

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Ingeniería de Calidad.
Clave de la asignatura:	CPF-1803
SATCA¹:	3 – 2 - 5
Carrera:	Ingeniería Industrial

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
La calidad es un concepto muy difícil de definir. En la práctica, todos comprenden lo que significa y es muy fácil reconocer productos y servicios de buena o mala calidad. El problema surge cuando se trata de medir la calidad en una escala absoluta, es decir, cuantificar esa Satisfacción Total de Cliente, para identificar las áreas a mejorar. En un medio laboral, predominado por la competitividad industrial, surge la necesidad de que se empleen herramientas y técnicas que ayuden a identificar los problemas de calidad que se presentan en una organización, analizando la situación actual y los medios para reducir la variabilidad de los procesos productivos que afectan directa o indirectamente la calidad tanto del proceso, producto y /o servicio, permitiendo con ello la optimización de recursos y la selección del mejor método de trabajo. Por lo tanto, esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Industrial los medios para diseñar, implantar y mejorar tanto método de trabajo como sistemas productivos y de servicios. Todo lo anterior apoyado de una adecuada utilización de herramientas ingenieriles como la Metodología de Taguchi, y Seis Sigma, con el objetivo de mejorar puntos críticos en la calidad. El docente que imparta esta materia, por lo tanto, deberá tener experiencia en la utilización e implantación de la metodología Taguchi, diseño de experimentos, herramientas estadísticas, Seis Sigma, tener los conocimientos de identificación de función perdida, así como un dominio del área de calidad y los factores internos y externos que la afectan tanto el producto como el servicio.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

Esta materia tiene vínculo directo con las anteriores materias cursadas y aprobadas de la especialidad en Calidad y Productividad, ya que es la aplicación de técnicas aprendidas en la especialidad, referente al área de calidad.

Intención didáctica

En la unidad uno se analiza la filosofía del Doctor Taguchi, la cual se enfoca a la identificación, medición y disminución de la variabilidad en un producto o servicio final, se deberá ser capaz, por lo tanto, de identificar los tipos de características de calidad, la función de pérdida, índice de Taguchi, contemplando siempre la importancia de las tolerancias permitidas en aspectos de calidad, dependiendo el producto y/o servicio y de qué forma se pueden diseñar estas tolerancias de aspectos críticos y no críticos de calidad.

En la segunda unidad “Diseño y análisis de experimentos con Arreglos Ortogonales” se analizará mediante casos teórico - prácticos como desarrollar este tipo de experimentos, optimizando los recursos con los que cuenta una organización determinada, para ello se apoyaran en los arreglos ortogonales propuestos por el Doctor Taguchi, interpretando adecuadamente resultados (Tablas de Respuesta y Análisis de Varianza) y proponiendo combinaciones ideales de experimentos, apoyándonos incluso de software especializado.

Y por último se presenta la teoría y aplicabilidad mediante un caso práctico de la Metodología de Seis Sigma, contemplando la aplicación e inclusión de conocimientos adquiridos en materias anteriores a ésta como: Estudio del Trabajo, Control Estadístico de la Calidad, Gestión de los Sistemas de Calidad Aplicados, Estadística Inferencial, entre otras.

El enfoque sugerido para la asignatura es más práctico que teórico, con el objetivo de promover el desarrollo de habilidades tales como: identificación, manejo, medición y control de variables y de datos relevantes para la mejora de la calidad.

La lista de actividades de aprendizaje no es exhaustiva, se sugieren sobre todo las necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje. Algunas de las actividades sugeridas deben hacerse como actividad extra clase y comenzar el diseño en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones. Se busca que el estudiante aplique en algún proceso, producto o servicio las herramientas de esta materia.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez, Agosto 2017.	Academia de Ingeniería Industrial.	Diseño curricular de la Especialidad: Calidad y Productividad de la carrera de Ingeniería Industrial.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Conoce y aplica la metodología de Ingeniería de Calidad propuesta por el Doctor Taguchi, complementándola con Seis Sigma, con el fin de crear productos, procesos y/o servicios más consistentes, que permitan disminuir la pérdida a la sociedad.

