



**LISTA DE 130 MODOS DE
FALLA POR LUBRICACIÓN Y
ENGRASE DE RODAMIENTOS
QUE AÚN NO CONOCES**



GERARDO TRUJILLO C.V.

Noria Latín América

Los rodamientos son piezas de precisión y el elemento que más falla en maquinaria rotativa lubricada. Solo el 10% de los rodamientos alcanza la vida nominal de un rodamiento definida en la normativa ISO/TS 16281:2008 “Rolling bearings — Methods for calculating the modified reference rating life for universally loaded bearings”.

En la vida real, los rodamientos son reemplazados de manera continua e incluso se establecen “campañas” de cambio de rodamientos con base anual para tratar de asegurar al menos una duración en ese tiempo. La mayoría de los programas de predictivo por análisis de vibraciones están enfocados a monitorizar la condición de los rodamientos para determinar su reemplazo programado y evitar paros o falla catastrófica. Hay un viejo dicho que se mantiene cierto hasta estos días, donde la alta tecnología no ha sido capaz de evitarlo: “Los rodamientos no mueren; en realidad, son asesinados”.

Suponiendo que los rodamientos han sido bien diseñados, fabricados, almacenados, manipulados,

seleccionados y montados; hay muchas razones relacionadas con la lubricación que son la causa de que estos rodamientos no alcancen su vida de diseño. En nuestros cursos de lubricación de maquinaria y en las visitas de diagnóstico en las diferentes plantas de todo el mundo, hemos identificado que las prácticas de engrase de rodamiento están muy alejadas de las prácticas recomendadas y que el desconocimiento de estas es una de las principales razones. La realización del beneficio de este artículo ocurrirá cuando utilice el enfoque proactivo para remover esa causa de falla.

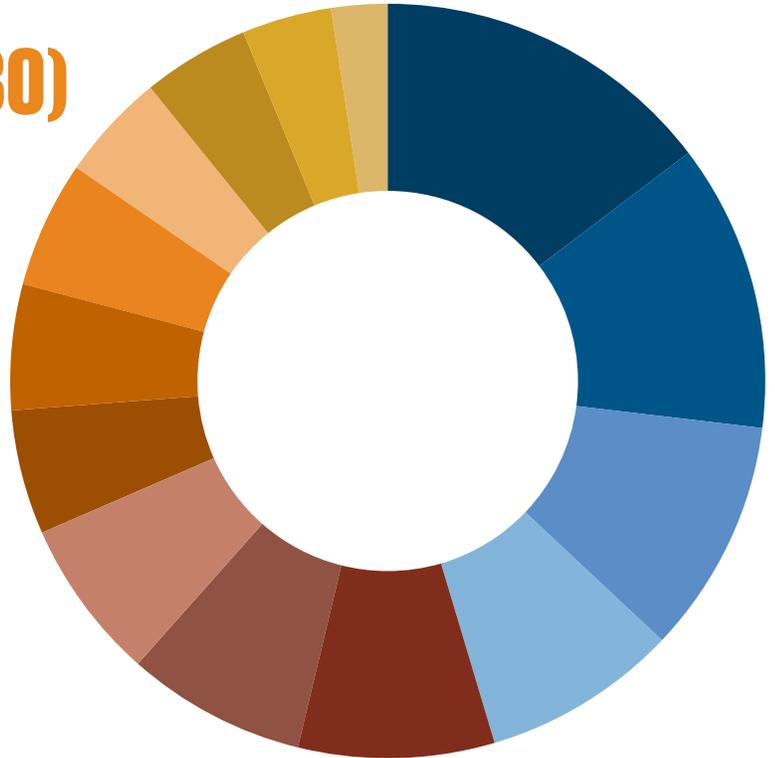
Estoy seguro de que coincidirá conmigo en que la educación y el entrenamiento son la mejor manera de establecer las bases para aplicar la lubricación de precisión acorde con el estándar internacional ICML 55.1 que mejore la confiabilidad de sus rodamientos, de su maquinaria y de la planta.

Para efecto de facilitar la revisión de estos modos de falla, los dividiremos en varias categorías para que usted pueda ir marcando aquellas que pueden estar ocurriendo en su planta.



