

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Facultad Regional La Plata



Práctica Profesional Supervisada

Año 2018

**ANALISIS DE FALLA EN RODAMIENTO**

**Alumno:** Gondar, Mariano Andrés  
**Legajo:** 05-20652-4



## 1- Introducción:

El proyecto está destinado a descubrir la causa raíz que generó la repetida falla en un rodamiento del motor eléctrico de accionamiento del ventilador secador de cereales, situado en la planta Cargill Bahía Blanca. Dicho equipo ha sufrido dos roturas simultáneas en escasos periodos de tiempo, ocasionando paradas de planta inesperadas, las cuales producen considerables mermas de producción.

## 2- Objetivo:

Se busca hallar la causa raíz que produjo la falla prematura en el rodamiento del motor de accionamiento del equipo: Ventilador de secado grande 5798 A. Con el fin de, luego de su reparación, evitar este tipo de roturas en el equipo.

## 3- Alcance:

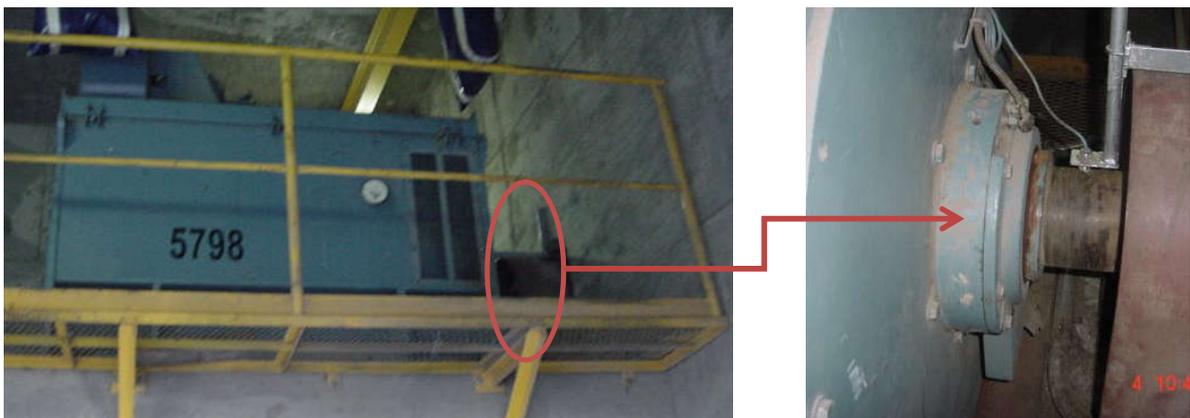
Se realizará un informe de análisis de falla en rodamiento, mediante el mismo se detecta la causa raíz de la rotura y se indican las acciones a ejecutar para dar solución al inconveniente.

## 4- Datos de origen:

Planta: Cargill Malta  
Área: Ventiladores de Secado

### Identificación y datos del equipo:

TAG: 5798A-Ventilador de secado grande.  
Motor marca ABB con placa N°351945  
Potencia: 1000Kw  
Rodamiento lado acople: NU234E M1 C3 Marca FAG





## 5- Desarrollo: Análisis de los espectros y tendencias.

### Herramientas utilizadas para la recolección de datos:

Equipo: MTI dataSys 4.

Acelerómetros de la marca CTC de 100mV/g

Software: MTI Labsys y GAM

El equipo Ventilador de secado grande, se encuentra incluido en la rutina de control de vibraciones en equipos rotantes, con una frecuencia de medición mensual.

