



1



2

Presentación de una metodología, un concepto o una mejora práctica y de alto impacto.

En la Sesión Spark aprenderás cómo lograr un cambio a corto plazo, mediante proyectos simples y potentes que impactan la confiabilidad de tu planta, aquí se plantea el problema, el fundamento técnico y el paso a paso de implementación incluyendo los detalles y los beneficios esperados en términos financieros y de confiabilidad.

La Sesión Spark está diseñada para que tengas resultados notorios en tu estrategia.



SPARK



CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
CHILE

5^a
EDICIÓN



Metodología para eliminar los 5 modos de falla más comunes en maquinaria rotativa

Roberto Trujillo Corona

Consultor Técnico Senior Noria Latín América
CMRP, MLE, MLA III, MLT II, VIM, VPR, FPL

3

Objetivo



CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
CHILE

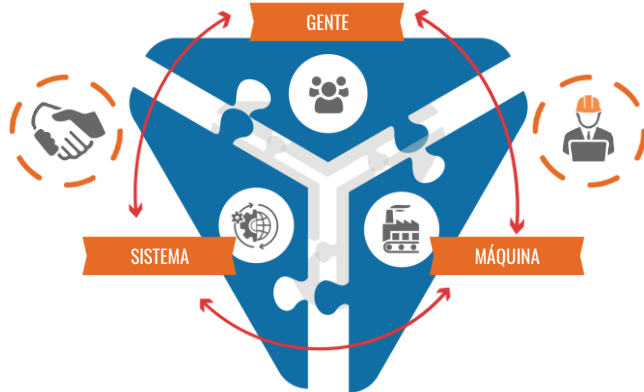
5^a
EDICIÓN

- **Analizaremos** los cinco modos de falla **más comunes** en maquinaria rotativa y **sus causas**
- Aprenderemos a **definir** el **Estado Óptimo de Referencia (ORS™)** para cada uno de los modos de falla más comunes en maquinaria rotativa
- El método se enfoca en **lograr la confiabilidad requerida** en función del **contexto operacional** y establece el **objetivo**, los **requerimientos** del **personal**, la configuración de la **máquina**, el mecanismo de **medición y control** para eliminar las **causas de falla** y ampliar la vida de los componentes

4

Estado Óptimo de Referencia (ORS™) – Definición

Es el estado *óptimo prescrito* de la configuración de una máquina, sistema, gente y actividades de mantenimiento requeridas para lograr y sustentar los objetivos de confiabilidad.



5

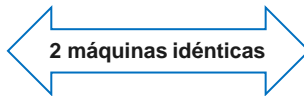
La **CRITICIDAD** determina la estrategia de mantenimiento



No crítica

- Tapón respirador
- Aceite mineral
- Sin monitoreo de condición

No todas las máquinas pueden ser tratadas de igual manera



Su **criticidad** determina cómo deben ser mantenidas



Crítica

- Accesorios de control de contaminación
- Aceite de alto desempeño
- Monitoreo de condición de rutina
- **Objetivos de limpieza estrictos**

6



Contaminación con partículas - CAUSAS

CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
CHILE 5ª
EDICIÓN



Sistema: No hay **estrategia** de control de contaminación ni objetivos de limpieza ISO 4406



Persona: Falta de **capacitación** en el personal para entender el impacto de la contaminación con partículas



Máquina: La máquina y los dispositivos de lubricación **no están diseñados** para evitar el ingreso y para la remoción de partículas



Medición: No hay **tareas de inspección** y monitorización de la contaminación con partículas

7



Contaminación con agua: CAUSAS

CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
CHILE 5ª
EDICIÓN



Sistema: No hay **estrategia** de control de contaminación ni **objetivos** de humedad en el lubricante



Persona: Falta de **capacitación** en el personal para entender el impacto de la contaminación con agua en el lubricante



Máquina: La máquina y los dispositivos de lubricación no están **diseñados** para evitar el ingreso y facilitar la remoción de agua



Medición: No hay **tareas de inspección** y monitorización de la contaminación por humedad

8



9

Contaminación con otro lubricante: CAUSAS



Sistema: Falta de un método para **identificación del lubricante** en toda la cadena de custodia del lubricante, desde el almacén hasta la máquina



