

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

PROGRAMA DE ASIGNATURA: SEIS SIGMA

CLAVE: E-SES-2

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El estudiante aplicará los conocimientos generales del uso y utilización de la Metodología y herramientas de seis sigma para la optimización de procesos industriales automotrices y de cualquier ramo.			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Evaluar los sistemas automotrices, en proceso y producto terminado, a través de pruebas especializados acordes a cada etapa del proceso, y con base en la normatividad aplicable, para contribuir a asegurar la calidad y la satisfacción del cliente.			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	4	4.68	Escolarizada	5	75

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
	I.- Introducción a seis sigma y sus herramientas.	12	2
II.- Metodología DMAIC, fase Definir y Medir.	9	12	21
III.- Metodología DMAIC, fase Analizar y Mejorar.	9	12	21
IV.- Metodología DMAIC, fase Controlar.	8	11	19
Totales	38	37	75

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

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
<p>Inspeccionar los sistemas automotrices y sus procesos de manufactura mediante la revisión y la comparación del funcionamiento contra los estándares normativos.</p>	<p>Revisar la calidad de componentes automotrices con base en la orden de producción y en los resultados de pruebas, y de acuerdo a la normatividad aplicable, para garantizar el cumplimiento de los requerimientos del proceso y la satisfacción del cliente final.</p>	<p>Presenta un reporte de evaluación de la calidad que incluye:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Resultado de la inspección visual de los componentes. 2. Comparación del resultado contra la orden de producción y resultados de las pruebas realizadas. 3. Validación del proceso o cargo al área responsable.
<p>Inspeccionar sistemas automotrices mediante pruebas estáticas y/o dinámicas y de ensamble de componentes y subcomponentes, para garantizar el cumplimiento de los parámetros de calidad y estándares normativos.</p>		<p>Examina pruebas de sistemas automotrices y las documenta en un reporte técnico que comprenda:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El detalle de cada uno de los sistemas. 2. La validación de los sistemas automotrices.

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

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Introducción a seis sigma y sus herramientas.					
Propósito esperado	El estudiante identificara los conceptos básicos y herramientas de la metodología de seis sigma para su aplicación en procesos de la industria automotriz.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	12	Horas del Saber Hacer	2	Horas Totales	14

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
La metodología seis sigma y sus herramientas.	Definir la evolución de la metodología seis sigma y sus herramientas.	Identificar los conceptos básicos de la metodología seis sigma y sus herramientas, para su aplicación en proceso de la industria automotriz. Herramientas seis sigma: <ul style="list-style-type: none"> Mapa de Flujo de Valor (Value Stream Map) Análisis de Pareto (Pareto Chart). Diagrama de Ishikawa (Fishbone Diagram) Kaizen. Poka-Yoke. Análisis de Capacidad. Planificación de experimentos. Control Estadístico de Procesos. 	Promover la responsabilidad y honestidad a través del desarrollo de actividades en forma individual o en equipo orientadas a lograr resultados y la mejora común. Respetar en todo momento a las personas con las que se trabaja.
Objetivos de la metodología y los principios de seis sigma con enfoque a los procesos de la industria automotriz.	Conocer los objetivos, la metodología y los principios de seis sigma y la importancia de su aplicación en la industria automotriz.	Determinar la aplicación de la metodología seis sigma de acuerdo a los necesidades que se requiere en la industria automotriz para la satisfacción del cliente.	

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

Conceptos de la metodología seis sigma en sus 5 fases (DMAIC).	Reconocer las etapas de implementación de la metodología seis sigma (DMAIC): 1. Definir(D) 2. Medir(M) 3. Analizar (A) 4. Mejorar (I) 5. Controlar (C)	Identificar los conceptos básicos de la metodología seis sigma en sus 5 fases, para poder desarrollar proyectos de mejora en la industria automotriz, aplicando las herramientas de forma correcta en cada etapa.	
--	---	---	--

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Tareas de investigación. Estudio y análisis de casos. Exposición.	Pintarrón / plumones Medios Audiovisuales Proyector. Equipo de Cómputo. Software Acceso a Internet	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Identificar los conceptos básicos de la metodología seis - sigma	Elabora un mapa conceptual donde se denoten los conceptos básicos de la metodología de seis sigma. Explicación y descripción de las etapas del proyecto: 1. Definir(D) 2. Medir(M) 3. Analizar (A) 4. Mejorar (M) 5. Controlar (C)	Portafolio de Evidencias Lista de cotejo Rúbrica

