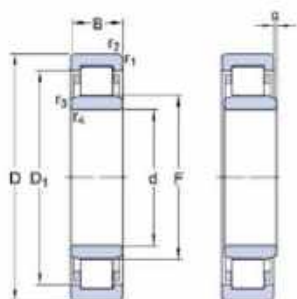
#### Datos de los rodamientos

Tolerancias,  
Normal (métrica), P6, Normal (en pulgadas),  
Juego radial interno,  
agujero cilíndrico, agujero cónico,  
Juego axial interno,  
NUP, NJ + HJ

#### Interfaces del rodamiento

Tolerancias de los asientos para condiciones estándares,  
Tolerancias y ajuste resultante

### Especificación técnica

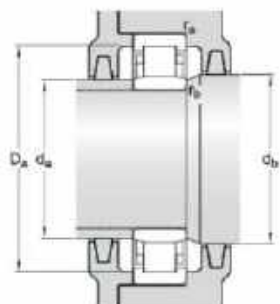


#### DIMENSIONES

d	25 mm
D	62 mm
B	17 mm
D <sub>1</sub>	≈ 50.25 mm
F	34 mm
r <sub>1,2</sub>	min. 1.1 mm
r <sub>3,4</sub>	min. 1.1 mm
s	max. 1.3 mm

#### DIMENSIONES DE LOS RESALTES

d <sub>a</sub>	min. 31 mm
d <sub>a</sub>	max. 32.5 mm
d <sub>b</sub>	min. 36 mm
D <sub>a</sub>	max. 54.9 mm
r <sub>a</sub>	max. 1 mm
r <sub>b</sub>	max. 1 mm



## DATOS DEL CÁLCULO

Capacidad de carga dinámica básica	C	46.5 kN
Capacidad de carga estática básica	C <sub>0</sub>	36.5 kN
Carga límite de fatiga	P <sub>u</sub>	4.55 kN
Velocidad de referencia		12 000 r/min
Velocidad límite		15 000 r/min
Factor de cálculo	k <sub>r</sub>	0.15
Valor límite	e	0.2
Factor de carga axial	Y	0.6

## MASA

Rodamiento de masa	0.25 kg
--------------------	---------

## PRODUCTOS ASOCIADOS

Aro angular	HJ 305 EC
-------------	-----------

## Más información

Detalles del producto	Información sobre ingeniería	Herramientas
<a href="#">Diseños y versiones</a>	<a href="#">Principios para la selección de rodamientos</a>	<a href="#">SimPro Quick</a>
<a href="#">Datos de los rodamientos</a>	<a href="#">Conocimientos generales sobre rodamientos</a>	<a href="#">Bearing Select (Herramienta para la selección de rodamientos)</a>
<a href="#">Cargas</a>	<a href="#">Proceso de selección de rodamientos</a>	<a href="#">Engineering Calculator (Herramienta para cálculos de ingeniería)</a>
<a href="#">Límites de temperatura</a>	<a href="#">Falla del rodamiento y cómo prevenirla</a>	<a href="#">LubeSelect para grasas SKF</a>
<a href="#">Velocidad admisible</a>		<a href="#">Herramienta para la selección de calentadores</a>
<a href="#">Consideraciones de diseño</a>		<a href="#">Oil Injection Method Program (Programa para el método de inyección de aceite)</a>
<a href="#">Sistema de designación</a>		<a href="#">Instrucciones de montaje y desmontaje de rodamientos</a>

# Términos y condiciones

Al visitar y utilizar esta página web/aplicación del Grupo SKF, entendiendo por tal AB SKF y/o cualquiera de sus filiales ("SKF"), usted acepta los siguientes términos y condiciones

## Limitación de la garantía y de la responsabilidad

Aunque se ha puesto el máximo empeño en asegurar la exactitud de la información incluida en esta página web/aplicación, SKF proporciona dicha información "TAL CUAL", y DENIEGA CUALQUIER GARANTÍA, EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUIDAS, ENTRE OTRAS, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD Y APTITUD PARA FINES ESPECÍFICOS. Usted reconoce que utilizará esta página web/aplicación bajo su propio riesgo, que asume la responsabilidad completa de todos los costos asociados al uso de esta página web/aplicación y que SKF no será responsable de ningún daño directo, incidental, consecuente ni indirecto de ningún tipo, derivado de su acceso a la información o los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación o del uso de estos. Todas las garantías y declaraciones incluidas en esta página web/aplicación acerca de los productos o servicios de SKF que usted adquiera o use estarán sujetas a los términos y condiciones acordados en el contrato del producto o servicio en cuestión. Asimismo, en lo que respecta a las páginas web/aplicaciones no pertenecientes a SKF mencionadas en nuestra página web/aplicación o donde se incluya un hipervínculo, SKF no ofrece garantía alguna respecto de la exactitud o la confiabilidad de la información contenida en dichas páginas web/aplicaciones y no asumirá ninguna responsabilidad sobre el material creado o publicado por terceros incluido en dichas páginas y aplicaciones. Además, SKF tampoco garantiza que esta página web/aplicación ni que esas otras páginas web/aplicaciones vinculadas estén libres de virus u otros elementos perjudiciales.

## Derechos de autor

Los derechos de autor de esta página web/aplicación y el derecho de autor de la información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación pertenecen a SKF o a los otorgantes de su autorización de uso. Quedan reservados todos los derechos. Todo el material autorizado para su uso mencionará al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar el material. La información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación no podrán reproducirse, duplicarse, copiarse, transmitirse, distribuirse, almacenarse, modificarse, descargarse ni explotarse de ningún otro modo para uso comercial sin la autorización previa por escrito de SKF. No obstante, sí podrán reproducirse, almacenarse y descargarse para su uso por parte de particulares sin la autorización previa por escrito de SKF. En ningún caso se podrá facilitar esta información o programas informáticos a terceros. Esta página web/aplicación incluye determinadas imágenes que se utilizan bajo licencia de Shutterstock, Inc.

## Marcas comerciales y patentes

Todas las marcas comerciales, nombres de marcas y logotipos de empresas que aparecen en la página web/aplicación son propiedad de SKF o de los otorgantes de su autorización de uso, y no podrán ser utilizados de ningún modo sin la autorización previa por escrito de SKF. Todas las marcas comerciales autorizadas publicadas en esta página web/aplicación mencionan al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar la marca comercial. El acceso a esta página web/aplicación no concede al usuario ningún derecho sobre las patentes propiedad de SKF o autorizadas a SKF.

## Cambios

SKF se reserva el derecho a introducir cambios o ampliaciones de esta página web/aplicación en cualquier momento.



