



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE TECNOLOGÍAS
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MECÁNICA



ASIGNATURA:	MANTENIMIENTO INDUSTRIAL
CÓDIGO:	TM642
ÁREA:	MANUFACTURA Y MATERIALES
REQUISITO:	80 HC
HORAS SEMANALES:	4
HORAS TEÓRICAS:	2.5
HORAS PRACTICAS:	1.5
CRÉDITOS ACADÉMICOS:	2
SEMESTRE:	Sexto
FECHA DE REVISIÓN:	Febrero de 2015
PROFESOR:	M.Sc. Carlos Alberto Montilla M. Cubículo 5. cmontilla@utp.edu.co Ing. Luis Alberto Bernal. luis.bernal@utp.edu.co

JUSTIFICACIÓN

El Mantenimiento Industrial es uno de los campos de desempeño principales del egresado de Tecnología Mecánica de la Universidad Tecnológica de Pereira, convirtiéndose este hecho en la principal justificación para que éste sea estudiado. A nivel industrial el Mantenimiento se encarga de soportar la confiabilidad y disponibilidad de los procesos productivos, por lo tanto su relación con el cumplimiento de las metas económicas de las compañías es muy estrecha; a otro nivel el mantenimiento industrial también debe velar por la seguridad industrial y la salud ocupacional de los empleados y por el cuidado del medio ambiente. En el contexto moderno de la industrialización y globalización no se conciben empresas de “clase mundial” que no tengan la función mantenimiento como uno de sus departamentos principales.

TRANSVERSALIDAD DEL CURSO

En general las máquinas, equipos e instalaciones de un entorno productivo deben poseer y garantizar unas características e indicadores básicos: Confiabilidad, Mantenibilidad y Seguridad; para cumplir con lo anterior es necesario trabajar desde campos tan diversos como el Diseño de Máquinas hasta la Seguridad Industrial y la Salud ocupacional, pasando por la Ciencia de Materiales, la Mecánica de fluidos, la hidráulica, la neumática, la Ingeniería económica, etc. Por lo anterior la asignatura Mantenimiento es altamente transversal con todas las áreas de la Ingeniería y su ejercicio profesional requiere un elevado conocimiento y aptitud profesional y personal.

COMPETENCIAS

El estudiante debe mostrar la posesión individual de un conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que le permitan un buen desempeño en su función productiva acorde al contexto. La combinación de la aplicación de conocimientos, habilidades o destrezas con los objetivos y contenidos del trabajo a realizar, se expresa en el saber, el saber hacer y el saber ser, manifestadas no sólo en la formación sino en la actuación.



El estudiante, apoyado en el proceso de formación, deberá desarrollar y consolidar las siguiente **competencia general**:

Diseñar, modificar, administrar y dirigir programas de Mantenimiento industrial, en diversos entornos.

Competencias específicas disciplinares

- Visualizar el entorno del Tecnólogo Mecánico en cuanto a Mantenimiento Industrial.
- Asimilar el lenguaje técnico propio de la Tecnología Mecánica, en cuanto a Mantenimiento Industrial.
- Analizar la distribución en Planta y operación de una planta o proceso productivo.
 - Diseñar formatos para tarjetas maestras de equipos.
 - Elaborar Instructivos de revisión o cambio de partes mecánicas, eléctricas o de instrumentación, de maquinaria diversa.
 - Diseñar tableros de programación de mantenimiento de maquinaria.
 - Diseñar y desarrollar tarjetas para órdenes de trabajo de reparaciones mecánicas.
 - Reconocer la administración básica de un almacén de repuestos.
 - Diseñar tarjetas de costos de mantenimiento y conocer las formas de llevarlas.
 - Diseñar tarjetas de costos de Mantenimiento, y con base en su análisis definir reparaciones mayores o reposición de los equipos.
 - Hacer propuestas anuales de costos de mantenimiento mecánico
 - Elaborar y poner en funcionamiento y administrar programas de Mantenimiento Preventivo, tanto de instalaciones industriales típicas, como de equipos móviles e instalaciones especiales.
- Identificar y aplicar estrategias modernas de Mantenimiento Industrial.

