



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE  
INGENIEROS DE MINAS  
-----

Ríos Rosas, 21  
28003 MADRID.

**DEPARTAMENTO DE**  
**EXPLOTACIÓN DE RECURSOS MINERALES Y OBRAS**  
**SUBTERRÁNEAS**

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA  
***GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO***

**Curso** : 5º  
**Cuatrimestre** : 1º  
**Carácter** : Troncal

**Créditos totales:**  
Teóricos : 1,6  
Prácticos : 1,4

**PLAN DE ESTUDIOS 1996**

Edición 1: 2001-09-03

## GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO : PROGRAMA

### a) *OBJETIVOS Y CONTENIDOS*

#### **BLOQUE 1: La función del mantenimiento en la empresa**

##### *OBJETIVOS ESPECÍFICOS*

- 1.1 Comprender los conceptos básicos del mantenimiento de equipos*
- 1.2 Comprender el proceso del mantenimiento, las tareas, los objetivos y los recursos necesarios.*
- 1.3 Comprender los conceptos de fiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad.*
- 1.4 Comprender los objetivos de la gestión del mantenimiento en el marco de la empresa.*

##### CONTENIDOS

###### 1.1: CONCEPTOS BÁSICOS DE MANTENIMIENTO

- Definición de mantenimiento.
- Necesidad de mantenimiento.
- Mantenimiento y economía.
- Tareas de mantenimiento.
- Objetivos del mantenimiento.
- La gestión del mantenimiento en la empresa.

###### 1.2: FORMAS DE MANTENIMIENTO

- El perfil de funcionabilidad de un equipo.
- Los conceptos de fiabilidad y funcionabilidad.
- El concepto de disponibilidad.
- Utilización y uso de la disponibilidad.
- Mantenimiento preventivo y correctivo.

###### 1.3: COMPORTAMIENTO DEL MATERIAL Y DEL EQUIPO

- Patología del equipo.
- Leyes de la degradación.
- Modelización probabilística de la fiabilidad.
- Mantenibilidad y disponibilidad.

###### 1.4: LAS ESTRATEGIAS DEL MANTENIMIENTO

- Caracterización estratégica del mantenimiento: Disponibilidad, seguridad y economía.
- Los recursos del mantenimiento.
- Conflicto entre objetivos de mantenimiento y producción.
- Las política de mantenimiento de un sistema.
- La política global de mantenimiento.

## **BLOQUE 2: Las políticas de mantenimiento**

### *OBJETIVOS ESPECÍFICOS*

- 2.1 Conocer las diferentes tareas de mantenimiento.*
- 2.2 Conocer las diferentes políticas de mantenimiento*
- 2.3 Conocer las metodologías de elección y utilización de cada política.*
- 2.4 Conocer los conceptos de estimación de costes de mantenimiento para una política determinada.*

### CONTENIDOS

#### 2.1: ANÁLISIS DE LAS TAREAS DE MANTENIMIENTO

- Definición de tarea.
- Duración de la tarea.
- Clasificación de las tareas.
- Tareas de mantenimiento correctivo.
- Tareas de mantenimiento preventivo.
- Tareas de mantenimiento condicional.
- El coste directo de la tarea de mantenimiento.

#### 2.2: POLÍTICAS DE MANTENIMIENTO BASADAS EN EL FALLO

- Definiciones.
- Ventajas e inconvenientes.
- Campo de aplicación.
- Estimación de costes.
- Ejemplos.

#### 2.3: POLÍTICAS DE MANTENIMIENTO BASADAS EN LA DURACIÓN DE LA VIDA DEL SISTEMA

- Definiciones.
- Ventajas e inconvenientes.
- Estimación de costes.
- El coste mínimo como criterio de optimización.
- La máxima disponibilidad como criterio de optimización.
- La fiabilidad exigida como criterio de optimización.
- Campo de aplicación.
- Ejemplos.

#### 2.4: POLÍTICAS DE MANTENIMIENTO BASADAS EN LA INSPECCIÓN

- Definiciones.
- Ventajas e inconvenientes.
- Coeficiente de utilización.
- Análisis de modelos de vigilancia de la condición o estado del sistema.
- El nivel de fiabilidad exigido como criterio de optimización.
- El coste mínimo como criterio de optimización.
- Campo de aplicación.
- Ejemplos.

## 2.5: POLÍTICAS DE MANTENIMIENTO BASADAS EN EL EXAMEN DE LA CONDICIÓN

- Definiciones.
- Ventajas e inconvenientes.
- Los estimadores de la condición en al estimación de la fiabilidad.
- Ejemplos.

## 2.6: POLÍTICAS DE MANTENIMIENTO BASADAS EN LA OPORTUNIDAD

- Definiciones.
- Políticas de mantenimiento preventivo basadas en la oportunidad.
- Metodología de determinación de la estrategia de sustitución.
- Ejemplos.

## 2.7: LA TECNOLOGÍA AVANZADA EN LA POLÍTICA DE MANTENIMIENTO

- Técnicas de vigilancia de la condición.
- Vigilancia de prestaciones.
- Inspección visual.
- Técnicas de ensayo no destructivo.
- Comprobación integrada.
- Sistemas digitales de diagnóstico.
- Equipos integrados de comprobación.
- El concepto de bus de datos.
- Ejemplos.

## **BLOQUE 3: El mantenimiento preventivo (MP)**

### *OBJETIVOS ESPECÍFICOS*

- 3.1 Comprender los fundamentos del mantenimiento preventivo y las tareas que abarca.*
- 3.2 Comprender los principios operativos necesarios para el diseño de un sistema de mantenimiento preventivo.*
- 3.3 Comprender las técnicas de planificación y control del mantenimiento preventivo.*
- 3.4 Comprender la metodología de análisis económico de una política de mantenimiento preventivo.*

### CONTENIDOS

#### 3.1: TAREAS DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

- Definición.
- Ventajas y desventajas.
- Las políticas de mantenimiento y las tareas programables.
- Tareas programadas.
- Tareas condicionales programables en base a inspección.
- Tareas programables en base al análisis del historial de fallo.
- Tareas programables en base a la vigilancia automatizada.
- Ejemplos.

