
CURSO DE GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO: ORGANIZACIÓN Y POLÍTICAS

Objetivos Generales:

Es un curso destinado a todas aquellas personas de la empresa que tienen alguna responsabilidad en el mantenimiento de los equipos e instalaciones productivas y deban asegurar la continuidad de las operaciones productivas, minimizando los impactos de todo tipo de los fallos de los equipos y sistemas, y todo ello desde una perspectiva de eficacia y eficiencia.

El primer módulo del curso está dedicado a analizar los fallos y sus consecuencias en los sistemas productivos y a poner de manifiesto la necesidad de dotarse de unos recursos específicos, materiales y humanos, y una organización para su gestión. En el segundo módulo se presentan unas técnicas cuantitativas, rigurosas pero accesibles, que dan sustento a una gama de posibles políticas de mantenimiento.

CONTENIDOS FORMATIVOS

MÓDULO I. GESTIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO EN LA EMPRESA

Tema 1. Gestión de Equipos en los Sistemas Productivos

- 1.0 Introducción y objetivos
 - 1.0.1 Sistemas productivos
 - 1.0.2 Equipos utilizados en los sistemas productivos y decisiones relacionadas con su gestión. Definición del mantenimiento
- 1.1 Gestión de equipos a lo largo del ciclo de vida de un sistema de producción.
 - 1.1.1 Concepción
 - 1.1.2 Diseño
 - 1.1.3 Construcción
 - 1.1.4 Operación
 - 1.1.5 Retirada del servicio
- 1.2 Características de las distintas decisiones de gestión de equipos
 - 1.2.1 Decisiones de inversión de instalación
 - 1.2.2 Decisiones de mantenimiento
 - 1.2.3 Decisiones de renovación
 - 1.2.4 Decisiones de inversión de innovación

Tema 2. Papel del Mantenimiento en los Sistemas Productivos

- 2.0 Introducción y objetivos
- 2.1 Indicadores de la importancia del mantenimiento
- 2.2 Factores que están contribuyendo al aumento de la importancia del mantenimiento
 - 2.2.1 Gravedad creciente de los riesgos potenciales de los fallos
 - 2.2.2 Papel cada vez mayor de los equipos en las actividades productivas
 - 2.2.3 Ahorro energético y protección del medio ambiente
 - 2.2.4 Necesidad de alcanzar y asegurar altos niveles de calidad
 - 2.2.5 Extensión de la producción "justo a tiempo"
- 2.3 Evolución del papel asignado al mantenimiento en las empresas
 - 2.3.1 Mantenimiento basado en la reparación
 - 2.3.2 Mantenimiento basado en las reparaciones y en acciones preventivas en fechas preestablecidas
 - 2.3.3 Mantenimiento basado en los resultados de una inspección previa periódica. Mantenimiento predictivo. Mantenimiento Productivo Total

Tema 3. Fallos en los Sistemas

- 3.0 Introducción y objetivos
- 3.1 Procedencia y propagación de los fallos
 - 3.1.1 Estructura de los sistemas productivos
 - 3.1.2 Procedencia de los fallos
 - 3.1.3 Nivel al que se manifiesta el fallo
- 3.2 Diagnóstico para localizar el origen del fallo de una unidad compleja
- 3.3 Causas de los fallos de una unidad de un sistema
 - 3.3.1 Fallos "infantiles"

- 3.3.2 Fallos por "desgaste"
- 3.3.3 "Roturas accidentales" o, más generalmente, "fallos accidentales" o "aleatorios"
- 3.3.4 Roturas accidentales facilitadas por el desgaste

Tema 4. Consecuencias de los Fallos. Formas de Abordar la Mejora del Funcionamiento de un Sistema

- 4.0 Introducción y objetivos
- 4.1 Consecuencias de un fallo en un elemento de un sistema
 - 4.1.1 Formas de producirse los fallos en un elemento de un sistema
 - 4.1.2 Consecuencias inmediatas o primarias de los fallos en un elemento
 - 4.1.3 Consecuencias inducidas del fallo en un elemento
- 4.2 Consecuencias de los fallos en un sistema
 - 4.2.1 Exigencias de funcionamiento
 - 4.2.2 Situación de la unidad considerada
 - 4.2.3 Discusión. Coste de oportunidad de los fallos. Vulnerabilidad de un sistema
- 4.3 Formas de abordar la mejora del funcionamiento de un sistema
 - 4.3.1 "Diseño para fiabilidad": Diseño del sistema de forma que se reduzca su tendencia a fallar
 - 4.3.2 "Diseño para mantenibilidad": Diseño del sistema de forma que se reduzcan el coste y el tiempo perdido en la realización de las acciones de mantenimiento que sigan siendo necesarias
 - 4.3.3 Dirección participativa del proyecto y la construcción del sistema
 - 4.3.4 Reducción de la aparición y la propagación de los fallos en la fase de operación
 - 4.3.5 Papel del mantenimiento. Prevención para distintos horizontes temporales

