

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana; Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate; y Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
2. **Programa Educativo:** Ingeniero Industrial
3. **Plan de Estudios:**
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Gestión del Mantenimiento
5. **Clave:**
6. **HC:** 02 **HL:** 00 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06
7. **Etapas de Formación a la que Pertenece:** Terminal
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Dulce María Álvarez Sánderz
 Ismael Mendoza Muñoz
 Manuel Javier Rosel Solís
 Karina Cecilia Arredondo Soto

[Handwritten signatures of Dulce María Álvarez Sánderz, Ismael Mendoza Muñoz, Manuel Javier Rosel Solís, and Karina Cecilia Arredondo Soto]

Firma

[Handwritten signature]

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

María Cristina Castañón Bautista
 José Luis González Vázquez
 Humberto Cervantes De Ávila
 Alejandro Mungaray Moctezuma
 Angélica Reyes Mendoza

[Handwritten signatures of María Cristina Castañón Bautista, José Luis González Vázquez, Humberto Cervantes De Ávila, Alejandro Mungaray Moctezuma, and Angélica Reyes Mendoza]

Firma

[Handwritten signature]

Fecha: 13 de septiembre de 2018

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta unidad de aprendizaje aporta al perfil del Ingeniero Industrial la capacidad para elaborar planes y programas para preservar la infraestructura industrial; diseñando e implementando sistemas de mantenimiento con un enfoque de calidad total. El estudiante podrá planificar y ejecutar actividades de mantenimiento, realizar actividades para gestionar el mantenimiento de maquinaria, equipo y edificios del sector manufacturero y de servicios, así como proporcionar las bases conceptuales, procedimentales y actitudinales para la solución y prevención de problemas de mantenimiento. Esta asignatura pertenece a la etapa terminal de carácter optativo y pertenece al área de Manufactura.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diseñar un programa de mantenimiento, aplicando técnicas de planeación, adaptadas a las necesidades de la maquinaria y metodologías eficientes de mantenimiento de equipo y edificios, para garantizar la continuidad de la actividad operativa, evitando rupturas en el proceso, y reduciendo los costos por concepto de mantenimiento con una actitud responsable, creativa, cuidando la integridad humana y el ambiente

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora un Plan de Mantenimiento escrito, que contemple la justificación en la selección idónea de estrategias de mantenimiento, la continuidad operativa de la organización, y los costos de las actividades del mantenimiento a equipos y/o instalaciones en un centro de trabajo bajo políticas de mejora continua.

-

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Alcances y Costos del mantenimiento.

Competencia:

Identificar los alcances y costos de las actividades del mantenimiento y conservación de equipos e instalaciones, a través de la valoración de los tipos, alcances y orígenes de los costos, para su implementación en equipos y/o instalaciones, con un pensamiento crítico y responsable..

Contenido:**Duración:** 6 horas

- 1.1 Conceptos básicos.
 - 1.1.1 Evolución del mantenimiento (revolución industrial – industria 4.0)
 - 1.1.2 Definición de mantenimiento.
 - 1.1.3 Tipos de mantenimiento.
 - 1.1.4 Alcance e importancia de la gestión del mantenimiento.
- 1.2 Gestión de costos por mantenimiento
 - 1.2.1 Distribución de costos de mantenimiento
 - 1.2.2 Costo de mantenimiento integral, costo en el ciclo de vida del activo físico
 - 1.2.3 Economía del mantenimiento.
 - 1.2.4 Mantenimiento contratado externamente (outsourcing).

UNIDAD II. Organización del recurso humano.

Competencia:

Valorar las diferentes estructuras organizacionales de un departamento de mantenimiento, para determinar el costo y eficiencia del recurso humano, mediante el análisis de estrategias de distribución de tiempo y de responsabilidades, con sentido crítico y trabajo colaborativo.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 2.1 Puestos de trabajo.
- 2.2 Organigramas en mantenimiento.
 - 2.2.1 Mantenimiento centralizado y distribuido.
 - 2.2.2 Mantenimiento en turnos.
- 2.3 Especialización y polivalencia.

UNIDAD III. Organización y administración del mantenimiento.

