



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	<u>Análisis, Mejora y Control de Procesos.</u>
Clave de la asignatura:	<u>CMD-2204</u>
SATCA¹:	<u>2 – 3 – 5</u>
Carrera:	<u>Ingeniería Industrial</u>

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<p>Hoy en día el reto de una organización que quiere competir eficazmente a nivel internacional, necesita lograr identificar las pérdidas en sus operaciones y organizarse para eliminarlas sistemáticamente. Pero más allá de aplicar un conjunto de “herramientas” de mejora continua, la transformación Lean implica renovar las ideas sobre la forma de dirigir y hacer negocios.</p> <p>Las empresas crean, innovan y defienden una ventaja operativa la cual también es más difícil de conseguir, requiriendo la innovación de procesos repetitivos que generan valor para los clientes, para la organización y para los directivos.</p> <p>El análisis, mejora y control de procesos en las últimas décadas ha cobrado mayor auge, ya que ofrece de manera eficaz a construir capacidades de respuesta satisfaciendo las necesidades del cliente. Este enfoque combina dos de los motores de mejora continua más poderosos: Lean Manufacturing, que ofrece mecanismos para reducir tiempos y desperdicios en cualquier proceso de una organización, y Seis Sigma, que proporciona herramientas y pautas que establecen procesos confiables basados en datos estadísticos para una mejora continua en objetivos relacionados con los clientes.</p> <p>Con estas herramientas de mejora continua se dirigen y desarrollan proyectos Lean Seis Sigma a mediano plazo (4 a 5 meses), donde se puede actuar como agente de cambio aplicando herramientas estadísticas.</p> <p>La asignatura ayuda a tomar decisiones de mejora continua de los procesos de negocio, en situaciones reales de la empresa. Se intensifica el trabajo en equipo para la aplicación de sistemas Lean Seis Sigma en diversas organizaciones de manufactura y de servicio, le ayudarán a formular un plan de desarrollo y a construir los cimientos de un nuevo sistema de innovación de las operaciones.</p>
Intención didáctica
<p>Las competencias del profesor deben mostrar con objetividad experiencia y conocimiento en el área de Lean Manufacturing y Seis Sigma, para construir escenarios de aprendizaje significativo en los estudiantes para motivarlos en su formación profesional.</p> <p>El temario se ha organizado en seis unidades, agrupando los contenidos conceptuales de</p>

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



la asignatura en la primera unidad, para posteriormente en las siguientes 5 unidades sean teórico-prácticas.

En la primera unidad se aborda la filosofía y principios de Manufactura Esbelta y Seis Sigma, aplicaciones en sistemas de manufactura y servicios, limitantes de la productividad.

A lo largo del programa se recomienda vincular los conceptos presentados a través del estudio de casos. A partir de la segunda unidad se explica la metodología DMAIC teniéndola cual se conforma de 5 fases iniciando con la primera la cual es definir el problema, por lo tanto, se describe el efecto provocado por una situación adversa en un cuadro de proyecto, se selecciona un equipo inter funcional con la finalidad de entender la situación actual y definir objetivos.

En la tercera unidad se muestra la segunda fase llamada Medir, en la cual se define y describe el proceso, se obtienen los elementos del proceso, sus pasos, entradas, salidas y características. Además, se evalúan los sistemas de medición en cuanto a la capacidad y estabilidad de los sistemas por medio de repetibilidad y reproducibilidad.

En la cuarta unidad se describe la tercera fase: Analizar, donde se determinan las variables significativas del proceso definidas por los requerimientos del cliente en la segunda unidad, las cuales son confirmadas por medio de diseños de experimentos para medir la contribución de estos factores en la variación del proceso con la ayuda de pruebas de hipótesis e intervalos de confianza los cuales también son útiles en el análisis del proceso.

En la quinta unidad se desarrolla la cuarta fase: Mejorar, donde se optimiza y se robustece el proceso reduciendo la variación de acuerdo al objetivo, realizando estudios de capacidad y de mejora del proceso, aplicando desde regresión hasta diseño de experimentos.

En la sexta unidad se determina la fase: Controlar, en la que se busca organizar de tal forma que se lleve a cabo un seguimiento del proceso mejorado en la fase anterior, manteniendo vigilado continuamente y buscando nuevas áreas de mejora en las condiciones de operación, materiales, procedimientos que conduzcan a una mayor productividad y mayor capacidad de respuesta del proceso.



