

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Procesos de Mejora Continua (Seis Sigma)
Clave de la asignatura:	GCL- 1305
SATCA¹:	4-1-5
Carrera:	Ingeniería Industrial

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil de egreso del Ingeniero Industrial, la capacidad de: analizar, diseñar, mejorar y evaluar un sistemas productivo, además de poder utilizar una herramienta para la mejora continua de cualquier organización, fomentando el desarrollo de las siguientes competencias:

Genera conocimientos de aplicación de la Estadística para analizar el conjunto de datos en la muestra, determinando estadísticamente sus parámetros y representaciones gráficas

Aplica herramientas de control de Calidad para la identificación de las fallas, estabilizar y reducir la variabilidad en los procesos y productos.

Aplica y evalúa el manejo de las herramientas PCT, AMEF, QFD para diseño del proceso y/o producto, así como sus atributos.

Distingue y analiza las formas, medios y métodos de competitividad de una organización para la aplicación de las estrategias de mejoramiento e innovación de los Sistemas de Gestión

Los conocimientos de la materia de Procesos de Mejora Continua (Seis Sigma) se relacionan con las materias: Estadística Inferencial, Control estadístico del Proceso, Administración de operaciones I y II,

Esta asignatura tiene relación con temas de estadística inferencial I tales como distribuciones fundamentales para el muestreo, regresión lineal simple y múltiple comprendiendo los métodos estadísticos para inferir los parámetros de la población a partir de una muestra de interés de estudio.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

Con la asignatura de Control estadístico en los temas de herramientas estadísticas, capacidad del proceso, elaboración e interpretación de gráficas, donde la estabilidad de los datos es muy importante, así como tomar la mejor decisión de aceptar o rechazar un lote de producción.

En las materias de Administración de Operaciones I y II, se mantiene una estrecha relación en torno a los tipos de sistemas de producción, ya sean tradicionales o avanzados, estrategias de planeación agregada, las cargas de trabajo y las secuencias de trabajo.

En Gestión de los Sistemas de Calidad aplicando la Norma ISO 9000, ISO 9001, ISO 9004 así como las estrategias de mejora en función al mejoramiento de los procesos y productos dentro de las organizaciones.

En la actualidad, la competitividad obliga a las organizaciones a cumplir con exigencias muy altas en torno a la manufactura de los productos y mantener, o incluso a superar los propios estándares de calidad. Para unificación se realizó un análisis del sector industrial de las principales necesidades tecnológicas en lo que se refiere a las herramientas y técnicas para la manufactura, tomando en cuenta la mejora continua como el parte aguas. Es importante recalcar la relación que tiene con otras asignaturas, se observa en el contenido que identifica los sistemas de producción en todos los procesos de empresas industriales, comerciales y de servicios.

Intención didáctica

Se organiza la materia en seis temas, agrupando los contenidos conceptuales de la metodología seis sigma cronológicamente, en la primera unidad se manejan conceptos introductorios a seis sigma, cómo medir, que indicadores usar y la metodología general, para poder dar una introducción general y panorama amplio de la materia.

En el segundo tema se proponen el uso de herramientas estadísticas y de calidad para la mejor comprensión de la metodología seis sigma así como la interpretación de los datos, de donde se pretende extraer la información cuantitativa.

En el tercer tema se plantean todas las etapas que conforman un proyecto seis sigma para el diseño general y construcción, verificación e instrumentación,

En el cuarto tema se plantean las responsabilidades, los roles y capacitaciones para los distintos miembros del equipo seis sigma quienes tendrán la responsabilidad de guiar el proyecto.

Para el quinto tema se plantea la métrica del proceso, representación de los datos para su mejor manejo, así como el cálculo de capacidades e identificación de las áreas que sean de oportunidad.