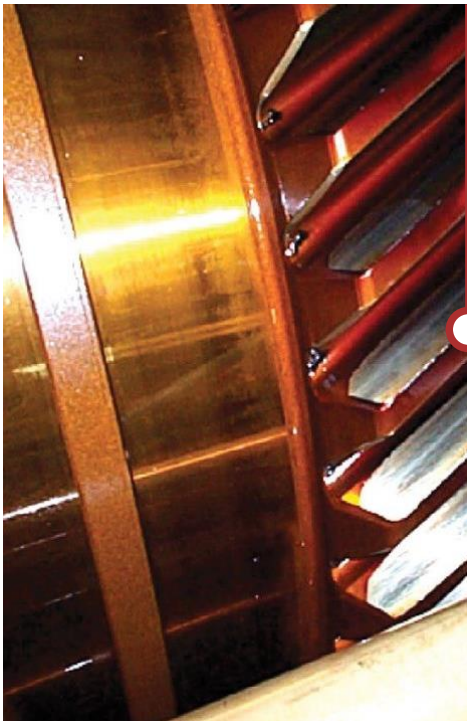
Persona: El personal **no sabe** el impacto de la mezcla de lubricantes y no cuenta con dispositivos, herramientas o accesorios dedicados por tipo de lubricante



Máquina: La máquina y los dispositivos de aplicación de lubricante no tienen identificado el **lubricante** a aplicar. No existe una metodología para evitar errores



Medición: No se conocen los síntomas ni las inspecciones o pruebas del análisis de lubricante que pueden identificar la **mezcla de lubricantes**



10

Degradación del lubricante: CAUSAS



Sistema: Uso de lubricantes inapropiados para el contexto operacional, cambio de lubricantes por tiempo, lubricante contaminado (agua, calor, partículas)



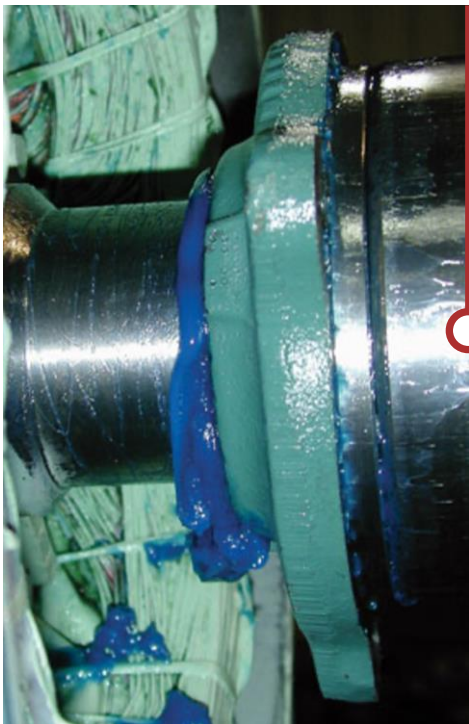
Persona: Falta de conocimiento de las causas y síntomas de degradación del lubricante y los efectos en la maquinaria y sus componentes



Máquina: La máquina no está protegida contra las causas de la degradación del lubricante (calor, mezcla de lubricantes, contaminación) y no cuenta con mecanismos de mitigación.



Medición: **No hay tareas de inspección** o métodos para identificar oportunamente los síntomas de degradación del lubricante.



Exceso de grasa: CAUSAS



Sistema: No existe procedimiento para calcular la **cantidad y frecuencia** de grasa para el punto de lubricación. El método de engrase no es el correcto



Persona: Se desconoce el daño ocasionado por el exceso de grasa. **Malas prácticas** transmitidas de generación en generación



Máquina: Los componentes no facilitan la purga de la grasa vieja, las pistolas de engrasar no cuentan con dispositivos para medir la **cantidad de lubricante** aplicado



Medición: No existen inspecciones o dispositivos de **retroalimentación** que ayuden a determinar si se aplicó la cantidad correcta

11

Estrategia de solución

12

Los CINCO modos de falla más comunes en maquinaria rotativa

- CONTAMINACIÓN CON PARTÍCULAS
- CONTAMINACIÓN CON AGUA
- CONTAMINACIÓN CON OTRO LUBRICANTE
- DEGRADACIÓN DEL LUBRICANTE
- EXCESO DE GRASA

Enfoque de solución



13



Contaminación con partículas: ORS™



Sistema: Se deben **definir objetivos ISO 4406** de contaminación con partículas conforme a la **criticidad** del componente y diseñar la estrategia para conseguirlos



Persona: Las personas que **reciben, manejan y aplican el lubricante** deben ser educadas y certificadas (opcional) por ICML como MLT I

