

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Administración del Mantenimiento
Clave de la asignatura:	INC-1004
SATCA¹:	2-2-4
Carrera:	Ingeniería Industrial

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<p>Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Industrial la capacidad para elaborar planes y programas para la preservación de la infraestructura y mantenimiento de un servicio de Calidad, diseñando, implementando y aplicando sistemas de conservación industrial como estrategia de competitividad con un enfoque de calidad total.</p> <p>Puesto que esta asignatura está directamente vinculadas con el desempeño profesional; por lo que se inserta en la segunda mitad del plan reticular; los conocimientos adquiridos en esta asignatura se aplica en administrar el mantenimiento de maquinaria, equipo y edificios en el sector industrial y de servicios así como proporcionar las bases conceptuales, procedimentales y actitudinales para la solución y prevención de problemas de mantenimiento.</p>
Intención didáctica
<p>En el primer tema el estudiante investiga el origen y evolución del mantenimiento así como los conceptos e importancia del mismo en la industria, haciendo énfasis en la organización como parte de la administración.</p> <p>El segundo tema emplea la terminología y significados de los diferentes tipos de mantenimiento en la conservación industrial y unificar los conceptos en forma general para poder aprovechar lo relativo al mantenimiento industrial.</p> <p>El tema tres comprende y aplica el proceso administrativo para elaborar planes y programas de mantenimiento industrial así como determinar costos y presupuestos inherentes en la ejecución.</p> <p>En el cuarto tema implementar la mejora continua de la administración del mantenimiento adecuando estrategias proactivas como es el mantenimiento productivo total.</p> <p>El quinto tema conoce y aplica el mantenimiento industrial y normas internacionales para su implementación con sistemas informáticos eficientes.</p>

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec del 9 al 13 de noviembre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Boca del Río, Cerro Azul, Chetumal, Chilpancingo, Durango, La Paz, Superior de	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

	Los Ríos, Superior de Macuspana, Matehuala, Mérida, Nuevo Laredo, Oaxaca, Superior del Oriente del Estado de Hidalgo, Pachuca, Tapachula, Tuxtepec, Villahermosa y Zacatepec.	Materiales, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Industrial.
Instituto Tecnológico de Zacatecas del 12 al 16 de abril de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Álamo Temapache, Alvarado, Apizaco, Arandas, Campeche, Celaya, Centla, Cerro Azul, Chihuahua, Ciudad Acuña, Ciudad Guzmán, Ciudad Valles, Ciudad Victoria, Comitán, Durango, Ecatepec, Huétamo, La Paz, La Piedad, La Sierra Norte de Puebla, León, Libres, Linares, Los Mochis, Macuspana, Matamoros, Matehuala, Mérida, Monclova, Nuevo León, Ocotlán, Orizaba, Pachuca, Parral, Piedras Negras, Puebla, Reynosa, Saltillo, San Luis Potosí, Tantoyuca, Tehuacán, Tepexi de Rodríguez, Tepic, Teziutlán, Toluca, Tuxtla Gutiérrez, Veracruz, Villahermosa, Zacapoaxtla, Zacatecas, Zacatecas Occidente y Zacatepec.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Materiales, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Industrial.
Instituto Tecnológico de Cd. Juárez, del 27 al 30 de noviembre de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Altamira, Apizaco, Cajeme, Cd. Acuña, Cd. Juárez, Cd. Madero, Cd. Valles, Cd. Victoria, Celaya, Chapala, Chihuahua, Colima, Delicias, Ecatepec, Huixquilucan, Iguala, Lerdo, La Paz, Los Mochis, Mexicali, Minatitlán, Orizaba, Pachuca, Purhepecha, Querétaro, Santiago Papasquiaro, Sinaloa de Leyva, Tepic, Teziutlán, Tijuana, Tlalnepantla, Veracruz, Zacatecas y Zacapoaxtla.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Industrial, Ingeniería en Logística, Ingeniería Civil y Arquitectura.