Para el sexto tema se plantea la mejora de la calidad por medio de estrategias de las herramientas como: despliegues de calidad y planes de control y así lograr la métrica final y retroalimentación del proceso.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Serdán Noviembre – Marzo 2013	Ing. Elvira Tabares Vázquez Mtro. Miguel A. Cruz Guerra Ing. Sandra Vélez Arroyo Mtra. Nadia Yasmin Hernandez Osorio Ing. Caín Méndez Rivera Mtro. Barsimeo González Panzo.	La especialidad analizada y aprobada por la academia de Ing. Industrial en la Reunión Ordinaria del 20 de Marzo

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Definir y ejecutar la metodología DMAIC mediante la utilización de herramientas estadísticas, para la eliminación de los elementos que provocan variaciones en procesos dentro de las empresas u organizaciones.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • Conoce la aplicación de la Estadística inferencial para analizar el conjunto de datos en la muestra, determinando estadísticamente sus parámetros y representaciones gráficas de la identificación y aplicación del modelo de regresión lineal. • Usa herramientas de control de Calidad para la identificación de las fallas, estabilizar y reducir la variabilidad en los procesos y productos. • Conoce los diversos sistemas de producción; control, adaptación y mejora de los procesos de Manufactura • Maneja las herramientas PCT, AMEF, QFD para diseño del proceso y/o producto • Conoce los fundamentos en la implementación de los Sistemas de Gestión, distinguir y analizar las formas, medios y métodos de competitividad de una organización para la aplicación de las estrategias de mejoramiento e innovación. • Conoce y aplica normas vigentes de Gestión de Calidad para cualquier tipo de organización.
--

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Metodología Six Sigma.	1.1 Definiciones 1.2 Métrica Six Sigma (Cero defectos por millón) 1.3 Índices de capacidad de proceso, el ciclo Six Sigma (Medición – Análisis – Mejora) 1.4 Organización para Six Sigma, 1.5 Metodología Six Sigma 1.6 Concepto de adelgazamiento de procesos (Lean Sigma), compromiso de

		<p>la Dirección.</p> <p>1.7 ¿Cómo implantar Six Sigma?</p>
2	Estadística y Herramientas Básicas.	<p>2.1 Estadística aplicada.</p> <p>2.2 Probabilidades, correlación – regresión, diseño de experimentos,</p> <p>2.3 7 Herramientas básicas y las nuevas 7 para diseño, gráficos de control, eventos KAIZEN, 5S, Poka – Yoke,</p> <p>2.4 Mantenimiento productivo total, justo a tiempo,</p> <p>2.5 Tarjetas KANBAN</p> <p>2.6 Análisis y mapeo de procesos.</p>
2	Proyecto Six Sigma	<p>3.1 Etapa de organización y definición</p> <p>3.2 Etapa de medición</p> <p>3.3 Etapa de análisis</p> <p>3.4 Etapa de mejora, etapa de control y seguimiento</p> <p>3.5 Establecimiento de estrategias y herramientas</p> <p>3.6 Plan de proyecto Six Sigma (Diseño, verificación e instrumentación).</p>
4	Etapa de Organización y Definición.	<p>4.1 Roles, equipo de trabajo</p> <p>4.2 Habilidades, tareas y características del Master Black Belt</p> <p>4.3 Características y tareas del campeón Six Sigma</p> <p>4.4 Compromiso de la Dirección</p> <p>4.5 Capacitación del equipo de trabajo difusión, definición de herramientas</p> <p>4.6 Definición de un proyecto Six Sigma, estrategia y plan de proyecto.</p>
5	Etapas de Medición y Análisis.	<p>5.1 Modelo de proceso, documentación, análisis y entendimiento del proceso,</p> <p>5.2 Representación estadística del proceso</p> <p>5.3 Sistemas de medición, paquetes de hechos, árbol de cuestiones</p> <p>5.4 Cálculo de la capacidad del proceso</p> <p>5.5 Identificación de áreas de oportunidad y elementos del control estadístico del proceso.</p>
6	Etapas de Mejora, Control y Seguimiento	<p>6.1 Conceptos fundamentales para mejorar la calidad</p> <p>6.2 Estrategias para la reducción de pruebas experimentales</p> <p>6.3 Ingeniería de calidad</p> <p>6.4 Despliegue de la calidad</p> <p>6.5 Formulación del plan de control de calidad (Estrategia)</p> <p>6.6 Esquema de medición, seguimiento y retroalimentación.</p>

