

**PROGRAMA EDUCATIVO:**  
**LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN SISTEMAS AUTOMOTRICES**  
**EN COMPETENCIAS PROFESIONALES**

**PROGRAMA DE ASIGNATURA: MANUFACTURA ESBELTA**

**CLAVE: E-MAE-3**

<b>Propósito de aprendizaje de la Asignatura</b>		El estudiante desarrollará planes de acción dentro de la industria, para que reduzcan sus costos y desperdicios, incrementando la rentabilidad y calidad de los procesos de manufactura automotriz con base a las herramientas de calidad.			
<b>Competencia a la que contribuye la asignatura</b>		Desarrollar proyectos de procesos y productos innovadores automotrices, mediante metodologías, herramientas y técnicas de manufactura; control del proceso; nuevas tendencias tecnológicas de materiales y fuentes de energía; estrategias de administración y comercialización; estudios de rastreabilidad y trazabilidad del proceso y la normatividad aplicable, para contribuir a la innovación de los sistemas automotrices, asegurando la calidad de los productos y la plena satisfacción del cliente, a fin de fortalecer el liderazgo global de la organización.			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
<b>Específica</b>	<b>7</b>	<b>4.68</b>	<b>Escolarizada</b>	<b>5</b>	<b>75</b>

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
	I.- Introducción a la manufactura esbelta.	5	10
II.- Herramientas para el análisis de la manufactura esbelta.	15	5	20

<b>ELABORÓ:</b>	DGUPYT	<b>REVISÓ:</b>	DGUPYT	<b>F-DA-01-PA-LIC-48.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	DGUPYT	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE DE 2024	

III.- Diseño de la manufactura esbelta	25	15	40
<b>Totales</b>	<b>45</b>	<b>30</b>	<b>75</b>

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
Valorar procesos de producción automotriz, considerando los indicadores de control y normas de calidad vigentes, para incrementar la productividad y competitividad.	Diagnosticar procesos de producción automotriz, a través de cálculo de la eficiencia global OEE; técnicas de cambio rápido de herramientas (SMED); sistemas de Puntos de referencia (RPS); interpretación de dibujos, planos y diagramas; liberación de primera corrida (PPAP) y control de presupuestos, para disminuir la ocurrencia de fallas en productos automotrices de acuerdo con la normativa vigente.	<p>Presentar un informe de los procesos de producción automotriz que incluya:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reporte de liberación de primera corrida.</li> <li>2. Plan maestro de producción.</li> <li>3. Cambio de herramental y troqueles.</li> <li>4. Reporte de medición de componentes.</li> <li>5. Reporte de Scrap, retrabajos y pérdidas.</li> <li>6. Reporte de cálculo de capacidad.</li> <li>7. Análisis de resultado.</li> <li>8. Propuesta del proyecto de mejora o reingeniería.</li> </ol>

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUPYT</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUPYT</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-48.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUPYT</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE DE 2024</b>	

