



INDUSTRIAL TIJUANA
CAPACITACION
www.industrialtijuana.com

Difusión de Cultura de Mantenimiento.

DIPLOMADO #D01-80hrs
“CONFIABILIDAD OPERACIONAL EN PLANTAS DE PROCESO Y DE MANUFACTURA.”

OBJETIVO:

Presentar la teoría matemática y las aplicaciones prácticas de la Confiabilidad Operacional en una forma fácil de comprender con el fin de implementar en sus plantas estrategias de operación y mantenimiento Centradas en la Confiabilidad logrando así lograr las metas de máxima disponibilidad y productividad a un costo mínimo de mantenimiento.

DIRIGIDO A: Gerentes de planta, Gerentes de Ingeniería, Ingenieros, Gerentes y supervisores de Operación y Mantto.

OBJETIVOS EDUCACIONALES:

Los asistentes al terminar el curso:

1. Conocerán la teoría y los principios matemáticos de la confiabilidad operacional.
2. Podrán analizar fallas y riesgos con métodos cuantitativos
3. Podrán analizar fallas y riesgos con métodos cualitativos.
4. Conocerán los principios, el funcionamiento y la aplicación del RCM II “Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad”.
5. Podrán aplicar estos principios para analizar fallas de equipo y así diseñar e implementar estrategias óptimas de mantenimiento en sus plantas.

BENEFICIOS PARA LA EMPRESA:

1. Maximizar la disponibilidad operacional de la planta.
2. Reducción de tiempos muertos no productivos.
3. Incremento la función productiva de su planta.
4. Incremento de la seguridad personal dentro de la planta.
5. Prevenir daños al ambiente.
6. Incremento del rendimiento del presupuesto de mantenimiento..

TEMARIO: VER HOJA ANEXA

METODOLOGIA:

1. Presentación de conceptos mediante diapositivas en Powerpoint con participación de grupo abierta.
2. Utilización de técnicas didácticas y dinámicas grupales que promueven el trabajo personal de los participantes. Se fomenta la dinámica de grupo.
3. Cada participante recibe un manual conteniendo la información completa del curso.
4. Se realizaran ejercicios prácticos de: análisis, planteamiento de problemas y soluciones abiertas aplicadas a la problemática real, para lograr un aprendizaje significativo en cada participante.
5. Se realizaran 2 exámenes de evaluación, uno al inicio de cada módulo y otro al final de cada modulo y un examen final de todos los módulos en el décimo módulo.

INSTRUCTOR:

**Ing. Guillermo Sigüenza Glez. CMRP, egresado DE U.C.L.A. Universidad de California en Los Angeles.
Capacitador externo registrado ante la S.T.P.S. con no. SIGG-450409-2S4-0005
Profesional Certificado por la Society of Maintenance & Reliability Professionals .(SMRP) con no. 00673**

DURACION DEL DIPLOMADO: 80 Hrs. (10 días de 8 HRS. c/u)

SE ENTREGARA EL SIGUIENTE SOFTWARE GRATUITO:

1. RCM v 6.3 Reliability Centered Maintenance Analisis.
2. Reliability & Maintainability Analisis & Calculations.
3. EXCEL worksheets with typical Failure distributions.



DIPLOMADO #R01-80hrs
“CONFIABILIDAD OPERACIONAL EN PLANTAS DE PROCESO Y MANUFACTURA.”

PRIMER MODULO (8 hrs.):

DEFINICIONES Y CONCEPTOS BASICOS.

1. Examen de referencia. Por participantes.
2. Definiciones y conceptos básicos.
 - 2.1 Confiabilidad operacional.
 - 2.2 Función, falla funcional y modos de falla.
 - 2.3 MTBF, MTTR Y MTTRs
 - 2.4 ETE (OEE)
 - 2.5 Operación Centrada en Confiabilidad.
 - 2.6 Ejercicios por los participantes
3. Examen del módulo.

SEGUNDO MODULO (8 hrs.):

TEORIA BASICA DE CONFIABILIDAD.

1. Examen de referencia. Por participantes.
2. Teoría básica de confiabilidad.
 - 2.1 **Curvas de distribución de frecuencia de fallas.**
Ejercicio individual: elaborar una curva DFF. $F(t)$
 - 2.2 **Curva de sobrevivientes. Definición matemática de Confiabilidad. $R(t)$**
Ejercicio individual: elaborar curva de confiabilidad .
 - 2.3 **Curva de Probabilidad de falla $F(t)$. Normalización.**
Ejercicio individual: Elaborar curva de probabilidad de falla.
 - 2.4 **Tasa de falla (λ). Variable.**
ejercicio en grupo: elaborar curva de tasa de falla.
 - 2.5 **El caso de λ constante y confiabilidad $R(t)$ exponencial.**
Ejercicio en grupo: elaborar curvas $f(t)$, $R(t)$, $F(t)$ y (λ)
 - 2.6 **La curva de bañera (Bathtub curve)**
3. Ecuaciones básicas de confiabilidad.
4. Los 7 patrones de falla y sus curvas.
5. Edad operacional y envejecimiento.
6. Mortalidad infantil.
7. Examen del módulo.

TERCER MODULO (8 hrs.):

FUNCIONES, FALLAS FUNCIONALES Y MODOS DE FALLA

1. Examen de referencia. Por participantes.
2. Definición de Función. Primarias, secundarias.
3. Funciones ocultas.
4. Definición de Fallas Funcionales.
5. Contexto operacional.
6. Modos de falla.
7. Diagramas funcionales de bloques de confiabilidad.
8. Redundancia.
 - 8.1 Ecuaciones básicas de redundancia.
 - 8.1 Ejercicio individual. Cálculo de $R(t)$ y (λ) de sistemas redundantes.
8. Ejemplos de estrategias de operación y mantenimiento.
9. Examen del modulo.