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

	Descripción de la aplicación de las diferentes herramientas de seis sigma en la solución de problemas en la organización. Descripción de las herramientas de seis sigma utilizadas en cada etapa.	
--	--	--

Unidad de Aprendizaje	II. Metodología DMAIC, fase Definir y Medir.					
Propósito esperado	El estudiante establecerá la viabilidad y definición de un proyecto seis sigma, y los mecanismos de medición utilizando herramientas de análisis, diagramas e indicadores de capacidad.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	9	Horas del Saber Hacer	12	Horas Totales	21

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actucional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Definir el proyecto y mapeo de procesos SIPOC.	<p>Describir las características, los elementos y la estructura de un proyecto seis-sigma.</p> <p>Explicar el procedimiento de elaboración de la matriz de priorización para la definición del proyecto seis sigma.</p> <p>Definir al equipo de trabajo participante en un proyecto seis sigma: los actores, sus roles y funciones.</p> <p>Describir los elementos del mapeo de procesos (volumen y tiempo de ciclo)</p> <p>Describir el objetivo del mapeo de procesos y las aplicaciones de cada nivel.</p>	<p>Establecer la necesidad a atender del proyecto seis sigma.</p> <p>Establecer el equipo de trabajo y sus roles, en el planteamiento de un proyecto seis sigma.</p> <p>Determinar la matriz de priorización para definir el proyecto seis sigma.</p> <p>Establecer los recursos necesarios para la ejecución del proyecto seis sigma.</p> <p>Establecer el mapeo de los procesos de acuerdo al nivel requerido en el planteamiento del proyecto.</p> <p>Establecer los diagramas SIPOC y</p>	<p>Impulsar la iniciativa y liderazgo a través de actividades colaborativas e interdisciplinarias para el desarrollo de proyectos y mejoras.</p> <p>Conformar equipos de trabajo para realizar la división de actividades y así promover la integración y colaboración todos.</p>

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

	Describir un proceso mediante el SIPOC y VSM.	VSM, de acuerdo al objetivo planteado del proyecto.	
Características críticas de la calidad (CTQ's) del proyecto seis sigma.	Identificar al cliente del proyecto seis sigma. Explicar cómo se construyen los requerimientos del cliente (CTQ'S). Identificar errores comunes en la definición de requerimientos del cliente (CTQ's) Definir el concepto de pobre calidad (defectos, errores). Definir la fórmula de cálculo de mano de obra y de costos de material asociado a la pobre calidad (defectos , errores).	Establecer los clientes y los requerimientos del cliente del proyecto seis sigma. Establecer el costo de pobre calidad del proyecto seis sigma.	
Introducción a la estadística grafica SPC.	Identificar los elementos que conforman la estadística gráfica. Explicar el uso de proyectos, hojas de trabajo y herramientas del software estadístico. Describir el procedimiento de elaboración de gráficos estadísticos.	Preparar una hoja de trabajo en software estadístico. Establecer barras de herramientas personalizadas. Realizar análisis estadísticos.	
Recopilar datos para el estado actual y analizar el sistema de medición (R&R).	Explicar los conceptos, procedimiento y aplicación de los planes de muestreo. Identificar el procedimiento de elaboración de gráficos de análisis estadísticos: histograma, diagrama de caja y gráfico de Pareto. Explicar el procedimiento de obtención de los indicadores de la capacidad de proceso (sigma) para datos continuos: Cpk, Ppk. Explicar el procedimiento de análisis del sistema de medición: Gage R&R.	Proponer un plan de muestreo acorde al proceso productivo. Elaborar histogramas, gráficos de Pareto. Determinar la capacidad de proceso. Valorar los resultados obtenidos del análisis del sistema de medición Gage R&R. Diagramar un VSM en una organización. Construir el diagrama de flujo del proceso	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje				
Métodos y técnicas de enseñanza		Medios y materiales didácticos		Espacio Formativo
ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