<p>Plantear procesos de manufactura, ensamble y subensamble automotriz, basado en detección de áreas de oportunidad y análisis del proceso productivo, con pruebas al producto terminado, software especializado, métodos de manufactura esbelta, Core Tools, estándares de seguridad y calidad, así como la normatividad aplicable, buscando optimizar los recursos e incrementar la productividad.</p>	<p>Determinar áreas de mejora en los procesos de producción automotriz, mediante metodologías de manufactura esbelta, Core Tools, características de los materiales y versiones del automóvil, interpretación de la geometría de ensamble y pruebas físicas, comparación contra pieza máster y RPS, tipos de soldadura y ajuste de parámetros, y control de presupuestos, para optimizar los recursos, disminuir la ocurrencia de fallas en productos automotrices y lograr el ensamble y subensamble de acuerdo a la normativa vigente.</p>	<p>Presentar un informe de los procesos de producción automotriz que incluya:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reporte de liberación de primera corrida.</li> <li>2. Plan maestro de producción y secuenciado.</li> <li>3. Mantenimiento o cambio de equipo de soldadura y sus accesorios.</li> <li>4. Reporte de medición de componentes y geometría de carrocería.</li> <li>5. Reporte de liberación.</li> <li>6. Reporte de Scrap, retrabajos y pérdidas.</li> <li>7. Reporte de cálculo de capacidad.</li> <li>8. Análisis de resultado.</li> <li>9. Propuesta del proyecto de mejora o reingeniería.</li> </ol>
	<p>Formular mejoras en procesos de manufactura automotriz, mediante software especializado CAD-CAM, diagramas de procesos, Layout y distribución de planta, recursos disponibles, capacidad y estándares de producción, análisis de costo-beneficio, metodología de manufactura esbelta, estándares de seguridad, calidad y la normatividad aplicable, para determinar la viabilidad del proyecto de mejora y lograr los beneficios planteados para la organización y su entorno.</p>	<p>Presentar un informe con propuestas de mejora de procesos de manufactura, ensamble y subensamble automotriz, conforme a los registros y formatos establecidos por la organización y la norma, que contenga:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Detección de áreas de oportunidad de mejora y su justificación: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo tacto y tiempo ciclo.</li> <li>• Capacidad de producción.</li> <li>• Capacidad instalada.</li> </ul> </li> <li>2. Grado de impacto en los indicadores de producción.</li> <li>3. Estudios de rastreabilidad y trazabilidad del proceso.</li> <li>4. Reportes de auditorías internas.</li> <li>5. Reportes del programa de mantenimiento.</li> <li>6. Reportes de rutas críticas logísticas.</li> </ol>

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUPYT</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUPYT</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-48.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUPYT</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE DE 2024</b>	

		<p>7. Reportes de índices de recurrencia de fallas.</p> <p>8. Referencias a normas aplicables.</p> <p>9. Análisis de los resultados existentes contra los esperados.</p> <p>10. Determinación de los recursos requeridos.</p> <p>11. Prospectiva de los resultados esperados.</p> <p>12. Justificación del costo-beneficio.</p> <p>13. Determinación de la viabilidad de la propuesta para su aprobación e implementación.</p>
--	--	--

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUPYT</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUPYT</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-48.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUPYT</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE DE 2024</b>	

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I.- Introducción a la manufactura esbelta.					
Propósito esperado	El estudiante desarrollará los conocimientos esenciales para identificar las perdidas dentro de la industria de la manufactura automotriz.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	5	Horas del Saber Hacer	10	Horas Totales	15

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Introducción a la manufactura esbelta.	Reconocer los principios básicos del control estadístico de la calidad y capacidad de proceso.	Calcular los indicadores con base a los requerimientos de Ingeniería.	Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para resolver problemas en su formación académica o su entorno.
Historia de la manufactura esbelta.			
Sistema de producción Toyota Identificación de desperdicios.	Identificar los principios básicos de la manufactura esbelta a través de los diferentes periodos históricos de esta misma.		<p>Asumir la responsabilidad y honestidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva.</p> <p>Ejercer liderazgo en la práctica de laboratorio, coordinando las actividades para el buen resultado de la práctica o proceso a desarrollar.</p>

ELABORÓ:	DGUPYT	REVISÓ:	DGUPYT	<b>F-DA-01-PA-LIC-48.1</b>
APROBÓ:	DGUPYT	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Análisis de casos. Mapas conceptuales. Tareas de investigación.	Pizarrón y diapositivas electrónicas. Material audiovisual. Equipo de cómputo. Internet.	X	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes comprenden los principios básicos de la manufactura esbelta desde sus inicios hasta sus herramientas modernas.	<p>A partir de un caso de estudio realiza un portafolio de evidencias que contenga: Mapa conceptual los principios básicos de la manufactura esbelta haciendo mención desde sus inicios hasta sus herramientas modernas.</p> <p>A partir de una evidencia del conocimiento se consta el aprendizaje de los principios básicos de la manufactura esbelta, su historia y herramientas.</p>	<p>Lista de cotejo. Estudio de casos. Cuestionario.</p>

