

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 y Facultad de Ingeniería, Mexicali.
2. **Programa Educativo:** Ingeniero en Electrónica
3. **Plan de Estudios:** 2020-1
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Gestión y Estrategias de Mantenimiento
5. **Clave:** 36171
6. **HC:** 00 **HL:** 00 **HT:** 05 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 00 **CR:** 05
7. **Etapas de Formación a la que Pertenece:** Terminal
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA
REGISTRADO
27 MAR 2019
REGISTRADO
COORDINACIÓN GENERAL
DE FORMACIÓN BÁSICA

Equipo de diseño de PUA

Miguel Ángel García Estrella
Julio Cesar Gómez Franco
Cristian Covarrubias Cerda
Juan de Dios Sánchez López
José Jaime Esqueda Elizondo

Fecha: 20 de noviembre de 2018

Firma



**Vo.Bo. de Subdirectores de
Unidades Académicas**
Humberto Cervantes de Ávila
Rocío Alejandra Chávez Santoscay
Alejandro Mungaray Moctezuma



Firma



II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la asignatura es proveer las estrategias para implementación de procedimientos de mantenimiento especializado, para reducir el tiempo de paro, incrementar la disponibilidad del equipo, explotar al máximo las capacidades del equipo o sistema, contribuir a la rentabilidad de la empresa, integrando un entorno de seguridad y de gestión del medio ambiente. Permite el desarrollo y/o aplicación de herramientas y metodologías para la gestión y administración del mantenimiento a sistemas electrónicos e industriales, a partir de los fundamentos de análisis estadísticos, de la ingeniería y la administración.

La Unidad de aprendizaje pertenece a la etapa terminal y es de carácter obligatorio, requiere los conocimientos de electrónica analógica y digital, modelado y control, así como de procesamiento digital de señales, contribuye al área de conocimiento de Ingeniería Aplicada.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Planificar y gestionar el mantenimiento a sistemas electrónicos e industriales, por medio del cumplimiento de la normatividad nacional e internacional así como el empleo de herramientas administrativas, técnicas de diagnóstico y predicción de fallas, para optimizar los sistemas de producción y servicios con la reducción de costos y tiempos de paro, con organización, actitud analítica y disposición al trabajo en equipo.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

1. Presenta la operación de un sistema electrónico e industrial y prepara el manual de mantenimiento correspondiente. Para la presentación se debe considerar el uso adecuado del lenguaje, entonación, volumen, dicción, pronunciación, entre otros. Además de agregar diseño visual de acuerdo a la audiencia a la que se dirija. El manual debe incluir resumen, índice, desarrollo y medidas de seguridad.
2. Elabora un plan de mantenimiento que considere las cargas y capacidades futuras del usuario. Además, presenta de forma oral o escrita los diferentes controles estadísticos de procesos en el mantenimiento con fines de optimización de los recursos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Manuales de operación

- 1.1. Definición, usos y beneficios de los manuales
- 1.2. Tipos de manuales
- 1.3. Etapas del desarrollo de manuales
- 1.4. Estructura de los manuales
- 1.5. Normas oficiales mexicanas e internacionales relacionadas

UNIDAD II. Generalidades del mantenimiento

- 2.1. Definición
- 2.2. Etapas de la producción y el mantenimiento
- 2.3. Planeación del mantenimiento
- 2.4. Sistema integral de mantenimiento
- 2.5. Niveles y categorías del mantenimiento

UNIDAD III. Gestión de Información

- 3.1. Identificación e inventario de equipos
- 3.2. Ordenes de trabajo
- 3.3. Informes periódicos
- 3.4. Registros de medición
- 3.5. Registro histórico de la máquina
- 3.5. Archivo de mantenimiento
- 3.6. Repuestos (Stock)
- 3.7. Gestión mano de obra disponible (Recursos Humanos)