Competencia:

Diseñar planes de mantenimiento y sus instrumentos de control, para disminuir pérdidas de productividad, considerando el estado de disponibilidad y confiabilidad de los equipos e instalaciones, con actitud responsable y al cuidado de la seguridad del personal

Contenido:

Duración: 14 horas

- 3.1 Niveles operativos, tácticos y estratégicos del mantenimiento
- 3.2 Fases de elaboración de un Plan de Mantenimiento
 - 3.2.1 Análisis de los equipos.
 - 3.2.2 Codificación.
 - 3.2.3 Asignación de un modelo de mantenimiento.
- 3.3 Clases tácticas del mantenimiento.
 - 3.3.1 Mantenimiento basado en RCM.
 - 3.3.1.1 Conceptos básicos.
 - 3.3.1.2 Metodología.
 - 3.3.2 Mantenimiento productivo total (TPM).
 - 3.3.2.1 Conceptos básicos.
 - 3.3.2.2 Pilares del TPM.
 - 3.3.3 Mantenimiento autónomo.
 - 3.3.3.1 Conceptos básicos.
 - 3.3.3.2 Metodología.
 - 3.3.4 Mantenimiento proactivo.
 - 3.3.4.1 Conceptos básicos.
 - 3.3.4.2 Metodología.
 - 3.3.5 Otras tácticas de mantenimiento.
- 3.4 Instrumentos de administración
 - 3.4.1 Indicadores.
 - 3.4.2 Órdenes de trabajo.
 - 3.4.3 Informes.
 - 3.4.4 Archivos de mantenimiento y archivos técnicos.

UNIDAD IV. Evaluación y mejoras del plan de mantenimiento.

Competencia:

Instrumentar estrategias de evaluación y mejora para determinar la eficiencia de un programa de mantenimiento y conservación industrial, considerando las condiciones de riesgo del capital humano, mecanismos de retroalimentación y mejora continua, con responsabilidad social, actitud proactiva y objetividad.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 4.1 Riesgos laborales.
 - 4.1.1 Evaluación de riesgos.
 - 4.1.2 Plan de seguridad.
- 4.2 Formación en seguridad.
- 4.3 Responsabilidad social, civil y penal.
- 4.4 Verificación de lo planeado y lo ejecutado.
- 4.6 Análisis de costos.
- 4.5 Propuestas e implementación de mejoras.
 - 4.5.1 Single-Minute Exchange of Die (SMED).
 - 4.5.2 Otras propuestas de mejora.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Identificar los tipos de mantenimiento, a través de su evolución, para distinguir el alcance de cada uno, de manera organizada y comprometida.	El docente entrega estudios de caso relacionados a los temas. En equipo, analiza cada caso y discute sobre el tipo de mantenimiento utilizado en sus diferentes etapas de evaluación. En plenaria presenten sus hallazgos.	Estudios de casos Computadora. Internet.	2 horas
2	Identificar los costos asociados al mantenimiento industrial, a través de los indicadores propuestos, para la implementación de un proceso de control de costos hipotético, con pensamiento crítico y honestidad.	El docente proporciona ejemplos (casos de estudios) sobre los costos de mantenimiento. En equipo se identifican: los conceptos asociados a los costos de mantenimiento. En plenaria comenta el proceso para la implementación de un control de costos.	Estudios de casos Computadora Internet	2 horas
3	Analizar el proceso de outsourcing en las actividades de mantenimiento, a través de la comparación de la documentación en-línea de empresas que prestan este servicio, para identificar sus características generales, con actitud proactiva y capacidad para tomar decisiones.	Investigación (en línea) Se localizan en-línea empresas que utilizan el outsourcing para el mantenimiento de equipos e instalaciones; y se documentan sus características. En plenaria comentan los resultados sobre ventajas y desventajas.	Computadora. Internet. Biblioteca digital UABC.	2 horas

UNIDAD II				
4	Valorar las diferentes estructuras organizacionales de un departamento de mantenimiento, para determinar el costo y eficiencia del recurso humano, mediante el análisis de estrategias de distribución de tiempo y de responsabilidades, con sentido crítico y trabajo colaborativo	En equipos, los alumnos realizan el análisis de la estructura organizacional de un departamento de mantenimiento en una mediana o grande empresa de manufactura o servicios. Presentan una exposición de lo investigado utilizando una presentación PowerPoint y reporte técnico con los elementos señalados por el maestro.	Estudios de casos Computadora Internet	4 horas
UNIDAD III				
5	Diseñar planes de mantenimiento, para disminuir pérdidas de productividad, considerando el estado de disponibilidad y confiabilidad de los equipos e instalaciones, con responsabilidad y compromiso.	En un caso de estudio dado, realiza una propuesta inicial de plan de mantenimiento para una empresa de la localidad, argumentando la elección del tipo de mantenimiento. Presenta los resultados en una exposición oral en equipo. El docente retroalimenta la propuesta con observaciones puntuales.	Computadora, Internet Pizarrón Estudios de casos	6 horas
6	Establecer estrategias de administración del Plan de Mantenimiento mediante la selección y adecuación instrumentos de seguimiento y control de actividades para asegurar la correcta operación del Plan de Mantenimiento con actitud responsable con la organización y el personal humano.	Se presenta estudio de caso que contemple los indicadores y los instrumentos de control y seguimiento de actividades de mantenimiento; se discute la funcionalidad y mérito de cada instrumento. Se presentan diversos instrumentos, formatos y procedimientos de mantenimiento;	Computadora, Internet Pizarrón Estudios de casos Compendio de formatos localizados en internet	4 horas

