

### ASIGNATURA DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

<b>PROPÓSITO DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA</b>	El alumno elaborará un plan de mantenimiento de equipos de producción, a partir del análisis y eficiencia general de los equipos, recomendaciones de fabricantes y datos estadísticos de intervenciones de mantenimiento, con un enfoque de mantenimiento total productivo, para asegurar la disponibilidad de los equipos del área productiva y contribuir con la eficiencia en una empresa manufacturera.				
<b>CUATRIMESTRE</b>	Sexto.				
<b>TOTAL DE HORAS</b>	<b>PRESENCIALES</b>	<b>NO PRESENCIALES</b>	<b>HORAS POR SEMANA</b>	<b>PRESENCIALES</b>	<b>NO PRESENCIALES</b>
	60	15		4	1

UNIDADES DE APRENDIZAJE	HORAS DEL SABER		HORAS DEL SABER HACER		HORAS TOTALES	
	P	NP	P	NP	P	NP
I. La Función de Mantenimiento.	10	2	8	3	18	5
II. Mantenimiento Productivo Total (TPM: Total Productive Maintenance).	15	2	9	3	24	5
III. Plan de mantenimiento.	10	1	8	4	18	5
<b>TOTALES</b>	<b>40</b>		<b>35</b>		<b>75</b>	

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018

## COMPETENCIA A LA QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

De acuerdo con la metodología de diseño curricular de la CGUTyP, las competencias se desagregan en dos niveles de desempeño: Unidades de Competencias y Capacidades.

La presente asignatura contribuye al logro de la competencia y los niveles de desagregación descritos a continuación:

**COMPETENCIA:** Evaluar proyectos productivos estratégicos e innovadores mediante software de simulación, herramientas de manufactura avanzada, de manufactura esbelta y tendencias tecnológicas, de viabilidad y normatividad aplicable, para impulsar la innovación tecnológica propia.

