

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Método Seis Sigma
Clave de la asignatura:	SGM-2205
SATCA¹:	2 – 4 – 6
Carrera:	Ingeniería Industrial

2. Presentación

Caracterización de la asignatura.
<p>Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Ingeniería Industrial la competencia de integrar y aplicar de la filosofía y los conceptos de la Administración de Calidad Total y Seis Sigma.</p> <p>Analiza los conceptos de la calidad total en los sistemas de producción en empresas de bienes y servicios.</p> <p>Conoce la filosofía y método de Seis Sigma para definir, medir, analizar, diseñar, implementar y controlar sistemas de calidad en diversos sectores y cumpla con las normas nacionales e internacionales.</p> <p>Aplica la metodología de Seis Sigma la cual incluye las siete herramientas básicas de la calidad, análisis de los sistemas de medición para determinar fuentes de variación, control estadístico de procesos para monitorear, controlar y tomar decisiones para prevenir la ocurrencia de defectos en los procesos a través del tiempo y diseño de experimentos estadísticos, para optimizar los procesos de manufactura y de servicios. Implementa procedimientos estándar basados en ISO 9000 para mantener el control.</p> <p>La aplicación de la filosofía y conceptos de administración de la calidad total y la utilización de la metodología de seis sigma apoya a la reducción de defectos de calidad, costos e incremento de la eficiencia de los procesos de las empresas de manufactura y de servicios.</p>
Intención didáctica.
<p>En la unidad uno, se revisan los casos de éxito de empresas que han empleado la metodología de seis sigma para fortalecer una cultura de calidad y conocer las fases que la integran. El alumno analiza sus fases y conoce los alcances.</p> <p>En la segunda unidad, se define el objetivo del proyecto, el equipo de trabajo y la agenda de trabajo. El equipo recopila y analiza información de diferentes fuentes para establecer los beneficios del proyecto para determinar los costos de pobre calidad (COPQ).</p>

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

En la tercera unidad trata de la fase para determinar las causas potenciales del problema, el alumno analiza el sistema de medición para determinar las fuentes de variabilidad. En caso de evaluaciones cuantitativas, establece las hipótesis pertinentes. El responsable del equipo de trabajo selecciona los factores de mayor influencia para establecer relación entre las variables.

En la cuarta unidad, el equipo de trabajo análisis los riesgos, define las actividades y responsable para reducir el número prioritario de riesgo. Identifica factores vitales y la variable de respuesta para optimizarla. El alumno aplica el plan de mejora y compara el costo/beneficio del proyecto con el objetivo establecido.

La materia requiere de actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la administración de proyectos empresariales, tales como: identificación, definición del costo/beneficio, control de variables y de datos relevantes; además del planteamiento de una estructura de experimentación; se desarrollarán prácticas de laboratorio de cómputo y de campo para introducir al estudiante en uso de un programa computacional estadístico disponible, como el Minitab e interpretación de resultados.

El enfoque de la asignatura está diseñado para que el estudiante desarrolle las competencias aplicando las bases estadísticas, administración y costos, obtenidas en las materias predecesoras, de tal forma que establezca el problema a resolver mediante la aplicación de la metodología de seis sigma, utilizando casos teóricos-prácticos y le permitirá diseñar proyectos empresariales de manera autónoma.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Los Reyes Michoacán, septiembre de 2021.	Academia de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico Superior de Los Reyes	Diseño Curricular de la Especialidad para la Carrera de Ingeniería Industrial.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Conocer las fases de la metodología de Seis Sigma y su aplicación en los procesos empresariales para la reducción de la variabilidad, los costos y el aumento de los niveles de calidad para fortalecer una cultura de calidad.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none">• Calcular e interpretar parámetros estadísticos.• Conocer los componentes de administración.• Identificar procesos de fabricación o de servicios• Localizar, sintetizar y comunicar la información en y a través de medios impresos electrónicos.• Manejar paquetería Windows o equivalente.• Manejo de programas computacionales para cálculos estadísticos.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Fase de Definir	1.1 Introducción a la metodología Seis Sigma. 1.2 Definir el problema, describir el proceso y establecer el objetivo 1.3. Nivel de sigma 1.4. Establecimiento de objetivo, equipo de trabajo y recursos.
2	Fase de Medir.	2.1. Indicadores del proceso. 2.2. Medición del proceso
3	Fase de Analizar.	3.1 Determinar las causas potenciales del problema. 3.2 Análisis del Sistema de Medición 3.2.1 Estudio R&R 3.2.2. Estudio de concordancia 3.3 Pruebas de hipótesis. 3.4 ANOVA. 3.5 Correlación Múltiple y Regresión Múltiple.
4	Fase de Implementar mejoras.	4.1 Análisis del modo de falla y efecto 4.2 Diseño de Experimentos Estadísticos. 4.3 Plan de Mejora.
5	Fase de Control.	5.1 Control estadístico de la calidad 5.2 Medidas de capacidad de proceso CPk y PPK. 5.3 Nivel de Sigma 5.4 Procedimiento estándar de operación.

