

## **CURSO PREVIO:**

*Optimización de la Gestión de Mantenimiento*

**Cuándo:** martes 31 de agosto y miércoles 1 de septiembre.

**Dónde:** Sheraton Santiago Hotel & Convention Center.

**Relatores:** Dr. Andrew Jardine, University of Toronto, Canadá; Dr. Darko Louit, Komatsu, Chile; y Dr. Rodrigo Pascual, Pontificia Universidad Católica de Chile.

**Idioma:** el curso será dictado en inglés y español, con traducción simultánea.

## **OBJETIVO**

Este curso está diseñado para demostrar cómo las empresas pueden optimizar los intervalos de inspección y de reemplazo de componentes y equipos en función de criterios sólidos, económicos y de riesgo. En el curso se mostrará cómo el historial de mantenimiento puede ser utilizado en la cuantificación del riesgo de falla (en términos de costos para la empresa), permitiendo una efectiva evaluación de la confiabilidad de los equipos y su impacto en el resultado. Las técnicas cubiertas en este curso han sido aplicadas exitosamente en gran cantidad de compañías a nivel mundial. Se revisarán estudios de casos provenientes de diversas industrias.

## **¿QUIÉN DEBE ASISTIR?**

Gerentes de planta, gerentes de mantención, superintendentes, supervisores, ingenieros de mantenimiento, planificadores de mantención e ingenieros de confiabilidad debieran asistir a este curso, dirigido a profesionales que trabajan en temas relacionados al mantenimiento y confiabilidad de equipos industriales.

## **MATERIALES**

Todos los participantes recibirán un archivador con las notas del curso.

## **PROGRAMA**

### **Día 1 (09:00-18:00)**

#### **1. Introducción**

##### **1.1 Objetivos del mantenimiento**

Modelo de proceso (inputs, outputs)

Elementos centrales (organización, planificación, control)

##### **1.2 Estrategias de mantención**

Preventivo, correctivo, modificación

El *timing* del mantenimiento (TBM, CBM, RTF etc.)

**1.3 Estructura de costos**

Costos directos  
Costos indirectos

**1.4 Medidas en mantención (KPI)**

Índices de efectividad y eficiencia  
Excelencia en mantención  
Oportunidades de mejoramiento

**2. Incorporando el riesgo en la toma de decisiones en mantenimiento**

**2.1 ¿Qué es riesgo?**

Probabilidad de falla  
Consecuencia de falla

**2.2 ¿Cómo podemos estimar el riesgo?**

**2.3 ¿Cómo fallan los equipos?**

Diagramas Pareto/Jack Knife  
HAZOP  
FMEA/FMECA  
RCM  
RCFA

**3. Análisis de datos de fallas**

**3.1 Modelación de la tasa de falla**

Funciones de densidad de probabilidad y distribuciones de falla

**3.2 La distribución Weibull**

Modelo Weibull  
Estimación de parámetros  
Censura de datos  
Estudios de caso

*Revisión final de conceptos claves día 1*

**Día 2 (09:00-18:00)**

**4. Optimización de decisiones de mantenimiento preventivo**

**4.1 Estimación de costos de ciclo de vida**

**4.2 Mantenimiento oportunista**

**4.3 Optimización de estrategias**

**4.4 Estudios de caso**

## 5. Optimización de intervalos de inspección e inventario de repuestos

### 5.1 Optimización de intervalos de inspección

Intervalos A, B, C, D  
Dispositivos protectores  
Estudio de Caso

### 5.2 Optimización de inventario de repuestos

La distribución Poisson  
Estudio de caso

## 6. Optimización de decisiones de mantenimiento centrado en la condición

### 6.1 Estrategias de CBM

### 6.2 Estimación de vida útil remanente a partir de datos de mantenimiento

### 6.3 Modelo EXAKT

### 6.4 Estudios de caso

*Integración y revisión final de conceptos claves*

## RELATORES



**Andrew K.S. Jardine, Ph.D.**, es Profesor e Investigador Principal en el Centre for Maintenance Optimization and Reliability Engineering (C-MORE) en la Universidad de Toronto, Canadá, donde se han desarrollado los softwares EXAKT, para la optimización del mantenimiento basado en la condición, y SMS, para la optimización de decisiones de inventario de repuestos. Adicionalmente, el Dr. Jardine es Asesor del Centro de Excelencia en Gestión de Activos de IBM a nivel global. Obtuvo su doctorado en la Universidad de Birmingham, Inglaterra, especializándose

en el desarrollo de modelos matemáticos para la toma de decisiones en el mantenimiento y reemplazo de equipos. Es autor de AGE/CON, software dirigido a la determinación de la vida económica de equipos móviles, y también es autor del software OREST, dirigido a la optimización de intervalos de recambio de componentes. El Profesor Jardine es a su vez autor de numerosos artículos y de varios textos, incluyendo *Maintenance Excellence: Optimizing Equipment Life-Cycle Costs*, co-editado con John D. Campbell, y *Maintenance, Replacement and Reliability: Theory and Applications*, co-escrito con Albert H. C. Tsang. El Dr. Jardine se cuenta entre las más respetadas figuras a nivel mundial en el tema de mantenimiento y confiabilidad industrial.



**Darko Louit Nevistic, Ph.D.**, es Gerente de Negocios y Proyectos de Komatsu Chile S.A. Obtuvo su doctorado en Ingeniería Industrial en el Centre for Maintenance Optimization and Reliability Engineering (C-MORE) de la Universidad de Toronto, Canadá. Anteriormente fue Profesor Instructor en el Centro de Minería de la Pontificia Universidad Católica de Chile, donde estuvo dedicado a la docencia e investigación en las áreas de operaciones mineras y mantenimiento y confiabilidad de equipos industriales. El Dr. Louit obtuvo un M.Sc. en Ingeniería De Minería en la

Pontificia Universidad Católica de Chile, y es Ingeniero Civil de Industrias de la misma universidad. Ha sido consultor de importantes empresas mineras e industriales en Chile, Argentina, Canadá y Colombia. Cuenta con numerosas publicaciones en revistas y conferencias internacionales y ha sido relator de múltiples cursos de ingeniería de mantenimiento.



**Rodrigo Pascual, Ph.D.**, es profesor jornada completa en el Centro de Minería UC. Obtuvo su doctorado en el Laboratorio de Técnicas Aeronáuticas y Espaciales de la Universidad de Liège, Bélgica. Es Ingeniero Civil Mecánico de la Universidad de Concepción. Se ha especializado en el desarrollo e implementación de métodos para optimizar la gestión de activos físicos, sobre todo en los aspectos relacionados con la gestión de ciclo de vida de equipos industriales y militares. Dirige el Laboratorio en Gestión de Activos del Centro de Minería. Ha sido relator en

una serie de cursos y ha participado en varias asesorías en su área de expertise. Es autor de numerosas publicaciones en revistas y conferencias internacionales, entre ellas el texto *El Arte de Mantener*. Es profesor Invitado del Departamento de Ingeniería Mecánica e Industrial de la Universidad de Toronto. Entre 2000 y 2008 fue profesor en el Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Chile.