		Aula	X
Tareas de investigación. Estudio y análisis de casos. Exposición.	Pintarrón / plumones Medios Audiovisuales Proyector. Equipo de Cómputo. Software estadístico para análisis por computadora. Acceso a Internet	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Identificar las herramientas de calidad correspondientes a las primeras dos fases del ciclo DMAIC.	A partir de un estudio de casos, realizar un reporte de la definición de un proyecto seis sigma que contenga: Definición del caso de estudio. Planteamiento del problema. Carta del proyecto seis sigma que incluya: Equipo de trabajo y roles de los participantes. Resultados esperados (cuantificables) del proyecto. Mapa del proceso SIPOC, Mapa del proceso VSM. Definición de los requerimientos del cliente del proyecto seis sigma. Establecimiento del costo de pobre calidad del proyecto seis sigma. Descripción de la organización. Descripción del producto. Tabla de datos analizados.	Portafolio de Evidencias Lista de cotejo Rúbrica

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

	<p>Diagrama de caja de los datos analizados. Gráfico de Pareto de los datos analizados. Indicadores de la capacidad de proceso. Análisis del sistema de medición Gage R&R. Discusión de los resultados del análisis del sistema de medición. Diagrama de flujo del proceso. Mapeo de cadena de valor del proceso.</p>	
--	---	--

Unidad de Aprendizaje	III. Metodología DMAIC, fase Analizar y Mejorar.				
Propósito esperado	El estudiante determinará áreas de mejora de un proceso, mediante la identificación de desperdicios, herramientas de análisis estadístico, para proponer mejoras a los procesos de manufactura automotriz.				
Tiempo Asignado	Horas del Saber	9	Horas del Saber Hacer	12	Horas Totales 21

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Nueve desperdicios.	Identificar el concepto de desperdicio o muda en un proceso de manufactura. Diferenciar los tipos de desperdicios: sobreproducción, esperas, transportes innecesarios, inventario no necesario, movimientos innecesarios, defectos y reprocesos, operarios desaprovechados y reuniones y correos excesivos	Determinar los desperdicios en un proceso de manufactura automotriz o de cualquier ramo.	Desarrollar el pensamiento analítico a través de técnicas y herramientas efectivas con enfoque a la calidad y mejora continua.
Herramientas de análisis.	Identificar las características, aplicación y desarrollo de las herramientas de análisis: - Diagrama de afinidad. - Diagrama de valor.	Proponer el uso de una herramienta de análisis en una problemática determinada. Dirigir el desarrollo de una herramienta de análisis.	

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

	- Lluvia de ideas. - Diagrama de pescado o Ishikawa. Explicar la metodología y aplicación de la herramienta 5W.	Determinar las causas raíz de una problemática.	
Implementación de mejora continua KAIZEN, 5's.	Describir en que consiste y los conceptos cada disciplina de 5's y eventos KAIZEN.	Proponer una implementación de mejora continua en un proceso mediante las herramientas KAIZEN y 5's	
Tarjetas KANBAN, OEE, SMED y producción nivelada HEIJUNKA	Describir los conceptos de Heijunka, KANBAN, SMED y OEE.	Proponer una implementación de mejora continua en un proceso. Establecer la metodología de producción nivelada HEIJUNKA en un proceso de manufactura. Determinar la tarjeta KANBAN más adecuada en un proceso de manufactura para mantener el flujo de material. Establecer mejoras en los procesos mediante las herramientas OEE y SMED	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Tareas de investigación. Estudio y análisis de casos. Exposición.	Pintarrón / plumones Medios Audiovisuales Proyector. Equipo de Cómputo. Software estadístico para análisis por computadora. Acceso a Internet	Laboratorio / Taller	X

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

		Empresa	
Proceso de Evaluación			
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación	
Identificar las herramientas de calidad correspondientes a tercera y cuarta fases del ciclo DMAIC.	<p>A partir de un estudio de caso, elaborar un reporte del análisis del estado actual el proceso, que contenga:</p> <p>Descripción de la problemática a solucionar.</p> <p>Determinación de los desperdicios del proceso.</p> <p>Evidencia visual del desarrollo de una herramienta de análisis (diagrama de afinidad, diagrama de valor, lluvia de ideas, diagrama Ishikawa, 5W.</p> <p>Datos analizados.</p> <p>OEE Disponibilidad, Rendimiento y Calidad.</p> <p>Implementar un sistema de 5S.</p> <p>Desarrollar la metodología de SMED, KAIZEN o SMED en un equipo productivo.</p>	<p>Portafolio de Evidencias</p> <p>Lista de cotejo</p> <p>Rúbrica</p>	

Unidad de Aprendizaje	IV. Metodología DMAIC, fase Controlar
Propósito esperado	El estudiante evaluará los resultados y el nivel seis sigma para estandarizar el proceso de manufactura mediante el plan y herramientas de control, poka yoke y AMEF.