CATEGORÍAS Y MODOS DE FALLA (130)

- Lubricadores de un solo punto (19)
- Práctica de engrase (16)
- Selección de la grasa (13)
- Sistemas centralizados de lubricación (11)
- Pistola de engrasar (11)
- Grasea (10)
- Desconocimiento del tipo de rodamiento (9)
- Taller de reparación de maquinaria y motores eléctricos (7)
- Engrase basado en condición (7)
- Frecuencia de engrase (7)
- Cantidad de grasa (6)
- Almacenamiento (6)
- Análisis de grasa (5).
- Identificación (3)





130 MODOS DE FALLA EN LA LUBRICACIÓN DE RODAMIENTOS

CATEGORÍA	MODELO DE FALLA	✓
Selección de la grasa	Utilizar una grasa multipropósito en aplicaciones de velocidad, temperatura y carga diferentes.	<input type="checkbox"/>
	No seleccionar adecuadamente el espesante de acuerdo con la aplicación y requerimientos especiales.	<input type="checkbox"/>
	Seleccionar el grado incorrecto de consistencia (NLGI).	<input type="checkbox"/>
	Seleccionar la grasa por su consistencia y tipo de espesante e ignorar la importancia del tipo de básico (sintético, mineral o vegetal).	<input type="checkbox"/>
	No seleccionar la viscosidad del aceite de la grasa de acuerdo con la velocidad y la carga del rodamiento.	<input type="checkbox"/>
	Utilizar grasas de extrema presión (EP) en aplicaciones donde no es necesario o incluso puede ser perjudicial.	<input type="checkbox"/>
	Reemplazar grasas sin verificar primero su compatibilidad.	<input type="checkbox"/>
	Seleccionar grasas sin considerar los beneficios que aportan los aditivos especiales.	<input type="checkbox"/>
	Seleccionar grasas por precio.	<input type="checkbox"/>
	Estandarizar grasas "esta grasa es muy buena, vamos a usarla en toda la planta".	<input type="checkbox"/>
	Aplicar grasa en aplicaciones donde se excede el factor DN (máximo valor al que puede usarse una grasa)	<input type="checkbox"/>
	Mezclar grasas de diferentes tipos o marcas.	<input type="checkbox"/>
	Selección de grasas que no cumplen con criterios de aplicaciones especiales (Grado alimentario, toxicidad, etc.).	<input type="checkbox"/>



CATEGORÍA	MODELO DE FALLA	✓
Almacenamiento	Almacenar incorrectamente los cartuchos de grasa.	<input type="checkbox"/>
	Almacenar incorrectamente las cubetas o tambores de grasa.	<input type="checkbox"/>
	Almacenar incorrectamente las pistolas de engrasar.	<input type="checkbox"/>
	Almacenar incorrectamente los lubricadores de un solo punto.	<input type="checkbox"/>
	Almacenar incorrectamente los rodamientos (posición).	<input type="checkbox"/>
	Exponer los rodamientos al polvo y humedad.	<input type="checkbox"/>
Desconocimiento del tipo de rodamiento	Desconocer el tipo de rodamientos que tiene la aplicación y su método de engrase.	<input type="checkbox"/>
	No engrasar rodamientos con escudos (ZZ).	<input type="checkbox"/>
	No saber de qué lado colocar un rodamiento con un solo escudo (Z).	<input type="checkbox"/>
	Abrir los rodamientos con escudos para engrasarlos (y volverlos a tapar).	<input type="checkbox"/>
	Convertir rodamientos ZZ en rodamientos abiertos.	<input type="checkbox"/>
	Desmontar los rodamientos para lavarlos y cambiar grasa.	<input type="checkbox"/>
	Lubricar equipos que tienen rodamientos sellados (2RS).	<input type="checkbox"/>
	No lubricar rodamientos con escudos o abiertos pensando que tienen rodamientos sellados.	<input type="checkbox"/>
	Usar aire comprimido para secar los rodamientos.	<input type="checkbox"/>
Identificación	Falta de información relacionada con la cantidad de grasa a aplicar.	<input type="checkbox"/>
	Falta de identificación en la pistola del tipo de grasa a la que está destinada en exclusiva.	<input type="checkbox"/>
	Falta del código LIS en el punto de lubricación.	<input type="checkbox"/>



