

1. Datos Generales de la asignatura

| | |
|---------------------------------|--------------------------------|
| Nombre de la asignatura: | Mantenimiento Productivo Total |
| Clave de la asignatura: | DSF-1704 |
| SATCA¹ | 3-2-5 |
| Carrera: | Ingeniería Mecánica |

2. Presentación

| |
|--|
| Caracterización de la asignatura |
| <p>En el módulo de especialidad, el propósito de la materia denominada Mantenimiento Productivo Total es servir como plataforma para la aplicación de la filosofía Lean en un área que es común a todos los procesos productivos.</p> <p>Los aprendizajes esperados en esta materia están relacionados con un conocimiento más profundo de algunos temas (5 ís, por ejemplo) y de su aplicación en procesos, en su residencia profesional.</p> <p>Se requiere de un conocimiento suficiente de la filosofía Lean, para comprender la ubicación del <i>TPM</i> en el contexto organizacional vigente en las empresas de clase mundial, así como del conocimiento de las técnicas de monitoreo de procesos productivos que le permitan diseñar estrategias que mantengan al 100% la disponibilidad del equipo, mediante una inversión rentable.</p> |
| Intención didáctica |
| <p>Las competencias desarrolladas en este curso contribuyen a la definición del perfil de egreso en aspectos relacionados principalmente con:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestionar proyectos de diseño, manufactura, diagnóstico, instalación, operación, control y mantenimiento, tanto de sistemas mecánicos como de sistemas de aprovechamiento de fuentes de energías convencionales y no convencionales. • Poseer capacidad directiva para administrar eficientemente los recursos humanos, materiales y económicos a su disposición en el ejercicio de su profesión. • Formar parte de grupos multidisciplinarios en proyectos integrales con una actitud que fortalezca el trabajo de equipo, ejerciendo diversos roles contribuyendo con su capacidad profesional al logro conjunto. <p>Se proponen las siguientes acciones como favorecedoras del aprendizaje</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implementar sistemas de control automático de procesos industriales, así como gestionar sistemas de calidad para mejorar los estándares de producción. Exposición en Aula, Simulaciones, Casos Reales, Dinámicas grupales, desarrollo de casos y presentación de videos • Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes. • Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura. • Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes. |

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

- Llevar a cabo actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, de trabajo en equipo.
 - Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
 - Propiciar el uso adecuado de conceptos, y de terminología científico-tecnológica.
 - Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
 - Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente; así como con las prácticas de una ingeniería con enfoque sustentable.
 - Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.
 - Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.
- Desarrollar durante el curso, diversos ejercicios de aplicación directa al entorno propio de la empresa.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

| Lugar y fecha de elaboración o revisión | Participantes | Observaciones (cambios y justificación) |
|--|---|--|
| Instituto Tecnológico de Puebla. Septiembre de 2016 | M.M. José Andrés Yáñez Ramos M.C. María Libia Elena Salgado García M.C. Genaro Canseco Nava Mtro. Orlanif Quesnel Rendón Ing. Eloy Sainos López | Reuniones de trabajo de la Academia de Ingeniería Mecánica |

4. Competencia(s) a desarrollar

| Competencia(s) específica (s) de la asignatura |
|--|
| Implementar el Mantenimiento productivo total en un proceso productivo, atendiendo a todas las fases que esta implementación conlleva y considerando la interacción con todas las personas involucradas. |

5. Competencias previas

- Conocimiento de la organización del Mantenimiento y sus diversos enfoques
- Conocimiento de la Filosofía Lean
- Conocimiento de metodologías relacionadas con la Filosofía Lean
- Monitoreo de condiciones de funcionamiento de maquinaria y equipo en procesos productivos