<p>Instituto Tecnológico de Toluca, del 10 al 13 de febrero de 2014.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Cd. Juárez, Tlalnepantla y Toluca.</p>	<p>Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingenierías, Licenciaturas y Asignaturas Comunes del SNIT.</p>
<p>Tecnológico Nacional de México, del 25 al 26 de agosto de 2014.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Boca del Río, Celaya, Cerro Azul, Cd. Juárez, Cd. Madero, Chihuahua, Coacalco, Coatzacoalcos, Durango, Ecatepec, La Laguna, Lerdo, Matamoros, Mérida, Mexicali, Motúl, Nuevo Laredo, Orizaba, Pachuca, Poza Rica, Progreso, Reynosa, Saltillo, Santiago Papasquiari, Tantoyuca, Tlalnepantla, Toluca, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas y Zacatepec. Representantes de Petróleos Mexicanos (PEMEX).</p>	<p>Reunión de trabajo para la actualización de los planes de estudio del sector energético, con la participación de PEMEX.</p>

4. Competencia(s) a desarrollar

<p>Competencia(s) específica(s) de la asignatura</p>
<p>Comprende la evolución y generalidades del sistema del departamento de mantenimiento en aplicar técnicas para administrar planes y programas de conservación de equipos e instalaciones con el fin de prever problemas y evitar paros no planeados en los procesos de producción de bienes y servicios para la mejora continua.</p>

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • Conoce y aplica el proceso administrativo (planeación, organización, integración, dirección y control) • Conoce y aplica las herramientas estadísticas. • Conoce y aplica los métodos de programación (PERT, CPM, GANTT, REDES). • Conoce diagramas de proceso, de flujo, de recorrido y el de hombre-máquina. • Conoce y aplica el uso de las tecnologías de la información.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción al mantenimiento Industrial y Generalidades.	1.1. Concepto e importancia del mantenimiento Industrial. 1.2. Principios de organización. 1.3. Funciones y responsabilidades del departamento de mantenimiento. 1.4. Papel del mantenimiento industrial.
2	Taxonomía de los tipos de mantenimiento y conservación industrial	2.1. Concepto y aplicación de la conservación, preservación y mantenimiento como nueva tendencia. 2.2. Concepto de servicio de calidad. 2.3. Conceptos y aplicación de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo. 2.4. Mantenimiento y fiabilidad de los equipos
3	Planeación y programación del mantenimiento en las empresas	3.1 Definición de Administración y el proceso administrativo del mantenimiento Industrial. 3.2 Planeación estratégica del Mantenimiento industrial. 3.3 Determinación y propósito del periodo del mantenimiento. 3.4 Principios y métodos de programación [uso de PERT, CPM, GANTT, REDES]. 3.5 Determinación de costos de Mantenimiento y reparación. 3.6 Presupuesto de mantenimiento.
4	Sistemas de mantenimiento productivo total (MPT)	4.1 Definición del MPT. 4.2 Las 6 grandes pérdidas. 4.3 Calcular la efectividad global del equipo. 4.4 El mantenimiento autónomo. 4.5 Reducción continua del tiempo de Preparación de maquinaria y equipo. 4.6 Tendencia a la eliminación de almacenes de refacciones. 4.7 Control de existencias mínimas
5	Documentación del Sistema de Administración del mantenimiento	5.1 Requisitos del mantenimiento de acuerdo a la norma ISO-9001 e ISO TS 16949. 5.2 La utilización de Software para Administrar el mantenimiento en una Empresa. 5.3 Diseño de un sistema de mantenimiento en una empresa local.

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Introducción al mantenimiento industrial y generalidades	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Investiga y conoce el origen y la evolución del mantenimiento Industrial, así como sus principios de organización.</p> <p>Genéricas:</p> <p><u>Competencias instrumentales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Conocimientos generales básicos. • Conocimientos básicos de la carrera. • Comunicación oral y escrita en su propia lengua. • Conocimiento de una segunda lengua. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analiza información proveniente de fuentes diversas. • Solución de problemas. • Toma de decisiones. <p><u>Competencias interpersonales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica • Trabajo en equipo • Habilidades interpersonales: tolerancia, respeto • Capacidad para trabajar en equipos interdisciplinarios • Respeto a la diversidad y multiculturalidad • Flexibilidad para trabajar en diferentes ambientes de trabajo • Tener compromiso con los valores y principios éticos. <p><u>Competencias sistémicas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación • Capacidad de aprender • Capacidad para diseñar y gestionar proyectos • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) • Habilidad para trabajar en forma autónoma 	<ul style="list-style-type: none"> • Realiza investigación documental para conocer las etapas por las que pasó el mantenimiento hasta nuestros días. • Define en forma general lo que en mantenimiento industrial. • Conoce y elabora el organigrama del departamento de mantenimiento para los diversos tamaños de empresas de su entorno. • Determina y documentar las funciones y responsabilidades de los diversos puestos de la organización del departamento de mantenimiento. • Conoce la importancia del mantenimiento en una organización como departamento de servicio.