## NU 305 ECML Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos

SKF Explorer

### Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos

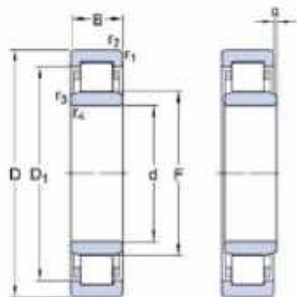
#### Datos de los rodamientos

Tolerancias,  
Normal (métrica), P6, Normal (en pulgadas),  
Juego radial interno,  
agujero cilíndrico, agujero cónico,  
Juego axial interno,  
NUP, NJ + HJ

#### Interfaces del rodamiento

Tolerancias de los asientos para condiciones estándares,  
Tolerancias y ajuste resultante

### Especificación técnica

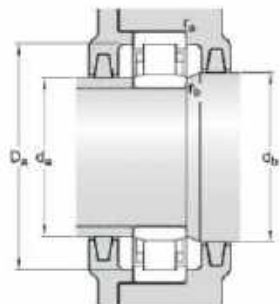


#### DIMENSIONES

d	25 mm
D	62 mm
B	17 mm
D <sub>1</sub>	≈ 50.65 mm
F	34 mm
r <sub>1,2</sub>	min. 1.1 mm
r <sub>3,4</sub>	min. 1.1 mm
s	max. 1.3 mm

#### DIMENSIONES DE LOS RESALTES

d <sub>a</sub>	min. 31 mm
d <sub>a</sub>	max. 32.5 mm
d <sub>b</sub>	min. 36 mm
D <sub>a</sub>	max. 54.9 mm
r <sub>a</sub>	max. 1 mm
r <sub>b</sub>	max. 1 mm



## DATOS DEL CÁLCULO

Capacidad de carga dinámica básica	C	46.5 kN
Capacidad de carga estática básica	C <sub>0</sub>	36.5 kN
Carga límite de fatiga	P <sub>u</sub>	4.55 kN
Velocidad de referencia		12 000 r/min
Velocidad límite		22 000 r/min
Factor de cálculo	k <sub>r</sub>	0.23
Valor límite	e	0.2
Factor de carga axial	Y	0.6

## MASA

Rodamiento de masa	0.27 kg
--------------------	---------

## PRODUCTOS ASOCIADOS

Aro angular	HJ 305 EC
-------------	-----------

## Más información

Detalles del producto	Información sobre ingeniería	Herramientas
<a href="#">Diseños y versiones</a>	<a href="#">Principios para la selección de rodamientos</a>	<a href="#">SimPro Quick</a>
<a href="#">Datos de los rodamientos</a>	<a href="#">Conocimientos generales sobre rodamientos</a>	<a href="#">Bearing Select (Herramienta para la selección de rodamientos)</a>
<a href="#">Cargas</a>	<a href="#">Proceso de selección de rodamientos</a>	<a href="#">Engineering Calculator (Herramienta para cálculos de ingeniería)</a>
<a href="#">Límites de temperatura</a>	<a href="#">Falla del rodamiento y cómo prevenirla</a>	<a href="#">LubeSelect para grasas SKF</a>
<a href="#">Velocidad admisible</a>		<a href="#">Herramienta para la selección de calentadores</a>
<a href="#">Consideraciones de diseño</a>		<a href="#">Oil Injection Method Program (Programa para el método de inyección de aceite)</a>
<a href="#">Sistema de designación</a>		<a href="#">Instrucciones de montaje y desmontaje de rodamientos</a>

# Términos y condiciones

Al visitar y utilizar esta página web/aplicación del Grupo SKF, entendiendo por tal AB SKF y/o cualquiera de sus filiales ("SKF"), usted acepta los siguientes términos y condiciones

## Limitación de la garantía y de la responsabilidad

Aunque se ha puesto el máximo empeño en asegurar la exactitud de la información incluida en esta página web/aplicación, SKF proporciona dicha información "TAL CUAL", y DENIEGA CUALQUIER GARANTÍA, EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUIDAS, ENTRE OTRAS, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD Y APTITUD PARA FINES ESPECÍFICOS. Usted reconoce que utilizará esta página web/aplicación bajo su propio riesgo, que asume la responsabilidad completa de todos los costos asociados al uso de esta página web/aplicación y que SKF no será responsable de ningún daño directo, incidental, consecuente ni indirecto de ningún tipo, derivado de su acceso a la información o los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación o del uso de estos. Todas las garantías y declaraciones incluidas en esta página web/aplicación acerca de los productos o servicios de SKF que usted adquiera o use estarán sujetas a los términos y condiciones acordados en el contrato del producto o servicio en cuestión. Asimismo, en lo que respecta a las páginas web/aplicaciones no pertenecientes a SKF mencionadas en nuestra página web/aplicación o donde se incluya un hipervínculo, SKF no ofrece garantía alguna respecto de la exactitud o la confiabilidad de la información contenida en dichas páginas web/aplicaciones y no asumirá ninguna responsabilidad sobre el material creado o publicado por terceros incluido en dichas páginas y aplicaciones. Además, SKF tampoco garantiza que esta página web/aplicación ni que esas otras páginas web/aplicaciones vinculadas estén libres de virus u otros elementos perjudiciales.

## Derechos de autor

Los derechos de autor de esta página web/aplicación y el derecho de autor de la información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación pertenecen a SKF o a los otorgantes de su autorización de uso. Quedan reservados todos los derechos. Todo el material autorizado para su uso mencionará al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar el material. La información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación no podrán reproducirse, duplicarse, copiarse, transmitirse, distribuirse, almacenarse, modificarse, descargarse ni explotarse de ningún otro modo para uso comercial sin la autorización previa por escrito de SKF. No obstante, sí podrán reproducirse, almacenarse y descargarse para su uso por parte de particulares sin la autorización previa por escrito de SKF. En ningún caso se podrá facilitar esta información o programas informáticos a terceros. Esta página web/aplicación incluye determinadas imágenes que se utilizan bajo licencia de Shutterstock, Inc.

## Marcas comerciales y patentes

Todas las marcas comerciales, nombres de marcas y logotipos de empresas que aparecen en la página web/aplicación son propiedad de SKF o de los otorgantes de su autorización de uso, y no podrán ser utilizados de ningún modo sin la autorización previa por escrito de SKF. Todas las marcas comerciales autorizadas publicadas en esta página web/aplicación mencionan al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar la marca comercial. El acceso a esta página web/aplicación no concede al usuario ningún derecho sobre las patentes propiedad de SKF o autorizadas a SKF.

## Cambios

SKF se reserva el derecho a introducir cambios o ampliaciones de esta página web/aplicación en cualquier momento.



## NU 305 ECP Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos

Producto popular  
SKF Explorer

### Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos

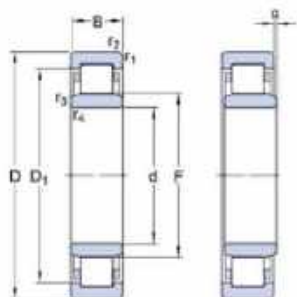
#### Datos de los rodamientos

Tolerancias,  
Normal (métrica), P6, Normal (en pulgadas),  
Juego radial interno,  
agujero cilíndrico, agujero cónico,  
Juego axial interno,  
NUP, NJ + HJ

#### Interfaces del rodamiento

Tolerancias de los asientos para condiciones estándares,  
Tolerancias y ajuste resultante

### Especificación técnica

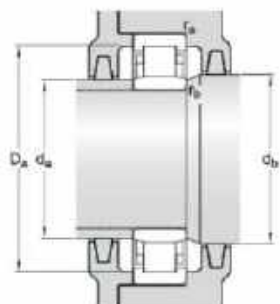


#### DIMENSIONES

d	25 mm
D	62 mm
B	17 mm
D <sub>1</sub>	≈ 50.25 mm
F	34 mm
r <sub>1,2</sub>	min. 1.1 mm
r <sub>3,4</sub>	min. 1.1 mm
s	max. 1.3 mm

#### DIMENSIONES DE LOS RESALTES

d <sub>a</sub>	min. 31 mm
d <sub>a</sub>	max. 32.5 mm
d <sub>b</sub>	min. 36 mm
D <sub>a</sub>	max. 54.9 mm
r <sub>a</sub>	max. 1 mm
r <sub>b</sub>	max. 1 mm



## DATOS DEL CÁLCULO

Capacidad de carga dinámica básica	C	46.5 kN
Capacidad de carga estática básica	C <sub>0</sub>	36.5 kN
Carga límite de fatiga	P <sub>u</sub>	4.55 kN
Velocidad de referencia		12 000 r/min
Velocidad límite		15 000 r/min
Factor de cálculo	k <sub>r</sub>	0.15
Valor límite	e	0.2
Factor de carga axial	Y	0.6

