

# Método de selección de aceite para rodamientos radiales.

GARCIA VARGAS FERNANDO<sup>1,2</sup> †\*, BOLAÑOS CRUZ MAURO JORGE<sup>1,2</sup>, JULIO ACEVEDO MARTINEZ<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Universidad Tecnológica del Norte de Aguascalientes, Avenida Universidad # 1001, Estación Rincón, Rincon de Romos Aguascalientes, México.

<sup>2</sup> Instituto Tecnológico de Pabellón, Carretera a la Estación Rincón de Romos, Km1. Pabellón de Arteaga, Aguascalientes, México.

## Resumen

Las empresas actualmente compiten generando diferenciadores. Uno de ellos es la reducción del costo de sus procesos. Una forma de abonar a cumplir las metas financieras es optimizando el uso del aceite. En el presente artículo se muestra un método analítico para seleccionar el aceite óptimo cuando se van a instalar rodamientos radiales en un sistema mecánico. Se hace uso de herramientas de vanguardia accesibles al lector para obtener los mejores resultados.

Por mencionar algunas herramientas informáticas que se usan para comprobar los resultados: Md Solids, Mdesign, solid Works, APK NTN Ball Bearing.

La selección de un aceite industrial suele ser compleja ya que depende de varios factores como la carga, temperatura, revoluciones por minuto, horas de trabajo, viscosidad del aceite, etc. Aunado a lo anterior la información al respecto es escasa y los cálculos relacionados con el tema son complejos.

**Palabras clave:** Método, selección, rodamientos, lubricación.

## I. INTRODUCCIÓN.

Realizar una propuesta de un método que integre la mayor cantidad de recursos disponibles para la selección óptima del aceite para un rodamiento con carga radial en un sistema mecánico en particular. Siempre que se vaya a seleccionar el aceite para un equipo Industrial se debe tener presente que se debe utilizar un aceite de especificación ISO, y que cualquier recomendación que se de, se debe llevar a este sistema<sup>3</sup>.

Justificación:

- a.- Los usuarios contarán con una metodología que les hará más efectivo el cálculo de los rodamientos.
- b.- Se seleccionará el aceite óptimo para la función.
- c.- Se reducirán los costos de mantenimiento preventivo debido al cambio anticipado de aceite y rodamientos que en ocasiones se produce por recomendaciones de los proveedores que no conocen el proceso y hacen sugerencias basadas en promedios.
- d.- Se reducirán los paros por mantenimiento en la maquinaria.
- e.- Se aumentará la disponibilidad de la misma.
- f.- El docente contará con una metodología que le facilitará la enseñanza del tema a los estudiantes. Ya que se basa en el uso de herramientas de vanguardia.

*1.1.- Hacer un esquema del sistema mecánico a analizar y hacer un diagrama de cuerpo libre.*

*1.2.- Medir en el sistema la temperatura de operación, rpm, horas de trabajo, etc.*

## Descripción

Motor eléctrico WEG monofásico 1/4 hp 4 polos 120v. Ideales para acoplarse a herramientas de carpintería, sierras de banco, tornos, moto reductores, tortillerías, picadoras, desgranadoras, molinos de nixtamal, etc.

## II. METODOLOGÍA.

Pasos a seguir para la selección de un rodamiento de bolas con carga radial aplicando un enfoque tribológico

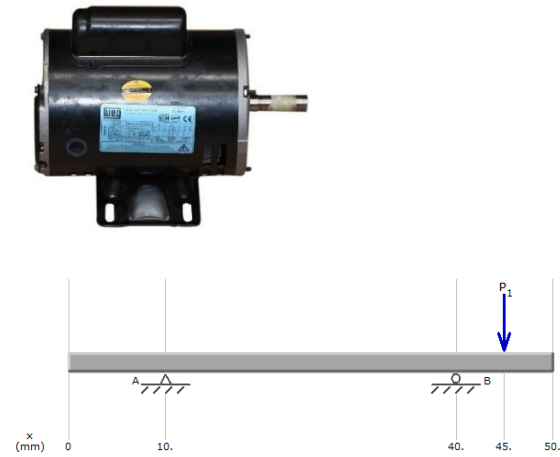


Fig.1.- Esquema y diagrama de cuerpo libre. Fuente: MD Solid.

Tabla 1 Características de motor WEG

Marca	WEG
Potencia	1/4 hp
Tipo	Eléctrico
Características	Flecha cuñero de 5/8", O.625 plg, 0.0
Dimensiones	37.5 x 23 x 18 cm
Frecuencia	60 Hz
Motor	Monofásico
Peso (kilogramos)	7.42
Polos	4 polos
Rpm	1725 rpm
Voltaje	110v
Torque	1.032 N.m
Fuerza sobre la flecha	129 N
<b>Propiedad de WEG</b>	

II.3.- Calcular las reacciones en los apoyos que es donde se van a instalar los rodamientos usando MD Solid.