DIPLOMADO #R01-80hrs
“CONFIABILIDAD OPERACIONAL EN PLANTAS DE PROCESO Y MANUFACTURA.”

CUARTO MODULO (8 hrs.):

MÉTODOS DE ANÁLISIS Y PREDICCIÓN DE FALLAS

1. Examen de referencia por los participantes.
2. Cuando, como, porque las preguntas básicas para analizar fallas.
3. Mecanismos físicos de falla.
 - 3.1 Desgaste. Normal y acelerado.
 - 3.2 Abrasión, fatiga y corrosión.
4. Métodos numéricos de análisis y predicción de fallas:
 - 4.1 Datos y curvas estadísticas.
 - 4.2 Simulación matemática. λ 's genéricas.
 - 4.3 Análisis Weibull.
 - 4.4 Relaciones empíricas. Vidas Ln
 - 4.5 Gráficas esfuerzo-resistencia.
5. Análisis de tendencias: Función Laplace y Proceso Poisson.
6. Ejercicios individuales y de grupo.
7. Examen del modulo.

QUINTO MODULO (8 hrs.):

MÉTODOS DE ANÁLISIS Y PREDICCIÓN DE FALLAS QUALITATIVOS.

1. Examen de referencia por los participantes.
2. Análisis cualitativos:
 - 2.1 FTA. Análisis de árbol de fallas.
 - 2.2 FMEA. Análisis de modos de fallas y efectos
 - 2.3 FMECA. Análisis de modos de fallas, efectos y criticidad.
 - 2.4 Análisis de Causa Raíz
 - 2.5 RCM II. Mantenimiento centrado en la confiabilidad.
 - 2.6 Estándar SAE JA 1011
3. Registro y contabilidad de fallas.
 - 3.1 Importancia de registros confiables.
 - 3.2. Las hojas de registro.
4. Análisis de Pareto para determinar criticidad de componentes.
5. Examen del modulo.

SEXTO MODULO (8 hrs.):

ESTRATEGIAS DE ADMINISTRACION DE FALLAS.

1. Examen de referencia por los participantes.
- 2- Mantenimiento Reactivo.
3. Mantenimiento Regresivo.
4. Mantenimiento correctivo planeado.
5. Mantenimiento predictivo.
6. Mantenimiento Preventivo.
7. Inspecciones funcionales.
8. RTF. Correló hasta que falle.
9. Rediseño.
10. Redundancia.
11. Uso de curvas DFF para selección del mantenimiento.
12. El TPM y la confiabilidad.
13. Examen del modulo.



DIPLOMADO #R01-80hrs.
“CONFIABILIDAD OPERACIONAL EN PLANTAS DE PROCESO Y MANUFACTURA.”

SEPTIMO MODULO (8 hrs.):

RCM II . MANTENIMIENTO CENTRADO EN LA CONFIABILIDAD.

1. Examen de referencia por los participantes.
2. Antecedentes históricos del RCM.
3. Objetivos y beneficios del RCM
4. Análisis RCM II.
 - 4.1 Selección de sistema.
 - 4.2 Recabación de información y documentación.
 - 4.3 Definición de fronteras.
 - 4.4 Descripción del sistema y diagramas funcionales.
5. Metodología RCM II
6. Formación de grupos de Análisis RCM. Dinámica por integrantes,
7. Examen del módulo.

OCTAVO MODULO (8 hrs.):

RCM II . IMPLEMENTACION DEL MANTENIMIENTO CENTRADO EN LA CONFIABILIDAD.

1. Examen de referencia por los participantes.
2. Implementación del plan de mantenimiento derivado del Análisis RCM.
 - 2.1 Identificación y distribución de recursos.
 - 2.2 Planeación y programación.
 - 2.3 Paquetes de tareas y rutas de papel.
 - 2.4 Procedimientos y estándares.
 - 2.5 Recomendaciones para la implementación exitosa en México.
3. Ejercicio por grupos:
 - a. Practicar un análisis RCM al equipo o sistema mas crítico seleccionado de las plantas de los participantes y por los participantes..
 - b. Presentación del Análisis RCM de cada grupo de análisis ante todo el grupo.
 - c. Evaluación y crítica de cada ejemplo presentado por todos los participantes.

NOVENO MODULO (8 hrs.):

EL IMPACTO ECONOMICO DE LA CONFIABILIDAD OPERACIONAL SOBRE LOS RESULTADOS FINANCIEROS DE UNA PLANTA INDUSTRIAL.

1. Examen de referencia. Por participantes.
2. Los porqués de la justificación económica.
3. Modelo económico de Producción-Costo-Confiabilidad-Mantenibilidad de una planta Industrial.
4. Curva de costo total vs. Confiabilidad.
5. Modelo de Costo del Ciclo de vida.
6. Examen del módulo.

DECIMO MODULO (8 hrs.):

SOFTWARE PARA ANALISIS:

1. Explicación del programa “Reliability and Maintainability Analysis” conteniendo:
 - 1.1 Cálculo de confiabilidad, Analisis de Markov, tablas de vida
2. Explicación de las hojas de cálculo en EXCEL:
 - 2.1 Distribuciones; Exponencial, Poisson, Lognormal y Weibull.
 - 2.2 Cálculos de redundancia.
 - 2.3 Modelo de confiabilidad para inspección y reparación.
3. Explicación del programa RCMv6.3 para análisis RCM y Guía de usuario.
4. Examen final por participantes. (2 hrs.)