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Unidad I: Metodología Seis sigma	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específicas: Conoce e identifica los principios básicos de la metodología, antecedentes, beneficios, terminología y generalidades.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de planificar y organizar <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica • Trabajo en equipo • Habilidades de investigación <p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar en bibliografías confiables los conceptos básicos referentes a la metodología seis sigma. • Elaborar un cuadro comparativo para identificar ventajas y desventajas en torno a otras metodologías de mejora en los procesos. • Identificar y describir las etapas de la metodología seis sigma en los procesos productivos. • Generar estrategias de compromiso de la dirección para la aceptación y participación dentro del proyecto S.S. • Describir las fases de implantación de seis sigma en un proceso. Productivo de una empresa de la región.
Unidad II: Estadística y Herramientas Básicas.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específicas: Conoce las herramientas básicas para encontrar el origen de las fallas en los procesos y en los productos.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de planificar y organizar • Conocimientos avanzados de la carrera • Habilidades avanzadas de manejo de computadora <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en equipo • Habilidades de investigación • Capacidad de generar nuevas ideas 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar tanto en forma bibliográfica como en forma documental lo relativo a herramientas estadísticas básicas. • Generar un análisis y un mapeo del proceso dentro de una empresa de la región. • Identificar las características de las herramientas estadísticas y de calidad por medio de un cuadro comparativo. • Realizar ejercicios de aplicación de herramientas estadísticas y de calidad sobre problemas reales de en las empresas de la región.

<p>(creatividad)</p> <ul style="list-style-type: none"> Habilidad para trabajar en forma autónoma Habilidades interpersonales <p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica 	
Unidad III: Proyecto Seis Sigma.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específicas: Conoce e identifica las etapas de seis sigma.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de análisis y síntesis Capacidad de planificar y organizar Conocimientos avanzados de la carrera Solución de problemas <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none"> Trabajo en equipo Habilidades de investigación Habilidad para trabajar en forma autónoma Habilidades interpersonales <p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Capacidad de aprender Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) búsqueda del logro 	<ul style="list-style-type: none"> Elaboración de un cuadro comparativo de las etapas del proyecto seis sigma. Determinar mediante un análisis las herramientas a utilizar. Desarrollar, estructurar y describir las etapas de organización, medición, análisis, mejora y control. Generar estrategias para la aplicación de herramientas de mejora en los procesos.
Unidad IV: Etapa de Organización y Definición.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específicas: Identifica las herramientas aprendidas de seis sigma para revisar los métricos actuales de operación y lluvia de ideas de diferentes temas para una clara definición del proyecto y su alcance.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Hacer equipos de trabajo para realizar lluvia de ideas de los diferentes temas. Desarrollar un rol, de características, responsabilidades y limitantes para los miembros del equipo S.S. Listado de funciones y