UNIDAD IV. Indicadores de mantenimiento

- 4.1. Índices de clase mundial
- 4.2. Índices de gestión de equipos

- 4.3. Índices de gestión de costos
- 4.4. Índices de gestión de recursos

UNIDAD V. Herramientas de análisis para el mantenimiento

- 5.1. Ciclo de control del mantenimiento
- 5.2. Estructura del control del mantenimiento
- 5.3. PERT y CPM planificación, programación y control de proyectos
- 5.4. Diagnóstico y análisis de fallas o averías
- 5.5. Método de las 5'S
- 5.6. Análisis de Modo de Falla y Efecto (AMFE)
- 5.7. Productividad de los sistemas de mantenimiento

UNIDAD VI. Gestión y Técnicas de mantenimiento

- 6.1. Mantenimiento correctivo
- 6.2. Mantenimiento preventivo.
- 6.3. Mantenimiento productivo total (TPM).
- 6.4. Mantenimiento basado en la confiabilidad (RCM)
- 6.5. Mantenimiento centrado en el riesgo (Estratégico)
- 6.6. Gestión de la prevención de riesgos laborales

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Identificar los usos, beneficios y tipos de manuales, mediante la revisión de ejemplos, para determinar el tipo de manual que se debe utilizar en diversos casos de estudio, con organización, actitud analítica y responsabilidad.	El docente proporciona los fundamentos del análisis y creación de documentos empleados en el mantenimiento. De manera individual o en equipo, se proporciona un manual y se identifican los puntos más importantes del mismo; realizan actividades relacionadas al análisis del texto, se discuten los usos y beneficios de éste tipo de documentación.	Manuales.	6 horas
2	Describir las normas oficiales mexicanas e internacionales relacionadas con los manuales, para sistemas industriales y de servicio, mediante la discusión de su contenido, para determinar su aplicabilidad en el desarrollo de manuales de operación, con organización, actitud analítica y trabajo en equipo.	El maestro proporciona los fundamentos relacionados a las normas utilizadas en la industria nacional e internacional. De manera individual o en equipos se realizan actividades, en las que los alumnos expresen de manera verbal y escrita la importancia del cumplimiento de estas normas.	Normas oficiales mexicanas Relacionadas.	2 horas
3	Exponer la selección de proyecto de estudio de caso a elaborar durante el semestre, mediante la aplicación de la metodología del desarrollo de manuales, para explotar al máximo las capacidades del sistema, con organización, actitud analítica y disposición.	El estudiante seleccionará la temática del manual de operación de un sistema electrónico a realizar durante el semestre, deberá exponer su idea frente al grupo, con el fin de obtener el consentimiento del docente.	Computadora y equipo electrónico y de medición.	2 horas
UNIDAD II				

4	Describir los elementos generales del mantenimiento, mediante el estudio de las etapas de producción y la planeación del marco teórico, a través de casos de estudio, con disposición al trabajo en equipo y responsabilidad.	El maestro presenta los fundamentos y filosofías generales de sistemas industriales o de producción. Por medio de actividades donde se discuten generalidades, etapas, niveles y categorías del mantenimiento. El estudiante aplica estrategias del mantenimiento en un caso particular y elabora un reporte donde se describa el empleo de los conocimientos adquiridos.	Computadora e internet.	10 horas
UNIDAD III				
5	Identificar los elementos que integran la gestión de la información, por medio de la recopilación de manuales, bitácoras y órdenes de trabajo, para determinar las metas y objetivos del mantenimiento, con organización, actitud analítica y disposición al trabajo en equipo.	El docente proporciona un caso de estudio, en el que se presentan las diferentes fases en el desarrollo del mantenimiento. El estudiante realizará un informe de mantenimiento que contenga: - Registro de equipos. - Manuales del fabricante. - Rutina de inspección. - Calendario de mantenimiento. - Listado de proveedores. - Plantilla de personal. -Control de inventario de equipos. - Refacciones y consumibles.	Catálogos de equipos electrónicos, fichas técnicas de equipos, historial de mantenimiento, registro de productividad del proceso e inventario de equipos.	15 horas
UNIDAD IV				
6	Describir parámetros y fórmulas de los indicadores de mantenimiento de procesos productivos, por medio de la selección de indicadores correspondientes a la temática, para	El docente proporciona un caso de estudio, en el que se presentan las diferentes fases en el desarrollo del mantenimiento.	Pizarrón, proyector, internet, equipo de Cómputo, manuales y catálogos de equipos industriales, fichas técnicas de equipos, historial	15 horas