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Unidad I. Fase de Definir	
Competencias	Actividades de Aprendizaje
<p>Específica(s) Conocer los conceptos de Seis Sigma y su metodología.</p> <p><u>Competencias instrumentales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Comunicación oral y escrita. <p><u>Competencias interpersonales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en equipo. • Habilidades interpersonales. • Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas. <p><u>Competencias sistémicas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Capacidad de aprender. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar y elaborar un reporte de la filosofía de Seis Sigma. • Analizar casos prácticos de procesos de manufactura y elaborar un reporte técnico. • Investigar el uso y aplicación de los de Seis Sigma en empresas de servicios. • Investigar casos prácticos de Seis Sigma empresas de manufactura y de servicios.
Unidad II. Fase de Medir.	
Competencias	Actividades de Aprendizaje
<p>Específica(s) Identificar y entender problemas y necesidades reales de las organizaciones para definir costo-beneficio de proyectos empresariales.</p> <p><u>Competencias instrumentales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Comunicación oral y escrita. <p><u>Competencias interpersonales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en equipo. • Habilidades interpersonales. • Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas. <p><u>Competencias sistémicas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar casos prácticos de procesos de manufactura y elaborar un reporte técnico. • Investigar el uso y aplicación de los de Seis Sigma en empresas de servicios. • Investigar casos prácticos de Seis Sigma empresas de manufactura y de servicios. • Definir un problema de calidad en una microempresa. • Medir el impacto en costos de fallas de calidad en una microempresa. • Planear un proyecto para la reducción de problemas de calidad en empresas.

<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aprender. 	
Unidad III. Fase de Analizar	
Competencias	Actividades de Aprendizaje
<p>Específica(s)</p> <p>Aplicar las herramientas de calidad para análisis y la generación de ideas innovadoras para el logro de resultados.</p> <p><u>Competencias instrumentales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Comunicación oral y escrita. <p><u>Competencias interpersonales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en equipo. • Habilidades interpersonales. • Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas. <p><u>Competencias sistémicas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Capacidad de aprender. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar un problema de calidad en una empresa. • Usar herramientas de calidad para analizar un problema de costos de calidad. • Generar propuestas de solución para una empresa con problemas de calidad.
Unidad IV. Fase de Implementar mejoras.	
Competencias	Actividades de Aprendizaje
<p>Específica(s)</p> <p>Conocer y aplicar los conocimientos en determinar las actividades específicas para el logro de resultados.</p> <p><u>Competencias instrumentales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Comunicación oral y escrita. <p><u>Competencias interpersonales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en equipo. • Habilidades interpersonales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar un plan de actividades para dar solución a problemas de calidad en una empresa. • Formar un equipo de calidad para implementar mejoras en un proceso de fabricación o administrativo. • Diseñar un modelo estadístico para obtener una solución óptima.

<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas. <p><u>Competencias sistémicas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Capacidad de aprender. 	
UNIDAD V. Fase de Control	
Competencias	Actividades de Aprendizaje
<p>Específica(s)</p> <p>Determinar el costo beneficios de la optimización de los procesos de manufactura o servicios y establece los procedimientos estándar de calidad.</p> <p><u>Competencias instrumentales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Comunicación oral y escrita. <p><u>Competencias interpersonales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en equipo. • Habilidades interpersonales. • Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas. <p><u>Competencias sistémicas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Capacidad de aprender. 	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar un grafico de control dependiendo el tipo de variable a controlar. • Diseñar procedimientos estándares que cumplan con estándares internaciones de calidad. • Comparar los costos y beneficios del proyecto. • Determinar el nivel de Seis Sigma obtenido. • Evaluación del Cpk y Ppk.

8. Prácticas

<ul style="list-style-type: none"> • Visita a bancos de información para obtener datos y ensayar grupos de datos experimentales derivando fuentes de información e interpretarlas. • Manejo de “software” de estadística dirigido a la agrupación, análisis e interpretación de resultados en base a fases de la metodología seis sigma. • Simular la aplicación de la metodología de seis sigma a estudios de casos en el campo de la Ingeniería Industrial. • Realizar visitas guiadas a centros o empresas afines en el entorno, para ejemplificar y clarificar la estructura y aplicación de los distintos protocolos de diseño de experimentos en el ámbito de la Ingeniería Industrial.

9. Proyecto de asignatura

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:

- **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. Sugerencias de evaluación

- La evaluación debe ser continua y cotidiana.
- Se estructura un portafolio de evidencias, el cual incluye, entre otros:
 - Minutas
 - Ensayos
 - Videos con presentación de resultados
- Reporte en las aplicaciones de las fases de seis sigma.
- Reportes de análisis de casos observados en visitas industriales.
- Investigación documental y/o de campo.
- Participación individual y grupal mediante foros, debates, exposiciones, etc.
- Exámenes en cada una de las fases de la metodología seis sigma las cuales pueden ser evaluaciones orales o escritas.
- Práctica final de aplicación.
- Realizar visitas guiadas a centros o empresas, para ejemplificar y clarificar la estructura y aplicación de la metodología de seis sigma en el ámbito Industrial.

11. Fuentes de información

1. Gómez, F., Vilar, J. y Tejero, M. (2003). *6σ Seis Sigma*. (2ª. Ed.). España: Fundación Confemetal.
2. Escalante, E.(2008). *Seis Sigma. Metodología y Técnicas*. México,D.F.:Limusa.
3. Genichi T., Subir Ch., Yui W. (2004). *Taguchi's quality engineering handbook*. Pearson Education.
4. Gutiérrez P., H. y de la Vara S. R. (2004). *Análisis y diseño de experimentos*. México: Mc Graw Hill.
5. Kuehl, R.O. (2001). *Diseño de experimentos. Principios estadísticos para el diseño y análisis de investigaciones*. (2ª Ed.) México: Thompson.
6. Mason, R.D.; Lind, D.A. y Marchal, W.G. (2002). *Estadística para Administración y Economía*. (10a Ed.) México: Alfaomega.
7. Montgomery, D.C. (2002). *Diseño y análisis de experimentos*. (2ª Ed.) México: Limusa.