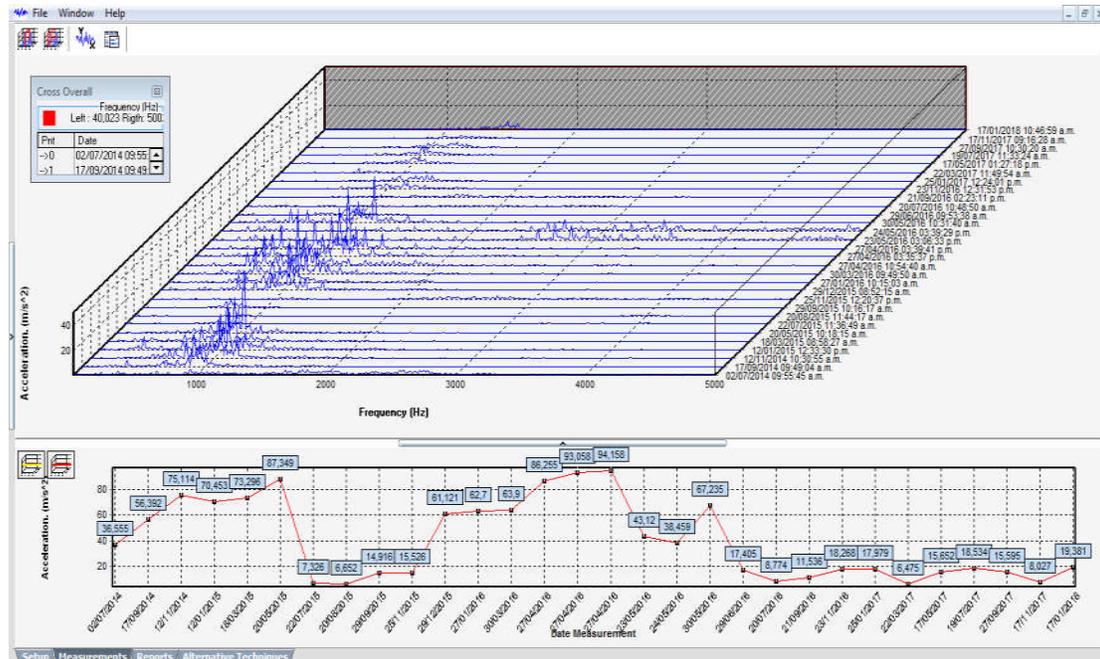
En el control realizado el día 29/12/2015 se detecta que los niveles en la ponderación aceleración, sufren un considerable incremento respecto a sus valores históricos admisibles, en los espectros se detectan frecuencias asociadas a falla en la pista externa del rodamiento.

Se mantiene el equipo bajo seguimiento, dados los elevados niveles en aceleración se solicita lubricar el rodamiento para ver la respuesta del equipo.

Al no obtener una respuesta satisfactoria se solicita a mantenimiento realizar el cambio de rodamiento y conservar el mismo a fin de realizar un análisis detallado y encontrar así la causa raíz de la repetida falla.

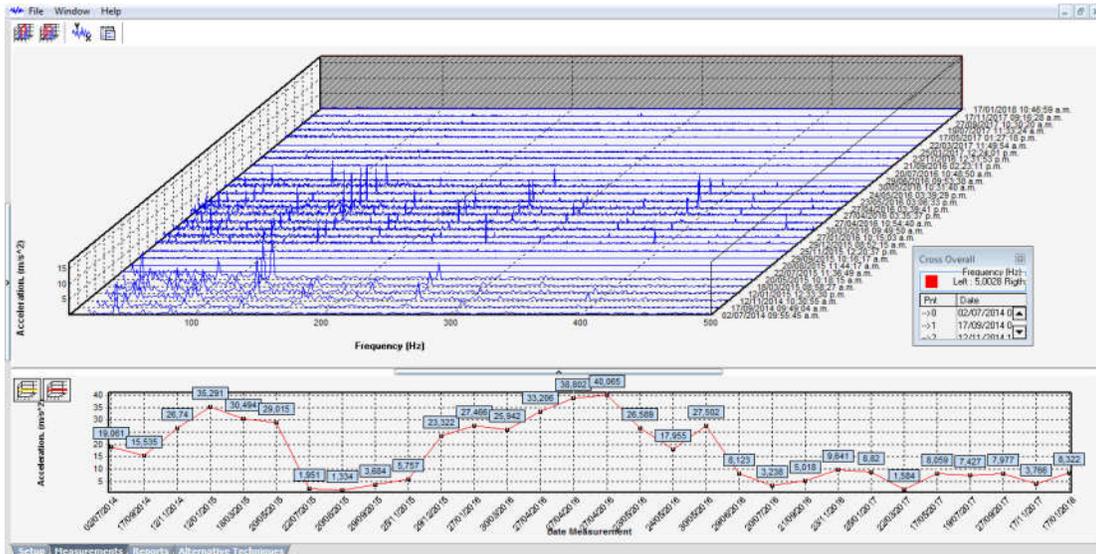
### Espectros de vibraciones. Motor lado acople