	desarrollar reportes técnicos o administrativos, con razonamiento lógico, matemático y deductivo.	<p>El estudiante realizará un portafolio que evidencie los resultados obtenidos del cálculo de indicadores, a partir del historial de mantenimiento industrial y registro de productividad de un proceso dado:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Disponibilidad. -Seguimiento de órdenes de trabajo. -Costo. -De mantenimiento programado. -Almacén y compras. -Seguridad y medio ambiente. -Tasa de Calidad. -Confiabilidad. -Rendimiento operacional. -Tiempo medio de paradas por averías. -Tasa de reparación. -Tiempo medio entre fallas. -Tiempo medio para fallar. -Tiempo medio para la reparación. -Tiempo entre mantenimientos preventivos. -Tiempo de funcionamiento medio. -Cumplimiento de la planificación. -Costo de mantenimiento por facturación. -Costo de mantenimiento por producción. 	de mantenimiento, registro de productividad del proceso, inventario de equipos, software para realización de cálculos, calculadora y libro de texto.	
UNIDAD V				
7	Desarrollar y documentar las diferentes técnicas y metodologías,	El docente proporciona las políticas y objetivos de una	Pizarrón, proyector, internet, equipo de cómputo y libro de	15 horas

	<p>por medio de la identificación y análisis de fallas y/o averías, para la elaboración de procedimientos útiles que puedan ser incorporados en la planeación e implementación de las tareas del mantenimiento, con una actitud crítica, analítica y ordenada.</p>	<p>empresa empleada como caso de prueba, en donde se explica el ciclo y estructura de control del mantenimiento.</p> <p>En equipos los estudiantes elaborarán una carpeta de evidencias en las que se sintetice el desarrollo, y resultados en la utilización de herramientas de análisis y administración de proyectos, que contenga los elementos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de lista de equipos y sistemas funcionales del equipo o máquina de estudio. - Análisis del equipo: Criticidad. - Fallas funcionales, técnicas y modos de falla. - Medidas preventivas para minimizar los efectos de cada uno de los modos de falla. - Planeación de tareas a realizar diario, mensualmente, anualmente. - Emplear diferentes tipos de herramientas de diagnóstico, análisis de fallas o averías para la solución de problemas de producción. - Reporte de análisis de falla mediante la aplicación de las técnicas Pareto, Ishikawa, 5M - AMFE de mantenimiento. - Aplicación de los elementos y metodología de las 5's. 	<p>texto.</p>	
<p>UNIDAD VI</p>				

8	<p>Definir y estructurar las tareas de mantenimiento requeridas acorde a las necesidades de cada proyecto, a través de la administración y gestión de las diferentes filosofías, para asegurar la calidad y productividad de la empresa, así como el mejoramiento en ambientes de trabajo, con una actitud crítica, analítica y responsable.</p>	<p>El docente proporciona los fundamentos necesarios en la administración y gestión de proyectos a través de los diferentes tipos de filosofías que podrían aplicarse al mantenimiento.</p> <p>El estudiante realizará la exposición y discusión de las diferentes filosofías de mantenimiento para la creación de ambientes confiables de trabajo y optimización del mantenimiento de equipo, maquinaria e instalaciones, a partir de los siguientes pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Definir la filosofía de mantenimiento. -Planificación de tareas. -Propuestas de mejora al plan de mantenimiento. -Establecimiento de herramientas requeridas para la identificación de las tareas de mantenimiento. -Identificar proveedores de servicios y repuestos necesarios. -Identificar características, funciones y responsabilidades de los recursos humanos en la ejecución del mantenimiento. 	<p>Pizarrón, proyector, internet, equipo de cómputo y libro de texto.</p>	<p>15 horas</p>
---	--	---	---	-----------------