Competencias específicas varias

- Capacidad de lectura, análisis, interpretación y síntesis de información para promover el auto-aprendizaje con creatividad, motivación e iniciativa.
- Capacidad de trabajo en grupo bajo las políticas del trabajo cooperativo, el saber escuchar y el saber expresarse en un entorno de respeto, liderazgo y demás valores morales.
- Capacidad de pensamiento y reflexión para la identificación así como la toma de decisiones en situaciones problemáticas no contempladas durante la formación.
- Capacidad de razonamiento crítico relacionado con la construcción de máquinas, sus aplicaciones y la importancia que el perfeccionamiento en el dominio de la tecnología tiene sobre el desarrollo social.

METODOLOGÍA.

Introducción y explicación de los conceptos básicos, por parte del profesor.

Aplicación de los conceptos vistos, a través de Talleres en PC, visita a instalaciones de la Universidad, prácticas de laboratorio, discusiones y talleres grupales.



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE TECNOLOGÍAS
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MECÁNICA**



Aplicación de conceptos e interacción con personal de la industria local, a través de ejecución de trabajo final.

Complemento de los conceptos y técnicas vistas a través de una visita técnica a una Industria de la región.

1. INTRODUCCIÓN. NOCIONES GENERALES.

Horas teóricas: 6 – Horas prácticas: 4 – Acumulado horas: 10

Contenido Teórico

1.1 Definiciones generales sobre Mantenimiento Industrial.

1.2 Objetivos del Mantenimiento.

1.3 Acciones básicas del Mantenimiento.

1.4 Funciones generales del Departamento de Mantenimiento.

1.5 Estructura básica de costos de una empresa

1.6 Sistemas de Mantenimiento

1.7 Evolución histórica del Mantenimiento

1.8 Dinámica de la Gestión del Mantenimiento.

Contenido Práctico

Taller 1. Taller de preconceptos.

Práctica 1. Nomenclatura de tornillería varia y medición de pares de apriete.

Práctica 2. Reproducción de una estructura de costos en hoja electrónica Excel

2. LA ORGANIZACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO.

Horas teóricas: 2 – Horas prácticas: 2 – Acumulado horas 14

Contenido Teórico y práctico

2.1 Ubicación del departamento de Mantenimiento dentro de las empresas.

2.2 Organigramas de diferentes departamentos de Mantenimiento.

2.3 Layout de plantas de producción

Práctica 3. Determinación de layout de planta real.

3. MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

Horas teóricas: 6 -- Horas prácticas: 4 -- Acumulado horas: 24

Contenido Teórico

3.1 Ampliación del concepto de Mantenimiento Preventivo.

3.2 Estructura de un Plan LEMI. Inventario de equipos. La Tarjeta Maestra de Datos. La Hoja de Vida. El Listado de requerimientos LEMI. El Tablero de Control. Órdenes de Trabajo. Instructivos de Mantenimiento.

3.3 Indicadores de Mantenimiento

3.4 Apuntes básicos sobre Seguridad Industrial

Contenido Práctico

Práctica 4 (en PC). Demostración de Software de Mantenimiento.



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE TECNOLOGÍAS
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MECÁNICA**



Taller 2. Taller de indicadores.

Práctica opc. 1. Elaboración de una Tarjeta Maestra de datos de un equipo real.

Práctica opc. 2. Elaboración de listado de requerimientos de Mantenimiento.

Práctica opc. 3. Elaboración de un instructivo de Mantenimiento, de una tarea real.

PRIMER PARCIAL 25%. Horas : 2 – Acumulado horas: 26

Contenido: Capítulos 1, 2, y 3

4. PROGRAMACIÓN Y EJECUCIÓN DE LAS TAREAS DE MANTENIMIENTO

Horas teóricas: 4 – Horas prácticas: 4 – Acumulado horas: 34

Contenido Teórico

4.1 El Tablero de Programación ó Tablero de Control. Tableros principal y auxiliar.

4.2 Planeación de la capacidad del Departamento de Mantenimiento. Carga de Mantenimiento o carga de trabajo programable. Tiempo programable para Mantenimiento.

4.3 Balanceo de un Tablero de Control.

4.4 Generación y cierre de la Orden de Trabajo.

4.5 Índices ó Indicadores de Mantenimiento. Tipos. Construcción. Utilidad.

4.6 Trabajo represado ó backlog. Definición, cuantificación y planificación.

4.7 Análisis de Pareto. Diagrama Causa-efecto.

Contenido Práctico

Taller 3. Balanceo manual de un tablero de control.

Taller 4. opc. Taller sobre balanceo, planeación, programación (usando Excel)

Taller 4. Análisis de Pareto. Diagrama causa-efecto.