CATEGORÍA	MODELO DE FALLA	✓
Cantidad de grasa	Aplicar grasa hasta que sale por los sellos/purga.	<input type="checkbox"/>
	No calcular la cantidad de grasa en función de las dimensiones del rodamiento.	<input type="checkbox"/>
	Estandarizar la cantidad de engrase para rodamientos de diferentes dimensiones.	<input type="checkbox"/>
	Llenar el rodamiento con grasa al montarlo en su soporte.	<input type="checkbox"/>
	Llenar el compartimento del soporte del rodamiento al 100% al montarlo .	<input type="checkbox"/>
	Aplicar la misma cantidad a ambos rodamientos en un motor eléctrico, ignorando que pueden ser diferentes en el lado impulsor y en el lado libre.	<input type="checkbox"/>
	Error al convertir la cantidad de grasa a aplicar en número de bombazos .	<input type="checkbox"/>
Frecuencia de engrase	Estandarizar frecuencias de engrase para rodamientos que trabajan en diferentes condiciones de velocidad, temperatura, vibración, posición y contaminación.	<input type="checkbox"/>
	No considerar los factores de operación al determinar la frecuencia de engrase.	<input type="checkbox"/>
	No considerar la posición del rodamiento al definir la frecuencia de engrase.	<input type="checkbox"/>
	No considerar el factor de contaminación ambiental al definir la frecuencia de engrase.	<input type="checkbox"/>
	Ignorar los cambios de contexto operacional al definir la frecuencia de engrase.	<input type="checkbox"/>
	No considerar el tipo de rodamiento al definir la frecuencia de engrase.	<input type="checkbox"/>
Pistola de engrasar	No saber cuánta grasa aplica por bombazo cada pistola de engrasar.	<input type="checkbox"/>
	Llenar la pistola de engrasar introduciéndola en la grasa.	<input type="checkbox"/>
	Mezclar grasas en las pistolas de engrasar.	<input type="checkbox"/>
	No utilizar una pistola de engrasar para cada tipo de grasa.	<input type="checkbox"/>



CATEGORÍA	MODELO DE FALLA	✓
Pistola de engrasar	Utilizar pistolas de engrasar que aplican diferentes volúmenes de grasa.	<input type="checkbox"/>
	No limpiar las pistolas de engrasar antes y después de cada engrase.	<input type="checkbox"/>
	No reemplazar las boquillas de las pistolas de engrasar cuando las mordazas se desgastan o dañan.	<input type="checkbox"/>
	Reemplazar las mangueras de las pistolas de engrasar por mangueras de baja presión.	<input type="checkbox"/>
	Golpear o dejar caer la pistola de engrasar.	<input type="checkbox"/>
	Abrir la pistola de engrasar al efectuar el relleno de grasa.	<input type="checkbox"/>
Grasera	Desconocer el funcionamiento de las graseras.	<input type="checkbox"/>
	No limpiar la grasera antes de aplicar grasa.	<input type="checkbox"/>
	No colocar el tapón a la grasera después del engrase.	<input type="checkbox"/>
	No reemplazar la grasera cuando presenta falla en el sello de retorno de presión.	<input type="checkbox"/>
	Seleccionar las graseras inadecuadamente a la posición de engrase del técnico (rectas, codo, 45°).	<input type="checkbox"/>
	Falta de extensiones en las graseras para hacer el trabajo ergonómico y seguro.	<input type="checkbox"/>
	Uso de extensiones de material inadecuado.	<input type="checkbox"/>
	Uso de extensiones de longitud excesiva.	<input type="checkbox"/>
	Uso de extensiones de diámetro inadecuado.	<input type="checkbox"/>
	Extensiones mal fijadas (vibración).	<input type="checkbox"/>
Falta de identificación del tipo de grasa que debe aplicarse al rodamiento.	<input type="checkbox"/>	



