

PROGRAMA DE TÓPICOS DE CONFIABILIDAD Y MANTENIMIENTO PARA LA INDUSTRIA AUTOMATIZADA

Carrera: Ingeniería en Automatización y Control Industrial.

Asignatura: Tópicos de Confiabilidad y Mantenimiento para la Industria Automatizada

Núcleo al que pertenece: Núcleo Superior Complementario

Profesoras/es: Adrián E. Ronconi

Asignaturas previas necesarias para favorecer el aprendizaje: Probabilidad y estadística - Instrumentación

Objetivos:

Que los alumnos logren:

- Conocer los aspectos distintivos del mantenimiento actual y los desarrollos específicos en Confiabilidad y Riesgo.
- Incorporar las mejores prácticas de gestión y organización del mantenimiento preventivo y predictivo.
- Adquirir experiencia respecto a los patrones de falla típicos y mantenibilidad en dispositivos y equipamientos de máquinas automatizadas.
- Incorporar las mejoras técnicas y criterios de diseño para la fabricación robusta de máquinas automatizadas.
- Aplicar las funciones e indicadores principales en la Ingeniería del Mantenimiento.

Contenidos mínimos:

Fallas crónicas y esporádicas. Curva de la bañera. Prevención, Restauración, y Mejoras. Estrategias de mantenimiento: rotura, tiempo, condición, mejorativo, confiabilidad. Monitoreo de Condición: técnicas predictivas y tecnologías físicas y químicas de diagnóstico. Comportamiento Humano en Mantenimiento. Confiabilidad

y Riesgo: Confiabilidad, Disponibilidad , y Mantenibilidad. Leyes, conceptos de MTBF, MTTF, y MTTR. RCM o RBM. Metodología AMFE. Probabilidad de falla sobre de demanda (PFD). Configuraciones redundantes, Sistemas de Voto. Sistemas integrados de seguridad. Normas. Determinación de niveles de integridad segura (S/L) . Ingeniería de Mantenimiento: análisis de ABC, análisis de fallas complejas: causa raíz. Diagrama de espina de pez. Fallas en equipos electrónicos. Curvas de babilidad. Diseño pensado en la mantenibilidad y confiabilidad.

Carga horaria semanal: 4 horas.

Programa analítico:

- 1- **Introducción al Mantenimiento:** Misión del mantenimiento, disponibilidad, indicadores principales. Tasa de falla, Fallas crónicas y esporádicas. Curva de la bañera. Concepto de OEE. Pilares: Prevención, Restauración, y Mejoras.
- 2- **Gestión y Control del Mantenimiento:** Terminologías en un sistema de mantenimiento: Avisos de averías, Ordenes de Trabajo, Planes. Sistemas de Gestión del mantenimiento, indicadores, reportes, y su cumplimiento. Seguridad en Mantenimiento, bloqueos efectivos, tarjetas, Análisis previo de riesgo. Presupuesto anual, Tipos de Costos Asociados, seguimiento.
- 3- **Estrategias de Mantenimiento: Introducción.** Las políticas en el mantenimiento, conceptos de MBR (mantenimiento basado en la rotura), MBT (mantenimiento basado en el tiempo), MBC (mantenimiento basado en la condición), MBM (mantenimiento mejorativo), RCM (mantenimiento centrado en la confiabilidad), FMEA, BCM (mantenimiento centrado en el negocio), TPM (mantenimiento productivo total). Estrategias de subconjuntos (método SMED).
- 4- **Monitoreo de Condición:** Introducción a las técnicas predictivas, Tecnologías de diagnóstico: corrientes inducidas, emisión acústica, líquidos penetrantes, magnetoscopía, métodos ópticos, radiografía, detección de fugas, termografía, ultrasonido, análisis de vibraciones, análisis de aceites lubricantes, análisis de aceites en transformadores, análisis de pérdidas dieléctricas.

