


ASIGNATURA DE MANUFACTURA ESBELTA

1. Competencias	Controlar la calidad de componentes y unidades automotrices mediante técnicas de análisis de fallas y de calidad, así como el diseño e implementación de planes de mejora con base en la normatividad aplicable, para disminuir fallas y retrabajos, así como contribuir a garantizar la calidad del producto terminado, la rentabilidad de la organización y la satisfacción del cliente.
2. Cuatrimestre	Quinto
3. Horas Teóricas	34
4. Horas Prácticas	56
5. Horas Totales	90
6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	6
7. Objetivo de aprendizaje	El alumno integrará un programa de mejora continua, a través de las herramientas de manufactura esbelta, equipos e instrumental de medición y los estándares establecidos, para eliminar desperdicios y controlar fallas, en el proceso productivo del ensamble y subensamble de componentes automotrices.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. Introducción a la manufactura esbelta	6	6	12
II. Herramientas básicas de la manufactura esbelta	18	30	48
III. Metodología Six Sigma (Seis Sigma)	10	20	30
Totales	34	56	90


ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2022	

MANUFACTURA ESBELTA


UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	I. Introducción a la manufactura esbelta
2. Horas Teóricas	6
3. Horas Prácticas	6
4. Horas Totales	12
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno identificará los principios, conceptos y mudas de la manufactura esbelta en los procesos automotrices, para asegurar la satisfacción del cliente.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Antecedentes de la manufactura esbelta	Explicar la evolución de los procesos de manufactura. Identificar los principios, propósitos y aplicaciones de la manufactura esbelta.	Interpretar la evolución de la manufactura esbelta mediante una línea del tiempo.	Responsable Crítico Analítico Sistemático

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2022	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Desperdicios de la manufactura esbelta	<p>Identificar los conceptos de desperdicios en los procesos automotrices:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mura (irregularidad en la carga de trabajo) - Muri (ineficiencias por tiempo, cansancio del personal y deterioros acelerados de máquinas y equipos) - Muda (recursos superiores a lo mínimo requerido: tiempo, materiales y mano de obra) <p>Explicar las nueve mudas de la Manufactura Esbelta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sobreproducción - stocks - tiempos de espera - movimientos innecesarios - procedimientos de trabajo no ergonómicos - transporte 	Categorizar las mudas de la manufactura esbelta.	<p>Responsable</p> <p>Crítico</p> <p>Analítico</p> <p>Asertivo</p> <p>Sistemático</p> <p>Liderazgo</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - transporte - procesos innecesarios - comunicación insuficiente - retrabajos <p>Identificar los formatos y diagramas que registran la información de las mudas de la manufactura esbelta.</p>		

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2022	

MANUFACTURA ESBELTA

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elabora un reporte a partir de un caso que contemple:</p> <ul style="list-style-type: none">- Cronología de la manufactura esbelta en la industria automotriz- Identificación de las nueve mudas de la manufactura esbelta en los procesos automotrices- Diagrama de organización de flujo de las mudas detectadas en el proceso automotriz- Resultados obtenidos	<ol style="list-style-type: none">1. Interpretar la evolución de la manufactura esbelta en líneas productivas multimarcas automotrices a través del tiempo2. Comprender las nueve mudas de la manufactura esbelta en los procesos automotrices3. Clasificar las nueve mudas de la manufactura esbelta en los procesos automotrices	<p>Estudio de casos Lista de cotejo</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2022	


MANUFACTURA ESBELTA

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Trabajos de investigación Equipos colaborativos Análisis de casos	Manuales Revistas especializadas Equipo y material audiovisual Formatos y diagramas

ESPACIO FORMATIVO


Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X		X

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2022	


MANUFACTURA ESBELTA

UNIDADES DE APRENDIZAJE


6. Unidad de aprendizaje	II. Herramientas básicas de la manufactura esbelta
7. Horas Teóricas	18
8. Horas Prácticas	30
9. Horas Totales	48
10. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno determinará las mudas durante el proceso de fabricación del vehículo, para optimizar los recursos y proponer planes de mejora continua.

