

**FACULTAD INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**CARRERA INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN INDUSTRIAL**  
**EIP085/Ingeniería de Mantenimiento**  
Período académico 2017-2

**1. Identificación**

Número de sesiones: 32 Sesiones

Número total de horas de aprendizaje: 80 h= 32 presenciales + 48 h de trabajo autónomo.

Créditos – malla actual: 3.0

Profesor: Ing. José Toscano

Correo electrónico del docente (Udlanet): j.toscano@udlanet.ec

Coordinador: Ing. Christian Chimbo

Campus: Queri

Pre-requisito: EIP 770

Co-requisito:

Paralelo: 1

Tipo de asignatura:

Optativa	
Obligatoria	X
Práctica	

Organización curricular

Unidad 1: Formación Básica	
Unidad 2: Formación Profesional	X
Unidad 3: Titulación	

Campo de formación:

Campo de formación				
Fundamentos teóricos	Praxis profesional	Epistemología y metodología de la investigación	Integración de saberes, contextos y cultura	Comunicación y lenguajes
	X			

**2. Descripción del curso**

Desarrolla en el estudiante el aspecto crítico de gestionar, organizar y gerenciar el proceso del mantenimiento para los sistemas mecánicos de una industria, tomando en cuenta la relación del proceso de transformación, con calidad y estudio económico.

### 3. Objetivo del curso

Planear el proceso de organización y gestión integral de mantenimiento en sistemas mecánicos empleados en procesos industriales definidos por su importancia dentro de la empresa, y que permitan satisfacer las necesidades económicas y de producción dentro de la industria.

### 4. Resultados de aprendizaje deseados al finalizar el curso

Resultados de aprendizaje (RdA)	RdA perfil de egreso de carrera	Nivel de desarrollo (carrera)
1. Analiza herramientas de gestión de mantenimiento industrial, para asegurar la disponibilidad de equipos y maquinarias	1. Levanta, analiza y mejora todos los procesos de la empresa, a lo largo y ancho de su cadena de valor, optimizando la utilización de los recursos, para aumentar la productividad.	Inicial ( ) Medio ( x ) Final ( )

### 5. Sistema de evaluación

De acuerdo al Modelo Educativo de la UDLA la evaluación busca evidenciar el logro de los resultados de aprendizaje (RdA) enunciados en cada carrera y asignatura, a través de mecanismos de evaluación (MdE). Por lo tanto la evaluación debe ser continua, formativa y sumativa. La UDLA estipula la siguiente distribución porcentual para los reportes de evaluaciones previstas en cada semestre de acuerdo al calendario académico:

Reporte de progreso 1 35%

- Talleres en clase 5%:
  - Trabajo y exposiciones 5%.
  - Caso de estudio 10%
  - Evaluación de progreso 1 15%
- 35%

Reporte de progreso 2 35%

- Talleres en clase 5%:
  - Trabajo y exposiciones 5%.
  - Caso de estudio 10%
  - Evaluación de progreso 2 15%
- 35%

Evaluación final 30%

Aplicación práctica en empresa/estudio de caso 15%  
Evaluación final 15%

30%

Al finalizar el curso habrá un examen de recuperación para los estudiantes que, habiendo cumplido con más del 80% de asistencia presencial a clases, deseen reemplazar la nota de un examen anterior (ningún otro tipo de evaluación). Este examen debe integrar todos los conocimientos estudiados durante el periodo académico, por lo que será de alta exigencia y el estudiante necesitará prepararse con rigurosidad. La nota de este examen reemplazará a la del examen que sustituye. Recordar que para rendir el EXAMEN DE RECUPERACIÓN, es requisito que el estudiante haya asistido por lo menos al 80% del total de las sesiones programadas de la materia. No se podrá sustituir la nota de un examen previo en el que el estudiante haya sido sancionado por una falta grave, como copia o deshonestidad académica.