Ra= 21.50 N Hacia arriba Rb= 150.50 N Hacia abajo

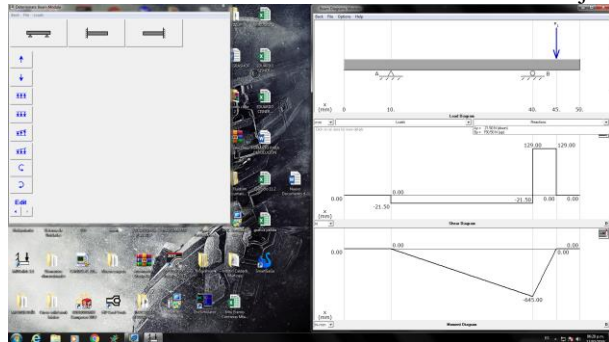


Fig. 2. Calculo de las reacciones usando MD Solid.

II.4.- Comprobar las reacciones usando Solid Works.

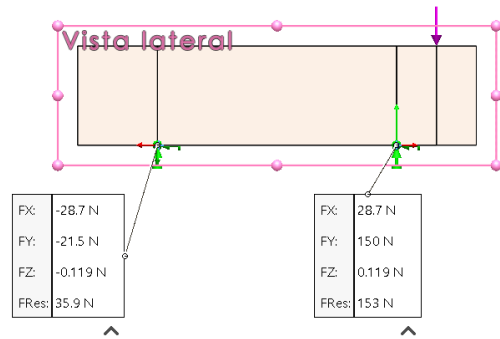


Fig. 3 Calculo de las reacciones usando solid works

II.5 Selección de rodamientos usando Mdesign. Rodamiento 6203

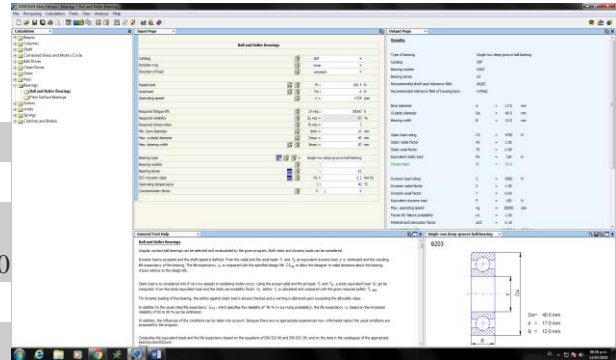
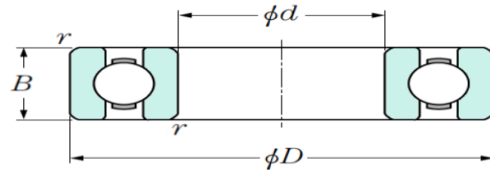


Fig. 4 Selección de rodamientos usando Mdesign.