6. Temario

| No. | Temas | Subtemas |
|-----|----------------------------------|--|
| 1 | Panorama general del TPM | 1.1 Introducción al TPM 1.2. Historia del TPM 1.3. Significado del TPM 1.4. Efectos del TPM 1.5. Las actividades del TPM (visión general de los 12 pasos de la implementación) 1.6. Las 16 grandes pérdidas 1.7. Plan y Ejecución. |
| 2 | Pasos para la implementación. | 2.1. Los 12 pasos para la implementación del TPM 2.2. Los 8 Pilares. |
| 3 | Jishu Hosen. | 3.1. Introducción al Jishu Hozen 3.2. Mantenimiento preventivo. 3.3. Mantenimiento autónomo. 3.4. Las cinco Ss en piso. |
| 4 | Control visual y Kobetsu Kaizen. | 4.1. Control Visual. 4.2. Sistema Poka Yoke. 4.3. Introducción al Kobetsu Kaizen. 4.4. Mantenimiento correctivo. 4.5. Degradación de componentes y predicción. 4.6. Conocimiento del equipo. 4.7. Análisis PM básico. |
| 5 | Mantenimiento planeado. | 5.1. Las cinco Ss a profundidad. 5.2. Conceptos básicos del mantenimiento planeado. 5.3. Características del mantenimiento de la planta para el proceso de manufactura y ensamble. 5.4. Partición del mantenimiento. 5.5. Actividades del mantenimiento planeado. 5.6. Método para conducir el mantenimiento planeado. 5.7. Las siete actividades. 5.8. Medidas de efectividad. 5.9. Análisis PM avanzado. |

7. Actividades de aprendizaje de los temas

| Panorama general del TPM | |
|--------------------------|----------------------------|
| Competencia específica | Actividades de Aprendizaje |

| | |
|---|---|
| <p>Conocer la visión general del Mantenimiento Productivo total en el contexto de la Filosofía Lean</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Buscar, seleccionar y analizar información relacionada con el TPM • En forma individual, reportar características de los sistemas de mantenimiento observados en sus visitas industriales • Por equipos, reportar un análisis de las dificultades y ventajas que podrían encontrarse al implementar los 12 pasos en una empresa mexicana y en una empresa filial extranjera. • Por equipos, reportar un análisis de las características de las 16 pérdidas en una empresa mexicana y en una empresa filial extranjera <p>En el desarrollo de estas actividades, propiciar que el alumno pueda:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar conceptos, modelos y metodologías que se va aprendiendo en el desarrollo de la asignatura. • Usar adecuadamente conceptos, y terminología científico-tecnológica. • Relacionar los contenidos de la asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria. • Hablar, redactar, crear ideas, relacionar ideas, expresarlas con claridad, orden y rigor oralmente y por escrito. • Dialogar, argumentar, replicar, discutir, explicar, sostener un punto de vista. • Participar en actividades colectivas, colaborar con otros en trabajos diversos, trabajar en equipo, intercambiar información. • Producir textos originales, elaborar proyectos de distinta índole, diseñar y desarrollar prácticas, |
| <p>Pasos para la implementación del TPM</p> | |
| <p>Competencia específica</p> | <p>Actividades de Aprendizaje</p> |