Cascada Aceleración y tendencia de valores globales: 0-5000 Hz. (Pico-Pico)

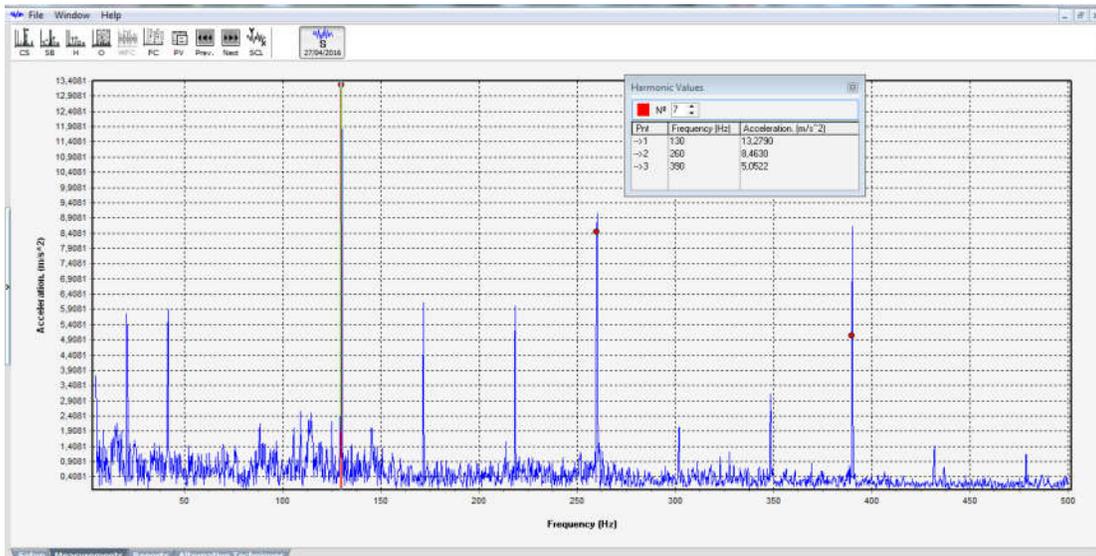




Cascada de espectros y tendencia de valores globales en envolvente:0-500Hz.