3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Cd. Guzmán, Jalisco; Mayo del 2022	Academia de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Cd. Guzmán.	Diseño de la especialidad.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> • Busca y analiza las necesidades del cliente sobre un producto, proceso o servicio. • Analiza y resuelve problemas en la cadena de valor de un proceso. • Crea beneficios económicos a través de la eliminación de actividades que no agregan valor, así como la variación en los procesos. • Emplea herramientas de mejora para aumentar la productividad, eficiencia y calidad de cualquier proceso, producto o servicio. • Toma decisiones utilizando información estadística que surge de la medición y análisis de los procesos. • Genera un plan de mejora continua para sostener los resultados obtenidos en la implementación.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • Aplica conceptos de administración de calidad. • Aplica conceptos de administración de la mejora continua. • Plantea herramientas estadísticas de la calidad. • Aplica conocimientos de metrología. • Maneja herramientas gráficas en el estudio de métodos y procesos. • Plantea técnicas de muestreo y prueba - error. • Evalúa modelos básicos de los árboles de decisión y probabilidad de ocurrencia de un evento. • Aplica estadística inferencial.
--

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
-----	-------	----------



1	Bases para el liderazgo y cultura de clase mundial.	<p>1.1 Filosofía y principios de Manufactura Esbelta y Seis Sigma.</p> <p>1.2 Aplicaciones en sistemas de manufactura y servicios.</p> <p>1.3 Aplicación en la agroindustria.</p> <p>1.4 Limitantes de la productividad.</p> <p>1.5 Selección de proyecto de mejora.</p>
2	Definición de Problema.	<p>2.1 Voz del cliente (Despliegue de la Función de Calidad).</p> <p>2.2 Análisis SIPOC, Value Stream Mapping (VSM).</p> <p>2.3 Las 7 herramientas de calidad.</p> <p>2.4 Las 7 nuevas herramientas de calidad.</p> <p>2.5 Metodología de 5w y 8D's.</p> <p>2.6 Indicadores de desempeño.</p>
3	Medir Situación.	<p>3.1 Recolección de datos.</p> <p>3.2 Análisis al sistema de medición para datos continuos y discretos.</p> <p>3.3 Prueba de Normalidad</p> <p>3.4 Capacidad proceso a corto y largo plazo.</p> <p>3.5 Análisis de capacidad de procesos para datos no normales.</p> <p>3.6 Análisis de capacidad de proceso por atributos.</p> <p>3.7 Muestreo de aceptación.</p>
4	Análisis del problema y sus soluciones.	<p>4.1 Análisis a la cadena de valor.</p> <p>4.2 Tablas de contingencia.</p> <p>4.3 Análisis del modo y efecto de falla.</p>
5	Mejora de Procesos.	<p>5.1 Eventos kaizen y kaizen blitz.</p> <p>5.2 Análisis de riesgo.</p>
6	Control de Mejoras	<p>6.1 Plan de control.</p> <p>6.2 Cartas de control.</p> <p>6.3 Cartas de precontrol.</p> <p>6.4 Control de proceso con variables múltiples.</p>

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Bases para el liderazgo y cultura de clase mundial.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Comprende la metodología Lean Manufacturing y Seis Sigma en toda su dimensión: métrica, filosofía y meta, así como los recursos humanos necesarios, los	<ul style="list-style-type: none"> Investigar las filosofías y principios de Manufactura Esbelta y Seis Sigma. Identificar las aplicaciones en sistemas de manufactura y servicios.



<p>pasos y métodos generales a seguir en su implementación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar la aplicación en la agroindustria. • Identificar las limitantes de la productividad. • Analizar y seleccionar proyecto de mejora.
<p>Definición de Problema.</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Investiga los requerimientos del cliente, las interrelaciones de sus elementos, los insumos y los productos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar la voz del cliente (Despliegue de la Función de Calidad). • Análisis mediante SIPOC y VSM • Implementación de las 7 nuevas herramientas de calidad. • Efectuar la metodología de 5 por qué's y 8D's.
<p>Medir Situación.</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Determina la capacidad y estabilidad de los sistemas de medición, mediante estudios de estabilidad, repetibilidad, reproducibilidad, linealidad y exactitud.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un análisis al sistema de medición para datos continuos y discretos. • Realizar la prueba de normalidad de los datos. • Analizar la capacidad proceso a corto y largo plazo. • Analizar la capacidad de procesos para datos no normales. • Análisis de capacidad de proceso por atributos. • Muestreo de aceptación.
<p>Análisis del problema y sus soluciones.</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Analiza y evalúa el proceso utilizando técnicas estadísticas, analiza la cadena de valor del proceso, identifica la fuente de variación, analiza las causas raíz del problema.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis a la cadena de valor. • Elaboración de tablas de contingencia. • Análisis del modo y efecto de falla.