| | |
|---|---|
| Conocimiento de las fases de la implementación del TPM en una empresa. | <ul style="list-style-type: none"> • Por equipos, reportar un análisis de las dificultades y ventajas que se encontraron al implementar los 12 pasos en una empresa que haya adoptado ya el TPM • Por equipos, reportar un análisis que indique si una empresa cuenta con los 8 pilares para la implementación del TPM |
| Jishu Hosen | |
| Competencia específica | Actividades de Aprendizaje |
| Proponer acciones para implementar Jishu Hosen (mantenimiento autónomo) | <ul style="list-style-type: none"> • Por equipo, proponer acciones para implementar Orden y Limpieza en un departamento de alguna empresa seleccionada deliberadamente. • Tomando como referencia la operación de una máquina, por equipos, los alumnos diseñaran y justificarán una bitácora mediante la cual el operario tenga posibilidades de: <ul style="list-style-type: none"> ○ Emplear el equipo como instrumento para el aprendizaje y adquisición de conocimiento ○ Desarrollar nuevas habilidades para el análisis de problemas y creación de un nuevo pensamiento sobre el trabajo ○ Evitar el deterioro del equipo ○ Mejorar el funcionamiento del equipo ○ Mantener las condiciones necesarias para que el equipo funcione sin averías y con rendimiento pleno. ○ Mejorar la seguridad en el trabajo ○ Lograr un total sentido de pertenencia y responsabilidad del trabajador ○ Mejora de la moral en el trabajo • En forma individual, el alumno propondrá un diagrama en el que se muestren las relaciones entre las distintas denominaciones de mantenimiento en el contexto de la filosofía lean. |
| Control visual y Kobetsu Kaizen | |

| Competencia específica | Actividades de Aprendizaje |
|--|--|
| Conocer la importancia de los apoyos visuales, la mejora continua y los sistemas Poka Yoke, así como los requerimientos de análisis físicos más profundos (Análisis PM) para la mejora de los procesos | <ul style="list-style-type: none"> • Por equipos, proponer un poka yoke para equipo seleccionado deliberadamente en un proceso • Por equipos, proponer el mantenimiento mayor de un equipo vital a un proceso Individualmente, elaborar un diagrama que muestre los principales aspectos de la mejora continua. • Por equipos, propondrán las técnicas de monitoreo para evaluar la disponibilidad de un equipo seleccionado deliberadamente en un proceso • Por equipos, realizarán un análisis PM básico |
| Mantenimiento planeado | |
| Competencia específica | Actividades de Aprendizaje |
| Domínio de los requerimientos para la implementación y manejo del mantenimiento planeado | <ul style="list-style-type: none"> • Por equipos, propondrá un plan de mantenimiento planeado para un proceso seleccionado deliberadamente. |

8. Práctica(s)

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Análisis del historial de fallas en equipo • Elaboración de bitácoras • Elaboración de listas de cotejo • Redacción de rutinas de mantenimiento • Manejo de software ex profeso |
|---|

9. Proyecto de asignatura

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Identificar requisitos básicos para la implementación de TPM en un proceso productivo. • Elaborar el programa de mantenimiento para una línea de proceso. |
|--|

10. Evaluación por competencias

| |
|--|
| <p>Se sugiere que las evidencias se generen a partir de la aplicación del conocimiento en situaciones lo más cercanas posible a las condiciones reales. Como ejemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reporte de características de los sistemas de mantenimiento observados en sus |
|--|

visitas industriales

- Análisis de las dificultades y ventajas que podrían encontrarse al implementar los 12 pasos en una empresa mexicana y en una empresa filial extranjera
- Análisis de las características de las 16 pérdidas en una empresa mexicana y en una empresa filial extranjera
- Análisis de las dificultades y ventajas que se encontraron al implementar los 12 pasos en una empresa que haya adoptado ya el TPM
- Análisis que indique si una empresa cuenta con los 8 pilares para la implementación del TPM

Estas evidencias podrían formar parte de una evidencia global que sería el reporte de la implementación de un programa TPM en alguna empresa.

11. Fuentes de información

1. Adolfo Crespo Márquez, Pedro Moreu de León, Antonio Sánchez Herguedas. Ingeniería de mantenimiento. Técnicas y métodos de aplicación a la fase operativa de los equipos. Ed. AENOR.
2. Santiago García Garrido, Organización y gestión integral de mantenimiento, Ed. Díaz de Santos
3. Francisco Javier González, Teoría y práctica del mantenimiento industrial avanzado, Ed.
4. Fundación Confemetal
5. Armando Alfonso Alfonso, Elementos de Mantenimiento, CENAPRO
6. E. T. Newbrough, Administración del Mantenimiento Industrial, DIANA