## MASA

Rodamiento de masa	0.23 kg
--------------------	---------

## PRODUCTOS ASOCIADOS

Aro angular	HJ 305 EC
-------------	-----------

## Más información

Detalles del producto	Información sobre ingeniería	Herramientas
<a href="#">Diseños y versiones</a>	<a href="#">Principios para la selección de rodamientos</a>	<a href="#">SimPro Quick</a>
<a href="#">Datos de los rodamientos</a>	<a href="#">Conocimientos generales sobre rodamientos</a>	<a href="#">Bearing Select (Herramienta para la selección de rodamientos)</a>
<a href="#">Cargas</a>	<a href="#">Proceso de selección de rodamientos</a>	<a href="#">Engineering Calculator (Herramienta para cálculos de ingeniería)</a>
<a href="#">Límites de temperatura</a>	<a href="#">Falla del rodamiento y cómo prevenirla</a>	<a href="#">LubeSelect para grasas SKF</a>
<a href="#">Velocidad admisible</a>		<a href="#">Herramienta para la selección de calentadores</a>
<a href="#">Consideraciones de diseño</a>		<a href="#">Oil Injection Method Program (Programa para el método de inyección de aceite)</a>
<a href="#">Sistema de designación</a>		<a href="#">Instrucciones de montaje y desmontaje de rodamientos</a>

# Términos y condiciones

Al visitar y utilizar esta página web/aplicación del Grupo SKF, entendiéndolo por tal AB SKF y/o cualquiera de sus filiales ("SKF"), usted acepta los siguientes términos y condiciones

## Limitación de la garantía y de la responsabilidad

Aunque se ha puesto el máximo empeño en asegurar la exactitud de la información incluida en esta página web/aplicación, SKF proporciona dicha información "TAL CUAL", y DENIEGA CUALQUIER GARANTÍA, EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUIDAS, ENTRE OTRAS, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD Y APTITUD PARA FINES ESPECÍFICOS. Usted reconoce que utilizará esta página web/aplicación bajo su propio riesgo, que asume la responsabilidad completa de todos los costos asociados al uso de esta página web/aplicación y que SKF no será responsable de ningún daño directo, incidental, consecuente ni indirecto de ningún tipo, derivado de su acceso a la información o los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación o del uso de estos. Todas las garantías y declaraciones incluidas en esta página web/aplicación acerca de los productos o servicios de SKF que usted adquiera o use estarán sujetas a los términos y condiciones acordados en el contrato del producto o servicio en cuestión. Asimismo, en lo que respecta a las páginas web/aplicaciones no pertenecientes a SKF mencionadas en nuestra página web/aplicación o donde se incluya un hipervínculo, SKF no ofrece garantía alguna respecto de la exactitud o la confiabilidad de la información contenida en dichas páginas web/aplicaciones y no asumirá ninguna responsabilidad sobre el material creado o publicado por terceros incluido en dichas páginas y aplicaciones. Además, SKF tampoco garantiza que esta página web/aplicación ni que esas otras páginas web/aplicaciones vinculadas estén libres de virus u otros elementos perjudiciales.

## Derechos de autor

Los derechos de autor de esta página web/aplicación y el derecho de autor de la información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación pertenecen a SKF o a los otorgantes de su autorización de uso. Quedan reservados todos los derechos. Todo el material autorizado para su uso mencionará al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar el material. La información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación no podrán reproducirse, duplicarse, copiarse, transmitirse, distribuirse, almacenarse, modificarse, descargarse ni explotarse de ningún otro modo para uso comercial sin la autorización previa por escrito de SKF. No obstante, sí podrán reproducirse, almacenarse y descargarse para su uso por parte de particulares sin la autorización previa por escrito de SKF. En ningún caso se podrá facilitar esta información o programas informáticos a terceros. Esta página web/aplicación incluye determinadas imágenes que se utilizan bajo licencia de Shutterstock, Inc.

## Marcas comerciales y patentes

Todas las marcas comerciales, nombres de marcas y logotipos de empresas que aparecen en la página web/aplicación son propiedad de SKF o de los otorgantes de su autorización de uso, y no podrán ser utilizados de ningún modo sin la autorización previa por escrito de SKF. Todas las marcas comerciales autorizadas publicadas en esta página web/aplicación mencionan al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar la marca comercial. El acceso a esta página web/aplicación no concede al usuario ningún derecho sobre las patentes propiedad de SKF o autorizadas a SKF.

## Cambios

SKF se reserva el derecho a introducir cambios o ampliaciones de esta página web/aplicación en cualquier momento.



## NU 1005 Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos

Producto popular

### Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos

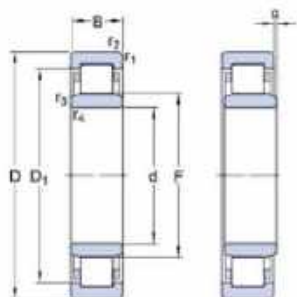
#### Datos de los rodamientos

Tolerancias,  
Normal (métrica), P6, Normal (en pulgadas),  
Juego radial interno,  
agujero cilíndrico, agujero cónico,  
Juego axial interno,  
NUP, NJ + HJ

#### Interfaces del rodamiento

Tolerancias de los asientos para condiciones estándares,  
Tolerancias y ajuste resultante

### Especificación técnica

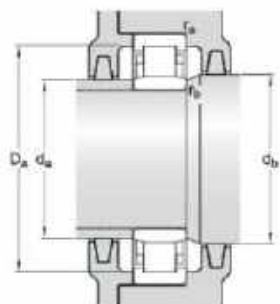


#### DIMENSIONES

d	25 mm
D	47 mm
B	12 mm
D <sub>1</sub>	≈ 38.8 mm
F	30.5 mm
r <sub>1,2</sub>	min. 0.6 mm
r <sub>3,4</sub>	min. 0.3 mm
s	max. 1.5 mm

#### DIMENSIONES DE LOS RESALTES

d <sub>a</sub>	min. 27.1 mm
d <sub>a</sub>	max. 29.5 mm
d <sub>b</sub>	min. 32 mm
D <sub>a</sub>	max. 43.1 mm
r <sub>a</sub>	max. 0.6 mm
r <sub>b</sub>	max. 0.3 mm



## DATOS DEL CÁLCULO

Capacidad de carga dinámica básica	C	14.2 kN
Capacidad de carga estática básica	C <sub>0</sub>	13.2 kN
Carga límite de fatiga	P <sub>u</sub>	1.4 kN
Velocidad de referencia		18 000 r/min
Velocidad límite		18 000 r/min
Factor de cálculo	k <sub>r</sub>	0.1
Valor límite	e	0.2
Factor de carga axial	Y	0.6

## MASA

Rodamiento de masa		0.082 kg
--------------------	--	----------

## Más información

<p>Detalles del producto</p> <hr/> <p>Diseños y versiones</p> <hr/> <p>Datos de los rodamientos</p> <hr/> <p>Cargas</p> <hr/> <p>Límites de temperatura</p> <hr/> <p>Velocidad admisible</p> <hr/> <p>Consideraciones de diseño</p> <hr/> <p>Sistema de designación</p> <hr/>	<p>Información sobre ingeniería</p> <hr/> <p>Principios para la selección de rodamientos</p> <hr/> <p>Conocimientos generales sobre rodamientos</p> <hr/> <p>Proceso de selección de rodamientos</p> <hr/> <p>Falla del rodamiento y cómo prevenirla</p> <hr/>	<p>Herramientas</p> <hr/> <p>SimPro Quick</p> <hr/> <p>Bearing Select (Herramienta para la selección de rodamientos)</p> <hr/> <p>Engineering Calculator (Herramienta para cálculos de ingeniería)</p> <hr/> <p>LubeSelect para grasas SKF</p> <hr/> <p>Herramienta para la selección de calentadores</p> <hr/> <p>Oil Injection Method Program (Programa para el método de inyección de aceite)</p> <hr/> <p>Instrucciones de montaje y desmontaje de rodamientos</p> <hr/>
---	--	--