<ul style="list-style-type: none"> • Poseer iniciativa al elaborar y resolver los problemas propios de los proyectos • Dar enfoques de calidad al realizar el trabajo • Búsqueda del logro 	
2. Taxonomía de los tipos de mantenimiento y conservación industrial	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Investiga, conoce y aplica los conceptos de conservación, preservación y mantenimiento así como su clasificación • Conoce y aplica lo que es servicio de calidad, mantenimiento y fiabilidad de los equipos. <p>Genéricas:</p> <p><u>Competencias instrumentales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analiza información proveniente de fuentes diversas. • Solución de problemas. • Toma de decisiones. <p><u>Competencias interpersonales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica • Trabajo en equipo • Habilidades interpersonales: tolerancia, respeto • Capacidad para trabajar en equipos interdisciplinarios • Respeto a la diversidad y multiculturalidad • Flexibilidad para trabajar en diferentes ambientes de trabajo • Tener compromiso con los valores y principios éticos. <p><u>Competencias sistémicas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación • Capacidad de aprender • Capacidad para diseñar y gestionar proyectos • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) • Habilidad para trabajar en forma autónoma 	<ul style="list-style-type: none"> • Investiga los conceptos de conservación, preservación y mantenimiento como nueva tendencia de administración del mantenimiento en diversas fuentes de información • Clasifica y expone la clasificación de los diferentes tipos de mantenimiento. • Investiga los conceptos y aplicación de lo que es servicio de calidad (características, medición y evaluación). • Conoce y determina la mantenimiento y fiabilidad de máquinas

<ul style="list-style-type: none"> • Poseer iniciativa al elaborar y resolver los problemas propios de los proyectos • Dar enfoques de calidad al realizar el trabajo • Búsqueda del logro 	
3. Planeación y programación del mantenimiento en las empresas	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Conoce el proceso administrativo y aplica estratégicamente en el mantenimiento industrial de las empresas así como estimar los costos y presupuestos para diseñar un sistema de mantenimiento.</p> <p>Genéricas:</p> <p><u>Competencias instrumentales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analiza información proveniente de fuentes diversas. • Solución de problemas. • Toma de decisiones. <p><u>Competencias interpersonales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica • Trabajo en equipo • Habilidades interpersonales: tolerancia, respeto • Capacidad para trabajar en equipos interdisciplinarios • Respeto a la diversidad y multiculturalidad • Flexibilidad para trabajar en diferentes ambientes de trabajo • Tener compromiso con los valores y principios éticos. <p><u>Competencias sistémicas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidades de investigación. • Capacidad de aprender. • Capacidad para diseñar y gestionar proyectos. • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). • Habilidad para trabajar en forma autónoma. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investiga el proceso administrativo, aplica estrategias de planeación y programación del mantenimiento Industrial. • Realiza análisis en base a costos, carga de trabajo de la máquina su importancia en el proceso para determinar el periodo de mantenimiento para cada máquina del proceso de producción. • Investiga y aplica en equipos de trabajo los principios y métodos de programación analizando específicamente PERT, CPM, GANNT Y REDES. • Estima los costos de mantenimiento y producción para definir el punto de equilibrio y corroborar la eficiencia de la administración del mantenimiento. • Estima el presupuesto anual de mantenimiento en base a las actividades realizadas en el departamento como es el historial de las máquinas en cuanto a mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo. • Diseña un programa de mantenimiento.