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

Tiempo Asignado	Horas del Saber	8	Horas del Saber Hacer	11	Horas Totales	19
------------------------	------------------------	---	------------------------------	----	----------------------	----

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Plan de control.	Explicar el concepto de control, muestreo, límites, desviación, gráficos y estandarización.	Establecer un plan de control en un sistema de manufactura. Determinar según apliquen los gráficos de control de tendencia.	Promover el aprendizaje colaborativo a partir del desarrollo de actividades orientadas a la mejora de los procesos de manufactura con enfoque automotriz.
Estandarización de procesos.	Identificar los elementos de estandarización y control de los procesos. Identificar los elementos de cambio que debe tener el personal y el proceso. Explicar la conceptualización de efectividad, eficiencia, tiempo de ciclo r y voz del cliente.	Establecer la estandarización en un proceso, de acuerdo a las mejoras que se implementaran y asegurando los elementos de cambio que debe tener el personal y el proceso.	
Prueba de errores POKA YOKE.	Describir las herramientas prueba de errores POKA YOKE. Describir el proceso de implementación de la herramienta de mejora poka yoke	Determinar el área en el proceso productivo la fuente de errores que ocasionan el incumplimiento de la calidad. Crear un control que permita cero errores desde su origen y asegurar la calidad del producto. Determinar acciones para las causas potenciales de fallas en un proceso de manufactura.	
Análisis de modo y efecto de falla AMEF	Describir el análisis de modo y efecto de fallas AMEF para el aseguramiento de la calidad. Identificar las aplicaciones del AMEF.	Detectar las posibles fallas de un proceso o producto antes de que llegue al cliente.	

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

		Determinar acciones para las causas potenciales de fallas en un proceso de manufactura.	
--	--	---	--

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Estudio y análisis de casos. Tareas de investigación. Exposición Equipos de trabajo. Debate. Ejercicios prácticos.	Pintarrón / plumones Medios Audiovisuales Proyector. Equipo de Cómputo. Software estadístico para análisis por computadora. Acceso a Internet	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Identificar las herramientas de calidad correspondientes a la quinta fase del ciclo DMAIC.	A partir de un caso práctico, realizar la exposición de metodologías de estandarización y control, que incluya: Descripción de la organización. Descripción del producto y proceso. Propósito del estudio. Establecer un plan de control en un sistema de manufactura. Determinar según apliquen el plan de control.	Portafolio de Evidencias Lista de cotejo Rúbrica

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

	<p>Área del proceso productivo determinada como fuente de errores que ocasionan el incumplimiento de la calidad.</p> <p>Propuesta de control que permita cero errores desde su origen y asegurar la calidad del producto.</p> <p>Propuesta de acciones para las causas potenciales de fallas en un proceso de manufactura.</p> <p>Propuesta de estandarización a elementos de cambio que debe tener el personal y el proceso.</p>	
--	---	--

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional

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

Ingeniería en Sistemas Automotrices, ingeniería Industrial o a fin.	Manejo de herramientas didácticas para enseñanza-aprendizaje, de evaluación, técnicas de manejo de grupos. Experiencia en modelo educativo basado en competencias.	Experiencia en implementación de metodologías Lean Six Sigma y certificaciones en Green Belt
---	--	--

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Gupta Praveen, Sri Arvin. Traducción de Rodrigo Carrillo	2016	Seis sigma sin estadística. Enfoque en busca de las mejoras inmediatas		Ebooks2go, Inc	978-1618132253
Escalante Vazquez Edgardo	2012	Seis sigma: Metodologia y Tecnicas	México	Limusa	978-6070504488
Pyzdek Thomas	2014	Six Sigma Handbook	Reino Unido	Mc Graw Hill Professional Pub	978-0071840538
Pande Peter S., Newman Robert P. , Cavanagh Roland R.	2014	The Six Sigma Way: How to maximize the impact f your change and improvement efforts	EUA	Mc Graw Hill	978-0071497329

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
Lean solutions	02/03/2018	¿Qué es Six Sigma?	http://www.leansolutions.co/conceptos/que-es-sixsigma/
Verónica Paola Alderete	14/04/2018	Six sigma	http://200.16.86.50/digital/33/revistas/cse/sixsigmasix.pdf

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