# Términos y condiciones

Al visitar y utilizar esta página web/aplicación del Grupo SKF, entendiendo por tal AB SKF y/o cualquiera de sus filiales ("SKF"), usted acepta los siguientes términos y condiciones

## Limitación de la garantía y de la responsabilidad

Aunque se ha puesto el máximo empeño en asegurar la exactitud de la información incluida en esta página web/aplicación, SKF proporciona dicha información "TAL CUAL", y DENIEGA CUALQUIER GARANTÍA, EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUIDAS, ENTRE OTRAS, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD Y APTITUD PARA FINES ESPECÍFICOS. Usted reconoce que utilizará esta página web/aplicación bajo su propio riesgo, que asume la responsabilidad completa de todos los costos asociados al uso de esta página web/aplicación y que SKF no será responsable de ningún daño directo, incidental, consecuente ni indirecto de ningún tipo, derivado de su acceso a la información o los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación o del uso de estos. Todas las garantías y declaraciones incluidas en esta página web/aplicación acerca de los productos o servicios de SKF que usted adquiera o use estarán sujetas a los términos y condiciones acordados en el contrato del producto o servicio en cuestión. Asimismo, en lo que respecta a las páginas web/aplicaciones no pertenecientes a SKF mencionadas en nuestra página web/aplicación o donde se incluya un hipervínculo, SKF no ofrece garantía alguna respecto de la exactitud o la confiabilidad de la información contenida en dichas páginas web/aplicaciones y no asumirá ninguna responsabilidad sobre el material creado o publicado por terceros incluido en dichas páginas y aplicaciones. Además, SKF tampoco garantiza que esta página web/aplicación ni que esas otras páginas web/aplicaciones vinculadas estén libres de virus u otros elementos perjudiciales.

## Derechos de autor

Los derechos de autor de esta página web/aplicación y el derecho de autor de la información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación pertenecen a SKF o a los otorgantes de su autorización de uso. Quedan reservados todos los derechos. Todo el material autorizado para su uso mencionará al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar el material. La información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación no podrán reproducirse, duplicarse, copiarse, transmitirse, distribuirse, almacenarse, modificarse, descargarse ni explotarse de ningún otro modo para uso comercial sin la autorización previa por escrito de SKF. No obstante, sí podrán reproducirse, almacenarse y descargarse para su uso por parte de particulares sin la autorización previa por escrito de SKF. En ningún caso se podrá facilitar esta información o programas informáticos a terceros. Esta página web/aplicación incluye determinadas imágenes que se utilizan bajo licencia de Shutterstock, Inc.

## Marcas comerciales y patentes

Todas las marcas comerciales, nombres de marcas y logotipos de empresas que aparecen en la página web/aplicación son propiedad de SKF o de los otorgantes de su autorización de uso, y no podrán ser utilizados de ningún modo sin la autorización previa por escrito de SKF. Todas las marcas comerciales autorizadas publicadas en esta página web/aplicación mencionan al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar la marca comercial. El acceso a esta página web/aplicación no concede al usuario ningún derecho sobre las patentes propiedad de SKF o autorizadas a SKF.

## Cambios

SKF se reserva el derecho a introducir cambios o ampliaciones de esta página web/aplicación en cualquier momento.



## NU 2205 ECML Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos

SKF Explorer

### Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos

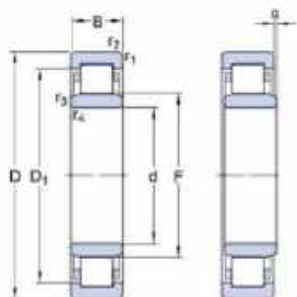
#### Datos de los rodamientos

Tolerancias,  
Normal (métrica), P6, Normal (en pulgadas),  
Juego radial interno,  
agujero cilíndrico, agujero cónico,  
Juego axial interno,  
NUP, NJ + HJ

#### Interfaces del rodamiento

Tolerancias de los asientos para condiciones estándares,  
Tolerancias y ajuste resultante

### Especificación técnica

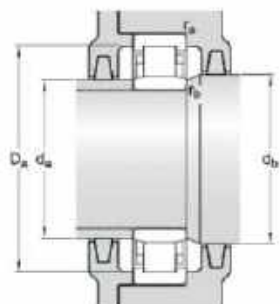


#### DIMENSIONES

d	25 mm
D	52 mm
B	18 mm
D <sub>1</sub>	≈ 43.8 mm
F	31.5 mm
r <sub>1,2</sub>	min. 1 mm
r <sub>3,4</sub>	min. 0.6 mm
s	max. 1.8 mm

#### DIMENSIONES DE LOS RESALTES

d <sub>a</sub>	min. 28.9 mm
d <sub>a</sub>	max. 30.4 mm
d <sub>b</sub>	min. 33 mm
D <sub>a</sub>	max. 46.4 mm
r <sub>a</sub>	max. 1 mm
r <sub>b</sub>	max. 0.6 mm



## DATOS DEL CÁLCULO

Capacidad de carga dinámica básica	C	39 kN
Capacidad de carga estática básica	C <sub>0</sub>	34 kN
Carga límite de fatiga	P <sub>0</sub>	4.25 kN
Velocidad de referencia		15 000 r/min
Velocidad límite		26 000 r/min
Factor de cálculo	k <sub>r</sub>	0.3
Valor límite	e	0.3
Factor de carga axial	Y	0.4

## MASA

Rodamiento de masa	0.19 kg
--------------------	---------

## PRODUCTOS ASOCIADOS

Aro angular	HJ 2205 EC
-------------	------------

## Más información

<p>Detalles del producto</p> <hr/> <p>Diseños y versiones</p> <hr/> <p>Datos de los rodamientos</p> <hr/> <p>Cargas</p> <hr/> <p>Límites de temperatura</p> <hr/> <p>Velocidad admisible</p> <hr/> <p>Consideraciones de diseño</p> <hr/> <p>Sistema de designación</p> <hr/>	<p>Información sobre ingeniería</p> <hr/> <p>Principios para la selección de rodamientos</p> <hr/> <p>Conocimientos generales sobre rodamientos</p> <hr/> <p>Proceso de selección de rodamientos</p> <hr/> <p>Falla del rodamiento y cómo prevenirla</p> <hr/>	<p>Herramientas</p> <hr/> <p>SimPro Quick</p> <hr/> <p>Bearing Select (Herramienta para la selección de rodamientos)</p> <hr/> <p>Engineering Calculator (Herramienta para cálculos de ingeniería)</p> <hr/> <p>LubeSelect para grasas SKF</p> <hr/> <p>Herramienta para la selección de calentadores</p> <hr/> <p>Oil Injection Method Program (Programa para el método de inyección de aceite)</p> <hr/> <p>Instrucciones de montaje y desmontaje de rodamientos</p> <hr/>
---	--	--

# Términos y condiciones

Al visitar y utilizar esta página web/aplicación del Grupo SKF, entendiendo por tal AB SKF y/o cualquiera de sus filiales ("SKF"), usted acepta los siguientes términos y condiciones

## Limitación de la garantía y de la responsabilidad

Aunque se ha puesto el máximo empeño en asegurar la exactitud de la información incluida en esta página web/aplicación, SKF proporciona dicha información "TAL CUAL", y DENIEGA CUALQUIER GARANTÍA, EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUIDAS, ENTRE OTRAS, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD Y APTITUD PARA FINES ESPECÍFICOS. Usted reconoce que utilizará esta página web/aplicación bajo su propio riesgo, que asume la responsabilidad completa de todos los costos asociados al uso de esta página web/aplicación y que SKF no será responsable de ningún daño directo, incidental, consecuente ni indirecto de ningún tipo, derivado de su acceso a la información o los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación o del uso de estos. Todas las garantías y declaraciones incluidas en esta página web/aplicación acerca de los productos o servicios de SKF que usted adquiera o use estarán sujetas a los términos y condiciones acordados en el contrato del producto o servicio en cuestión. Asimismo, en lo que respecta a las páginas web/aplicaciones no pertenecientes a SKF mencionadas en nuestra página web/aplicación o donde se incluya un hipervínculo, SKF no ofrece garantía alguna respecto de la exactitud o la confiabilidad de la información contenida en dichas páginas web/aplicaciones y no asumirá ninguna responsabilidad sobre el material creado o publicado por terceros incluido en dichas páginas y aplicaciones. Además, SKF tampoco garantiza que esta página web/aplicación ni que esas otras páginas web/aplicaciones vinculadas estén libres de virus u otros elementos perjudiciales.