**Espectro antes de la reparación realizada.  
Espectros en envolvente: 0-500 Hz**

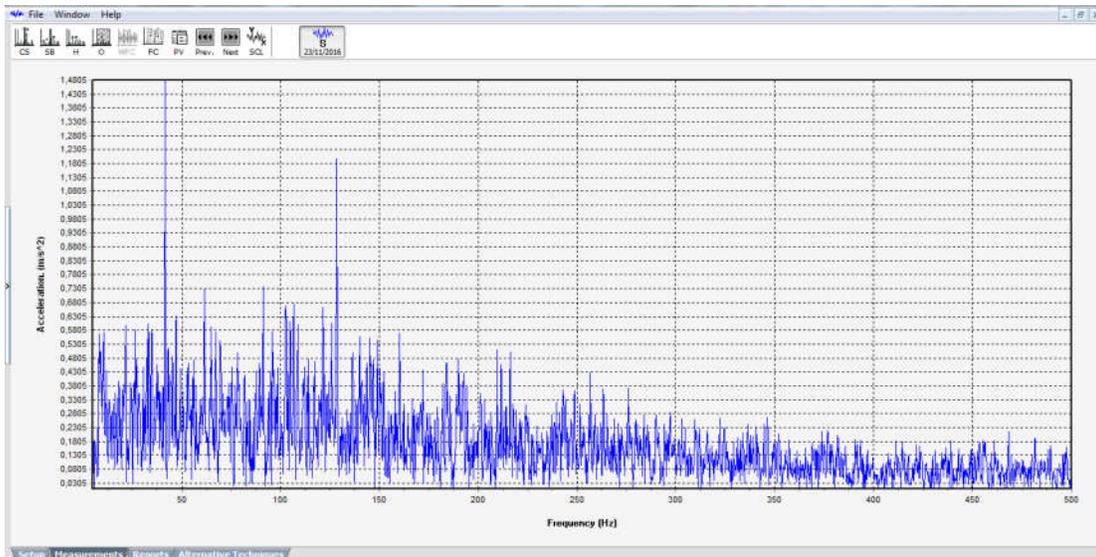


Se observa frecuencia de 130Hz con armónicos, asociada a falla en pista externa del rodamiento lado acople del motor.

Dicha frecuencia se extrae de la planilla de defectología confeccionada para icho equipo (tabla 1). La confección de la misma se realiza con los datos de las frecuencias naturales de falla de los rodamientos. Estos datos son extruidos de los manuales entregados por el fabricante de rodamientos.



**Espectro después de la reparación realizada.  
Espectros en envoltente: 0-500 Hz**



Luego del cambio de rodamientos, no se observan frecuencias de falla en espectros y registra niveles de aceleración dentro de parámetros admisibles.

**Tabla 1**

<b>5798A Ubicación,5798A,Ventilador 1 Tostador</b>										
Motor: M300.ABB 1000KW 750RPM 560 B3 IP23						Lubricación:				
K5798A Cubicle_CCM AUXILIARES										
Componentes	R.P.S(Hz)	Rodamientos	FTF	FTF*Hz	BSF	BSF*Hz	BPFO	BPFO*Hz	BPIF	BPIF*Hz
Motor lado Libre	17,0	FAG NU234	0,43	7,24 14,48	3,30	56,10 112,20	7,67	130,39 260,78	10,33	175,61 351,22
Motor lado Rotor	17,0	FAG 6234 C3	0,43	7,31 14,62	3,36	57,12 114,24	5,13	87,21 174,42	6,87	116,79 233,58
Motor lado Rotor	17,0	FAG NU234E M1 C3	0,43	7,24 14,48	3,30	56,10 112,20	7,67	130,39 260,78	10,33	175,61 351,22
Soporte	17,0	22228 CCKW33	0,432	7,34 14,69	3,57	60,62 121,24	8,21	139,59 279,17	10,79	183,41 366,83
Soporte	17,0	22228 CCKW33	0,432	7,34 14,69	3,57	60,62 121,24	8,21	139,59 279,17	10,79	183,41 366,83



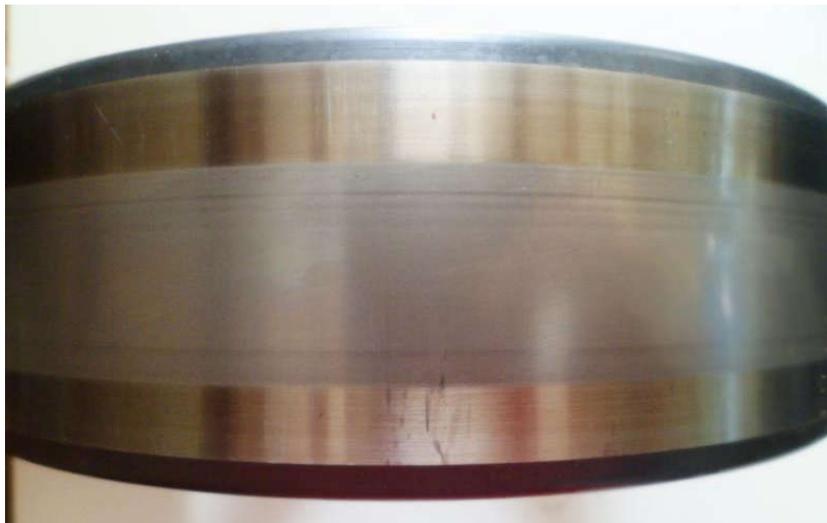
## 6- Análisis del rodamiento:

Se procede a examinar el estado del rodamiento NU234, con el fin de encontrar la causa raíz que generó la rotura del mismo.