2.6.- Comprobar la selección usando Apk: NTN Ball Bearings



Number: 6203

ID (d): 17 mm OD (D): 40 mm  
Thick (B): 12 mm r: 0.6 mm

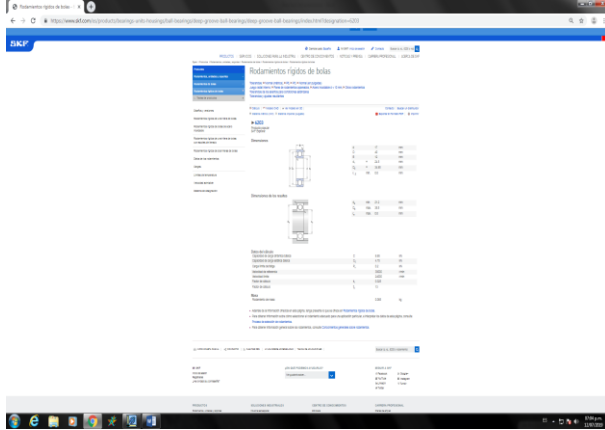
**Basic load ratings**

Dynamic: 9.6 kN  
Static: 4.6 kN

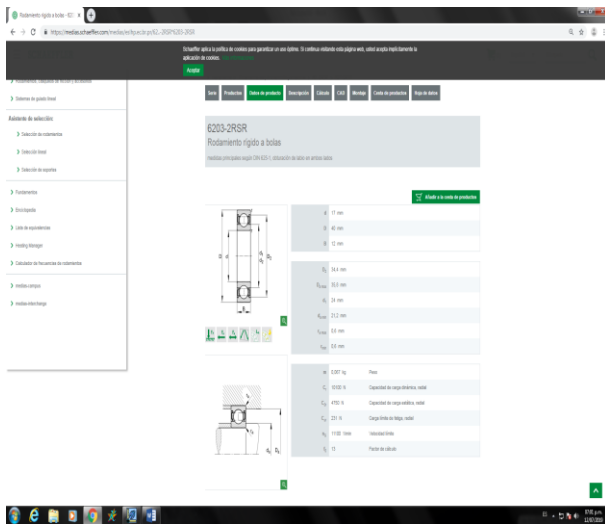
**Limiting speeds**

Grease: 18000 r/min  
Oil: 21000 r/min  
Mass: 0.066 kg

**Fig. 5** Selección de rodamientos usando Apk: NTN Ball Bearings  
**II.7.- Transferir los resultados a la realidad comprobando con la página de Shaeffler y SKF.**  
 A continuación, se muestra la selección que se realiza por los fabricantes de rodamientos y cojinetes.



**Fig 6.** Pagina de SKF.



**Fig. 7** Pagina de Shaeffler

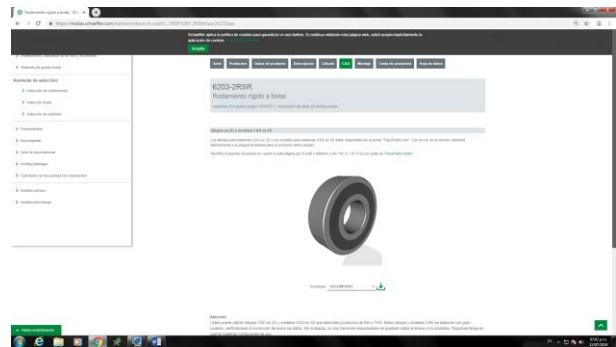
	(Horas de trabajo)				
5	Factor de contaminación	1	3	1	1

**II.9.- Seleccionar el aceite bajo las Normas ISO.**

Tabla 2ª. Clasificación ISO de los aceites Industriales; donde se parecía<sup>3</sup>.

Grado ISO	Límites de viscosidad					
	cSt @ 40°C		SSU @ 100°F		SSU @ 210°F	
	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx
2	1,98	2,42	32,8	34,4		
3	2,88	3,52	36	38,2		
5	4,14	5,06	40,4	43,5		
7	6,12	7,48	47,2	52		
10	9	11	57,6	65,3	34,6	35,7
15	13,5	16,5	75,8	89,1	37	38,3
22	19,8	24,2	105	126	39,7	41,4
32	28,8	35,2	149	182	43	45
46	41,4	50,6	214	262	47,1	49,9
68	61,2	74,8	317	389	52,9	56,9
100	90	110	469	575	61,2	66,9
150	135	165	709	871	73,8	81,9
220	198	242	1047	1283	90,4	101
320	288	352	1533	1881	112	126
460	414	506	2214	2719	139	158
680	612	748	3298	4048	178	202
1000	900	1100	4864	5975	226	256
1500	1350	1650	7865	9079	291	331

Se realiza la simulación por medio de esta aplicación para obtener el rodamiento apropiado.



**Fig. 8** Pagina de Shaeffler. Rodamiento en CAD listo para bajarse y usarse en solid works

**II.8.- Seleccionar el aceite**

Tabla 2 de análisis de factores para la selección del aceite

#	Variables	Referencia	Factor de contaminación	Temperatura	Viscosidad	Carga
1	Carga	150.5 N	150.5	150.5	150.5	1000 N
2	Temperatura	40 Grados C	40 Grados C	80 Grados C	40 Grados C	40 Grados C
3	Viscosidad	2.2 mm <sup>2</sup> /s	2.2 mm <sup>2</sup> /s	2.2	3200 mm <sup>2</sup> /s	2.2 mm <sup>2</sup> /s
4	Durabilidad	39068 9.8	14149.6	203942.2	99857 99.1	3164 8.2

### II.11.- Calcular ajustes y tolerancias para el eje usando la APK Iso Tolerance.

Se muestra los datos de acuerdo al nivel de calidad solicitado, de acuerdo al uso a emplear del rodamiento a utilizar.