5. MÉTODOS DE PROGRAMACIÓN PERT Y CPM

Horas teóricas: 2 – Horas prácticas: 2 – Total horas: 38

Contenido Teórico y práctico

5.1 Descripción de los métodos PERT y CPM.

Taller 5. Aplicación a un caso real. Uso del *Project manager*

6. APUNTES SOBRE LUBRICACIÓN

Horas teóricas: 4 – Horas prácticas: 4 – Total horas: 46

Contenido Teórico

6.1 Definiciones básicas. Tribología. Lubricante. Lubricación.

6.2 Tipos de lubricantes. Constitución. Propiedades principales.

6.3 Lubricantes Automotrices. Nomenclatura y clasificación.

6.4 Lubricantes industriales. Nomenclatura y tipos.

6.5 Métodos de lubricación.

Contenido Práctico



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE TECNOLOGÍAS
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MECÁNICA**



Práctica 5. Identificación aceites y grasas.

Práctica 6. Observación e identificación de un sistema de lubricación real.

Práctica 7. ¿Cómo se lubrica un sistema de...?

SEGUNDO PARCIAL 15%. Horas : 2 – Acumulado horas: 48

Contenido: Capítulos 5 y 6

7. NUEVAS TENDENCIAS DE MANTENIMIENTO.

Horas teóricas: 6 – Horas prácticas: 6 – Total horas: 60

Contenido Teórico

7.1 Mantenimiento Predictivo. Termografías. Análisis de aceites usados. Análisis de vibración. Alineamiento. Análisis de ruido. Ensayos no destructivos (tintas penetrantes)

7.2 Mantenimiento Productivo Total (TPM).

7.3 Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM).

7.4 La función Mantenimiento y las TIC's

Contenido Práctico

Práctica 8. Caso real aplicación RCM.

Práctica 9. Análisis Termográfico y ensayo con tintas penetrantes

Práctica 10. Análisis de Vibración (opcional: Alineamiento de precisión).

8. APUNTES SOBRE ALMACÉN DE MANTENIMIENTO.

Horas teóricas: 2 – Horas prácticas: 2 – Total horas: 64

Contenido Teórico

8.1 Definición de Almacén. Influencia en el Mantenimiento. Funciones básica.

8.2 Clasificación de los repuestos en el Almacén. Codificación.

8.3 Determinación de Stock mínimo, stock de seguridad. Índice de Rotación de inventarios. Costo de almacenar.

Contenido Práctico

Práctica 11. Determinación de Stock mínimo y de seguridad. Cálculo de Índice rotación

9. TRABAJO FINAL. 25%.

El estudiante debe ubicar una Empresa de la región, que le permita planear y crear un programa de Mantenimiento Preventivo, con lo cual se logre una buena aplicación de los conceptos vistos a lo largo del curso, y que le sirva de vínculo con la Industria, permitiéndole tener una vivencia “ sobre cómo se hacen las cosas a nivel real”.

BIBLIOGRAFÍA

Libros

1. MONTILLA, Carlos A. Curso de Mantenimiento Industrial. Notas de clase. Universidad Tecnológica de Pereira. 2013.



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE TECNOLOGÍAS
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MECÁNICA**



2. HERRERA, HUMBERTO. Mantenimiento Industrial. U. T. P. 2006. 3. MARROW. Manual de Mantenimiento.

Catálogos: Catálogos de fabricantes de equipos diversos.

Páginas web de apoyo

- www.aciem.com
- www.machinerylubrication.com
- Demos de Software de Mantenimiento

EVALUACIÓN

La asistencia y participación en las clases y talleres deberá ser evaluada. La evaluación del curso está compuesta de los siguientes aspectos:

1. **Primera Evaluación parcial [25%]:** se llevará a cabo aproximadamente en la octava semana de clase.
 2. **Segunda Evaluación Parcial [15%]:** se llevará a cabo aproximadamente en la doceava semana de clase.
 3. **Evaluación final [20%]:** se llevará a cabo de acuerdo a la programación oficial de los exámenes finales. Se evaluará el contenido de todo el curso.
 4. **Seguimientos [15%]:** contempla evaluaciones en clase, talleres, trabajos, quices.
 5. **Trabajo final [25%]:** Sobre la 4ª semana se iniciará su desarrollo.
- Las evaluaciones deben medir el logro de las competencias planteadas.