



Al asistir a este seminario podrá aprender los conceptos de confiabilidad para determinar el modo en que sus equipos fallan a partir del análisis que de dichas fallas se generan, logrando elegir el mejor enfoque de mantenimiento (Correctivo, Preventivo o Predictivo) como una decisión financiera, que además tenga el mejor impacto en la operación de sus equipos.

Adicionalmente, practicará y aplicará análisis diversos en casos reales (Histogramas, Análisis de Weibull Analysis, entre otros) para determinar las filosofías de mantenimiento aplicables a sus máquinas y conceptos sobre reemplazo preventivo de maquinaria.

Asimismo, aprenderá métodos prácticos para determinar las frecuencias de monitoreo necesarias para que el programa de predictivo sea exitoso también en términos económicos.

## OBJETIVOS

Conocer los conceptos de confiabilidad y determinar los modos de falla de sus equipos en un único curso.

Usar simples cálculos matemáticos que le permitirán programar sus actividades de mantenimiento de la manera más efectiva.

Definir las mejores periodicidades para ejecutar los programas de mantenimiento preventivo y predictivo.

Realizar el mejor mantenimiento en base al conocimiento de los modos de falla y establecer las mejores prácticas correctivas y generar importantes ahorros para su empresa.

## DIRIGIDO A

Mantenedores, planificadores, operarios, gestores y profesionales que lideran o participan en equipos gestión de mantenimiento.

**DURACIÓN** 16 horas.

## PROGRAMA

### Introducción a Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM)

- Importancia de la Confiabilidad
- ¿Qué es RCM?
- Los Orígenes de RCM
- Relación entre TPM y RCM
- Política de Manejo e Fallas
- Las 7 Preguntas Básicas
- El Proceso de RCM

### Fundamentos de Ingeniería de Mantenimiento y Confiabilidad

- Confiabilidad
- Confiabilidad como Función de Vida Operacional
- Funciones
- Ejercicio en Grupo Sobre Definición de Confiabilidad y Funciones
- Falla
- Confiabilidad Como Probabilidad
- MTTF
- MTBF
- Fases de las Fallas / Analogía Humana

### Ciclo de Vida de las Máquinas

- La Curva de la Bañera
- MTTF, MTBF, MTTR, Disponibilidad
- Ejemplo de Como Calcular MTBF y Disponibilidad
- Enfoque del Personal de Mantenimiento
- ¿Qué es Confiabilidad Óptima?
- Función de Riesgo (Hazard Function)
- Razón de Fallas
- Función Densidad de Probabilidad de Fallas  $f(t)$
- Función Confiabilidad  $R(t)$
- Función de Distribución
- Enfoque del Personal de Mantenimiento

### Fundamentos de Análisis de Estadísticas de Fallas

- Histogramas
- Gráficos de Fallas Acumuladas
- Ejemplos de Histogramas
- Ejercicios de Histogramas y Fallas Acumuladas

### Introducción al Método Weibull / Parámetros de Weibull

- Waloddi Weibull – Notas Históricas
- Introducción a la Distribución de Weibull
- Ecuaciones de la Distribución de Weibull
- Gráficos de Weibull
- Función de Riesgo, Función de Probabilidad de Densidad de Fallas, Función de Distribución Acumulada de Fallas
- La Distribución de Weibull con 3 Parámetros

### Cómo Analizar Datos de Fallas Usando la Distribución de Weibull

- Papel Probabilístico de Weibull
- Vida Característica
- Parámetro de Forma
- Edad de Trazo
- Rango Medio
- Ejemplos

### Análisis de Weibull – Parte II (Casos Especiales)

- El caso de Bajo Número de Fallas
- Ejemplos
- Activos Suspendidos

- Datos Agrupados y No Agrupados
- Ejemplos
- Ejercicios de Practica Usando el Método Gráfico

### Análisis de Weibull Mediante el Uso de Software

- Ejercicios de Práctica Usando Software de Análisis
- Definiendo la Estrategia de Mantenimiento Basado en Análisis de Weibull
- Modos de Fallas
- Fallas Prematuras
- Fallas al Azar
- Combinación de Fallas al Azar y Fallas por Desgaste
- Fallas por Desgaste
- Mantenimiento Correctivo, Preventivo y Predictivo
- El Plan de Mantenimiento

### Teoría de Reemplazo Preventivo

- Políticas de Reemplazo Preventivo
  - Reemplazo Sólo al Fallar
  - Reemplazo Basado en Edad
  - Reemplazo en Bloque
- Consideraciones al Decidir la Política de Reemplazo Idónea
- Determinando la Edad Más Costo-Efectiva de Reemplazo
- Gráficos de Costo Versus Edad de Reemplazo Preventivo
- Requerimientos de Refacciones
- Ejemplos – Método Gráfico y Método Computarizado
- Ejercicios de Práctica sobre Reemplazo Preventivo

### Monitoreo de Condición

- Definición, Propósito y Enfoque
- Estrategias de Mantenimiento
- Plan de Mantenimiento
- Datos y Tendencias
- El Proceso de Monitoreo de Condición
- Principio del Monitoreo de Condición
- Enfoque Tradicional de MP (Pros y Contras)

### Determinando La Frecuencia Óptima de las Tareas de Mantenimiento Predictivo

- PF
- Costos de Dejar Romperse
- Costos del Mantenimiento Predictivo
- Probabilidad de Detección de Fallas
- Costos de Reparación Preventiva

### Beneficios de Mantenimiento Basado en Condición

- Técnicas y Beneficios
- Cómo Justificar Mantenimiento Basado en Condición



## MATERIAL INCLUIDO



Libro: Reliability Centered Maintenance - Reengineered por Jesús R. Sifonte y James V. Reyes-Picknell



USB con material electrónico de soporte (diapositivas, artículos y revistas).

\*Incluidos coffee-breaks y almuerzos durante la formación.