<p>Genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de planificar y organizar • Conocimientos avanzados de la carrera • Comunicación oral y escrita • Habilidades avanzadas de manejo de computadora • Solución de problemas • Toma de decisiones <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica • Trabajo en equipo • Habilidades de investigación • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) <p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) búsqueda del logro 	<p>compromisos de la alta dirección para el desarrollo del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacitación hacia los integrantes del proyecto S.S. • Definir el proyecto S.S. y las estrategias del plan de acción.
<p>Unidad V: Etapa de Medición y Análisis.</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específicas:</p> <p>Recolecta y revisa datos del desempeño pasado y presente del proceso para establecer métricas operacionales base, para cada uno de estos ítems.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de planificar y organizar • Conocimientos avanzados de la carrera • Solución de problemas • Toma de decisiones <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica • Trabajo en equipo • Habilidades de investigación • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) • Habilidad para trabajar en forma autónoma Habilidades interpersonales <p>Competencias sistémicas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar diagrama del proceso. • Analizar y describir las actividades del proceso. • Generar la métrica del proceso. • Análisis de los resultados estadísticos. • Representar el proceso en función a las herramientas aplicadas de forma estadística. • Realizar cálculos de la capacidad del proceso para determinar si soporta la carga de trabajo. • Realizar un análisis FODA para encontrar las áreas de oportunidad dentro del proceso.

<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) búsqueda del logro 	
Unidad VI: Etapas de Mejora, Control y Seguimiento.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específicas: Recolecta y analiza datos continuos para reducir el enfoqué de las X's clave, una vez definidas se llevan a cabo actividades de mejora tales como el diseño de experimentos y se ponen en práctica procesos y sistemas mejorados.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de planificar y organizar • Conocimientos avanzados de la carrera • Solución de problemas • Toma de decisiones <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en equipo • Habilidades de investigación <p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Capacidad de aprender • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) búsqueda del logro 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar los conceptos básicos en la mejora de la calidad. • Desarrollar estrategias para pruebas experimentales. • Desarrollar un QFD para fortalecer la medición y control. • Métrica secundaria del proceso. • Evaluación y seguimiento en equipo de las mejoras del proceso • Generar una tabla de retroalimentación del proceso.

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> • Investigar en una empresa de la región cual es la problemática que enfrenta los procesos de manufactura. • Elaborar un proyecto seis sigma de un sistema de un proceso de manufactura de una empresa de la región. • Aplicar herramientas de calidad en la solución de una problemática de los procesos. • Aplicar herramientas estadísticas para el control de los procesos aplicación.

9. Proyecto Integrador

Objetivo: El objetivo principal de un proyecto Seis Sigma es **lograr un desempeño perfecto, cero defectos**, donde lo que se entiende por defecto es cualquier cosa que ocasione la insatisfacción del cliente.

Justificación: debido a que los proyectos seis sigma tienen un grado de dificultad alto, las empresas buscan ingenieros que puedan elaborarlos y desarrollarlos para la mejora de los procesos y eliminación de los defectos en los productos.

Fundamentación: se manejarán temas de actualidad de seis sigma, así como las fases de implantación, los integrantes del equipo de implantación y la normativa vigente aplicable dentro de las empresas.

Planeación: seleccionar empresa de la región para la aplicación de un proyecto de mejora continua en función al seis sigma, para un desarrollo de seis meses en función a los temas vistos del programa.

Ejecución: el proyecto se desarrollará en función a los temas aprendidos y aplicados a la empresa con el monitoreo y revisión del docente.

Evaluación: se evaluará en función a los logros obtenidos y a la métrica propuesta para confirmar la mejora desarrollada en función al análisis y aplicación de metodología.

10. Evaluación por competencias

- La evaluación debe ser continua y cotidiana.
- Se estructura un portafolio de evidencias
- Resolución de problemas prácticos.
- Reportes de prácticas y visitas industriales.
- Reportes de investigación.
- Fichas de trabajo bibliográficas.
- Mapas conceptuales y mentales, esquemas, cuadros sinópticos.

11. Fuentes de información

- Chowdhury, 2001, El poder de seis sigma, Prentice hall.
- Plotkin, H, 2003, Six sigma - qué es y cómo utilizarlo, Harvard business - review /management herald.
- Harry, M, 2000, The vision of six sigma, case studies and applications, Sigma publishing company.
Brue, G, 2002, Seis sigma para directivos, Mcgraw hill.
- Escalante Vázquez, Edgardo, 2005, Seis sigma - metodología y técnicas, Limusa.