## 6. Metodología del curso y de mecanismos de evaluación.

### En progreso 1:

- **Repositorio de exposiciones y mapas mentales –(ESCENARIO DE APRENDIZAJE AUTONOMO, VIRTUAL, PRESENCIAL):** (1 mapa mental por progreso) El estudiante debe realizar una lectura de correspondiente a los temas indicados en cada resultado de aprendizaje, y luego realizará un mapa mental (ordenador gráfico) de cada uno de ellos, realizará la exposición y defensa del mismo en el curso y subirá a la plataforma virtual para registrar su entrega y evaluar el mismo, en las fechas previstas en el sílabo (Se adjunta rúbrica)
- **Mapa mental y ordenador gráfico sobre análisis de videos – 3% (ESCENARIO DE APRENDIZAJE AUTONOMO, VIRTUAL):** Se realizará el análisis de los videos propuestos por el docente sobre temas de mantenimiento establecidos. Se realizará el ordenador gráfico y se subirá a la plataforma virtual, para verificar su entrega. Se evaluará con rúbrica.
- **Caso de estudio 6% (ESCENARIO DE APRENDIZAJE AUTONOMO, VIRTUAL, PRESENCIAL):** (uno de 2% y otro de 4%) El estudiante realizará las labores indicadas en la plataforma virtual para el progreso del caso de estudio de gestión de mantenimiento industrial. Enviará a la plataforma los avances realizados y realizará exposiciones de cada una de ellas. (se adjunta rúbrica)
- **Prueba 20% (ESCENARIO DE APRENDIZAJE PRESENCIAL):** Acumulativa de los temas desarrollados en cada período. (Se adjunta rúbrica)

### En progreso 2:

- **Repositorio de exposiciones y mapas mentales – 8% (ESCENARIO DE APRENDIZAJE AUTONOMO, VIRTUAL, PRESENCIAL):** (2 mapa mental por progreso, cada una con una ponderación del 4%) El estudiante debe realizar una lectura de correspondiente a los temas indicados en cada resultado de aprendizaje, y luego realizará un mapa mental (ordenador gráfico) de cada uno de ellos, realizará la exposición y defensa

del mismo en el curso y subirá a la plataforma virtual para registrar su entrega y evaluar el mismo, en las fechas previstas en el sílabo (Se adjunta rúbrica)

- **Caso de estudio 6% (ESCENARIO DE APRENDIZAJE AUTONOMO, VIRTUAL, PRESENCIAL):** El estudiante realizará las labores indicadas en la plataforma virtual para el progreso del caso de estudio de gestión de mantenimiento industrial. Enviará a la plataforma los avances realizados y realizará exposiciones del mismo. (se adjunta rúbrica)
- **Visita Técnica 1% (ESCENARIO DE APRENDIZAJE PRESENCIAL):** Informe de visita técnica
- **Prueba 20% (ESCENARIO DE APRENDIZAJE PRESENCIAL):** Acumulativa de los temas desarrollados en cada período. (Se adjunta rúbrica)

#### Evaluación final:

- **Repositorio de exposiciones y mapas mentales – 3% (ESCENARIO DE APRENDIZAJE AUTONOMO, VIRTUAL, PRESENCIAL):** (1 mapa mental) El estudiante debe realizar una lectura de correspondiente a los temas indicados en cada resultado de aprendizaje, y luego realizará un mapa mental (ordenador gráfico) de cada uno de ellos, realizará la exposición y defensa del mismo en el curso y subirá a la plataforma virtual para registrar su entrega y evaluar el mismo, en las fechas previstas en el sílabo (Se adjunta rúbrica)
- **Evaluación final – 27% (ESCENARIO DE APRENDIZAJE AUTONOMO, VIRTUAL, PRESENCIAL):** caso de estudio, exposición, defensa y mapa mental (trabajo escrito) sobre trabajo de gestión de mantenimiento industrial en una empresa selecciona.

6.1. **Escenario de aprendizaje presencial.** Se efectuarán talleres en clase y realimentación de problemas generados en el portafolio de ejercicios que se resuelven en casa mediante la página virtual, trabajos grupales y exposiciones, y pruebas para complementar y asegurar el aprendizaje y el conocimiento práctico, evaluando periódicamente su esfuerzo.

6.2. **Escenario de aprendizaje virtual.**

El curso consiste en un aprendizaje continuo mediante estudio de caso final, lecturas programadas semanalmente sobre los temas especificados en la asignatura y presentados debidamente en el aula virtual, mapas mentales y organizadores gráficos relacionados a las lecturas, que permitan consolidar el aprendizaje de los temas a desarrollar durante el curso. Además se presentarán videos en el aula virtual para sustentar el conocimiento.