### Vista General:



**Pista Interna:** Camino de rodadura con deformación de la micro geometría de la superficie, marcas circunferenciales e indentaciones duras.





**Pista Interna – Diámetro interno:** Se observan ligeras improntas de pitting corrosión por falta de contacto. Las mismas no son de gran relevancia.



**Pista Externa – Diámetro Externo:** Se observa en buenas condiciones.





**Pista Externa:** Se observa deformación de la geometría interna en forma de surcos, concentrada en zona de carga del rodamiento. Esta deformación se da por una vibración por resonancia mecánica ocasionada por el efecto dinámico de los elementos rodantes.

Esto surge cuando los mismos ruedan sobre cráteres más pequeños causados por la circulación de corriente a través de las zonas de contacto entre pista y elementos rodantes.





**Rodillos:** Se observa camino de rodadura con deformación de la micro geometría de la superficie, indentaciones duras y marcas circunferenciales por deslizamiento sin rodadura. Se observan marcas de rozamiento sobre el lateral del rodillo contra la jaula producto del esfuerzo axial por la condición de funcionamiento de deterioro en pista externa.



**Jaula:** se observan marcas de rozamiento y desgaste por contacto contra los rodillos.





### 7- Causas de falla Rodamiento:

Luego del estudio detallado se concluye que la principal causa de falla del rodamiento se debe al pasaje de corriente a través del mismo, fenómeno que según la bibliografía de fallas características en rodamientos, se suele producir en equipos que utilizan variadores de frecuencia.

-Variadores de frecuencia

Con el uso de variadores por modulación de ancho de impulso (PWM) pueden originarse varias corrientes:

Corriente del denominado voltaje de modo común del convertidor de frecuencia.

Corrientes capacitivas originadas por las altas velocidades de conmutación de los diodos IGBT

Al circular estas corrientes entre las zonas de contacto del rodamiento (pista y elementos rotantes) causan pequeños cráteres y luego con el funcionamiento produce una deformación de la geometría interna en forma de surcos, concentrada en zona de carga del rodamiento. Esta deformación se da por una vibración por resonancia mecánica ocasionada al efecto dinámico de los elementos rodantes.

Materiales Extraños o Sólidos	Lubricante Inadecuado	Excesiva Sobrecarga	Montaje Inadecuado	Falta Lubricante	Quemadura por Corriente Eléctrica	Otra
				X	X	

### 8- Recomendaciones:

- **Para prevenir este tipo de averías en el equipo ventilador de secado grande, se solicita a sector de mantenimiento eléctrico, utilizar en el motor, rodamientos con aislación cerámica, los cuales evitan el paso de corriente a través de los mismos**
- **Se solicita al sector de mantenimiento eléctrico, realizar control de puesta a tierra del equipo, e incorporar al plan de mantenimiento preventivo la aplicación de dicha técnica.**



## 9- Anexos:

### Bibliografía consultada para establecer el tipo de falla:

- Grupo FAG, Reconocimiento de daños e inspección de rodamientos N.º publicación: WL 82 102/2 SB
- NSK Introducción al catálogo revisado de rodamientos, CAT N.º E1102c
- SKF Fallas y averías en rodamientos.
- Hoja de datos del rodamiento: Rodamientos de rodillos cilíndricos NU214-E-XL-TVP2, [http://medias.schaeffler.com/medias/es!hp.ec.br.pr/NU2..-E\\*NU214-E-XL-TVP2?clrsb=1&](http://medias.schaeffler.com/medias/es!hp.ec.br.pr/NU2..-E*NU214-E-XL-TVP2?clrsb=1&)

### Rodamientos aislados:

Ejemplo: NU214-E-M1-F1-J20B Rodamiento de rodillos cilíndricos con anillo exterior con recubrimiento.

Referencia:

[http://www.schaeffler.com/content.schaeffler.es/es/branches/industry/electr\\_engineering\\_1/applications\\_e\\_engineering\\_1/current\\_insulated\\_b\\_1/current\\_insulated\\_b.jsp](http://www.schaeffler.com/content.schaeffler.es/es/branches/industry/electr_engineering_1/applications_e_engineering_1/current_insulated_b_1/current_insulated_b.jsp)