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
Estructurar mejoras en los procesos productivos con base en un diagnóstico del proceso de producción; por medio de la planeación, monitoreo y control de los recursos humanos, materiales y financieros de la empresa para eficientar, las líneas de producción y cumplir los objetivos de la organización	Planear la producción mediante metodologías de gestión de la producción, capacidad instalada, recursos disponibles y planeación agregada y detallado, así como la normatividad aplicable, para optimizar los recursos directos e indirectos satisfaciendo los requerimientos del cliente.	Elaborar un plan de producción de productos y servicios, que contenga: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Plan Agregado:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pronostico de la demanda en diferentes tiempos.</li> <li>- Inventarios.</li> <li>- Días y horas de trabajo por mes, Takt time.</li> <li>- Requerimiento real de la demanda.</li> <li>- Eficiencia General de los Equipos (OEE).</li> <li>- Requerimiento de recurso humano.</li> <li>- Costos de producción.</li> </ul> </li> <li>b) Plan detallado:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planeación de Requerimientos de Materiales (MRP).</li> <li>- Interpretación de los resultados</li> <li>- Conclusiones.</li> </ul> </li> </ul>
	Probar la ejecución de mejoras en el plan de producción con base en el plan de producción, programación, control y retroalimentación de actividades, simulación asistida con software, indicadores de desempeño y calidad, disponibilidad de recursos y la normatividad aplicable, para fundamentar la viabilidad y logro de los objetivos de producción.	Realizar el reporte de la simulación de la ejecución de mejoras en el plan de producción, que contenga: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de los parámetros de simulación.</li> <li>- Calculo de los parametros de la simulacion.</li> <li>- Desarrollo de la simulación,</li> <li>- Interpretacion de los resultados</li> <li>- Conclusiones.</li> </ul>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
Desarrollar sistemas de calidad mediante herramientas de calidad, normatividad, estándares y requisitos del cliente, para incrementar la productividad, rentabilidad y sustentabilidad de la empresa.	Diseñar mapas de procesos productivos con base en entradas (variables endógenas), operaciones y salidas (variables exógenas) de procedimientos y procesos, con un enfoque de sistemas y la normatividad aplicable, para contribuir al logro de la mejora continua.	<p>Integrar un mapa de procesos productivos, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entradas (insumos, materia prima, equipo) y salidas (producto o servicio) del proceso en estudio.</li> <li>- Interacción.</li> <li>- Responsables.</li> <li>- Riesgos.</li> <li>- Apoyos.</li> <li>- Puntos críticos de control.</li> <li>- Oportunidades de mejora.</li> <li>- Consideraciones finales.</li> </ul>
	Proponer mejoras de la calidad en procesos, productos y servicios a través de las herramientas de mejora, sistemas y estándares de producción, metodología de manufactura, para garantizar la satisfacción de los requerimientos del cliente y contribuir a la competitividad de la organización.	<p>Elaborar una propuesta de mejora de la calidad en procesos, productos y servicios, que incluya:</p> <p>a) Mejora de procesos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proceso a mejorar.</li> <li>- Herramientas de mejora a utilizar (AMEF, PPAP, MSA, Plan de Control, Bench Marking, DOE y QFD).</li> <li>- Integración de las herramientas de mejora mediante la Metodología de manufactura a emplear (APQP).</li> <li>- Resultados esperados.</li> <li>- Conclusiones.</li> </ul> <p>b) Mejora de productos y servicios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Producto y servicio a mejorar.</li> <li>- Herramientas de mejora a utilizar (AMEF, PPAP, MSA, Plan de Control, Bench Marking, DOE y QFD).</li> <li>- Integración de las herramientas de mejora mediante la Metodología de manufactura a emplear (APQP).</li> <li>- Resultados esperados.</li> <li>- Conclusiones.</li> </ul>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
	<p>Implementar el sistema de calidad en el proceso productivo por medio del diseño de procedimientos y procesos de manufactura, formatos, indicadores de desempeño, métricas, manuales, plan de producción y la normatividad aplicable y sustentabilidad, para la estandarización de los procesos y garantizar la calidad de los productos y servicios.</p>	<p>Integrar un reporte de la supervisión de la implementación del sistema de calidad del proceso productivo, que incluya:</p> <p>a) Diseñar los soportes documentales de procedimientos productivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborar manuales, instructivos, formatos de seguimiento y diagramas.</li> <li>- Mapeo de procedimientos productivos.</li> </ul> <p>b) Ejecución de los procedimientos productivos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Indicadores de desempeño y calidad.</li> <li>- Desviaciones, ajustes y modificaciones.</li> <li>- Análisis de riesgos.</li> <li>- Analisis e interpretación de resultados.</li> <li>- Referencias a la política de calidad y la normatividad aplicables.</li> <li>- Conclusiones o sugerencias de mejora.</li> </ul>