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2022	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Herramientas de control en el proceso automotriz	<p>Identificar la herramienta 5´s como principio de orden y mejora continua.</p> <p>Relacionar la herramienta de 9´s como principio de una cultura laboral, su importancia en la secuencia de partes, componentes y subcomponentes del vehículo, conforme a la siguiente relación de las 9's:</p> <p>a) Para las personas: - Seiri (ordenar o clasificar) - Seiton (organizar) - Seiso (limpieza)</p> <p>b) Para las cosas: - Seiketsu (equilibrio) - Shitsuke (disciplina) - Shikari (constancia)</p> <p>c) Para la empresa: - Shitsukoku (compromiso) - Seishoo (coordinación) - Seido (estandarización)</p> <p>Explicar la metodología Kanban (tarjeta viajera), como estrategia del control de inventarios, procesos consecutivos y subsecuentes</p>	<p>Determinar grado de importancia y cumplimiento de las 5´s, según los indicadores establecidos.</p> <p>Determinar grado de cumplimiento de las 9´s, según los indicadores establecidos.</p> <p>Validar el funcionamiento del sistema kanban en la secuencia de materiales, según los indicadores establecidos.</p> <p>Integrar dispositivos Poka-Yoke que contribuyan a la prevención de defectos, según los indicadores establecidos.</p> <p>Validar el diagrama de Ishikawa mediante la aplicación de un caso de estudio.</p>	<p>Responsable</p> <p>Crítico</p> <p>Analítico</p> <p>Asertivo</p> <p>Sistemático</p> <p>Liderazgo</p> <p>Honesto</p> <p>Objetivo</p> <p>Trabajo bajo presión</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2022	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
	<p>de componentes automotrices.</p> <p>Definir las características, elementos y funcionalidad del Poka-Yoke (a prueba de errores).</p> <p>Aplicar el diagrama de Ishikawa para la identificación de entradas y salidas de proceso, identificando posibles anomalías del proceso.</p>		

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2022	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Herramientas de optimización en el proceso automotriz	<p>Describir los principios y técnicas del SMED (Single Minute Exchange of Dies: cambio rápido de herramientas), en los procesos de ensamble y subensamble de componentes automotrices.</p> <p>Explicar la estructura, tipos y funcionalidad de la metodología AMEF (Análisis de Modo y Efecto de Fallo).</p> <p>Reconocer los principios y elementos de JIT (Just in Time: justo a tiempo) y su evolución al JIS (Just in Sequence: justo en secuencia) y su aplicación.</p> <p>Describir los principios de TAKE TIME, LEAD TIME CYCLE TIME y su aplicación en I4.0</p> <p>Utilización de Software para la optimización de Procesos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arena - Promodel 	<p>Planear el cambio de herramientas conforme al SMED, en los procesos automotrices.</p> <p>Validar los tipos de AMEF en el proceso, producto y diseño.</p> <p>Verificar el flujo de los procesos eliminando muris y mudas.</p> <p>Identificar el proceso automotriz mediante TAKE TIME, LEAD TIME CYCLE TIME y su aplicación en I4.0</p> <p>Validar la utilización de software mediante el análisis de un caso de estudio.</p>	<p>Responsable</p> <p>Crítico</p> <p>Analítico</p> <p>Asertivo</p> <p>Sistemático</p> <p>Liderazgo</p> <p>Honesto</p> <p>Objetivo</p> <p>Trabajo bajo presión</p>
Herramientas de mejora continua en el proceso de ensamble automotriz	<p>Explicar los pilares, principios y estrategias de la metodología del TPM (Total Productive Maintenance: mantenimiento productivo total), que considera:</p>	<p>Proponer programas de mantenimiento productivo total.</p> <p>Estructurar un mapeo de flujo de valor de un proceso automotriz.</p>	<p>Responsable</p> <p>Crítico</p> <p>Analítico</p> <p>Asertivo</p> <p>Sistemático</p> <p>Liderazgo</p> <p>Honesto</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2022	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
	<ul style="list-style-type: none"> - Mejoras enfocadas - Mantenimiento autónomo - Mantenimiento planeado - Mantenimiento de la calidad - TPM en áreas administrativas 	<p>Proponer un programa de mejora continua en un proceso automotriz.</p>	<p>Objetivo Trabajo bajo presión</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - Seguridad, salud y medio ambiente - Educación y entrenamiento - Prevención del Mantenimiento <p>Describir los principios, diagramas y elementos que conforman la metodología del VSM (Value Stream Mapping: mapa del flujo de valor), que considera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - SIPOC (Supplier Input Process Output Customer: proveedor del proceso interno-externo a la empresa, llegada de las entradas y salidas al cliente) <p>Explicar los principios, estructura, aplicación e importancia de la filosofía Kaizen (mejoramiento continuo).</p>		