CATEGORÍA	MODELO DE FALLA	✓
Práctica de engrase	No limpiar la máquina antes de aplicar la grasa.	<input type="checkbox"/>
	Aplicar la grasa demasiado rápido.	<input type="checkbox"/>
	Aplicar la grasa con demasiada presión.	<input type="checkbox"/>
	Desconocer la presión máxima de aplicación de la grasa a la cavidad del rodamiento.	<input type="checkbox"/>
	Desconocer la presión máxima de resistencia de los sellos de la cavidad del rodamiento.	<input type="checkbox"/>
	Desconocer la relación de presión - descarga de la pistola neumática.	<input type="checkbox"/>
	No inspeccionar la grasera antes de aplicar la grasa.	<input type="checkbox"/>
	No inspeccionar el rodamiento antes de aplicar la grasa buscando evidencia de exceso de engrase.	<input type="checkbox"/>
	No inspeccionar la temperatura del rodamiento antes y después de lubricar.	<input type="checkbox"/>
	No abrir el tapón de purga al lubricar rodamientos de motores eléctricos.	<input type="checkbox"/>
	Olvidar colocar el tapón de purga después de engrasar rodamientos de motores eléctricos.	<input type="checkbox"/>
	No entrenar a los técnicos de lubricación en las prácticas correctas de lubricación.	<input type="checkbox"/>
	Abrir los rodamientos para cambiarles la grasa en sitio.	<input type="checkbox"/>
	No usar equipo de protección al aplicar grasa.	<input type="checkbox"/>
	No tener procedimientos escritos para cada diferente rodamiento.	<input type="checkbox"/>
Dejar que los técnicos de lubricación engrasen según su propio criterio.	<input type="checkbox"/>	
Lubricadores de un solo punto	No dimensionar adecuadamente la capacidad del lubricador de un solo punto en función de la programación.	<input type="checkbox"/>
	Desconocer el principio de funcionamiento del lubricador de un solo punto.	<input type="checkbox"/>



CATEGORÍA	MODELO DE FALLA	✓
Lubricadores de un solo punto	No verificar si el lubricador de un solo punto tiene batería (energía).	<input type="checkbox"/>
	Olvidar apagar el lubricador de un solo punto cuando la máquina está sin operar.	<input type="checkbox"/>
	Estandarizar la programación de los lubricadores de un solo punto para rodamientos de diferentes tamaños y condiciones de operación.	<input type="checkbox"/>
	Programar incorrectamente el lubricador de un solo punto (cantidad y frecuencia).	<input type="checkbox"/>
	Olvidar encender el lubricador de un solo punto al arrancar la máquina.	<input type="checkbox"/>
	Instalar los lubricadores de un solo punto en posición incorrecta.	<input type="checkbox"/>
	Instalar los lubricadores de un solo punto dividiendo el flujo en varios puntos de lubricación.	<input type="checkbox"/>
	Diámetro inadecuado en las extensiones de conexión del lubricador de un solo punto.	<input type="checkbox"/>
	Rellenar el lubricador de un solo punto con una grasa incorrecta.	<input type="checkbox"/>
	Seleccionar la grasa incorrecta en el lubricador de un solo punto.	<input type="checkbox"/>
	Contaminar la grasa al rellenar el lubricador de un solo punto.	<input type="checkbox"/>
	Utilizar lubricadores de un solo punto que no puedan ser programados (tipo resorte).	<input type="checkbox"/>
	Falta de inspección para determinar que el lubricador de un solo punto tenga grasa.	<input type="checkbox"/>
	Falta de inspección para determinar que la grasa está llegando al punto de lubricación.	<input type="checkbox"/>
	Uso de lubricadores de un solo punto en máquinas con cambios drásticos de temperatura.	<input type="checkbox"/>
	Uso de lubricadores de un solo punto en máquinas con vibración excesiva.	<input type="checkbox"/>
Puertos de purga obstruidos o tapados en máquinas con lubricador de un solo punto.	<input type="checkbox"/>	



CATEGORÍA	MODELO DE FALLA	✓
Sistemas de lubricación centralizados	Desconocimiento del principio de funcionamiento de sistemas de lubricación paralelos, seriales o progresivos.	<input type="checkbox"/>
	Desconocer la cantidad de grasa que se debe aplicar en cada punto.	<input type="checkbox"/>
	Programación inadecuada de los tiempos de aplicación de lubricante.	<input type="checkbox"/>
	Programación inadecuada de los dosificadores individuales.	<input type="checkbox"/>
	Fugas en las líneas.	<input type="checkbox"/>
	Depósito sin grasa.	<input type="checkbox"/>
	Rellenar el depósito con la grasa incorrecta.	<input type="checkbox"/>
	Contaminar la grasa al rellenar el depósito.	<input type="checkbox"/>
	Falta de energía a la bomba (eléctrica o aire comprimido).	<input type="checkbox"/>
	Falla del sistema de programación.	<input type="checkbox"/>
Líneas desacopladas del punto de lubricación.	<input type="checkbox"/>	
Engrase basado en condición	Falta de entrenamiento en el uso de la técnica de ultrasonido.	<input type="checkbox"/>
	Línea de base y límite establecidos de manera incorrecta.	<input type="checkbox"/>
	Sensor colocado en lugar incorrecto.	<input type="checkbox"/>
	Aplicar la grasa demasiado rápido sin esperar respuesta.	<input type="checkbox"/>
	No definir límites de temperatura para identificar prácticas de sobre engrase.	<input type="checkbox"/>
	Confundir falla mecánica por falta de lubricación	<input type="checkbox"/>
	Frecuencia de monitoreo inadecuada.	<input type="checkbox"/>