		en equipo se evalúan los méritos y ventajas de cada caso.		
7	Elaborar un proceso de control del mantenimiento, para la conservación de instalaciones y equipos, tomando en cuenta las condiciones de riesgo del capital humano, con sentido crítico.	En el proyecto propuesto por el alumno, elabora un sistema de control permanente. Presenta los resultados en una exposición oral en equipo. El profesor retroalimenta la propuesta con observaciones puntuales.	Computadora, Internet Cañón Pizarrón Plumones	4 horas
UNIDAD IV				
8	Aplicar la técnica SMED, para la reducción de tiempos de preparación en cambios de herramental, mediante ajustes internos y externos, con creatividad y cuidado.	En equipos, selecciona un proceso para aplicar SMED. Presenta el proceso antes y después de aplicar SMED mediante un video y lo presentan al grupo.	Computadora Internet Cañón Pizarrón Plumones	2 horas
9	Formular un programa de mantenimiento empleando estrategias y procedimientos acordes a las necesidades de la empresa, para asegurar la continuidad operativa de las actividades reduciendo el costos asociadas, con una actitud responsable, creativa, cuidando la integridad humana.	El estudiante expone su proyecto final y recibe retroalimentación por parte del profesor y sus compañeros. Presentación oral y reporte técnico escrito.	Computadora, Internet Cañón Pizarrón Plumones Rúbrica para exposición final.	6 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Estudio de casos
- Exposición oral
- Foros de discusión
- Plenarias
- Demostraciones a través de material audiovisual
- Actividades de trabajo colaborativo

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Investigación documental
- Estudio de casos
- Ensayos
- Resúmenes
- Organizadores gráficos (mapas mentales, conceptuales, cuadros comparativos, etc.)
- Exposición oral
- Reportes técnicos
- Proyecto integrador

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Actividades y productos de taller.....40%
 - (2) Examen.....30%
 - Evidencia de desempeño 30%
- (Plan de Mantenimiento escrito, que contemple la justificación en la selección idónea de estrategias de mantenimiento, la continuidad operativa de la organización, y los costos de las actividades del mantenimiento a equipos y/o instalaciones en un centro de trabajo bajo políticas de mejora continua.)
- Total.....100%**

IX. REFERENCIAS

Básicas

- Navarro, J. M. A., Jiménez, J. M., & Vargas, M. V. (2010). *Gráficos multivariantes aplicados al control estadístico de la calidad*. La Coruña: Netbiblo. [clásica]
- Shingo, S. (2017). *Una revolución en la producción: el sistema SMED*, 3a Edición. Routledge.
- Villanueva, E. D. (2014). *La productividad en el mantenimiento industrial*. Grupo Editorial Patria.
- Wincel, J. P., & Kull, T. J. (2016). *People, process, and culture: Lean manufacturing in the real world*. Productivity Press.
- (Artículos varios) Journal of Quality in Maintenance Engineering; ISSN 1355-2511; Emerald Insight.

Complementarias

- Härdle Heizer, J., & Render, B. (2014). *Principios de administración de operaciones*. Pearson Educación. [Clásica]
- Maynard, H. (2013). *Manual de ingeniería y organización industrial / H. B. Maynard* ; España. Ed. Reverte [versión española por Josep Maria Vallhonrat Bou].
- Torres, L. (2015). *Gestión Integral de Activos Físicos y Mantenimiento*. México: Ed. Alfaomega.

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer un título de Ingeniero Industrial, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Eléctrico o área afín, preferentemente con estudios de posgrado en ingeniería y cursos de actualización docente; alternatively los estudios de posgrado será deseable experiencia profesional reciente, no anterior a 4 años en el área de mantenimiento industrial o afín. Proactivo, analítico y que fomente el trabajo en equipo.