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2022	

MANUFACTURA ESBELTA

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un caso dado, el alumno elabora y presenta un informe con alternativas de reducción de muras, muris y mudas en un proceso automotriz, que considere:</p> <ul style="list-style-type: none">- Interpretación de fichas técnicas- Detección de las muras, muris y mudas- Justificar el uso de las herramientas básicas (herramientas de control, de optimización y de mejora continua)- Resultados esperados y su fundamentación- Plan de mejora continua	<ol style="list-style-type: none">1. Identificar las herramientas básicas de la manufactura esbelta2. Comprender las herramientas de control en los procesos automotrices3. Identificar las herramientas de optimización en los procesos automotrices4. Explicar las herramientas de mejora continua en los procesos automotrices5. Interpretar los resultados y la importancia de la mejora continua en el proceso de fabricación del vehículo	<p>Estudio de casos Rúbrica</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2022	


MANUFACTURA ESBELTA

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Análisis de casos Tareas de investigación Equipos colaborativos	Manuales de servicio Revistas Trípticos Equipo y material audiovisual Simuladores de uso académico Formatos y diagramas

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	X


ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2022	

MANUFACTURA ESBELTA


UNIDADES DE APRENDIZAJE

11. Unidad de aprendizaje	III. Metodología Six Sigma (Seis Sigma)
12. Horas Teóricas	10
13. Horas Prácticas	20
14. Horas Totales	30
15. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno realizará el control estadístico de los procesos automotrices, para cumplir con los estándares de calidad establecidos por el fabricante.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Temas de calidad para metodología six sigma	<p>Definir histograma y diagramas, sus características, como se elabora y que aplicaciones tiene.</p> <p>Definir los siguientes diagramas y aplicaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pareto - Causa-efecto. - Dispersión y correlación. 	<p>Elaborar un diagrama a partir del análisis de un problema empleando una herramienta de software.</p> <p>Formular conclusiones a partir del diagrama causa-efecto correspondiente al problema.</p>	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Coherente</p> <p>Analítico</p>
Fundamentos de Six Sigma	<p>Identificar los principios, propósitos y aplicaciones de metodología Six Sigma.</p> <p>Explicar la relación y evolución entre Six Sigma y la Manufactura Esbelta.</p>		<p>Responsable</p> <p>Analítico</p> <p>Asertivo</p> <p>Sistemático</p> <p>Trabajo en equipo</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2022	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Herramientas de Six Sigma	<p>Explicar las fases del DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control: definir, medir, analizar, mejorar y controlar).</p> <p>Explicar las fases del DMADV (Define, Measure, Analyze, Design, Verify: definir, medir, analizar, diseñar y verificar).</p>	Verificar las variables del funcionamiento de los componentes, ensambles y subensambles automotrices.	<p>Responsable</p> <p>Crítico</p> <p>Analítico</p> <p>Asertivo</p> <p>Sistemático</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Trabajo bajo presión</p> <p>Toma de decisiones</p> <p>Honesto</p> <p>Veraz</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2022	