5. Competencias previas

• Conoce conceptos básicos de Calidad. • Diseña y aplica herramientas estadísticas y administrativas para el Control Estadístico de la Calidad. • Practica la búsqueda exhaustiva de información confiable. • Trabaja en forma colaborativa. • Establece e interpreta las pruebas estadísticas de hipótesis. • Elabora diagramas de proceso. • Analiza y diseña métodos de trabajo. • Diseña y analizar experimentos (DOE). • Elabora e interpreta Análisis de Varianza (ANOVA). • Conoce funciones básicas de MINITAB. • Conoce una segunda lengua.
--

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Ingeniería de calidad	1.1. Conceptos e introducción a Ingeniería de Calidad 1.1.1. Filosofía de Taguchi 1.1.2. Factores de Ruido 1.1.3. Robustez 1.1.4. Diagrama P 1.2. Función de pérdida y el índice de Taguchi 1.3. Tolerancias 1.3.1. Tipos de tolerancias 1.3.2. Diseño de tolerancias 1.4. Utilización de software
2	Diseño y análisis de experimentos con Arreglos Ortogonales (AO)	2.1. Conceptos e Introducción a la experimentación 2.2. Experimentos con Arreglos Ortogonales (AO) 2.3. Tablas de Respuesta 2.4. Análisis de Varianza (ANOVA) 2.5. Relación Señal / Ruido (S/N) 2.6. Utilización de Software
3	Seis Sigma	3.1. Significado de Seis Sigma 3.2. Fases y pasos de Seis Sigma 3.2.1. Definir el problema /seleccionar el proyecto 3.2.2. Definir y describir el proceso 3.2.3. Evaluar los Sistemas de Medición 3.2.4. Determinar las Variables Significativas 3.2.5. Evaluar la Estabilidad y Capacidad del Proceso 3.2.6. Optimizar y robustecer el proceso 3.2.7. Controlar el Proceso

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Ingeniería de Calidad	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica: Cuantifica la pérdida que sufre la sociedad por la variabilidad en productos, procesos y servicios. Genéricas: <u>Competencias instrumentales</u> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Habilidades de gestión de información. • Habilidad para buscar, analizar y gestionar información. • Solución de problemas. • Toma de decisiones. <u>Competencias interpersonales</u> • Capacidad crítica y autocrítica. • Trabajo en equipo. • Comprensión y aplicación de principios básicos de valores y ética. <u>Competencias sistémicas</u> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidades de investigación. • Capacidad de aprender.	• Investigar los conceptos fundamentales de la Filosofía del Doctor Taguchi. • Conceptualizar e identificar dentro de un proceso de manufactura y de servicios los factores de ruido. • Investigar los problemas de calidad y las causas de la variabilidad de los procesos. • Definir y aplicar en diversos ejercicios, la Función de pérdida y el Índice de Taguchi según la característica de calidad que se trate. • Investigar tanto en forma bibliográfica, como documental lo relativo a los tipos de tolerancia y diseños de tolerancias. • Identificar y diseñar tolerancias de un caso práctico.

• Capacidad de generar nuevas ideas • Poseer iniciativa al elaborar y resolver los problemas propios de los proyectos. • Dar enfoques de calidad al realizar el trabajo. • Búsqueda del logro.	
2. Diseño y análisis de experimentos con Arreglos Ortogonales (AO)	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): Aplica las técnicas adecuadas para desarrollar el método de diseño de experimentos con Arreglos Ortogonales Genéricas: <u>Competencias instrumentales</u> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Habilidades de gestión de información. • Habilidad para buscar, analizar y gestionar información. • Solución de problemas. • Toma de decisiones. <u>Competencias interpersonales</u> • Capacidad crítica y autocrítica. • Trabajo en equipo. • Comprensión y aplicación de principios básicos de valores y ética. <u>Competencias sistémicas</u>	• Discutir sobre la importancia del diseño de experimentos en la industria y/o servicios. • Desarrollar técnicas de identificación de factores y niveles involucrados en un diseño factorial para su análisis. • Desarrollar un análisis para la aplicación del método de diseño experimental, con la Función de Pérdida y la filosofía del Doctor Genichi Taguchi. • Desarrollar soluciones de experimentos ortogonales apoyados en el Software MINITAB. • Aplicar el diseño de experimentos en un proceso.

• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidades de investigación. • Capacidad de aprender. • Capacidad de generar nuevas ideas • Poseer iniciativa al elaborar y resolver los problemas propios de los proyectos. • Dar enfoques de calidad al realizar el trabajo. • Búsqueda del logro.	
3. Seis Sigma	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): Identifica áreas de oportunidad y aplica las fases de la metodología Seis Sigma para la optimización de proceso industriales y/o servicios. Genéricas: <u>Competencias instrumentales</u> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Habilidades de gestión de información. • Habilidad para buscar, analizar y gestionar información. • Solución de problemas. • Toma de decisiones. <u>Competencias interpersonales</u>	• Leer artículos en revistas para ver la aplicación de la metodología Seis Sigma. • Explicar cómo las herramientas estadísticas interactúan para la solución de un problema. • Revisión de los conceptos y principios básicos de cada una de las fases de la metodología. • Resolver ejercicios de aplicación de los principales métodos estadísticos con la finalidad de aprender a interpretar los resultados para la toma de decisiones. • Aplicar la metodología Seis Sigma en un caso práctico.

• Capacidad crítica y autocrítica. • Trabajo en equipo. • Comprensión y aplicación de principios básicos de valores y ética. <u>Competencias sistémicas</u> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidades de investigación. • Capacidad de aprender. • Capacidad de generar nuevas ideas • Poseer iniciativa al elaborar y resolver los problemas propios de los proyectos. • Dar enfoques de calidad al realizar el trabajo. • Búsqueda del logro.	
---	--

8. Práctica(s)

• Diseño de experimentos mediante el uso de MINITAB. • Simulación de Optimización de recursos por medio de arreglos ortogonales. • Análisis Taguchi mediante software MINITAB. • Diseño y análisis de herramientas de control estadístico mediante MINITAB.
--

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. Evaluación por competencias

La evaluación debe ser continua y cotidiana. Se estructura un portafolio de evidencias, el cual incluye, entre otros:

- Solución de ejercicios.
- Reporte en las aplicaciones de experimentación.
- Reportes de análisis de casos observados en visitas industriales.
- Investigación documental y/o de campo.
- Participación individual y grupal mediante foros, debates, exposiciones, Exámenes en los tres tiempos de la evaluación tanto orales como escritos
- Práctica final de aplicación.
- Visitas guiadas a empresas manufactureras locales.

11. Fuentes de información

1. Montgomery, D. C. (2008) . *Introducción al Control Estadístico de la Calidad*. Ed. Wiley
2. Juran, J y Godfrey, B. (2001). *Manual de Calidad (tomos I y II)*. McGraw-Hill
3. Montgomery, C. (2007) *Diseño y Análisis de Experimentos 6ta ed.* Grupo Editorial Iberoamericana.
4. Peter, J.(2003) *Diseño Estadístico y Análisis de Experimentos*. The MacMillan Company, New York.
5. Box, G.E.P., Hunter, W.G. & Hunter, J.S. (2007) *Estadística para Investigadores. Introducción al diseño de experimentos, análisis de datos y construcción de modelos 7 ed.* Ed. Reverté, Barcelona.
6. Montgomery, Douglas C (2002). *Probabilidad y Estadística para Ingeniería*.; Editorial CECSA. México
7. Taguchi, Genichi. (1989) *Introduction to Quality Engineering*. Ed. Asian Productivity Organization.
8. Pérez, J. (2011) *Seis Sigma Para Excel*. Ed. Alfaomega
9. Gutiérrez, H. *Control Estadístico de Calidad y Seis sigma*. 2° Edición, McGraw Hill
10. Escalante, E. (2007) *Seis Sigma, Metodología y Técnicas*. Editorial: Limusa Noriega Editores.

Sitios Web especializados:

- www.isixsigma.com
- <http://www.smartdraw.com/specials/value-stream-mapping.htm?id=328925&gclid=CKLKzNyQprACFQLktgodgnjdWw>