	<p>Evaluar el cumplimiento de requisitos del sistema de calidad en el proceso productivo a través de auditorías apegadas a la normatividad aplicable, soportes documentales del histórico de auditorías, medición de indicadores, procedimientos de procesos productivos, para identificar áreas de oportunidad en los procesos productivos y contribuir al logro de la certificación de la empresa.</p>	<p>Integrar un Informe de la auditoría sobre el cumplimiento de los requisitos del sistema de calidad en el proceso productivo, que incluya:</p> <p>a) Elaborar el plan de auditoría considerando la familia de normas ISO, que integre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alcance de la auditoría.</li> <li>- Criterio de auditoría.</li> <li>- Equipo auditor.</li> <li>- Agenda de auditoría.</li> </ul> <p>b) Resultados y reporte de la auditoría:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hallazgos identificados.</li> <li>- Clasificación de hallazgos.</li> <li>- Conclusiones.</li> </ul>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
<p>Coordinar Planes de mantenimiento mediante métodos de TPM, JIDOKA, estimación de costo-beneficio, indicadores de productividad y software especializado, para asegurar la disponibilidad y eficiencia de la maquinaria, equipo y servicios auxiliares en la organización.</p>	<p>Diagnosticar el porcentaje de disponibilidad y eficiencia de máquinas, dispositivos y servicios auxiliares en los procesos de manufactura mediante el historial de los equipos e indicadores, inspección física, revisión de manuales, bitácoras, diagramas de flujo, estado de inventarios de equipo y refacciones, así como el sistema de mantenimiento actual, para incrementar la capacidad de producción y contribuir a la mejora del sistema de mantenimiento.</p>	<p>Elabora un reporte del diagnóstico del porcentaje de disponibilidad y eficiencia en los dispositivos, máquinas y servicios auxiliares requeridos en un proceso de manufactura, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Historial de fallas del equipo en observación, identificando sistemas mecánicos, eléctricos, electrónicos, neumáticos e hidráulicos.</li> <li>- Bitácoras de rendimiento o productividad.</li> <li>- Dibujo esquemático de ubicación de partes identificadas.</li> <li>- Calcular el tiempo medio entre fallas y otros indicadores.</li> <li>- Analisis de las base de datos y estadísticas del equipo o dispositivo.</li> <li>- Especificaciones técnicas de los equipos.</li> <li>- Cálculo de la Eficiencia General de los Equipos (OEE).</li> <li>- Propuesta de requerimiento de mantenimiento.</li> <li>- Referencias al inventario de equipos y refacciones.</li> <li>- Conclusión.</li> </ul>
	<p>Supervisar planes y procedimientos de mantenimiento con base en indicadores de eficiencia y disponibilidad de maquinaria y equipo, solicitudes de ordenes de mantenimiento, medición de estándares de sistemas de calidad, para cumplir con los requerimientos del proceso de manufactura y contribuir al fortalecimiento de las estrategias de mantenimiento en la organización.</p>	<p>Elaborar el reporte de la eficacia del plan de Mantenimiento en relación a los procesos de manufactura, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan de mantenimiento de los sistemas mecánicos, eléctricos, electrónicos, neumáticos e hidráulicos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Frecuencia de fallas.</li> <li>- Cronograma de tareas establecidas.</li> <li>- Orden de trabajo y Estatus del equipo atendido.</li> <li>- Referencias de costo-beneficio.</li> </ul> </li> <li>- Solicitudes, requerimientos y resultados del mantenimiento no programado (correctivo): <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempo de respuesta.</li> <li>- Registro de tareas requerida.</li> <li>- Orden de trabajo y Estatus del equipo atendido.</li> <li>- Referencias de costo-beneficio.</li> </ul> </li> <li>- Indicadores de desempeño y calidad (OEE).</li> <li>- Referencias al Mantenimiento Productivo Total (TPM).</li> <li>- Conclusiones y sugerencias de mejora.</li> </ul>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>	I. La Función de Mantenimiento.							
<b>PROPÓSITO ESPERADO</b>	El alumno determinará los requerimientos de mantenimiento de los equipos, con base en el análisis de los elementos y sistemas que los conforman, el análisis de criticidad y los tipos de mantenimiento, para contribuir con la eficiencia general de los equipos de una empresa manufacturera.							
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>P</b>	<b>NP</b>	<b>HORAS DEL SABER</b>	<b>P</b>	<b>NP</b>	<b>HORAS DEL SABER HACER</b>	<b>P</b>	<b>NP</b>
	18	5		10	2		8	3