<ul style="list-style-type: none"> • Poseer iniciativa al elaborar y resolver los problemas propios de los proyectos. • Dar enfoques de calidad al realizar el trabajo. • Búsqueda del logro. 	
4. Sistemas de mantenimiento productivo total (M.P.T.)	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Investiga, analiza y aplica las estrategias proactivas del mantenimiento productivo total comprendiendo las metodologías usadas para hacer eficiente el proceso de producción industrial.</p> <p>Genéricas:</p> <p><u>Competencias instrumentales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analiza información proveniente de fuentes diversas. • Solución de problemas. • Toma de decisiones. <p><u>Competencias interpersonales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica. • Trabajo en equipo. <p><u>Competencias sistémicas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Habilidades de investigación. • Capacidad para diseñar y gestionar proyectos. • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). • Poseer iniciativa al elaborar y resolver los problemas propios de los proyectos. • Dar enfoques de calidad al realizar el trabajo. • Búsqueda del logro. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investiga los conceptos y características del MPT y discutir y analizar grupalmente lo investigado • Analiza el impacto que tienen las 6 grandes pérdidas en los procesos de producción en cuanto a tiempo, costo, calidad y seguridad • Realiza ensayos calculando la efectividad global de equipo en forma grupal para conocer el impacto que tiene en los procesos de producción la existencia de las 6 grandes pérdidas • Investiga y analiza el mantenimiento autónomo para corroborar como se eliminan y/o reducen las 6 grandes pérdidas con esta estrategia de administración proactiva del equipo • Analiza en forma individual y grupal como se mejoran todos los procesos de una organización con la implementación de esta estrategia proactiva de administración del equipo logrando ser una empresa de clase mundial mejorando continuamente el tiempo de preparación de maquinaria y equipo así como la tendencia de mantener en los almacenes lo necesario de refacciones • Analiza e implementa estrategias proactivas del equipo optimizando los costos, la calidad y la seguridad de los trabajadores. • Administra programas de mantenimiento
5. Documentación del Sistema de Administración del mantenimiento	
Competencias	Actividades de Aprendizaje
<p>Específica(s): Documenta el sistema de mantenimiento conforme a los lineamientos de las normas internacionales ISO 9001 e ISO TS 16949 en los sectores productivos.</p> <p>Genéricas:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realiza una Investigación sobre los requisitos del mantenimiento de acuerdo a normas internacionales como ISO 9001 e ISO TS 16949, en forma individual y posteriormente discutirla en forma grupal • Conoce y maneja los diferentes

<p><u>Competencias instrumentales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Solución de problemas. • Toma de decisiones. <p><u>Competencias interpersonales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica • Trabajo en equipo <p>Habilidades interpersonales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para trabajar en equipos <p><u>Competencias sistémicas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidades de investigación. • Habilidad para trabajar en forma autónoma. • Búsqueda del logro. 	<ul style="list-style-type: none"> • paquetes computacionales para • administrar el mantenimiento en una organización • Elabora e integral proyecto de mantenimiento
--	---

8. Práctica(s)

- Tipos de conservación aplicados en las empresas
- El inventario jerarquizado de conservación
- La Rutina de conservación.
- Diseño de un programa de mantenimiento.
- La hoja de inspección, la tarjeta de inspección y la tabla de anomalías.
- Los controles visuales.
- Aplicación de la técnica de reducción de tiempos de preparación en cambios de herramental.

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

Instrumentos y herramientas sugeridas para evaluar las actividades de aprendizaje:

- Se emplea maletín de evidencias para los reporte de lecturas
- Visita a un departamento de mantenimiento de una empresa de manufactura
- Entrega reporte y bitácora de mantenimiento para un equipo en línea de producción

11. Fuentes de información

1. Catalitic Construction Company Método del Camino Critico. Ed. Diana
2. Dounce Villanueva, Enrique La Productividad en el Mantenimiento Industrial. Ed. C.E.C.S.A.
3. Maynard H.B Manual de Ingeniería de la Producción Industrial. Ed. Reverté
4. Newbrough. E.T. Administración de Mantenimiento Industrial., Ed.Diana
5. Norma ISO 9001 Versión actual Norma ISO TS 16949 Versión actualizada
6. T.P.M. *Development Program Implementing Total Productive Maintenance Nakajima Seiichi. Management.* Ed. Productivity Press