## Derechos de autor

Los derechos de autor de esta página web/aplicación y el derecho de autor de la información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación pertenecen a SKF o a los otorgantes de su autorización de uso. Quedan reservados todos los derechos. Todo el material autorizado para su uso mencionará al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar el material. La información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación no podrán reproducirse, duplicarse, copiarse, transmitirse, distribuirse, almacenarse, modificarse, descargarse ni explotarse de ningún otro modo para uso comercial sin la autorización previa por escrito de SKF. No obstante, sí podrán reproducirse, almacenarse y descargarse para su uso por parte de particulares sin la autorización previa por escrito de SKF. En ningún caso se podrá facilitar esta información o programas informáticos a terceros. Esta página web/aplicación incluye determinadas imágenes que se utilizan bajo licencia de Shutterstock, Inc.

## Marcas comerciales y patentes

Todas las marcas comerciales, nombres de marcas y logotipos de empresas que aparecen en la página web/aplicación son propiedad de SKF o de los otorgantes de su autorización de uso, y no podrán ser utilizados de ningún modo sin la autorización previa por escrito de SKF. Todas las marcas comerciales autorizadas publicadas en esta página web/aplicación mencionan al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar la marca comercial. El acceso a esta página web/aplicación no concede al usuario ningún derecho sobre las patentes propiedad de SKF o autorizadas a SKF.

## Cambios

SKF se reserva el derecho a introducir cambios o ampliaciones de esta página web/aplicación en cualquier momento.



## NU 2205 ECP Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos

Producto popular  
SKF Explorer

### Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos

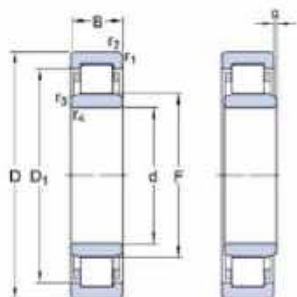
#### Datos de los rodamientos

Tolerancias,  
Normal (métrica), P6, Normal (en pulgadas),  
Juego radial interno,  
agujero cilíndrico, agujero cónico,  
Juego axial interno,  
NUP, NJ + HJ

#### Interfaces del rodamiento

Tolerancias de los asientos para condiciones estándares,  
Tolerancias y ajuste resultante

### Especificación técnica

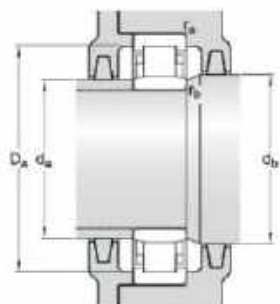


#### DIMENSIONES

d	25 mm
D	52 mm
B	18 mm
D <sub>1</sub>	≈ 43.3 mm
F	31.5 mm
r <sub>1,2</sub>	min. 1 mm
r <sub>3,4</sub>	min. 0.6 mm
s	max. 1.8 mm

#### DIMENSIONES DE LOS RESALTES

d <sub>a</sub>	min. 28.9 mm
d <sub>a</sub>	max. 30.4 mm
d <sub>b</sub>	min. 33 mm
D <sub>a</sub>	max. 46.4 mm
r <sub>a</sub>	max. 1 mm
r <sub>b</sub>	max. 0.6 mm



## DATOS DEL CÁLCULO

Capacidad de carga dinámica básica	C	39 kN
Capacidad de carga estática básica	C <sub>0</sub>	34 kN
Carga límite de fatiga	P <sub>u</sub>	4.25 kN
Velocidad de referencia		15 000 r/min
Velocidad límite		16 000 r/min
Factor de cálculo	k <sub>r</sub>	0.2
Valor límite	e	0.3
Factor de carga axial	Y	0.4

## MASA

Rodamiento de masa	0.16 kg
--------------------	---------

## PRODUCTOS ASOCIADOS

Aro angular	HJ 2205 EC
-------------	------------

## Más información

Detalles del producto	Información sobre ingeniería	Herramientas
<a href="#">Diseños y versiones</a>	<a href="#">Principios para la selección de rodamientos</a>	<a href="#">SimPro Quick</a>
<a href="#">Datos de los rodamientos</a>	<a href="#">Conocimientos generales sobre rodamientos</a>	<a href="#">Bearing Select (Herramienta para la selección de rodamientos)</a>
<a href="#">Cargas</a>	<a href="#">Proceso de selección de rodamientos</a>	<a href="#">Engineering Calculator (Herramienta para cálculos de ingeniería)</a>
<a href="#">Límites de temperatura</a>	<a href="#">Falla del rodamiento y cómo prevenirla</a>	<a href="#">LubeSelect para grasas SKF</a>
<a href="#">Velocidad admisible</a>		<a href="#">Herramienta para la selección de calentadores</a>
<a href="#">Consideraciones de diseño</a>		<a href="#">Oil Injection Method Program (Programa para el método de inyección de aceite)</a>
<a href="#">Sistema de designación</a>		<a href="#">Instrucciones de montaje y desmontaje de rodamientos</a>

# Términos y condiciones

Al visitar y utilizar esta página web/aplicación del Grupo SKF, entendiendo por tal AB SKF y/o cualquiera de sus filiales ("SKF"), usted acepta los siguientes términos y condiciones

## Limitación de la garantía y de la responsabilidad

Aunque se ha puesto el máximo empeño en asegurar la exactitud de la información incluida en esta página web/aplicación, SKF proporciona dicha información "TAL CUAL", y DENIEGA CUALQUIER GARANTÍA, EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUIDAS, ENTRE OTRAS, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD Y APTITUD PARA FINES ESPECÍFICOS. Usted reconoce que utilizará esta página web/aplicación bajo su propio riesgo, que asume la responsabilidad completa de todos los costos asociados al uso de esta página web/aplicación y que SKF no será responsable de ningún daño directo, incidental, consecuente ni indirecto de ningún tipo, derivado de su acceso a la información o los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación o del uso de estos. Todas las garantías y declaraciones incluidas en esta página web/aplicación acerca de los productos o servicios de SKF que usted adquiera o use estarán sujetas a los términos y condiciones acordados en el contrato del producto o servicio en cuestión. Asimismo, en lo que respecta a las páginas web/aplicaciones no pertenecientes a SKF mencionadas en nuestra página web/aplicación o donde se incluya un hipervínculo, SKF no ofrece garantía alguna respecto de la exactitud o la confiabilidad de la información contenida en dichas páginas web/aplicaciones y no asumirá ninguna responsabilidad sobre el material creado o publicado por terceros incluido en dichas páginas y aplicaciones. Además, SKF tampoco garantiza que esta página web/aplicación ni que esas otras páginas web/aplicaciones vinculadas estén libres de virus u otros elementos perjudiciales.