<b>TEMAS</b>	<b>SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL</b>	<b>SER DIMENSIÓN SOCIAFECTIVA</b>
Introducción al mantenimiento.	<p>Definir los siguientes términos: planta, área, equipo, sistema y elemento, en una industria manufacturera.</p> <p>Explicar la evolución del mantenimiento a través del tiempo.</p> <p>Explicar el concepto, objetivos y tipos (correctivo, preventivo, predictivo, en uso y hard time) del mantenimiento industrial.</p> <p>Identificar las variables del mantenimiento: fiabilidad, disponibilidad, mantenibilidad, calidad, seguridad, costo y entrega.</p> <p>Clasificar los tipos de fallas posibles en los equipos:                      Que afectan la producción.                      Que afectan la calidad del producto.                      Que comprometen la seguridad de las personas.                      Que degradan el ambiente.</p>	Comparar los diferentes tipos de mantenimiento, identificando sus ventajas y desventajas.	Responsable. Disciplinado. Analítico. Observador. Ordenado. Autónomo. Metódico. Proactivo. Comprometido. Honesto. Asertivo. Comunicación efectiva. Trabajo en equipo.

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018

<p>Análisis de equipos.</p>	<p>Identificar los equipos del área de producción.</p> <p>Clasificar los elementos mecánicos, eléctricos, electrónicos, neumáticos e hidráulicos que conforman los sistemas de un equipo.</p> <p>Explicar el proceso de codificación de los equipos para el mantenimiento.</p> <p>Definir el análisis de la criticidad de los equipos.</p> <p>Explicar el cálculo de stock de almacén para refacciones (mínimos y máximos).</p>	<p>Inventariar los tipos de elementos que conforman los sistemas de un equipo.</p> <p>Proponer la codificación de los equipos en función de los tipos de sistemas y elementos que los componen.</p> <p>Establecer prioridades de mantenimiento para la atención de equipos.</p> <p>Establecer los máximos y mínimos de refacciones de componentes de cada sistema.</p>	<p>Responsable. Disciplinado. Analítico. Observador. Ordenado. Autónomo. Metódico. Comprometido. Honesto. Asertivo. Comunicación efectiva. Trabajo en equipo.</p>
<p>Eficiencia general de los equipos.</p>	<p>Describir el índice de eficiencia general de los equipos (OEE: Overall Equipment Effectiveness).</p> <p>Identificar los tipos de sistemas de monitoreo en tiempo real.</p> <p>Describir los factores del OEE: disponibilidad, rendimiento y calidad.</p> <p>Describir los procedimientos para calcular la disponibilidad, rendimiento y calidad de los equipos, así como el OEE.</p>	<p>Establecer la OEE en un equipo y en una línea de manufactura.</p> <p>Implementar sistemas de monitoreo de un equipo en tiempo real.</p>	<p>Responsable. Disciplinado. Analítico. Observador. Ordenado. Autónomo. Metódico. Comprometido. Honesto. Asertivo. Comunicación efectiva. Trabajo en equipo.</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTO EVALUACIÓN		AULA	TALLER	OTRO	
<p>A partir de un estudio de casos, elaborar un informe del análisis de mantenimiento de equipo industrial conformado por sistemas mecánico, eléctrico, electrónico y neumático, que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Datos de la empresa.</li> <li>- Descripción del equipo.</li> <li>- Codificación del equipo.</li> <li>- Clasificación de los elementos que componen el equipo: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas mecánicos.</li> <li>- Sistemas eléctricos.</li> <li>- Sistemas electrónicos.</li> <li>- Sistema neumáticos e hidráulicos.</li> </ul> </li> <li>- Identificar el nivel de criticidad del equipo y el tipo de mantenimiento requerido a los elemento de la máquina: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento correctivo,</li> <li>- Mantenimiento preventivo.</li> <li>- Mantenimiento predictivo.</li> <li>- Mantenimiento hard time.</li> <li>- Mantenimiento en uso.</li> </ul> </li> <li>- Cálculo del OEE para el equipo.</li> <li>- Propuesta de implementación de un sistema de monitoreo de los equipos en tiempo real.</li> <li>- Recomendaciones y conclusiones.</li> <li>- Referencias.</li> </ul>	Rúbrica. Lista de cotejo.	Tareas de investigación. Equipos colaborativos. Exposición. Estudio de casos. Lluvia de ideas. Prácticas en laboratorio.	X			Equipo audiovisual. Equipo de cómputo. Equipo de protección personal. Internet. Equipos industriales o de laboratorio, conformados por sistemas mecánicos, eléctricos, electrónicos y neumáticos.

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018



<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>	II. Mantenimiento Productivo Total (TPM: Total Productive Maintenance).							
<b>PROPÓSITO ESPERADO</b>	El alumno propondrá la implantación del Mantenimiento Productivo Total en una empresa manufacturera, mediante la metodología del TPM, para mejorar la calidad de los productos y servicios.							
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>P</b>	<b>NP</b>	<b>HORAS DEL SABER</b>	<b>P</b>	<b>NP</b>	<b>HORAS DEL SABER HACER</b>	<b>P</b>	<b>NP</b>
	24	5		15	2		9	3