Tema 5. Organización del Mantenimiento. Información y Políticas de Mantenimiento

- 5.0 Introducción y objetivos
- 5.1 El "sistema de mantenimiento" de la empresa
- 5.2 Misión del sistema de mantenimiento
- 5.3 Actividades del sistema de mantenimiento
- 5.4 Realización de las actividades de mantenimiento por la empresa o encargándolas al exterior
- 5.5 Reparto de las actividades entre la unidad de mantenimiento y otros subsistemas de la empresa
- 5.6 Estructura interna del sistema de mantenimiento. grado de centralización de las acciones de mantenimiento
- 5.7 Niveles de mantenimiento
- 5.8 Entronque del mantenimiento en la estructura de la empresa
- 5.9 Información y políticas de mantenimiento
 - 5.9.1 Degradación por falta total de mantenimiento
 - 5.9.2 Reparación de las averías a medida que se van produciendo
 - 5.9.3 Reparación y mantenimiento preventivo periódico total
 - 5.9.4 Reparación y mantenimiento preventivo periódico en función del tiempo de funcionamiento sin fallos
 - 5.9.5 Reparación y mantenimiento preventivo basado en los resultados de una inspección previa
 - 5.9.6 Recogida de las informaciones
 - 5.9.7 Aplicaciones a medio y largo plazo de las informaciones

Tema 6. Recursos Materiales y Humanos para el Mantenimiento: Mantenimiento Productivo Total

- 6.0 Introducción y objetivos
- 6.1 Equipos empleados para el mantenimiento
- 6.2 Importancia de la gestión de los repuestos
- 6.3 Codificación de los repuestos
- 6.4 Clasificación de los repuestos según distintos criterios
 - 6.4.1 Tipo de mantenimiento al que están destinados los repuestos
 - 6.4.2 Nivel de criticidad
 - 6.4.3 Clasificaciones ABC según el valor anual del consumo, el coste unitario de adquisición y el número de unidades consumidas anualmente
- 6.5 Gestión de los repuestos de distintas categorías
 - 6.5.1 Repuestos críticos de bajo índice de rotación destinados a reparaciones
 - 6.5.2 Repuestos de consumo anual importante
 - 6.5.3 Repuestos cuyo consumo anual representa un valor pequeño
- 6.6 Centralización o descentralización de los stocks de repuestos
- 6.7 Recursos humanos y mantenimiento
 - 6.7.1 Disminución de las calificaciones requeridas por los trabajos de producción, y del interés de estos trabajos
 - 6.7.2 Evolución del personal dedicado a mantenimiento
 - 6.7.3 Consecuencias para la gestión de los recursos humanos dedicados al mantenimiento
- 6.8 Mantenimiento productivo total y procesos de mejora
 - 6.8.1 El "Mantenimiento Productivo Total". Ventajas potenciales desde distintos puntos de vista
 - 6.8.2 Procesos de mejora

MÓDULO II. TÉCNICAS CUANTITATIVAS Y POLÍTICAS DE MANTENIMIENTO

Tema 1. Estudio Cuantitativo del Fenómeno de Aparición de Fallos en Función del Tiempo

- 1. Estudio Cuantitativo del Fenómeno de Aparición de Fallos en Función del Tiempo
 - 1.0 Introducción y objetivos
 - 1.1 Discusión del papel del tiempo en los fenómenos de aparición de fallos
 - 1.2 Tiempo continuo
 - 1.2.1 T: Tiempo transcurrido hasta el fallo (" Time To Failure", TTF) para un tipo determinado de unidades
 - 1.2.2 $F(t)$: Probabilidad de fallo hasta un instante t
 - 1.2.3 $f(t)$: Densidad de probabilidad de fallo en un instante t
 - 1.2.4 $S(t)$: Fiabilidad o Función de Supervivencia hasta un instante t
 - 1.2.5 $p(t)$: Probabilidad condicional instantánea de fallo o tasa de fallo
 - 1.2.6 Relaciones entre las cuatro funciones $F(t)$, $f(t)$, $S(t)$ y $p(t)$ definidas en los apartados anteriores
 - 1.3 Tiempo discreto
 - 1.3.1 Definiciones de T: Tiempo transcurrido hasta el fallo , de $F(t)$: probabilidad de fallo antes de un instante t , y de $S(t)$: función de supervivencia o fiabilidad
 - 1.3.2 $f(t)$: Probabilidad de fallo en el periodo t

1.3.3 $p(t)$: Probabilidad condicional de fallo en un periodo t o tasa de fallo por periodo elemental