ELABORÓ:	DGUPYT	REVISÓ:	DGUPYT	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUPYT	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

<b>Unidad de Aprendizaje</b>	II.- Herramientas para el análisis de la manufactura esbelta.					
<b>Propósito esperado</b>	El estudiante elaborará diversos análisis para evaluar las perdidas dentro de los procesos de la industria de manufactura automotriz.					
<b>Tiempo Asignado</b>	<b>Horas del Saber</b>	15	<b>Horas del Saber Hacer</b>	5	<b>Horas Totales</b>	20

<b>Temas</b>	<b>Saber Dimensión Conceptual</b>	<b>Saber Hacer Dimensión Actucional</b>	<b>Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva</b>
Herramientas para el análisis de la manufactura esbelta.	Describir el concepto, la metodología y herramientas de la Manufactura Esbelta.	Implementar las herramientas de la Manufactura Esbelta.	Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para resolver problemas en su formación académica o su entorno.  Asumir la responsabilidad y honestidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva.  Ejercer liderazgo en la práctica de laboratorio, coordinando las actividades para el buen resultado de la práctica o proceso a desarrollar.
Mapeo de la Cadena de Valor (VSM).	Describir los flujos de materiales e información requeridos en el proceso de manufactura.	Realizar mapas de proceso de una producción a través de la metodología de mapas de valor agregado.	
Trabajo con valor agregado (VA).	Describir las herramientas para el mapeo de la cadena de valor, trabajo con valor agregado.	Realizar mapas de proceso de una producción a través de la metodología de mapas de valor agregado.	
Trabajo con valor no agregado (NVA).	Describir las herramientas para el mapeo de la cadena de valor, trabajo con valor no agregado.	Proponer hojas de proceso estándar, de acuerdo con las mejoras establecidas en la manufactura.	
Core Tools.	Identificar la aplicación de Core Tools.	Planear una simulación de flujo de valor.	

<b>ELABORÓ:</b>	DGUPYT	<b>REVISÓ:</b>	DGUPYT	<b>F-DA-01-PA-LIC-48.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	DGUPYT	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Prácticas en laboratorio. Análisis de casos. Tareas de investigación.	Pizarrón y diapositivas electrónicas. Material audiovisual. Equipo de cómputo. Internet	Laboratorio / Taller	
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes identifican las herramientas necesarias para el mapeo de cadena de valor, con valores agregados y no agregados.	A partir de una evidencia del conocimiento se consta el aprendizaje de las herramientas necesarias para el mapeo de la cadena de valor en un proceso de manufactura automotriz.  A partir de un caso de estudio de un proceso de manufactura, se elabora un reporte donde contenga el mapeo de valor de un proceso de manufactura automotriz.	Cuestionario. Estudio de casos. Lista de cotejo.

ELABORÓ:	DGUPYT	REVISÓ:	DGUPYT	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUPYT	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	



Unidad de Aprendizaje	III.- Diseño de la manufactura esbelta.					
Propósito esperado	El estudiante implementará estrategias para el diseño de la manufactura esbelta dentro de la industria de la manufactura automotriz.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	25	Horas del Saber Hacer	15	Horas Totales	40

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Diseño de la manufactura esbelta.	Describir los tipos de desperdicios, sus impactos, y características en el proceso de manufactura: Sobreproducción, Tiempo de espera, Transporte, Exceso de procesado, Inventario, Movimientos, Defectos, Potencial humano subutilizado.	Eficientar un área de trabajo del proceso de manufactura considerando los resultados de la metodología 5 's, Kanban, Kaizen.	Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para resolver problemas en su formación académica o su entorno.  Asumir la responsabilidad y honestidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva.  Ejercer liderazgo en la práctica de laboratorio, coordinando las actividades para el buen resultado de la práctica o proceso a desarrollar.
Kanban.	Explicar el concepto, aplicación y características de la filosofía Kaizen, Kanban, JIT, 5'S, Sistema Poka- yoke, KPI's		
Justo a tiempo (JIT).			
Implementación Kaizen.			
Metodología 5 S.			
Sistemas Poka – Yoke.			
KPI's.			
Mantenimiento productivo total.	Describir las Herramientas (SMED), Mantenimiento Productivo Total (TPM) y los cambios a realizar en el proceso de manufactura con base al análisis del SMED y TPM.	Eficientar una operación del proceso de manufactura automotriz considerando los resultados del SMED y TPM.	
Preparación rápida de máquina.			