## Derechos de autor

Los derechos de autor de esta página web/aplicación y el derecho de autor de la información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación pertenecen a SKF o a los otorgantes de su autorización de uso. Quedan reservados todos los derechos. Todo el material autorizado para su uso mencionará al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar el material. La información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación no podrán reproducirse, duplicarse, copiarse, transmitirse, distribuirse, almacenarse, modificarse, descargarse ni explotarse de ningún otro modo para uso comercial sin la autorización previa por escrito de SKF. No obstante, sí podrán reproducirse, almacenarse y descargarse para su uso por parte de particulares sin la autorización previa por escrito de SKF. En ningún caso se podrá facilitar esta información o programas informáticos a terceros. Esta página web/aplicación incluye determinadas imágenes que se utilizan bajo licencia de Shutterstock, Inc.

## Marcas comerciales y patentes

Todas las marcas comerciales, nombres de marcas y logotipos de empresas que aparecen en la página web/aplicación son propiedad de SKF o de los otorgantes de su autorización de uso, y no podrán ser utilizados de ningún modo sin la autorización previa por escrito de SKF. Todas las marcas comerciales autorizadas publicadas en esta página web/aplicación mencionan al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar la marca comercial. El acceso a esta página web/aplicación no concede al usuario ningún derecho sobre las patentes propiedad de SKF o autorizadas a SKF.

## Cambios

SKF se reserva el derecho a introducir cambios o ampliaciones de esta página web/aplicación en cualquier momento.



## NU 2305 ECJ Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos

Producto popular  
SKF Explorer

### Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos

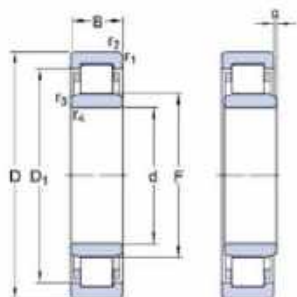
#### Datos de los rodamientos

Tolerancias,  
Normal (métrica), P6, Normal (en pulgadas),  
Juego radial interno,  
agujero cilíndrico, agujero cónico,  
Juego axial interno,  
NUP, NJ + HJ

#### Interfaces del rodamiento

Tolerancias de los asientos para condiciones estándares,  
Tolerancias y ajuste resultante

### Especificación técnica

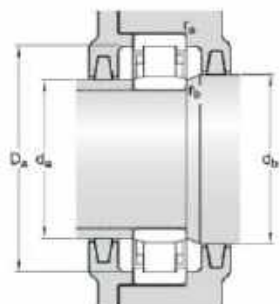


#### DIMENSIONES

d	25 mm
D	62 mm
B	24 mm
D <sub>1</sub>	≈ 50.15 mm
F	34 mm
r <sub>1,2</sub>	min. 1.1 mm
r <sub>3,4</sub>	min. 1.1 mm
s	max. 2.3 mm

#### DIMENSIONES DE LOS RESALTES

d <sub>a</sub>	min. 31 mm
d <sub>a</sub>	max. 32.5 mm
d <sub>b</sub>	min. 36 mm
D <sub>a</sub>	max. 54.9 mm
r <sub>a</sub>	max. 1 mm
r <sub>b</sub>	max. 1 mm



## DATOS DEL CÁLCULO

Capacidad de carga dinámica básica	C	64 kN
Capacidad de carga estática básica	C <sub>0</sub>	55 kN
Carga límite de fatiga	P <sub>u</sub>	6.95 kN
Velocidad de referencia		12 000 r/min
Velocidad límite		15 000 r/min
Factor de cálculo	k <sub>r</sub>	0.25
Valor límite	e	0.3
Factor de carga axial	Y	0.4

## MASA

Rodamiento de masa	0.35 kg
--------------------	---------

## PRODUCTOS ASOCIADOS

Aro angular	HJ 2305 EC
-------------	------------

## Más información

<p>Detalles del producto</p> <hr/> <p>Diseños y versiones</p> <hr/> <p>Datos de los rodamientos</p> <hr/> <p>Cargas</p> <hr/> <p>Límites de temperatura</p> <hr/> <p>Velocidad admisible</p> <hr/> <p>Consideraciones de diseño</p> <hr/> <p>Sistema de designación</p> <hr/>	<p>Información sobre ingeniería</p> <hr/> <p>Principios para la selección de rodamientos</p> <hr/> <p>Conocimientos generales sobre rodamientos</p> <hr/> <p>Proceso de selección de rodamientos</p> <hr/> <p>Falla del rodamiento y cómo prevenirla</p> <hr/>	<p>Herramientas</p> <hr/> <p>SimPro Quick</p> <hr/> <p>Bearing Select (Herramienta para la selección de rodamientos)</p> <hr/> <p>Engineering Calculator (Herramienta para cálculos de ingeniería)</p> <hr/> <p>LubeSelect para grasas SKF</p> <hr/> <p>Herramienta para la selección de calentadores</p> <hr/> <p>Oil Injection Method Program (Programa para el método de inyección de aceite)</p> <hr/> <p>Instrucciones de montaje y desmontaje de rodamientos</p> <hr/>
---	--	--

# Términos y condiciones

Al visitar y utilizar esta página web/aplicación del Grupo SKF, entendiéndolo por tal AB SKF y/o cualquiera de sus filiales ("SKF"), usted acepta los siguientes términos y condiciones

## Limitación de la garantía y de la responsabilidad

Aunque se ha puesto el máximo empeño en asegurar la exactitud de la información incluida en esta página web/aplicación, SKF proporciona dicha información "TAL CUAL", y DENIEGA CUALQUIER GARANTÍA, EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUIDAS, ENTRE OTRAS, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD Y APTITUD PARA FINES ESPECÍFICOS. Usted reconoce que utilizará esta página web/aplicación bajo su propio riesgo, que asume la responsabilidad completa de todos los costos asociados al uso de esta página web/aplicación y que SKF no será responsable de ningún daño directo, incidental, consecuente ni indirecto de ningún tipo, derivado de su acceso a la información o los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación o del uso de estos. Todas las garantías y declaraciones incluidas en esta página web/aplicación acerca de los productos o servicios de SKF que usted adquiera o use estarán sujetas a los términos y condiciones acordados en el contrato del producto o servicio en cuestión. Asimismo, en lo que respecta a las páginas web/aplicaciones no pertenecientes a SKF mencionadas en nuestra página web/aplicación o donde se incluya un hipervínculo, SKF no ofrece garantía alguna respecto de la exactitud o la confiabilidad de la información contenida en dichas páginas web/aplicaciones y no asumirá ninguna responsabilidad sobre el material creado o publicado por terceros incluido en dichas páginas y aplicaciones. Además, SKF tampoco garantiza que esta página web/aplicación ni que esas otras páginas web/aplicaciones vinculadas estén libres de virus u otros elementos perjudiciales.

## Derechos de autor

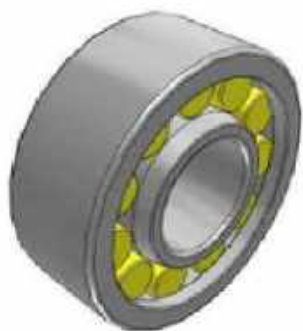
Los derechos de autor de esta página web/aplicación y el derecho de autor de la información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación pertenecen a SKF o a los otorgantes de su autorización de uso. Quedan reservados todos los derechos. Todo el material autorizado para su uso mencionará al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar el material. La información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación no podrán reproducirse, duplicarse, copiarse, transmitirse, distribuirse, almacenarse, modificarse, descargarse ni explotarse de ningún otro modo para uso comercial sin la autorización previa por escrito de SKF. No obstante, sí podrán reproducirse, almacenarse y descargarse para su uso por parte de particulares sin la autorización previa por escrito de SKF. En ningún caso se podrá facilitar esta información o programas informáticos a terceros. Esta página web/aplicación incluye determinadas imágenes que se utilizan bajo licencia de Shutterstock, Inc.