<b>TEMAS</b>	<b>SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL</b>	<b>SER DIMENSIÓN SOCIAFECTIVA</b>
Introducción al TPM.	<p>Explicar el concepto de mantenimiento productivo total (TPM).</p> <p>Explicar la filosofía y los objetivos del TPM.</p> <p>Explicar los conceptos de pérdidas, pérdidas crónicas y pérdidas esporádicas.</p> <p>Identificar los seis tipos de pérdidas que disminuyen la eficiencia de la empresa.</p>	<p>Valorar la aplicación del TPM en una empresa manufacturera.</p> <p>Estructurar la representación gráfica de las pérdidas crónicas y las pérdidas esporádicas, de los equipos de una línea de producción.</p> <p>Valorar la reducción operacional del equipo ocasionada por las pérdidas crónicas y las pérdidas esporádicas.</p>	<p>Responsable.</p> <p>Disciplinado.</p> <p>Analítico.</p> <p>Observador.</p> <p>Ordenado.</p> <p>Autónomo.</p> <p>Metódico.</p> <p>Proactivo.</p> <p>Comprometido.</p> <p>Honesto.</p> <p>Asertivo.</p> <p>Comunicación efectiva.</p> <p>Trabajo en equipo.</p>
Las 5 S's en el TPM.	<p>Explicar la metodología 5 S's como una herramienta aplicada en el mantenimiento.</p> <p>Identificar las ventajas de aplicar las 5 S's en el mantenimiento de los equipos de una empresa manufacturera.</p>	<p>Proponer estrategias para implementar las 5 S's como una actividad previa a la implantación del plan de mantenimiento en una empresa manufacturera.</p>	<p>Responsable.</p> <p>Disciplinado.</p> <p>Analítico.</p> <p>Observador.</p> <p>Ordenado.</p> <p>Autónomo.</p> <p>Metódico.</p> <p>Proactivo.</p> <p>Comprometido.</p> <p>Honesto.</p> <p>Asertivo.</p> <p>Comunicación efectiva.</p> <p>Trabajo en equipo.</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018

<p>Los ocho pilares del TPM.</p>	<p>Describir los ocho pilares del TPM.</p> <p>Explicar las características y metodología de cada pilar del TPM:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mantenimiento preventivo.</li> <li>2. Mejoras individuales en los equipos.</li> <li>3. Proyectos MP/LCC (Mantenimiento Preventivo/ Costo del Ciclo de Vida).</li> <li>4. Educación y capacitación.</li> <li>5. Mantenimiento de la calidad.</li> <li>6. Control administrativo.</li> <li>7. Medio ambiente, seguridad e higiene.</li> <li>8. Mantenimiento autónomo.</li> </ol>	<p>Valorar la implantación de los ocho pilares del TPM en una empresa manufacturera.</p>	<p>Responsable. Disciplinado. Analítico. Observador. Ordenado. Autónomo. Metódico. Proactivo. Comprometido. Honesto. Asertivo. Comunicación efectiva. Trabajo en equipo.</p>
<p>Etapas de implantación del TPM.</p>	<p>Definir las etapas de la implantación del TPM.</p> <p>Explicar la metodología de cada etapa de implantación del TPM:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Etapa inicial.</li> <li>2. Etapa de inicio de la implantación.</li> <li>3. Etapa de implantación.</li> <li>4. Etapa de consolidación.</li> </ol> <p>Identificar los factores de éxito en la implantación del TPM.</p>	<p>Estructurar las etapas de implantación del TPM en una empresa manufacturera.</p>	<p>Responsable. Disciplinado. Analítico. Observador. Ordenado. Autónomo. Metódico. Proactivo. Comprometido. Honesto. Asertivo. Comunicación efectiva. Trabajo en equipo.</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTO EVALUACIÓN		AULA	TALLER	OTRO	
<p>A partir de un estudio de casos, elaborar una propuesta de implantación del TPM en una empresa manufacturera, que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Datos de la empresa.</li> <li>- Tipos de pérdidas que disminuyen la eficiencia.</li> <li>- Evidencia de aplicación de las 5 S's.</li> <li>- Propuesta de implantación de los ocho pilares del TPM: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento preventivo.</li> <li>- Mejoras individuales en los equipos.</li> <li>- Proyectos MP/LCC (mantenimiento preventivo - mantenimiento preventivo/costo del ciclo de vida-life cycle cost) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Educación y capacitación.</li> <li>- Mantenimiento de la calidad</li> <li>- Control administrativo.</li> <li>- Medio ambiente, seguridad e higiene.</li> <li>- Mantenimiento autónomo.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- Factores de éxito de la implantación.</li> <li>- Recomendaciones y conclusiones.</li> <li>- Referencias.</li> </ul>	Rúbrica. Lista de cotejo.	Tareas de investigación. Equipos colaborativos. Exposición. Estudio de Casos. Lluvia de ideas. Prácticas en laboratorio.	X			Equipo audiovisual. Equipo de cómputo. Equipo de protección personal. Internet. Equipos industriales o de laboratorio, conformados por sistemas mecánicos, eléctricos, electrónicos y neumáticos.