1.3.4 Relaciones entre las cuatro funciones $F(t)$, $f(t)$, $S(t)$ y $p(t)$ definidas en los apartados anteriores

1.4 Evolución de la tasa instantánea de fallo en función del tiempo. "Curva de bañera". Interpretación de sus distintas zonas

1.4.1 Zona inicial de tasa de fallo decreciente

1.4.2 Zona intermedia, de tasa de fallo constante o relativamente estable

1.4.3 Zona final, de tasa de fallo creciente a consecuencia del desgaste

Tema 2. Modelos Cuantitativos de Mantenimiento. Evolución de un Sistema. Política de Reparación Inmediata Sin Mantenimiento Preventivo

2.0 Introducción y objetivos

2.1 Ventajas y limitaciones de los modelos cuantitativos

2.2 Política global y políticas parciales de mantenimiento. Optimización y suboptimización

2.3 Hipótesis básicas admitidas

2.4 Política de mantenimiento consistente en reparar inmediatamente los fallos a medida que se van produciendo, sin mantenimiento preventivo alguno

2.4.1 Costes de las averías

2.4.2 Duración de las reparaciones

2.4.3 Efectos de las reparaciones

2.5 Descripción del estado de un sistema de n equipos en cada instante t

2.6 Evolución del sistema con el transcurso del tiempo

2.6.1 Probabilidades de transición durante el periodo elemental comprendido entre un instante T y el siguiente $T+1$

2.6.2 Cálculo directo de $E(T+1)$ a partir de $E(T)$

2.6.3 Cálculo de $E(T+1)$ a partir de $E(T)$ utilizando la "matriz de transición P "

2.6.4 Evolución del sistema con el transcurso del tiempo

2.7 Evolución del número de averías por periodo. Efecto de eco

2.7.1 Evolución del número de averías por periodo

2.7.2 Efecto de eco

2.8 Régimen permanente

2.9 Estudio económico del régimen permanente

Tema 3. Políticas de Reparación Inmediata y Mantenimiento Preventivo Periódico

3.0 Introducción y objetivos

3.1 Mantenimiento preventivo periódico sin inspección previa de los equipos

3.2 Mantenimiento periódico total

3.2.1 Evolución del sistema

3.2.2 Régimen permanente

3.2.3 Estudio económico del régimen permanente

3.2.4 Observaciones

3.3 Mantenimiento preventivo periódico en función del tiempo de funcionamiento sin fallos

3.3.1 Evolución del sistema

3.3.2 Régimen permanente

3.3.3 Estudio económico del régimen permanente

3.3.4 Observaciones

Tema 4. Políticas de Reparación Inmediata y Mantenimiento Preventivo Basado en los Resultados de una Inspección Previa. Mantenimiento Predictivo

- 4.0 Introducción y objetivos
- 4.1 Calidad de un procedimiento de inspección
- 4.2 Utilización de los resultados de la inspección. Matriz de mantenimiento
 - 4.2.1 Introducción
 - 4.2.2 Última fila de la matriz de mantenimiento
 - 4.2.3 T3 primeras filas de la matriz de mantenimiento
 - 4.2.4 Filas intermedias de la matriz de mantenimiento
- 4.3 Efectos de la selectividad del mantenimiento sobre la evolución posterior del sistema
- 4.4 Evolución del sistema
- 4.5 Régimen permanente
- 4.6 Estudio económico del régimen permanente
- 4.7 Mantenimiento predictivo
 - 4.7.1 Evolución y extensión del mantenimiento preventivo periódico basado en una inspección previa
 - 4.7.2 Diversidad de interpretaciones del "mantenimiento predictivo"
- 4.8 Observaciones finales

Tema 5. Políticas de Mantenimiento Periódico Sin Reparación Inmediata de las Averías entre Acciones de Mantenimiento

- 5.0 Introducción y objetivos
- 5.1 Descripción del estado de un sistema de n equipos en cada instante t
- 5.2 Degradación de un sistema con el transcurso del tiempo por falta total de mantenimiento
- 5.3 Políticas de mantenimiento periódico sin reparación inmediata de las averías entre acciones de mantenimiento
- 5.4 Política de acciones periódicas de reparación, sin mantenimiento preventivo
 - 5.4.1 Evolución del sistema durante un ciclo de mantenimiento
 - 5.4.2 Régimen permanente
- 5.5 Política de acciones periódicas de reparación y mantenimiento preventivo total
- 5.6 Política de acciones periódicas de reparación y mantenimiento preventivo en función del tiempo de funcionamiento sin fallo
- 5.7 Estudio económico de las tres políticas de acciones periódicas de mantenimiento una vez alcanzado el régimen permanente
 - 5.7.1 Costes de las operaciones de reparación y de mantenimiento propiamente dichas
 - 5.7.2 Otros costes asociados con las políticas de acciones periódicas de mantenimiento
- 5.8 Consideraciones finales