

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Control Estadístico de Procesos Automotrices
Clave de la asignatura:	SAD-1307
SATCA ¹ :	2-3-5
Carrera:	Ingeniería en Sistemas Automotrices

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Sistemas Automotrices:

Proporciona las metodologías y herramientas de calidad para reconocer, definir, medir, analizar, implementar controlar y resolver situaciones específicas en los procesos automotrices.

La capacidad de generar procesos de mejora continua basados en la prevención y/o corrección de áreas de oportunidad en los procesos automotrices.

La capacidad de controlar los procesos automotrices a través del uso de herramientas estadísticas

Evalúa, controla y compara los resultados obtenidos con los estándares de calidad deseados.

El liderazgo asertivo en la formación e integración de equipos de alto rendimiento para la implementación de los procesos de mejora continua.

Esta asignatura se relaciona con las siguientes:

A.- Fundamentos de Dibujo

Tema 1.- Principios Generales (normalización para la elaboración e interpretación de dibujos. Normas NOM, ISO, ANSI, ASME)

B.- Metrología y Normalización.

Tema 1.- introducción y conceptos básicos (sensibilidad- incertidumbre y Errores en la medición)

Tema 4.- Tolerancias y Ajustes (Tolerancias geométricas (GD&T), Simbología de

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

(GD&T), cuadros de control (GD&T) y Aplicaciones).

Tema 6.- Normalización (Procesos de normalización, normas Mexicanas (NMX), Normas Oficiales Mexicanas (NOM) y Normas Internacionales.

C.- Habilidades Gerenciales Automotrices

Tema 5 Protocolo directivo (Administración y manejo del tiempo, Conducción de presentaciones orales y escritas).

D.- Programación Básica

Tema 2 Tipos de datos, variables y arreglos (Tipos de datos, Variables y constantes).

Intención didáctica

Esta asignatura está estructurada en cinco temas :

1.- Metodologías de Mejora Continua. En este tema el estudiante conoce las principales metodologías con aplicación en la industria automotriz, así como sus beneficios y requisitos de aplicación generales.

2.- Herramientas básicas de calidad. En este tema el estudiante conoce las 7 herramientas básicas de calidad, su aplicación y beneficios obtenidos como fundamento para realizar el análisis de los procesos a mejora.

3.- Estudios de Capacidad de Proceso. En este tema el estudiante conoce la aplicación de los índices de capacidad e interpretación de la desviación estándar, para determinar e interpretar la eficiencia de los productos y procesos de la industria automotriz.

4.- Definición de estrategias de mejora. En este tema el estudiante analiza, selecciona y fundamenta la mejor estrategia para la optimización de los procesos de ingeniería automotriz, así como evalúa los resultados obtenidos de la implementación de la estrategia que da origen a los ciclos de mejora.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, del 13 al 16 de noviembre de 2012.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Celaya, Matamoros, Querétaro, Reynosa, Saltillo, San Juan del Río, San Luis Potosí, Tehuacán, Tepic, Tijuana, Tláhuac, Tláhuac II, Tlalnepantla, Superior de Lerdo, Superior de Libres, Superior del Sur de Guanajuato y Superior de Irapuato.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales de la carrera de Ingeniería en Sistemas Automotrices.
Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 19 de noviembre de 2012 al 1 de marzo de 2013.	Academias de la carrera de Ingeniería en Sistemas Automotrices de los Institutos Tecnológicos de: Matamoros, Reynosa, Superior de Irapuato y Superior de Lerdo.	Elaboración del Programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la carrera de Ingeniería en Sistemas Automotrices.
Instituto Tecnológico de Tláhuac, del 4 al 7 de marzo de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Celaya, Matamoros, Querétaro, Reynosa, Saltillo, San Juan del Río, San Luis Potosí, Tehuacán, Tepic, Tijuana, Tláhuac, Tláhuac II, Tlalnepantla, Superior de Lerdo, Superior de Libres y Superior de Irapuato.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de la carrera de Ingeniería en Sistemas Automotrices.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Implementa el control estadístico de proceso utilizando metodologías y herramientas de calidad para identificar áreas de oportunidad e implementar estrategias de mejora continua en la ingeniería automotriz.

5. Competencias previas

•Conoce los fundamentos de dibujo para la elaboración e interpretación de graficas.