Mejora de Procesos.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Implementa y verifica mediante herramientas de Lean las mejoras del proceso, determina las condiciones del proceso mejorado, calcula los beneficios de las mejoras propuestas	<ul style="list-style-type: none"> Realizar eventos kaizen y kaizen blitz. Análisis de riesgo.
Control de Mejoras.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Desarrolla el control de un proceso mejorado, mediante el monitoreo y utilización de técnicas afines de control. Establece métodos de control.	<ul style="list-style-type: none"> Plan de control. Cartas de control. Cartas de precontrol. Control de proceso con variables múltiples.

8. Práctica(s)

- Investigar en diferentes fuentes las filosofías Lean Manufacturing y Seis Sigma.
- Realizar visita empresarial para conocer y analizar el proceso.
- Resolver un caso de estudio para conocer el proceso DMAIC.
- Realizar prácticas de la metodología DMAIC.
- Investigar los diferentes sistemas DMAIC en PyME's empresas de la región.

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: El análisis y Mejora de Procesos en últimas décadas ha cobrado un auge ya que ofrece de manera eficaz construir capacidades de respuesta para satisfacer las necesidades del cliente, este enfoque combina dos de los motores de mejora más poderosos: Lean, que ofrece mecanismos para reducir tiempos y desperdicios en cualquier proceso dentro de una organización, y Seis Sigma, que proporciona herramientas y pautas que establecen procesos más confiables basados en datos estadísticos para una mejora continua en objetivos relacionados con los clientes.

- Planeación:** Se seleccionara un proceso por el maestro y alumno, posteriormente desarrollaran las fases de la metodología DMAIC en dicho proceso cuidando que se cumpla con los objetivos siguientes:
- Definir:** Primera etapa en la que se enfoca el proyecto, precisando por qué se hace, los beneficios esperados y las métricas con las que se medirá su éxito.
- Medir:** Se cuantifica mejor la magnitud del problema. Además, se debe mostrar evidencia y de que se tiene un sistema de medición adecuado.



- **Analizar:** Se identifican y confirman las causas, además se entiende cómo generan el problema.
- **Mejorar:** Proponen, implementan y evalúan soluciones que atiendan las causas raíz del problema.
- **Controlar:** Diseñar un sistema que mantenga las mejoras logradas.
- **Ejecución:** El proyecto se implementará durante el semestre, el cual se ejecutará con asesoría del maestro y por tanto se entregará evidencia física del proyecto.
- **Evaluación:**
 - Reportes por tema.
 - Proyecto final.
 - Practicas.
 - Mejora y control del proceso.

10. Evaluación por competencias

- Exámenes escritos a través de estudios de casos.
- Exponer resultados de investigaciones asignadas.
- Reporte de la investigación documental.
- Reporte escrito de casos y problemas reales del software utilizado.
- Participación en clase.
- Reporte sobre lo más destacado en las visitas industriales.

11. Fuentes de información

- The Six Sigma Handbook (2010). Pyzdek, Thomas; Keller, Paul. Editorial Mc Graw Hill.
- Six Sigma for Green Belts and Champions (2005). Gitlow, Howard; Levine, David. Editorial Pearson.
- Applied Statistics and Probability for Engineers 6th ed. (2014) – 5th ed. (2011). Montgomery, Douglas; Runger, George. Editorial Wiley.
- Managing, Controlling, and Improving Quality (2011). Montgomery, Douglas; Jennings, Cheryl; Pfund, Michele. Editorial Wiley.
- Control Estadístico de Calidad y Seis Sigma (2013). Gutiérrez, Humberto; De La Vara, Román. Editorial Mc Graw Hill.
- Análisis y diseño de experimentos (2013). Gutiérrez, Humberto; De La Vara, Román. Editorial Mc Graw Hill.
- Design and Analysis of Experiments 7TH ed. (2009). Montgomery, Douglas. Editorial Wiley.
- The Machine That Changed the World (2007). Womack, James; Jones, Daniel; Ross, Daniel. Free Press.