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)

El curso se desarrolla en sesiones de taller donde se revisa la teoría y se abordan casos prácticos por parte del docente, mientras que el alumno trabaja en la solución de ejercicios y problemas, ya sea de forma individual o en equipo, bajo la supervisión y retroalimentación del profesor. Además se proporcionará tareas de investigación, que deberán ser expuestas por los alumnos para fomentar la discusión en el grupo de los temas de la unidad de aprendizaje. Se asignará un proyecto para la creación de un manual de operación y mantenimiento, en el que estudiante y su equipo trabajará, bajo la supervisión del docente para evaluar el contenido y avance del proyecto con el fin de cumplir las metas y objetivos

Estrategia de aprendizaje (alumno)

Los alumnos participan en el análisis y solución de los problemas en los casos prácticos que se les proporcionen, integrando un portafolio de evidencias que contenga un informe detallado del caso, métodos empleados en la resolución problema. Realizan lecturas previas de los temas vistos y participarán durante clases compartiendo sus reflexiones y discusiones colectivas con argumentos que identifiquen la relación entre los ejercicios y los conceptos de la unidad de aprendizaje. Los alumnos trabajarán en equipo en un proyecto final que constituye la creación de un manual de operación y mantenimiento, en el cual trabajarán durante el semestre, utilizando herramientas aprendidas en clase, recopilando información proveniente de notas o experiencias de usuarios o expertos en el equipo o sistema, y mediante investigación de otras fuentes como manuales o libros de referencia.

Es deseable el uso de la plataforma Blackboard como apoyo a las actividades de planeación, comunicación y desarrollo de la clase.

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 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

- Evaluaciones parciales (2).....40%
- Evidencia de desempeño 1.....30%
(Manual y presentación)
- Evidencia de desempeño 2.....30%
(Plan de mantenimiento)

Total..... 100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Duffuaa, S., Raouf, A. y Campbell, J. (2010). <i>Sistemas de mantenimiento. Planeación y control</i>. México: Limusa Wiley. [clásica]</p> <p>García, S. (2006-2015). <i>Ingeniería del Mantenimiento</i>. España: Renovetec. Recuperado de: http://ingenieriadelmantenimiento.com/</p> <p>Molina, J.G. (2015). <i>Mantenimiento y Seguridad Industrial</i>. México: Monografias.com. Recuperado de: https://www.monografias.com/trabajos15/mantenimiento-industrial/mantenimiento-industrial.shtml</p> <p>Mora, A (2009). <i>Mantenimiento: Planeación, Ejecución y Control</i>. México: Alfaomega Grupo Editor. [clásica]</p> <p>Salazar, B. (2016) <i>Mantenimiento Industrial</i>. Colombia: Ingeniería Industrial Online. Recuperado de: https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/mantenimiento/</p>	<p>García, S (2003). <i>Organización y gestión integral de mantenimiento</i>. España: Ediciones Díaz de Santos. [clásica]</p> <p>Mobley, R.K. & Higgins, L.R. (2014). <i>Maintenance Engineering Handbook</i>. USA: McGraw-Hill.</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente debe contar con título de Ingeniero en Electrónica, o carrera afín, se recomienda contar con experiencia en la implementación, operación y administración de sistemas electrónicos, de acuerdo al plan de mantenimiento, siguiendo programas de seguridad para la industria electrónica en el ámbito nacional e internacional. Se sugiere contar con al menos tres años de experiencia profesional, en el diseño e interpretación de manuales de operación y mantenimiento de sistemas electrónicos e industriales. Además, se sugiere al menos un año de experiencia en el área de docencia, propiciar la participación del trabajo en equipo, liderazgo, actuar en base a los principios éticos: honestidad, integridad, solidaridad y otros.