

## CURSO – TALLER 16 Horas (Para ingenieros de Confiabilidad, técnicos de mantenimiento predictivo) “Mantenimiento Predictivo de Rodamientos – Análisis de Fallas y Averías”

### Justificación:

La mayoría de las máquinas rotatorias basan su operación exitosa en los elementos rodantes de los rodamientos (Rolling Element Bearing - REB), es decir, el rodamiento en su conjunto.

La función de los elementos rodantes de los rodamientos es soportar la carga rotativa de la flecha y posicionar está, separando la parte rotatoria y la estática de cada uno de los componentes en su conjunto. La identificación oportuna de fallas en rodamientos antes de interrumpir la operación ó afectar la calidad del producto es la base para la mayoría de los programas de mantenimiento predictivo.

Realizando lecturas, llevando históricos de fallas y evaluando estos resultados de la operación de los equipos rotatorios en forma periódica, nos permite la identificación de posibles fallas en rodamientos antes de que estas lleguen a ser catastróficas.

Durante muchos años estas tareas se han llevado a cabo con buena confiabilidad a través del análisis de vibraciones mecánicas (MVA). Actualmente existen varios métodos disponibles para la identificación de fallas en rodamientos.

### Alcances:

La mayoría de fallas de rodamientos se producen generalmente en 4 etapas de falla que la mayoría de los rodamientos sufren durante un fallo típico de fatiga. También se discute el uso de análisis de vibraciones, señal envolvente, detección por ultrasonido y análisis de la firma eléctrica para identificar las etapas. Debido relativamente al bajo costo y alta confiabilidad de los rodamientos, estos elementos son comúnmente utilizados en la industria. Sin embargo, debido a las tolerancias de fabricación tan cerradas medidas en micras y al acabado superficial pulido espejo de los elementos rodantes del rodamiento donde ocurre la falla, la reparación de estas fallas convencionalmente se realiza con el cambio del rodamiento.

Los fabricantes de rodamientos proporcionan procedimientos de mantenimiento muy detallados, métodos de lubricación y procedimientos de operación para maximizar la vida de este importante elemento de la maquinaria y siguiendo estas prácticas se puede lograr una larga vida en los rodamientos. Además de estas prácticas, utilizando un "mantenimiento de precisión" se ha demostrado que es posible prolongar la vida del rodamiento. El mantenimiento de precisión prolonga la vida del rodamiento de 5 a 10 veces más que en el pasado, con muy poco esfuerzo adicional.

Sin embargo, debido al entorno de operación, la falta de precisión en las tolerancias al maquinarse ejes y alojamientos, errores de ensamble ó incluso la operación del propio equipo, los rodamientos fallan.

### ¿Cuáles son los beneficios que brindan el aprendizaje en detección de Fallas en rodamientos?

Si los daños ó defectos son detectados antes de que suceda una falla catastrófica, normalmente la reparación es mínima en referencia a costos y tiempo de paro, únicamente se resuelve con el cambio del rodamiento.

#### Causas de fallas en los Rodamientos

Los principales fabricantes de rodamientos cuentan con estadísticas donde indican que cerca del 16% de las fallas que se dan en los rodamientos son el resultado del mal manejo de estos. Esto es causado por el almacenamiento, transportación e instalación inadecuada del rodamiento. El 84% restante son instalados libres de defectos. En este momento no hay indicadores de fallas en rodamientos. Si un indicador está presente durante la operación inicial del rodamiento, por lo general se trata de un ajuste en el rodamiento o problema de ensamblado

**El 36% de las fallas en rodamientos son el resultado de una lubricación deficiente**, es decir, sobre lubricación o sub lubricación, en términos coloquiales lubricación inadecuada, mezcla de lubricantes ó

#### CONVENIOS CON:



generación de una película límite de lubricante delgada, a menudo generada por una excesiva vibración en el eje.

**El 34% de las fallas en rodamientos son resultado de operación inadecuada** de los rodamientos como pudiera ser el desbalance, excentricidad entre eje, desalineamiento de poleas ó remplazo indicado por los programas de mantenimiento preventivo.

**El 14% falla en los rodamientos es debido a la contaminación**

Reemplazo del Rodamientos

La principal pregunta asociada a la falla en rodamientos es “¿Cuándo deberían ser reemplazados los rodamientos?”

Esto sólo puede ser determinado por la planta. ¿Las fallas afectan la calidad de producto?