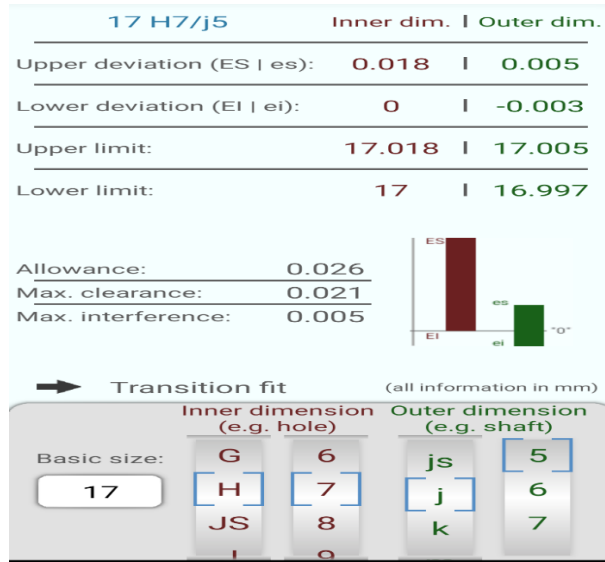


Fig. 9 Iso Tolerance. Cálculo de ajuste y tolerancia para el eje.

### II.12.- Diseñar eje e insertar rodamientos 6203 utilizando el Solid Works.

Se muestra el ensamble resultante después de la selección del rodamiento apropiado; de acuerdo a los fabricantes consultados.

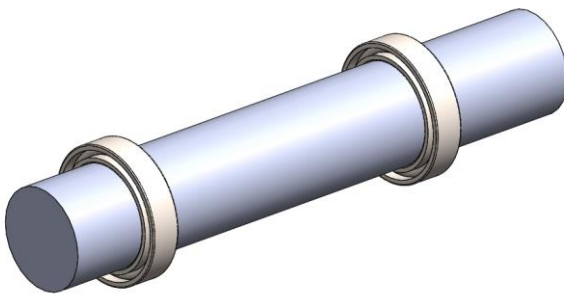


Fig. 10 Diseño en Solid Works. Rodamientos 6203 instalados en una flecha

## III.- RESULTADOS.

Es importante señalar que este es una propuesta de apoyo para una mejor selección de lubricantes a la par con los rodamientos adecuados. Dada su importancia ya que el 36% de los fallos prematuros de rodamientos se debe a problemas de lubricación<sup>2</sup>

- La selección del rodamiento se comprueba mediante el uso de varias herramientas digitales hasta su ensamble con una flecha en Solid Works.
- El método tiene gran aceptación entre alumnos y maestros.
- El tiempo de selección de rodamientos es más rápido que el método tradicional.

## 4.- CONCLUSIONES.

A continuación se enumeran algunas de los puntos importantes de esta propuesta. Del mismo modo que la gestión de los activos eleva el nivel del mantenimiento, un enfoque de la gestión de la lubricación permite ver la lubricación desde un punto de vista más amplio. Este enfoque contribuye a aumentar, de manera efectiva, la confiabilidad y a reducir los gastos generales<sup>2</sup>.

- En la tabla 2 se puede dar cuenta del grado de importancia que tiene la consideración de las variables para la óptima selección del rodamiento y el aceite.
- A mayor carga menor durabilidad.
- El factor de contaminación es de suma importancia para la durabilidad del rodamiento.
- Con el uso de las herramientas que se mostraron se puede dar más credibilidad a la toma de decisión de un rodamiento sin necesidad de invertir ya que la mayoría de dichas herramientas informáticas son gratuitas.
- El método despierta el interés sobre el tema en alumnos y maestros.
- La selección de rodamientos es más amigable para el usuario con el uso del método propuesto.

## V.-REFERENCIAS.

- [<sup>1</sup>] Juan Carlos Farias Meza, Ignacio Martínez I. (2008; ). Selección de Lubricantes a usarse en máquinas y equipos. 4 de abril del 2021, de EPSOL Sitio web: [ww.dspace.espol.edu.ec](http://ww.dspace.espol.edu.ec)
- [<sup>2</sup>] SKF. (Enero 2018). Selección de lubricantes SKF. 5 DE ABRIL DEL 2021, de <https://www.skf.com/mx> Sitio web: [https://www.skf.com/binaries/pub201/Images/0901d196804fb39f-13238ES\\_GreaseSelectionChart\\_tcm\\_201-99598.pdf](https://www.skf.com/binaries/pub201/Images/0901d196804fb39f-13238ES_GreaseSelectionChart_tcm_201-99598.pdf)
- [<sup>3</sup>] Robert L Mott. (2006). Diseño de elementos de máquinas. México: Prentice Hall.
- [<sup>4</sup>] Fitzgerald. (2002). Mecánica de materiales. Colombia: ALFAOMEGA.