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018

<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>	III. Plan de mantenimiento.							
<b>PROPÓSITO ESPERADO</b>	El alumno elaborará un plan de mantenimiento de equipos de producción, a partir de las recomendaciones del fabricante, proveedores de refacciones, datos estadísticos de intervenciones de mantenimiento e índices CMD, para asegurar la disponibilidad de los equipos del área productiva.							
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>P</b>	<b>NP</b>	<b>HORAS DEL SABER</b>	<b>P</b>	<b>NP</b>	<b>HORAS DEL SABER HACER</b>	<b>P</b>	<b>NP</b>
	18	5		10	1		8	4

<b>TEMAS</b>	<b>SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL</b>	<b>SER DIMENSIÓN SOCIAFECTIVA</b>
Distribuciones de probabilidad y desempeño satisfactorio en el mantenimiento.	<p>Explicar las distribuciones de probabilidad normal y Weibull en la predicción de las fallas de un equipo.</p> <p>Describir los criterios específicos que se consideran como una operación satisfactoria de los equipos.</p>	Medir el desempeño eficaz de un equipo.	Responsable. Disciplinado. Analítico. Observador. Ordenado. Autónomo. Metódico. Proactivo. Comprometido. Honesto. Negociador. Asertivo. Comunicación efectiva. Trabajo en equipo.
Confiabilidad - Mantenibilidad- Disponibilidad (CMD).	<p>Explicar los indicadores de gestión del mantenimiento: disponibilidad, confiabilidad, mantenibilidad.</p> <p>Definir el proceso de cálculo de la confiabilidad de un equipo.</p> <p>Definir el proceso de cálculo de la disponibilidad de un equipo.</p> <p>Definir el proceso de cálculo de la</p>	<p>Medir los índices de confiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad de un equipo.</p> <p>Interpretar la curva de confiabilidad de un equipo.</p>	Responsable. Disciplinado. Analítico. Observador. Ordenado. Autónomo. Metódico. Proactivo. Comprometido. Honesto. Negociador.

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018

	mantenibilidad de un equipo.		Asertivo. Comunicación efectiva. Trabajo en equipo.
Intervenciones de mantenimiento en los equipos de producción.	<p>Describir el ciclo de vida del equipo.</p> <p>Identificar las recomendaciones del manual de mantenimiento del fabricante y proveedores de los sistemas que componen el equipo.</p> <p>Identificar los datos históricos de la hoja-resumen de las intervenciones de mantenimiento en los equipos de una línea de producción.</p> <p>Definir los períodos de intervención y los puntos de chequeo en el mantenimiento de los equipos de manera física y utilizando herramientas virtuales.</p> <p>Identificar las medidas de seguridad a considerar al ejecutar las tareas de mantenimiento.</p>	<p>Diagnosticar fallas en los equipos utilizando herramientas virtuales.</p> <p>Estimar el período de funcionamiento o longitud de vida de los elementos, sistemas y equipos de producción.</p> <p>Verificar el tipo de mantenimiento adecuado a aplicar a cada elemento, sistema o equipo.</p> <p>Establecer las tareas de mantenimiento de los equipos, por sistemas y elementos.</p>	<p>Responsable.</p> <p>Disciplinado.</p> <p>Analítico.</p> <p>Observador.</p> <p>Ordenado.</p> <p>Autónomo.</p> <p>Metódico.</p> <p>Proactivo.</p> <p>Comprometido.</p> <p>Honesto.</p> <p>Negociador.</p> <p>Asertivo.</p> <p>Comunicación efectiva.</p> <p>Trabajo en equipo.</p>
Plan de mantenimiento.	<p>Explicar los elementos que debe contener el plan de mantenimiento.</p> <p>Identificar los pasos para la elaboración de un procedimiento de mantenimiento.</p>	<p>Estructurar el diagrama de Gantt del plan de mantenimiento de un equipo y de una línea de producción.</p> <p>Estructurar un procedimiento de mantenimiento a equipos de producción.</p> <p>Integrar el plan de mantenimiento de los equipos de una línea de producción.</p>	<p>Responsable.</p> <p>Disciplinado.</p> <p>Analítico.</p> <p>Observador.</p> <p>Ordenado.</p> <p>Autónomo.</p> <p>Metódico.</p> <p>Proactivo.</p> <p>Comprometido.</p> <p>Honesto.</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018