- 5- **Comportamiento Humano en Mantenimiento.** Función del Liderazgo, estilos. Trabajo en Equipos participativos. Motivaciones. Reuniones diarias de gestión. Selección y roles de la supervisión, empowerment. Negociación y Conflictos. Cambios. Coaching.
- 6- **Organización del Mantenimiento:** La guardia permanente, el mantenimiento asignado, los inspectores, el taller, la ingeniería de mantenimiento. La mano de obra tercerizada y administrada. Lógicas de decisión para Insourcing/outsourcing. Tipos de tareas para la asignación acorde de recursos. La itemización de tareas simples y repetitivas.
- 7- **Confiabilidad y Riesgo:** Confiabilidad, Disponibilidad, y Mantenibilidad. Leyes de confiabilidad, conceptos de MTBF, MTTF, y MTTR. RCM o RBM. Probabilidad de falla sobre de demanda (PFD), Tasa de riesgo (Hr). Configuraciones de redundancia, Sistemas de Voto. Leyes y Normas. Sistemas integrados de seguridad. Determinación de niveles de integridad segura (SIL). Método HAZOP.
- 8- **Ingeniería de Mantenimiento:** Filosofía de la Ingeniería de mantenimiento, funciones básicas del mantenimiento, análisis de ABC por crónicos y esporádicos, afectación a la calidad, costos, y duración de paros, oportunidades y amenazas. Plan de mejoras, análisis de fallas complejas: desglose de los 5 por que (causa raíz, Ishikawa). Concepción de nuevos equipos.
- 9- **Fallas en equipamientos electrónicos:** Descripción breve de componentes típicos en máquinas automatizadas. Curvas de probabilidad de fallas. Patrones de fallas típicos en PLCs y drives. Recetas y sugerencias específicas.
- 10- **El diseño pensado en la mantenibilidad y confiabilidad:** Ejemplos con casos reales, ventajas campo de inserción IACI, áreas de oportunidad.

Bibliografía obligatoria:

- *'Manual de Mantenimiento, Ingeniería, Gestión, y Organización', Alejandro Pistarelli, 2013*
- *'El Mantenimiento en Tenaris: Introducción a la gestión del Mantenimiento'. Tenaris University, 2008*

- *'El Modelo Organizativo del Mantenimiento en Sidor C.A.'*, Sidor (Horacio Bergero), 2002

Bibliografía de consulta:

- *'Apuntes del Programa de Ingeniería y Gestión del Mantenimiento'*, Universidad Austral, 2003
- *'Ingeniería y Gestión de la Confiabilidad Operacional en Plantas Industriales'*. Adolfo Arata, 2009

Organización de las clases:

Clases interactivas alternando contenidos teóricos con ejemplos reales de la industria. Se utilizarán medios variados: presentaciones en filminas, en power point, documentos, hojas de datos, y pantallas de software reales de Mantenimiento

Modalidad de evaluación:

La modalidad de evaluación y aprobación será según el Régimen de estudios vigente (Res. CS 201/18). Por promoción, 1 examen parcial (c/u con 1 recuperatorio) y 1 coloquio integrador. Aprobación: promedio ≥ 7 puntos

Modalidad de evaluación para exámenes libres:

En la modalidad de libre, se evaluarán los contenidos de la asignatura con un examen escrito, un examen oral en instancias de evaluación similares a las realizadas en la modalidad presencial. Los contenidos a evaluar serán los especificados anteriormente.

Anexo II
CRONOGRAMA TENTATIVO

Sema na	Tema/unidad	Actividad				Evalua ción
		Teóric o	Práctico			
			Res Prob.	La b	Otros	
1	Introducción al Mantenimiento, terminología, indicadores	X				
2	Control y Gestión del Mantenimiento	X	x			
3	Control y Gestión del Mantenimiento	X	x			
4	Estrategias y políticas del Mantenimiento	X				
5	Monitoreo de Condición, técnicas predictivas	X	x			
6	Monitoreo de Condición, técnicas predictivas	X	x			
7	Los Recursos Humanos en Mantenimiento	X				
8	Organización del Mantenimiento	X				
9	Confiabilidad y Riesgo	X				
10	Ingeniería del Mantenimiento	x	x			
11	Ingeniería del Mantenimiento	x	x			
12	Fallas en equipamientos electrónicos	x				
13	El diseño pensado en la mantenibilidad y confiabilidad	x	x			
14	El diseño pensado en la mantenibilidad y confiabilidad	x	x			
15	Examen					x
16	Recuperatorio/Examen integrador					x