6.3. **Escenario de aprendizaje autónomo.**

Se realizaran lecturas semanales sobre temas pertinentes a la materia en el sistema de aulas virtuales, para estimular el conocimiento teórico y la aplicación de este en un trabajo práctico de estudio de casos, además de los trabajos de investigación y lectura para presentarlos en exposiciones continuas, portafolio de ejercicios, mapas mentales y organizadores gráficos, que permitan al estudiante evaluar su

aprendizaje de forma periódica y continua, permitiendo un resultado de aprendizaje escalonado durante el semestre

## 7. Temas y subtemas del curso

RdA	Temas	Subtemas
1. Analiza herramientas de gestión de mantenimiento industrial, para asegurar la disponibilidad de equipos y maquinarias	1. Análisis de equipos	1.1 La función de mantenimiento. 1.2 Lista y codificación de equipos. 1.3 Tipos de mantenimiento. 1.4 Modelos de mantenimiento 1.5 Análisis de criticidad. 1.6 Selección del modelo de mantenimiento. 1.7 Ficha de equipo 1.8 AMEF de máquinas
1. Analiza herramientas de gestión de mantenimiento industrial, para asegurar la disponibilidad de equipos y maquinarias	2. Plan de mantenimiento Productivo Total (TPM)	2.1 Introducción al TPM Definición, historia. 2.2 Metas y objetivos del TPM 2.3 Características e implementación del TPM. 2.4 Beneficios y pilares del TPM 2.5 Cuatro fases del desarrollo del TPM 2.6 Problemas de implantación en industrias occidentales 2.7 Criterios de implementación TPM 2.8 Casos de aplicación exitosa del TPM
1. Analiza herramientas de gestión de mantenimiento industrial, para asegurar la disponibilidad de equipos y maquinarias	3. Plan de mantenimiento Basado en Fiabilidad (RCM)	3.1 Introducción del RCM 3.2 Fallo funcional y fallo técnico 3.3 Medidas preventivas. 3.4 Planificación del mantenimiento. 3.5 Organización de paradas. 3.6 Mejora continua del plan de mantenimiento
1. Analiza herramientas de gestión de mantenimiento industrial, para asegurar la disponibilidad de equipos y maquinarias	4. Herramientas de gestión del mantenimiento en análisis	4.1 Herramientas para Análisis de Fallas 4.1.1Árbol Lógico de Fallas(FTA) 4.1.2Análisis Causa Raíz (ACR) 4.1.3Análisis de Modos y Efectos de Fallas

		<p>4.1.3.1 En proceso</p> <p>4.1.3.2 En máquina</p> <p>4.1.3.3 En sistema</p> <p>4.2 Inventario de equipos</p> <p>4.3 Análisis de Costo Riesgo-Beneficio (BRCA)</p> <p>.</p>
--	--	--

## 8. Planificación secuencial del curso

Semanas: 1 - 6					
RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
1	1. Análisis de equipos	1.1 La función de mantenimiento. 1.2 Lista y codificación de equipos. 1.3 Tipos de mantenimiento. 1.4 Modelos de mantenimiento 1.5 Análisis de criticidad. 1.6 Selección del modelo de mantenimiento. 1.7 Ficha de equipo	1. Presentación magistral: el docente explica la función del mantenimiento dentro del proceso de producción industrial y la nueva visión del proceso de mantenimiento dentro del proceso productivo. 2. Taller de exposición: Lista y codificación de equipos, tipos y modelos de mantenimiento, análisis de criticidad, selección del modelo de mantenimiento, ficha del equipo. 3. Caso de estudio: El docente plantea las condiciones del caso de estudio de propuesta de gestión y proceso de mantenimiento en una empresa definida por los estudiantes.	1.2 a 1.7 Lectura sobre Introducción al mantenimiento industrial (Mora, 2009, pp 1-39) Lectura sobre análisis de equipos. (García, 2003, pp7-35).  Caso de estudio: PROPUESTA DE TRABAJO FINAL DE INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO: El grupo de estudiantes define la empresa en la cual trabajarán en la propuesta de proceso de mantenimiento, presenta el informe propuesto por el Docente)  2.1 a 2.4 Lectura y mapa mental y ordenador gráfico de TPM ( www.youtu.be (s.f.). Mantenimiento productivo Total. Recuperado el 26 de Febrero del 2014 de <a href="http://www.youtube.com/watch?v=mW6TkG3GrOc">http://www.youtube.com/watch?v=mW6TkG3GrOc</a> ), (www.youtu.be (s.f.). Mantenimiento productivo Total. Recuperado el 26 de Febrero del 2014 de <a href="http://www.youtube.com/watch?v=wbQSDoy-oYw">http://www.youtube.com/watch?v=wbQSDoy-oYw</a> ), (www.youtu.be (s.f.). Mantenimiento productivo Total. Recuperado el 26 de Febrero del 2013 de <a href="http://youtu.be/6xtvMyGPteo">http://youtu.be/6xtvMyGPteo</a> )  Caso de estudio: PROPUESTA DE TRABAJO FINAL DE INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO: El grupo de estudiantes realiza el	1. Repositorio de: Exposición y Mapa Mental sobre lista y codificación de equipos, tipos y modelos de mantenimiento, análisis de criticidad y selección del modelo (Fecha de entrega: Semana 2) 2. Mapa mental y ordenador gráfico sobre videos relacionados al TPM (Fecha de entrega: Semana 6) 3. Caso de estudio: entrega y exposición de empresas propuestas para realizar gestión de mantenimiento (mínimo dos propuestas) (Fecha de entrega: Semana 3: 4. Caso de estudio: entrega y exposición de avance de trabajo final de