MANUFACTURA ESBELTA

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un caso dado, el alumno elabora y presenta un informe de las estrategias de mejora continua de un proceso automotriz, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none">- Las variables que controlan los procesos a piezas y componentes de tipo D: codificación por colores determinado por el fabricante y corresponde al sistema de seguridad- Las variables a controlar en piezas de seguridad, atornillado y remachado de componentes- Las variables críticas que mejoren el proceso para la reducción de fallas en producto semi terminado- Las variables importantes utilizando las técnicas de medición estadísticas- Interpretación de resultados obtenidos y su análisis- Propuestas de mejoras continua	<ol style="list-style-type: none">1. Identificar los conceptos y herramientas relacionados con la metodología de Six Sigma2. Comprender el proceso estadístico que se realiza en la determinación de las variables, para el mejoramiento de los procesos3. Relacionar las herramientas de DMAIC y de DMADV, con los resultados obtenidos en el control de piezas y subcomponentes4. Interpretar las herramientas estadísticas que permitan documentar, estandarizar y controlar un proceso de construcción del vehículo	<p>Ensayo Lista de cotejo</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2022	


MANUFACTURA ESBELTA


PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Equipos colaborativos Trabajos de investigación Ejercicios prácticos	Manuales de servicio Revistas Trípticos Equipo y material audiovisual Formatos y diagramas Software estadístico abierto Instrumentos de medición

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X		X


ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2022	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2022	


MANUFACTURA ESBELTA

CAPACIDADES DERIVADAS DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Capacidad	Criterios de Desempeño
<p>Localizar el origen de fallas repetitivas críticas y no críticas en procesos de producción automotriz con base en reportes estadísticos del proceso y herramientas de análisis de sistema de medición para identificar el nivel de gravedad de la falla.</p>	<p>Presenta un aviso de fallas que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre de la pieza - Número de parte - Descripción - Ubicación - Nivel de ingeniería (de seguridad, de ensamble, componente) - Número de operación afectada - Proveedor interno - Proveedor externo - Cliente final - Reporte de unidades en donde se presenta la falla sustentado en el reporte de auditoría de auto terminado - Descripción de la falla - Croquis de la pieza especificando la ubicación de la falla - Puntos analizados - Centro de costos a donde se cargará el retrabajo - Descripción del proceso de inspección desarrollado
<p>Establecer la causa raíz de la falla repetitiva, mediante técnicas y herramientas de análisis de problemas y a través de la coordinación de un grupo de expertos para dimensionar y caracterizar la problemática y determinar la solución más viable.</p>	<p>Coordina al grupo de expertos para el análisis de la causa raíz de la falla e integra el reporte de análisis de falla que incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aviso de falla - Desarrollo del análisis del problema que incluya: <ul style="list-style-type: none"> + Selección equipo de especialistas + Definición integral del problema + Selección de las herramientas de calidad aplicable al caso con su justificación + Acción de contención provisional + Identificación de la causa raíz

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2022	


Capacidad	Criterios de Desempeño
<p>Estructurar planes de mejora con base en el análisis de fallas de los procesos automotrices y herramientas core tools y de lean manufacturing para contribuir a la reducción de retrabajos y costos e incrementar el número de unidades directas.</p>	<p>Integra un plan de mejora orientado a la reducción de retrabajos que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Identificación del área o departamento * Número de fallas * Tipo de fallas y categorización * Impacto de fallas * Causas de fallas * Métodos de control * Acción correctiva inmediata * Comparación de la acción correctiva inmediata contra el reporte del análisis del área involucrada en la falla * Propuesta de acción correctiva permanente * Cronograma del plan especificando tanto acciones como indicadores, responsables y fechas compromiso * Validación del superior inmediato y del responsable del área involucrada

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2022	

MANUFACTURA ESBELTA

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Téllez Romero, F.	2014 ISBN	<i>Metodología para la aplicación de herramientas de manufactura esbelta</i>	México	México	UPVM
Mather, Hal	2010 ISBN: 9686346120	<i>Manufactura competitiva</i>	México	México	Ventura
Francisco Madariaga	2015 ISBN 978-84- 686-2815 8	<i>Lean Manufacturing</i>	México	México	Bubok Publishing S.L.
Hernández Arnaldo Rodríguez R. Jorge	2012 ISBN. 968261204	<i>Enfoque práctico a la manufactura y el jit</i>	México	México	Continental
Kalpakjian Serope	2008 ISBN: 978970261026	<i>Proceso de manufactura y herramientas lin-six sigma</i>	México	México	Pearson Education

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2022	