## Marcas comerciales y patentes

Todas las marcas comerciales, nombres de marcas y logotipos de empresas que aparecen en la página web/aplicación son propiedad de SKF o de los otorgantes de su autorización de uso, y no podrán ser utilizados de ningún modo sin la autorización previa por escrito de SKF. Todas las marcas comerciales autorizadas publicadas en esta página web/aplicación mencionan al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar la marca comercial. El acceso a esta página web/aplicación no concede al usuario ningún derecho sobre las patentes propiedad de SKF o autorizadas a SKF.

## Cambios

SKF se reserva el derecho a introducir cambios o ampliaciones de esta página web/aplicación en cualquier momento.



## NU 2305 ECML Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos

SKF Explorer

### Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos

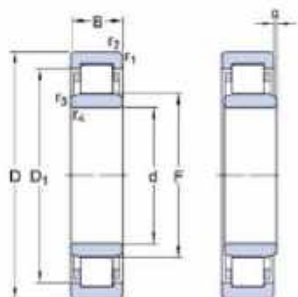
#### Datos de los rodamientos

Tolerancias,  
Normal (métrica), P6, Normal (en pulgadas),  
Juego radial interno,  
agujero cilíndrico, agujero cónico,  
Juego axial interno,  
NUP, NJ + HJ

#### Interfaces del rodamiento

Tolerancias de los asientos  
para condiciones estándares,  
Tolerancias y ajuste resultante

### Especificación técnica

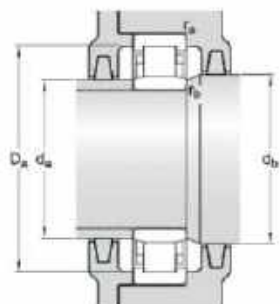


#### DIMENSIONES

d	25 mm
D	62 mm
B	24 mm
D <sub>1</sub>	≈ 50.65 mm
F	34 mm
r <sub>1,2</sub>	min. 1.1 mm
r <sub>3,4</sub>	min. 1.1 mm
s	max. 2.3 mm

#### DIMENSIONES DE LOS RESALTES

d <sub>a</sub>	min. 31 mm
d <sub>a</sub>	max. 32.5 mm
d <sub>b</sub>	min. 36 mm
D <sub>a</sub>	max. 54.9 mm
r <sub>a</sub>	max. 1 mm
r <sub>b</sub>	max. 1 mm



## DATOS DEL CÁLCULO

Capacidad de carga dinámica básica	C	64 kN
Capacidad de carga estática básica	C <sub>0</sub>	55 kN
Carga límite de fatiga	P <sub>0</sub>	6.95 kN
Velocidad de referencia		12 000 r/min
Velocidad límite		22 000 r/min
Factor de cálculo	k <sub>r</sub>	0.38
Valor límite	e	0.3
Factor de carga axial	Y	0.4

## MASA

Rodamiento de masa	0.38 kg
--------------------	---------

## PRODUCTOS ASOCIADOS

Aro angular	HJ 2305 EC
-------------	------------

## Más información

Detalles del producto	Información sobre ingeniería	Herramientas
<a href="#">Diseños y versiones</a>	<a href="#">Principios para la selección de rodamientos</a>	<a href="#">SimPro Quick</a>
<a href="#">Datos de los rodamientos</a>	<a href="#">Conocimientos generales sobre rodamientos</a>	<a href="#">Bearing Select (Herramienta para la selección de rodamientos)</a>
<a href="#">Cargas</a>	<a href="#">Proceso de selección de rodamientos</a>	<a href="#">Engineering Calculator (Herramienta para cálculos de ingeniería)</a>
<a href="#">Límites de temperatura</a>	<a href="#">Falla del rodamiento y cómo prevenirla</a>	<a href="#">LubeSelect para grasas SKF</a>
<a href="#">Velocidad admisible</a>		<a href="#">Herramienta para la selección de calentadores</a>
<a href="#">Consideraciones de diseño</a>		<a href="#">Oil Injection Method Program (Programa para el método de inyección de aceite)</a>
<a href="#">Sistema de designación</a>		<a href="#">Instrucciones de montaje y desmontaje de rodamientos</a>

# Términos y condiciones

Al visitar y utilizar esta página web/aplicación del Grupo SKF, entendiendo por tal AB SKF y/o cualquiera de sus filiales ("SKF"), usted acepta los siguientes términos y condiciones

## Limitación de la garantía y de la responsabilidad

Aunque se ha puesto el máximo empeño en asegurar la exactitud de la información incluida en esta página web/aplicación, SKF proporciona dicha información "TAL CUAL", y DENIEGA CUALQUIER GARANTÍA, EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUIDAS, ENTRE OTRAS, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD Y APTITUD PARA FINES ESPECÍFICOS. Usted reconoce que utilizará esta página web/aplicación bajo su propio riesgo, que asume la responsabilidad completa de todos los costos asociados al uso de esta página web/aplicación y que SKF no será responsable de ningún daño directo, incidental, consecuente ni indirecto de ningún tipo, derivado de su acceso a la información o los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación o del uso de estos. Todas las garantías y declaraciones incluidas en esta página web/aplicación acerca de los productos o servicios de SKF que usted adquiera o use estarán sujetas a los términos y condiciones acordados en el contrato del producto o servicio en cuestión. Asimismo, en lo que respecta a las páginas web/aplicaciones no pertenecientes a SKF mencionadas en nuestra página web/aplicación o donde se incluya un hipervínculo, SKF no ofrece garantía alguna respecto de la exactitud o la confiabilidad de la información contenida en dichas páginas web/aplicaciones y no asumirá ninguna responsabilidad sobre el material creado o publicado por terceros incluido en dichas páginas y aplicaciones. Además, SKF tampoco garantiza que esta página web/aplicación ni que esas otras páginas web/aplicaciones vinculadas estén libres de virus u otros elementos perjudiciales.

## Derechos de autor

Los derechos de autor de esta página web/aplicación y el derecho de autor de la información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación pertenecen a SKF o a los otorgantes de su autorización de uso. Quedan reservados todos los derechos. Todo el material autorizado para su uso mencionará al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar el material. La información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación no podrán reproducirse, duplicarse, copiarse, transmitirse, distribuirse, almacenarse, modificarse, descargarse ni explotarse de ningún otro modo para uso comercial sin la autorización previa por escrito de SKF. No obstante, sí podrán reproducirse, almacenarse y descargarse para su uso por parte de particulares sin la autorización previa por escrito de SKF. En ningún caso se podrá facilitar esta información o programas informáticos a terceros. Esta página web/aplicación incluye determinadas imágenes que se utilizan bajo licencia de Shutterstock, Inc.

## Marcas comerciales y patentes

Todas las marcas comerciales, nombres de marcas y logotipos de empresas que aparecen en la página web/aplicación son propiedad de SKF o de los otorgantes de su autorización de uso, y no podrán ser utilizados de ningún modo sin la autorización previa por escrito de SKF. Todas las marcas comerciales autorizadas publicadas en esta página web/aplicación mencionan al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar la marca comercial. El acceso a esta página web/aplicación no concede al usuario ningún derecho sobre las patentes propiedad de SKF o autorizadas a SKF.

## Cambios

SKF se reserva el derecho a introducir cambios o ampliaciones de esta página web/aplicación en cualquier momento.