- Identifica los conceptos básicos de metrología y normalización para la interpretación de simbología tolerancia y dimensiones geométricas.
- Realiza mapeos de procesos en los sistemas automotrices para relacionarlo con el control estadístico de procesos.
- Aplica las tolerancias y ajustes en los sistemas automotrices para aplicar la mejora continua en el control estadístico procesos.
- Aplica la toma de decisiones en los trabajos de mejora para los procesos automotrices.
- Implementa métodos estadísticos en el sector automotriz para la mejora continua.
- Coordina grupos de mejora continua para desarrollar actividades que mejoren los procesos automotrices.
- Gestiona el servicio al cliente desde la provisión de insumos hasta la entrega de bienes y servicios para integrar con efectividad los procesos del sector automotriz.
- Utiliza la habilidad gerencial (Liderazgo-trabajo en equipo-comunicación efectiva) en el sector automotriz para la administración efectiva de los procesos automotrices.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Metodologías de Mejora continua	1.1 Seis Sigma (DMAIC). 1.2 5W + 2H 1.3 Las 8 disciplinas 1.4 Diagramas de 6 M 1.5 Metodología Shainin 1.6 Manufactura esbelta 1.7 Análisis de falla
2	Herramientas básicas de calidad	2.1 Las 7 herramientas estadísticas básicas 2.1.1 Diagrama Causa-Efecto. 2.1.2 Histograma. 2.1.3 Diagrama de dispersión. 2.1.4 Gráfica de Pareto. 2.1.5 Diagrama de Flujo. 2.1.6 Lista de Verificación. 2.1.7 Gráficas de control estadístico. 2.1.7.1 Variables: X-R y X-S. 2.1.7.2 Atributos: p, np, c y u. 2.2 Uso de software.
3	Estudios de capacidad de proceso	3.1 Índices de capacidad Cp, Cpk y

		<p>Cpm</p> <p>3.2 Interpretación de la desviación estándar</p>
4	Definición de estrategias de mejora.	<p>4.1 Determinar la estrategia de mejora.</p> <p>4.2 Definición de programas de Acción correctivas y, preventiva.</p> <p>4.3 Matriz de responsabilidades</p> <p>4.4 Trabajo en equipo de alto rendimiento o Equipos de mejora</p> <p>4.5 Aplicación de las fases de administración de proyectos de mejora continúa.</p> <p>4.6 Aseguramiento de sistema de medición</p> <p>4.7 Reproducibilidad y Repetitibilidad (Gauge R&R)</p> <p>4.8 Evaluación del proceso de mejora continúa.</p>

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Tema 1.- Metodologías de Mejora Continua	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Competencia Específica:</p> <p>Conoce las principales metodologías de mejora continua aplicadas en la industria automotriz para conocer sus beneficios y situaciones de aplicación.</p> <p>Competencias Genéricas:</p> <p>Capacidad de investigación para seleccionar metodologías de mejora de calidad.</p> <p>Fundamentar el uso de la metodología seleccionada para la solución de situaciones presentes en la industria automotriz.</p> <p>Capacidad de razonamiento, deducción, análisis y síntesis para la toma de decisiones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar las metodologías de Mejora continua con aplicación a los procesos de la industria automotriz. • Tratar en clase las metodologías investigadas. • Elaborar un cuadro comparativo de las distintas metodologías investigadas, analizando sus beneficios y características principales. • Identificar dentro de una empresa automotriz la aplicación de las metodologías de mejora continua y generar un reporte.
Tema 2.- Herramientas básicas de calidad	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Competencia Específica:</p> <p>Identifica e interpreta las principales herramientas básicas de calidad aplicadas a la industria automotriz para determinar mejoras en los procesos.</p> <p>Competencias Genéricas:</p> <p>Capacidad de investigación sobre las herramientas básicas de calidad.</p> <p>Fundamentar el uso de las herramientas básicas de calidad y seleccionar la necesaria para la</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar las herramientas básicas de calidad aplicadas a los procesos de la industria automotriz. • Discutir en clase las herramientas básicas de calidad investigadas. • Elaborar un cuadro comparativo de las distintas herramientas básicas de calidad investigadas,