			Negociador. Asertivo. Comunicación efectiva. Trabajo en equipo.
--	--	--	--

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTO EVALUACIÓN		AULA	TALLER	OTRO	
<p>A partir de un caso práctico, elaborar un proyecto de un plan de mantenimiento de un equipo industrial conformado por sistemas mecánico, eléctrico, electrónico y neumático, que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Datos de la organización.</li> <li>- Nombre del equipo y sus especificaciones.</li> <li>- Lista de fallas identificadas con herramientas virtuales.</li> <li>- Identificar fallas por periodo, a partir de los datos históricos de la hoja-resumen de las intervenciones de mantenimiento.</li> <li>- Lista de recomendaciones del manual de mantenimiento del fabricante y proveedores de los sistemas que componen el equipo.</li> <li>- Ciclo de vida del equipo.</li> <li>- Cálculo de la confiabilidad-mantenibilidad y disponibilidad del equipo.</li> <li>- Gráfica de la curva de confiabilidad.</li> </ul>	Rúbrica. Lista de cotejo.	Tareas de investigación. Equipos colaborativos. Exposición. Estudio de casos. Lluvia de ideas. Prácticas en laboratorio. Proyecto.		X		Equipo audiovisual. Equipo de cómputo. Equipo de protección personal. Internet. Equipos industriales o de laboratorio, conformados por sistemas mecánicos, eléctricos, electrónicos y neumáticos.

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de los datos de la curva de confiabilidad.</li> <li>- Procedimiento de mantenimiento del equipo que incluya: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descripción de las tareas de mantenimiento.</li> <li>- Responsables por función.</li> <li>- Insumos y refacciones.</li> <li>- Herramientas a utilizar en cada tarea.</li> <li>- Medidas de seguridad en cada tarea de mantenimiento.</li> </ul> </li> <li>- Observaciones y hallazgos al finalizar las tareas.</li> <li>- Programación de los periodos de intervención y los puntos de chequeo mediante la gráfica de Gantt.</li> <li>- Conclusiones.</li> <li>- Referencias.</li> </ul>						
--	--	--	--	--	--	--

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUTOR	AÑO	TÍTULO DEL DOCUMENTO	LUGAR DE PUBLICACIÓN	EDITORIAL	ISBN
Alberto Mora Gutiérrez	2009	<i>MANTINIMIENTO, Planeacion, ejecución y control</i>	Mexico, DF	Alfaomega	978-958-682-769-0
Lourival Augusto Tavares		<i>Administracion Moderna de Mantenimiento</i>	Brasil	Novo Polo	

## REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

AUTOR	TÍTULO DEL DOCUMENTO	FECHA DE RECUPERACIÓN	VÍNCULO
Santiago Garcia Garrido	Organización y Gestion Integral de Mantenimiento	2010	<a href="https://books.google.com.mx/books?id=PUovBdLi-oMC&amp;printsec=frontcover&amp;dq=organizacion+y+gestion+integral+del+mantenimiento&amp;hl=es-419&amp;sa=X&amp;ved=0ahUKEwiTtYjKiY7SAhULxWMKHTwKBDwQ6AEIGzAA#v=onepage&amp;q=organizacion%20y%20gestion%20integral%20del%20mantenimiento&amp;f=false">https://books.google.com.mx/books?id=PUovBdLi-oMC&amp;printsec=frontcover&amp;dq=organizacion+y+gestion+integral+del+mantenimiento&amp;hl=es-419&amp;sa=X&amp;ved=0ahUKEwiTtYjKiY7SAhULxWMKHTwKBDwQ6AEIGzAA#v=onepage&amp;q=organizacion%20y%20gestion%20integral%20del%20mantenimiento&amp;f=false</a>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018