#### 3.2: EL DISEÑO DE UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

- Fuentes de información.
- Estadísticas de fallos.
- Predicción estadística del fallo.
- Sistemas de inspección no destructiva.
- Objetivos y proceso de mejora de la disponibilidad.
- Averías previsibles y no previsibles.
- El mantenimiento como medio de prevenir la avería.
- Personal y organización.
- Implementación.
- Ejemplos.

### 3.3: LA RENTABILIDAD DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

- Definiciones.
- El análisis coste/beneficio del MP.
- La curva coste total versus coste de MP.
- Modelos matemáticos de optimización de políticas de MP.
- Ejemplos.

### 3.4: LA PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

- Planes en base a calendario.
- Planes de parada de equipo.
- Programación de tareas.
- Estadísticas históricas.

## **BLOQUE 4: La gestión del servicio de mantenimiento**

### *OBJETIVOS ESPECÍFICOS*

- 4.1 Comprender los principios generales de la gestión del mantenimiento.*
- 4.2 Comprender los sistemas de organización de un servicio de mantenimiento.*
- 4.3 Comprender los sistemas de planificación y control del mantenimiento.*
- 4.4 Comprender la gestión económica del mantenimiento industrial.*

### CONTENIDOS

#### 4.1: PRINCIPIOS DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

- Definiciones.
- Los recursos.
- La planificación del trabajo.
- La administración.
- Los sistemas de gestión informatizada.
- La carga de trabajo.
- Ejemplos.

#### 4.2: LA CARGA DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO

- La carga de trabajo.
- Trabajos programados.
- Trabajos no programados.
- Trabajos de planificación y control.
- Trabajos de ingeniería.
- Trabajos de preparación.
- Trabajos administrativos.
- Trabajos de gestión.
- Ejemplos.

#### 4.3: LOS RECURSOS DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO

- El personal.
- El aprovisionamiento.
- Herramientas y equipos auxiliares.
- Instalaciones fijas.
- La información técnica.
- La información operacional.
- Los recursos informáticos.
- Los recursos contratados.
- Los recursos económicos y el presupuesto.
- Ejemplos.

#### 4.4: LA ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO

- Estructuras centralizadas y descentralizadas.
- Estructuras parcialmente descentralizadas.
- Ventajas, inconvenientes y campo de aplicación de cada estructura.
- Organigramas más utilizados.
- Las secciones de la organización.
- Funciones sectoriales.
- Ejemplos.

#### 4.5: EL COMPORTAMIENTO HUMANO EN LA ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO

- Conceptos generales.
- Los objetivos de gestión: disponibilidad, calidad, y economía.
- La productividad en mantenimiento.
- La motivación.
- La evaluación del desempeño.
- La promoción.
- La reorganización.
- Los sistemas de incentivos.
- Ejemplos.

#### 4.6: PLANIFICACIÓN Y CONTROL DEL MANTENIMIENTO

- Conceptos generales.
- Tipos de trabajos planificables.
- Fuentes de información de planificación.
- La orden de trabajo (OT) en la planificación y control.
- La preparación y evaluación del trabajo.
- Las gamas de mantenimiento programado.
- El cierre de la OT.

- El control de cantidad o “Backlog”.
- La inspección y el control de calidad.
- El control de productividad.
- Las ratios de mantenimiento.
- Ejemplos.

#### 4.7: LA GESTIÓN ECONÓMICA DEL MANTENIMIENTO

- Conceptos generales.
- El coste de la disponibilidad.
- Política versus coste.
- El coste de las tareas no programadas.
- El coste de las tareas programadas.
- El coste del mantenimiento preventivo.
- Estructura presupuestaria del servicio de mantenimiento.
- Control de costes de mantenimiento.
- Análisis de desviaciones.
- Ejemplos.

#### 4.8: SISTEMAS DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO ASISTIDA POR ORDENADOR (SGMAO)

- Necesidad.
- Tipos de sistemas.
- Los sistemas “a la medida”.
- Los sistemas modulares integrados.
- Los dominios a gestionar.
- Los módulos de gestión.
- El precio de un SGMAO comercial: licencia, implantación y mantenimiento del sistema.
- Estudio coste/beneficio.

### **b) BIBLIOGRAFÍA**

#### BÁSICA:

- KELLY, A.; HARRIS, M.J. *Management of Industrial Maintenance*. Newnes-Butterworths. Londres, 1978.
- MONCHY, F. *Teoría y práctica del mantenimiento industrial*. Masson. Barcelona, 1990.
- PATTON, J.D. *Preventive Maintenance*. ISA. Nueva York, 1995.
- SLOAN, D.A. *Mine Management*. Chapman & Hall. Nueva York, 1983.

COMPLEMENTARIA:

- KNEZEVIC, J. *Mantenimiento*. Isdefe. Madrid, 1996.
- KNEZEVIC, J. *Reliability, Maintainability and Supportability Engineering. A Probabilistic Approach*. McGraw-Hill. Londres, 1993.
- POVEDA MARTÍNEZ, S. *Apuntes de gestión de mantenimiento*. EUIT Aeronáutica. Madrid, 1995.

**c) PRÁCTICAS EN GRUPOS REDUCIDOS**

No hay.

**d) PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN**

Un 30% de la nota final procederá de la evaluación de los trabajos de resolución de ejercicios prácticos y el 70% de un examen final.