ELABORÓ:	DGUPYT	REVISÓ:	DGUPYT	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUPYT	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Prácticas en laboratorio. Análisis de casos. Tareas de investigación.	Pizarrón y diapositivas electrónicas. Material audiovisual. Equipo de cómputo. Internet	Laboratorio / Taller	
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes proponen la reducción de desperdicios dentro de los procesos de manufactura automotriz, basado en los resultados de SMED, TPM, 5'S, etc.	A partir de una evidencia del conocimiento se consta el aprendizaje de las herramientas SDEM, TPM, 5'S, Kanban, kaizen, just in time, poka yoke dentro de un proceso de manufactura automotriz,  A partir de un caso de estudio de un proceso de manufactura, se elabora un reporte donde se proponga la reducción de desperdicios dentro de la manufactura automotriz.	Cuestionario. Estudio de caso. Guía de observación.

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Ingeniero en Mecánica Automotriz, Ingeniero Electromecánico, Ingeniero en Sistemas Automotrices, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Eléctrico, Ingeniero Industrial, Ingeniero Electrónico o afín.	Manejo de herramientas didácticas para enseñanza-aprendizaje orientadas al aprendizaje activo y centrado en el estudiante.	Jefe de área de producción, Diseñador automotriz, Control y calidad, Manufactura automotriz o afín.

ELABORÓ:	DGUPYT	REVISÓ:	DGUPYT	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUPYT	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	<p>Conocimientos en herramientas y técnicas de evaluación por competencias, técnicas de manejo de grupos, capacitación sobre el modelo educativo basado en competencias. Habilidades para diseñar y facilitar actividades de aprendizaje prácticas. Capacidad para utilizar herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza. Habilidad para fomentar el pensamiento crítico y la resolución de problemas en el contexto de la industria automotriz.</p>	
--	--	--

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Masaaki Imai.	2001.	Kaizen: la clave de la ventaja competitiva japonesa. 13ava. impresión	México	CECSA	0-394-55186-9
Humberto Gutiérrez Pulido.	2010.	Calidad Total y productividad.	México	Mc Graw Hill.	978-607-15-0315-2
Luis Socconini.	2008.	Lean Manufacturing Paso A Paso.	México	Norma.	9789700919324
Alberto Villaseñor Contreras, Edber Galindo Cota.	2009.	Manual De Lean Manufacturing. Guía Básica / 2da. Ed.	México	Limusa Noriega.	9786075000428
José Francisco Vilar Barrio, (Ads Quality).	2005.	Control Estadístico De Los Procesos (SPC).	España.	Fundación Confemetal.	9788496169593

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUPYT</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUPYT</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-48.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUPYT</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE DE 2024</b>	

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
Manuel Rajadell Carreras, José Luis Sánchez García.	5 de julio de 2024.	LEAN MANUFACTURING. La evidencia de una necesidad	<a href="https://www.editdiazdesantos.com/wwwdat/pdf/9788479789671.pdf">https://www.editdiazdesantos.com/wwwdat/pdf/9788479789671.pdf</a>
Francisco González Correa.	5 de julio de 2024.	Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing). Principales Herramientas.	<a href="https://www.researchgate.net/publication/46531895_Manufactura_Esbelta_Lean_Manufacturing_Principales_Herramientas">https://www.researchgate.net/publication/46531895_Manufactura_Esbelta_Lean_Manufacturing_Principales_Herramientas</a>

<b>ELABORÓ:</b>	DGUPYT	<b>REVISÓ:</b>	DGUPYT	<b>F-DA-01-PA-LIC-48.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	DGUPYT	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE DE 2024	