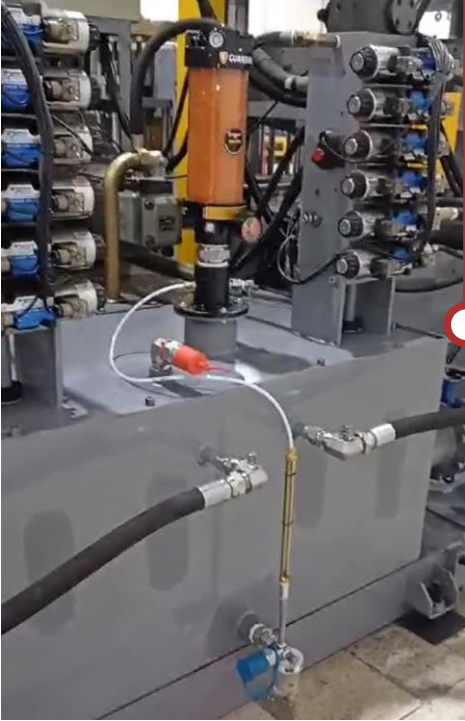


Máquina: La máquina debe **protegerse** para evitar el ingreso de partículas en la respiración, aplicación, inspecciones, filtración y toma de muestras



Medición: Se debe **inspeccionar** diariamente la condición de los sellos y respiradores y efectuar **conteo de partículas con la frecuencia acorde a la criticidad** del componente.

14



Contaminación con agua: ORS™

CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
CHILE 5ª
EDICIÓN



Sistema: Se deben definir **objetivos** de contaminación con agua de acuerdo con la **criticidad** del componente y diseñar la estrategia para conseguirlos



Persona: Las personas que **reciben, manejan y aplican el lubricante** deben ser educadas y certificadas (opcional) por ICML como MLT I



Máquina: La máquina debe **protegerse** para evitar el ingreso de agua por la respiración, aplicación, inspecciones, secado y toma de muestras



Medición: Se debe **inspeccionar diariamente** el nivel de aceite, condición de sellos y respiradores, y medir el contenido de agua en ppm por medio de **análisis de aceite**

15



Contaminación con otro lubricante: ORS™

CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
CHILE 5ª
EDICIÓN



Sistema: Debe contar con un **sistema de identificación de lubricantes** y métodos para evitar errores durante el manejo y aplicación



Persona: Las personas que **reciben, manejan y aplican el lubricante** deben ser educadas para conocer **el impacto de la mezcla de lubricantes**



Máquina: Todas las máquinas, dispositivos de aplicación, sistemas centralizados y envases de lubricante **deben contar con Etiquetas LIS™** para evitar errores durante la aplicación



Medición: Se debe **inspeccionar diariamente** para identificar síntomas de mezcla de lubricantes, verificar el uso y la condición de las etiquetas de identificación de lubricantes. Efectuar **análisis de lubricante** para identificar posibles mezclas.

16



Degradación del lubricante: ORS™

CONGRESO DE MANTENIMIENTO & CONFIABILIDAD CHILE 5ª EDICIÓN



Sistema: Se deben **seleccionar** los lubricantes de acuerdo con el contexto operacional de la máquina y efectuar el cambio de aceite por condición



Persona: Los técnicos de lubricación y monitoreo de condición **deben ser educados** para controlar las causas de degradación del lubricante. Opcional certificación por ICML como MLA I y MLA II



Máquina: Preparar las máquinas críticas con sistemas de control de contaminación o sensores en línea para evaluar la salud y contaminación del lubricante



Medición: Se debe **evaluar regularmente la condición de los lubricantes** por medio de análisis de lubricante para identificar su nivel de degradación.

17



Exceso de grasa: ORS™

CONGRESO DE MANTENIMIENTO & CONFIABILIDAD CHILE 5ª EDICIÓN



Sistema: **Calcular y documentar** la cantidad y frecuencia de relubricación, procedimiento de engrase por ultrasonido



Persona: **Educar y entrenar al personal** en el cálculo de cantidad y frecuencia de relubricación y en el uso correcto de las herramientas para engrasar. *Opcional certificación MLT I por ICML*



Máquina: Se deben **instalar dispositivos de purga**. Calibrar las pistolas de engrasar y usar dispositivos de medición de volumen aplicado



Medición: Diseñar las **inspecciones para identificar bloqueo** de purgas, uso de dispositivos de medición de temperatura y ultrasonido para identificar si se está aplicando la **cantidad correcta**.

18



iGracias!



Roberto Trujillo Corona

rtrujillo@noria.mx