<p>solución de situaciones presentes en la industria automotriz.</p> <p>Capacidad de razonamiento, deducción, análisis y síntesis para la toma de decisiones.</p>	<p>analizando sus beneficios y características principales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar dentro de una empresa automotriz la aplicación de las herramientas básicas de calidad y generar un reporte de la visita. • Aplicar software para el control estadístico del proceso. • Proporcionar al estudiante situaciones específicas para el desarrollo y aplicación de las herramientas básicas de calidad y presentar la aplicación y su resultado al grupo.
<p>Tema 3.- Estudios de Capacidad de Proceso.</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Competencias Específicas:</p> <p>Calcula los índices de capacidad de proceso a través de los métodos estadísticos (Statistical Process Control) y analizar su comportamiento para validar la variabilidad del proceso.</p> <p>Competencias Genéricas:</p> <p>Capacidad de investigación sobre los índices de capacidad de proceso.</p> <p>Capacidad de razonamiento, deducción, análisis y síntesis para la toma de decisiones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar al estudiante situaciones específicas que permitan obtener y organizar datos estadísticos. • Calcular mediante tablas de frecuencia los índices de capacidad de proceso. • Presentar los cálculos realizados en mesas de trabajo para realizar la interpretación del estado del proceso. • Aplicar software para el control estadístico del proceso.
<p>Tema 4.- Definición de Estrategias de Mejora</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Competencias Específicas:</p> <p>Define los programas de acción</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar al estudiante situaciones que requieren

<p>correctiva y preventiva para disminuir la variación de los procesos automotrices.</p> <p>Competencias Genéricas:</p> <p>Capacidad de análisis para generar la estrategia idónea para cada situación a mejorar.</p> <p>Capacidad de razonamiento, educación, análisis y síntesis para la toma de decisiones.</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p>	<p>mejora, para que determine la estrategia idónea para cada situación, la planee y la presente ante el grupo.</p> <ul style="list-style-type: none"> Realización de programas de reacción para la situación planteada, asegurándose de integrar, la causa raíz, matriz de responsabilidades, compromisos y evaluación del programa.
---	---

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> Análisis de la aplicación de las seis sigmas DMAIC en los sistemas automotrices. Análisis de la aplicación de las siete herramientas estadísticas básicas en los sistemas automotrices. Visitar empresas en el sector automotriz. Desarrollar un estudio de capacidad de proceso a través de los índices de estadística del sector automotriz. Utilizar aplicación de software (Excel, Minitab, entre otros) para generar aplicaciones de control estadístico de procesos en un sistema de automotriz.
--

9. Proyecto de asignatura

<p>El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:</p> <ul style="list-style-type: none"> Fundamentación: marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo. Planeación: con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso:
--

de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.

- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

Instrumentos y herramientas sugeridas para evaluar las actividades de aprendizaje:

- Portafolio de evidencia.
- Rubrica de actividades (presentaciones, trabajo en equipo, originalidad y liderazgo).
- Mapas conceptuales y mentales.
- Rubricas.
- Cuadros comparativos.
- Reportes

11. Fuentes de información

Gutiérrez, H. y De la Vara, R. (2004). *Control Estadístico de Calidad y Seis Sigma*. México, D.F. Mc Graw Hill.

Grant, E. and Leavenworth R. (2010). *Statistical Quality Control*. USA, Mc Graw Hill.

Bound, G. (1995). *Total Quality Management*. México, D.F. Mc Graw-Hill Interamericana.

Evans, J. y Lindsay W. (2000) *Administración y Control de la Calidad*. México, D.F. Thompson Editores, International.

Juran, J. y Blanton, A. (1999). *Juran's Quality Handbook*. (5a Ed.) ASQ

Montgomery, D. y Runger, G. (1998). *Probabilidad y Estadística aplicadas a la Ingeniería*. México: McGraw Hill.

Ross, S. (2001). *Probabilidad y Estadística para Ingenieros*. México: McGraw Hill.

Taiichi, O. (1991). *El Sistema de Producción Toyota, más allá de la Producción a Gran Escala*. España. Ediciones Gestión 2000, S.A.

Schonberger, R. (1999). *Manufactura de Clase Mundial para el Nuevo Siglo*. Colombia. Grupo Editorial Norma.

Spiegel, M. (1988). *Probabilidad y Estadística*. México: McGraw Hill.

Walpole, R., Myers, R. y Myers, S. (1999). *Probabilidad y Estadística para Ingenieros*. México: Pearson Prentice Hall.

Asociaciones/Dependencias

ASQ México <http://www.asq.com.mx/> (American Society for Quality)

AMIA <http://www.amia.com.mx/> (Asociación Mexicana de la Industria Automotriz)

AIAG <http://www.aiag.org/> (Automotive Industry Action Group)

Normas

ISO 9001:2008 Calidad

ISO/TS 19649:2009 Automotriz