1	2. Plan de mantenimiento Productivo Total (TPM)	<p>2.1 Introducción al TPM Definición, historia.</p> <p>2.2 Metas y objetivos del TPM</p> <p>2.3 Características e implementación del TPM.</p> <p>2.4 Beneficios y pilares del TPM:</p> <p>2.5 Mantenimiento autónomo</p> <p>2.5.1 Mantenimiento profesional</p> <p>2.5.2 Mantenimiento de la calidad</p> <p>2.5.3 Control de los equipos en fase de diseño</p> <p>2.6 Cuatro fases del desarrollo del TPM</p> <p>2.7 Planificación y preparación de la instalación</p> <p>2.8 Problemas de implantación en industrias occidentales</p> <p>2.9 ¿Cómo implementarlo?</p> <p>2.10 Casos de aplicación exitosa del TPM</p> <p>2.11 TPM y RCM como metodologías complementarias</p>	<p>4. Presentación magistral: el docente explica TPM</p> <p>5. Caso de estudio: El docente plantea: continuar con el trabajo final: análisis de situación de la empresa, descripción, codificación de equipos, estudio de criticidad y selección del modelo de mantenimiento a aplicar en la empresa. Realizan exposición grupal en clase sobre el avance</p>	análisis de la empresa, del proceso productivo, máquinas, codificación, criticidad, modelo de mantenimiento. Visita técnica a la empresa para levantar información.	<p>mantenimiento: Empresa seleccionada y procesos seleccionados:</p> <p>codificación de equipo, selección del tipo y modelo de mantenimiento</p> <p>(Fecha de entrega: Semana 6:</p>
---	---	---	---	---	--



Semana: 7 – 13					
Rd A	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
1	3. Plan de mantenimiento Basado en Fiabilidad (RCM)	3.1 Introducción del RCM 3.2 Fallo funcional y fallo técnico 3.3 Medidas preventivas. 3.4 Determinación del repuesto a partir del análisis de fallos. 3.5 Agrupación de las tareas: Gammas y rutas. 3.6 Puesta en marcha 3.7 Planificación del mantenimiento 3.8 Organización de paradas. 3.9 Mejora continua del plan de mantenimiento	1. Taller de exposición: RCM 2. Caso de estudio: Los grupos de trabajo continúan generando el proceso de gestión de mantenimiento o para la empresa seleccionada. Selección el plan de mantenimiento o Realizan exposición grupal en clase sobre el avance.	3.1 a 3.6 Lectura sobre RCM. (García, 2003, pp37-97).  Caso de estudio: PROPUESTA DE TRABAJO FINAL DE INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO : El grupo de estudiantes realiza el análisis del plan de mantenimiento a aplicar en la empresa. Visita técnica para levantar información  4.1 a 4.1.3 Herramientas para el análisis de fallos AMEF ( pp99-117).	1. Repositorio de: Exposición y Mapa Mental sobre RCM (Fecha de entrega: Semana 7) 2. Caso de estudio: entrega y exposición de avance de trabajo final de mantenimiento o: modelos de mantenimiento o, estudio de, mantenimiento o correctivo. (Fecha de entrega: Semana 12) 3. Repositorio de: Exposición y Mapa Mental sobre Mantenimiento o correctivo (Fecha de entrega: Semana 10) 4. Evaluación de la Visita Técnica Industrial (1%) Semana 12 5. Prueba (Fecha de entrega: Semana 13)
1	4. Gestión del mantenimiento o Correctivo	4.1 Definiciones 4.2 Distribución del tiempo en la reparación de la avería. 4.3 Asignación de prioridades 4.4 Lista de averías 4.5 Análisis y causas de fallos	3. Taller de exposición: Gestión de mantenimiento o correctivo  4. VISITA TECNICA INDUSTRIAL		