## NU 2305 ECP Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos

Producto popular  
SKF Explorer

### Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos

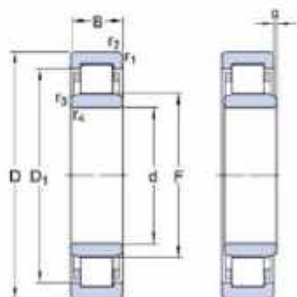
#### Datos de los rodamientos

Tolerancias,  
Normal (métrica), P6, Normal (en pulgadas),  
Juego radial interno,  
agujero cilíndrico, agujero cónico,  
Juego axial interno,  
NUP, NJ + HJ

#### Interfaces del rodamiento

Tolerancias de los asientos para condiciones estándares,  
Tolerancias y ajuste resultante

### Especificación técnica

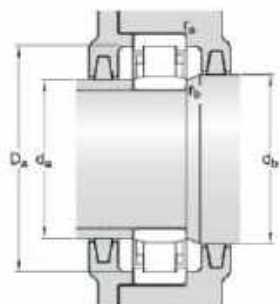


#### DIMENSIONES

d	25 mm
D	62 mm
B	24 mm
D <sub>1</sub>	≈ 50.15 mm
F	34 mm
r <sub>1,2</sub>	min. 1.1 mm
r <sub>3,4</sub>	min. 1.1 mm
s	max. 2.3 mm

#### DIMENSIONES DE LOS RESALTES

d <sub>a</sub>	min. 31 mm
d <sub>a</sub>	max. 32.5 mm
d <sub>b</sub>	min. 36 mm
D <sub>a</sub>	max. 54.9 mm
r <sub>a</sub>	max. 1 mm
r <sub>b</sub>	max. 1 mm



## DATOS DEL CÁLCULO

Capacidad de carga dinámica básica	C	64 kN
Capacidad de carga estática básica	C <sub>0</sub>	55 kN
Carga límite de fatiga	P <sub>u</sub>	6.95 kN
Velocidad de referencia		12 000 r/min
Velocidad límite		15 000 r/min
Factor de cálculo	k <sub>r</sub>	0.25
Valor límite	e	0.3
Factor de carga axial	Y	0.4

## MASA

Rodamiento de masa	0.34 kg
--------------------	---------

## PRODUCTOS ASOCIADOS

Aro angular	HJ 2305 EC
-------------	------------

## Más información

Detalles del producto	Información sobre ingeniería	Herramientas
<a href="#">Diseños y versiones</a>	<a href="#">Principios para la selección de rodamientos</a>	<a href="#">SimPro Quick</a>
<a href="#">Datos de los rodamientos</a>	<a href="#">Conocimientos generales sobre rodamientos</a>	<a href="#">Bearing Select (Herramienta para la selección de rodamientos)</a>
<a href="#">Cargas</a>	<a href="#">Proceso de selección de rodamientos</a>	<a href="#">Engineering Calculator (Herramienta para cálculos de ingeniería)</a>
<a href="#">Límites de temperatura</a>	<a href="#">Falla del rodamiento y cómo prevenirla</a>	<a href="#">LubeSelect para grasas SKF</a>
<a href="#">Velocidad admisible</a>		<a href="#">Herramienta para la selección de calentadores</a>
<a href="#">Consideraciones de diseño</a>		<a href="#">Oil Injection Method Program (Programa para el método de inyección de aceite)</a>
<a href="#">Sistema de designación</a>		<a href="#">Instrucciones de montaje y desmontaje de rodamientos</a>

# Términos y condiciones

Al visitar y utilizar esta página web/aplicación del Grupo SKF, entendiéndolo por tal AB SKF y/o cualquiera de sus filiales ("SKF"), usted acepta los siguientes términos y condiciones

## Limitación de la garantía y de la responsabilidad

Aunque se ha puesto el máximo empeño en asegurar la exactitud de la información incluida en esta página web/aplicación, SKF proporciona dicha información "TAL CUAL", y DENIEGA CUALQUIER GARANTÍA, EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUIDAS, ENTRE OTRAS, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD Y APTITUD PARA FINES ESPECÍFICOS. Usted reconoce que utilizará esta página web/aplicación bajo su propio riesgo, que asume la responsabilidad completa de todos los costos asociados al uso de esta página web/aplicación y que SKF no será responsable de ningún daño directo, incidental, consecuente ni indirecto de ningún tipo, derivado de su acceso a la información o los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación o del uso de estos. Todas las garantías y declaraciones incluidas en esta página web/aplicación acerca de los productos o servicios de SKF que usted adquiera o use estarán sujetas a los términos y condiciones acordados en el contrato del producto o servicio en cuestión. Asimismo, en lo que respecta a las páginas web/aplicaciones no pertenecientes a SKF mencionadas en nuestra página web/aplicación o donde se incluya un hipervínculo, SKF no ofrece garantía alguna respecto de la exactitud o la confiabilidad de la información contenida en dichas páginas web/aplicaciones y no asumirá ninguna responsabilidad sobre el material creado o publicado por terceros incluido en dichas páginas y aplicaciones. Además, SKF tampoco garantiza que esta página web/aplicación ni que esas otras páginas web/aplicaciones vinculadas estén libres de virus u otros elementos perjudiciales.

## Derechos de autor

Los derechos de autor de esta página web/aplicación y el derecho de autor de la información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación pertenecen a SKF o a los otorgantes de su autorización de uso. Quedan reservados todos los derechos. Todo el material autorizado para su uso mencionará al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar el material. La información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación no podrán reproducirse, duplicarse, copiarse, transmitirse, distribuirse, almacenarse, modificarse, descargarse ni explotarse de ningún otro modo para uso comercial sin la autorización previa por escrito de SKF. No obstante, sí podrán reproducirse, almacenarse y descargarse para su uso por parte de particulares sin la autorización previa por escrito de SKF. En ningún caso se podrá facilitar esta información o programas informáticos a terceros. Esta página web/aplicación incluye determinadas imágenes que se utilizan bajo licencia de Shutterstock, Inc.

## Marcas comerciales y patentes

Todas las marcas comerciales, nombres de marcas y logotipos de empresas que aparecen en la página web/aplicación son propiedad de SKF o de los otorgantes de su autorización de uso, y no podrán ser utilizados de ningún modo sin la autorización previa por escrito de SKF. Todas las marcas comerciales autorizadas publicadas en esta página web/aplicación mencionan al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar la marca comercial. El acceso a esta página web/aplicación no concede al usuario ningún derecho sobre las patentes propiedad de SKF o autorizadas a SKF.

## Cambios

SKF se reserva el derecho a introducir cambios o ampliaciones de esta página web/aplicación en cualquier momento.

# ANEXO D

## MANUALES ELEMENTOS DE MONTAJE Y DESMONTAJE DE RODAMIENTOS



SKF TMMMA 60

2



5

SKF TMMMA 60



# SKF TMMMA 60

Instructions for use  
 Mode d'emploi  
 Bedienungsanleitung  
 Instrucciones de uso  
 Manuale d'istruzioni  
 Bruksanvisning

Gebruiksaanwijzing  
 Instruções de utilização  
 Brugervejledning  
 Käyttöohje  
 Οδηγίες χρήσης



[skf.com](http://skf.com) | [mapro.skf.com](http://mapro.skf.com) | [skf.com/lubrication](http://skf.com/lubrication)

® SKF es una marca registrada del Grupo SKF.

© Grupo SKF 2019

El contenido de esta publicación es propiedad de los editores y no puede reproducirse (incluso parcialmente) sin autorización previa por escrito. Se ha tenido la máxima cuidado para garantizar la exactitud de la información contenida en esta publicación, pero no se acepta ninguna responsabilidad por pérdidas o daños, ya sean directos, indirectos o consecuentes, que se produzcan como resultado del uso de dicha información.

**PUB MP/P8 13519 ESAR** - Marzo 2019