CATEGORÍA	MODELO DE FALLA	✓
Taller de reparación de maquinaria y motores eléctricos	Falta de políticas de lubricación con el taller de reparaciones.	<input type="checkbox"/>
	No especificar el tipo de grasa a usar.	<input type="checkbox"/>
	No especificar el tipo de rodamiento a usar.	<input type="checkbox"/>
	No especificar la posición del rodamiento.	<input type="checkbox"/>
	No solicitar reporte de condición de los rodamientos del componente a reparar.	<input type="checkbox"/>
	Hacer campañas de cambio de rodamientos basadas en tiempo.	<input type="checkbox"/>
	Inadecuado relleno inicial con grasa (cantidad de grasa en el montaje).	<input type="checkbox"/>
Análisis de grasa	No analizar grasas.	<input type="checkbox"/>
	Tomar la muestra de localización incorrecta.	<input type="checkbox"/>
	Contaminar la muestra al tomarla.	<input type="checkbox"/>
	Selección incorrecta de las pruebas.	<input type="checkbox"/>
	Diagnóstico incorrecto del análisis.	<input type="checkbox"/>

¿Cuántas de estas causas de falla de rodamientos identificó como propias de su proceso de lubricación?

Ahora que las ha descubierto, le pertenecen, está en sus manos el diseñar una estrategia proactiva que las remueva permanentemente y logre ese incremento de confiabilidad que la lubricación de excelencia genera.



EFECTOS Y BENEFICIOS

La falla de un rodamiento puede detener la planta o una sección de ella y generar enormes pérdidas. El costo del rodamiento en muchas ocasiones no es considerable, pero sí lo puede ser su impacto.



Estudios del Electric Power Research Institute (EPRI, Palo Alto, CA) revelan que 95% de los motores eléctricos fallan prematuramente y un 53% lo hacen debido a fallas de rodamientos. Un aumento de 10 °C en la temperatura del motor disminuye su vida a la mitad. Mucha de esa temperatura es generada por fricción mecánica o fricción fluida. Un incremento en la confiabilidad de los rodamientos puede representar varios puntos en la disponibilidad y confiabilidad de las máquinas y millones en los beneficios financieros que esto representa en unidades producidas y vendidas.

Casi el 40% de la energía del mundo es utilizada por motores eléctricos. En términos de ahorro de energía, la lubricación de rodamientos puede aportar mucho.

La selección correcta del espesante, la viscosidad del aceite base de la grasa, la consistencia de la grasa, el tipo de aditivos, la cantidad de engrase, la frecuencia y las prácticas de engrase, disminuyen la fricción y pueden alcanzar más del 5% de ahorro de energía. Tal vez esta es una de las áreas menos exploradas y evaluadas cuando se analiza la conveniencia de implementar una estrategia de lubricación de excelencia. La lubricación cuesta tan solo el 3% del presupuesto de mantenimiento de una planta, pero puede retornar enormes beneficios en disponibilidad y ahorro de energía.

Algunos de estos modos de falla tienen soluciones rápidas y simples, las cuales pueden encontrar sin costo alguno en nuestros más de 8,000 artículos relacionados a lubricación en www.noria.mx/lublearn sin embargo si lo que desean es adentrarse profundamente y tener una guía con los expertos podemos enviarles información sobre entrenamientos, cursos y consultorías específicas sobre este tema, solo tiene que escribirnos a contacto@noria.mx.





INFORMACIÓN Y REGISTRO

contacto@noria.mx

Tel. +52 (477) 711 23 23

www.noria.mx

Noria Latín América
Paseo de los Insurgentes 2430
Col. El Mirador Campestre, León, Gto., México, C.P. 37156