--	--	--	--	--	--

Semana: 14 – 16					
RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
1	5. Gestión de repuestos y recursos humanos en mantenimiento	5.1 Clasificación de los repuestos. 5.2 Aspectos a tener en cuenta en la selección de los repuestos. 5.3 Determinación del repuesto que debe permanecer en stock. 5.4 Identificación de repuestos.	1. Taller de exposición: Análisis de modo y efectos de fallas	4.1.3.1 a 4.1.3.3 Herramientas para el análisis de fallos AMEF ( pp 99-117).  Caso de estudio: PROPUESTA DE TRABAJO FINAL DE INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO	1. Repositorio de: Exposición y Mapa Mental Gestión de repuestos y recursos humanos en mantenimiento (Fecha de entrega: Semana 14) 2. Examen final: Informe caso de estudio, exposición defensa y mapa mental sobre trabajo de gestión de mantenimiento industrial. (Fecha de entrega: semana de exámenes finales)

## 9. Normas y procedimientos para el aula

- El docente ingresará al aula de clase, y en el momento que cierre la puerta y comience la misma, no se permitirá ingresar a estudiantes que estén atrasados.
- Se prohíbe el uso de celular durante las sesiones de clase, estudiante que se encuentre empleando el mismo, se le solicitará que salga del aula y se registrará inasistencia.
- Los mapas conceptuales, resultado de las lecturas propuestas por el docente sobre los temas a tratar en clase, serán subidas a la plataforma virtual para que se registre su evidencia de aprendizaje, y se evaluará de acuerdo a la ponderación indicada en el sílabo (rúbrica), y su entrega se limitará a las condiciones y tiempos que la plataforma indique. No se aceptarán entregas atrasadas. Su defensa y evaluación se realizará en la exposición la hora y fecha estipulada por el Docente.

- d. Las entregas y defensas de los avances y tareas asignadas para el caso de estudio se presentarán en las fechas previstas, no se aceptará entregas atrasadas de las mismas. Cada estudiante perteneciente a un grupo de trabajo deberá asistir a la misma, caso contrario se considerará que no realizó el trabajo designado y se evaluará con la nota mínima.
- e. La presentación, exposición y defensa del proyecto final como medio0 de la evaluación final es obligatoria. Estudiante que no se presenta a la misma no aprobará la asignatura.

## 10. Referencias bibliográficas

### 10.1. Principales.

1. Mora, L. (2010). MANTENIMIENTO: Planeación, ejecución y control. (1ra. Ed.). México, México: Alfaomega Grupo Editor
2. García, S.(2003). Organización y Gestión Integral del Mantenimiento. (1ra. Ed.). Madrid, España: Diaz de Santos.

### 10.2. Referencias complementarias.

1. Rey, F. (2001). Mantenimiento Total de la Producción (TPM). Madrid, España: Fundación Confemetal.
2. [www.es.scribd.com](http://www.es.scribd.com) (s.f.) Técnicas de Mantenimiento Industrial. Recuperado el 26 de Febrero del 2013 de <http://es.scribd.com/doc/18358130/Libro-de-Mantenimiento-Industrial>.

## 11. Perfil del docente

**Nombre de docente:** José Toscano

*Maestría en Dirección de Operaciones y Seguridad Industrial.  
Ingeniero Mecánico “Escuela Politécnica del Ejército, Quito - Ecuador.  
Gerente Técnico en Steel Estructuras Cía. Ltda.  
Experiencia en el campo de la Industria de fabricación de estructuras Metálicas*

- Puentes Peatonales.
- Puentes Carrosables.
- Galpones
- Naves Industriales
- Estructuras livianas y edificaciones

**Contacto: e-mail:** jose.toscano@udla.edu.ec

**Teléfono:** 0984894645

## Sílabo pregrado



**Horario de atención al estudiante:** Lunes, martes y miércoles en la mañana. Revisar horario en escritorio personal. Bloque 4, Planta Alta, puesto 40.