¿Afecta a la operación de la planta? ¿Cuál es la disponibilidad de la maquinaria para el remplazo de los rodamientos?

Para evaluar con mayor exactitud el estado de los rodamientos y cuándo es el tiempo óptimo para reemplazarlos, es importante conocer las etapas de falla de los rodamientos.

### Objetivos del curso:

Fortalecer los conocimientos en prepararse para poder eliminar las fallas recurrentes que son las que más afectan la imagen y la confianza en el Área de Mantenimiento.

Aprender a cómo pasar de un Mantenimiento Predictivo a un Mantenimiento Proactivo.

El Mantenimiento Proactivo implica realizar un Análisis de Causa Raíz, utilizando las tecnologías aplicables orientadas a suministrar información esencial de una manera genérica con el fin de estar en condiciones de implementar un programa de mantenimiento predictivo

### Dirigido a:

Técnicos de mantenimiento, analistas e ingenieros encargados del mantenimiento de rodamientos.

Se recomienda poseer alguna experiencia de mantenimiento y mediciones de rodamientos en campo

- Ingenieros que deseen implementar programas de mantenimiento predictivo a rodamientos en sus empresas
- Técnicos e Ingenieros que necesiten en el uso de equipos colectores y analizadores de rodamientos, y en la toma de datos en campo.

### Metodología:

Instructor desarrolla en la 1era parte los diferentes tópicos del curso y en la 2da parte aplica ejemplos y cada participante desarrolla un caso propio a asociado a su ámbito laboral.

### TEMARIO:

#### 1.- Monitorización de rodamientos

Monitorización de rodamientos con ayuda de medios técnicos

Inspecciones para evitar daños de gran superficie

Los daños puntuales

La Urgencia en la sustitución de un rodamiento – Vida remanente

#### 2.- Aseguramiento de rodamientos averiados

Determinación de los datos de servicio

Toma de muestras de lubricante y valoración de las mismas

Comprobación del entorno del rodamiento

Dictamen del rodamiento cuando está montado

Desmontaje del rodamiento averiado - Control de los asientos

Dictamen del rodamiento completo

Envío a FAG o dictamen de las diferentes piezas del rodamiento

#### 3.- Valoración de características de rodadura y deterioro en rodamiento desmontado

Dictamen de los componentes del rodamiento

CONVENIOS CON:



[informes@ipeman.com](mailto:informes@ipeman.com)  
Teléfonos: (511) 346 2203 / 237 2724  
Celular: +51 9900 611 41  
Ca. Manuel Scorza 287, San Borja - Lima  
[www.ipeman.com](http://www.ipeman.com)

El estado de las superficies de asiento  
Corrosión de contacto - Corrosión en el ajuste  
Huellas de rozamiento - Huellas de rodadura  
Daños por corrosión - Falso brinelling  
Cráteres y estrías transversales originados por el paso de corriente  
Rayado y huellas de deslizamiento en las superficies de contacto  
Daños por desgaste debidos a una lubricación deficiente  
Daños debidos a sobrecalentamiento  
Desgaste producido a consecuencia de falta de lubricante y contaminación  
Desgaste producido a consecuencia de una velocidad de giro excesivamente elevada  
Desgaste producido a consecuencia del ladeo de los rodillos  
Desgaste de las jaulas de rodamientos de bolas producido por desalineación  
Daños producidos por un montaje incorrecto  
Daños producidos por un montaje inadecuado

#### 4.- Posibilidades de inspección

Medición geométrica de rodamientos y partes de rodamientos  
Análisis y ensayos de lubricantes - Control del estado del material  
Análisis radiográfico de la micro-estructura  
Ensayos de componentes

#### Programación:

Fechas	Horario	Horas del Taller
		8 hs académicas
		8 hs académicas
		16 hs académicas

#### MATERIAL:

Cada participante recibirá una carpeta que contendrá presentación y documentación preparada por instructor + CD con información técnica

**ATENCIONES:** Incluye café en mañana y tarde

**CERTIFICADO:** IPEMAN + COPIMAN (Comité Panamericano de Ingeniería de Mantenimiento)

#### CONVENIOS CON:



[informes@ipeman.com](mailto:informes@ipeman.com)  
Teléfonos: (511) 346 2203 / 237 2724  
Celular: +51 9900 611 41  
Ca. Manuel Scorza 287, San Borja - Lima  
[www.ipeman.com](http://www.ipeman.com)