

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

PROGRAMA DE ASIGNATURA: MANUFACTURA ESBELTA

CLAVE: E-MAE-3

| Propósito de aprendizaje de la Asignatura | | 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. | | | |
|--|--------------|---|---------------------|------------------|---------------|
| Competencia a la que contribuye la asignatura | | 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 |
| Específica | 7 | 4.68 | Escolarizada | 5 | 75 |

| 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 |

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

| | | | |
|--|-----------|-----------|-----------|
| III.- Diseño de la manufactura esbelta | 25 | 15 | 40 |
| Totales | 45 | 30 | 75 |

| 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"> 1. Reporte de liberación de primera corrida. 2. Plan maestro de producción. 3. Cambio de herramental y troqueles. 4. Reporte de medición de componentes. 5. Reporte de Scrap, retrabajos y pérdidas. 6. Reporte de cálculo de capacidad. 7. Análisis de resultado. 8. Propuesta del proyecto de mejora o reingeniería. |

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

| | | |
|--|--|---|
| <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"> 1. Reporte de liberación de primera corrida. 2. Plan maestro de producción y secuenciado. 3. Mantenimiento o cambio de equipo de soldadura y sus accesorios. 4. Reporte de medición de componentes y geometría de carrocería. 5. Reporte de liberación. 6. Reporte de Scrap, retrabajos y pérdidas. 7. Reporte de cálculo de capacidad. 8. Análisis de resultado. 9. Propuesta del proyecto de mejora o reingeniería. |
| | <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"> 1. Detección de áreas de oportunidad de mejora y su justificación: <ul style="list-style-type: none"> • Tiempo tacto y tiempo ciclo. • Capacidad de producción. • Capacidad instalada. 2. Grado de impacto en los indicadores de producción. 3. Estudios de rastreabilidad y trazabilidad del proceso. 4. Reportes de auditorías internas. 5. Reportes del programa de mantenimiento. 6. Reportes de rutas críticas logísticas. |

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

| | | |
|--|--|--|
| | | <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> |
|--|--|--|

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

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 | 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 | |
| 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 | |

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

| Temas | Saber Dimensión Conceptual | Saber Hacer Dimensión Actuacional | Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva |
|--|--|--|--|
| 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. | |

| | | | | |
|-----------------|--------|-----------------------------|--------------------|----------------------------|
| 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 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.</p> <p>Habilidades para diseñar y facilitar actividades de aprendizaje prácticas</p> <p>Capacidad para utilizar herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza.</p> <p>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 |

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

| 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 | https://www.editdiazdesantos.com/wwwdat/pdf/9788479789671.pdf |
| Francisco González Correa. | 5 de julio de 2024. | Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing). Principales Herramientas. | https://www.researchgate.net/publication/46531895_Manufactura_Esbelta_Lean_Manufacturing_Principales_Herramientas |

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