

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Tópicos de Ingeniería de Calidad.
Clave de la asignatura:	CMI - 2402
SATCA¹:	4-0-4
Carrera:	Ingeniería Industrial

2. Presentación.

Caracterización de la asignatura.

La Asignatura de Tópicos de Ingeniería de Calidad aporta al perfil del Ingeniero Industrial el conocimiento de los métodos utilizados durante el diseño, la producción y la entrega de productos y servicios, mediante la comparación, aplicación, desarrollo y evaluación de los resultados de las técnicas estadísticas de mayor uso en las empresas de manufactura y de servicios para el análisis y mejora de sus procesos, además aporta la capacidad de administrar, controlar y mejorar de productos y/o procesos productivos.

Para integrar esta asignatura se ha hecho un análisis de las necesidades que se tienen en el campo laboral de la ingeniería industrial, las tendencias y enfoques que son aplicados a las organizaciones para producir bienes y servicios.

Durante el curso, se destaca la importancia del diseño estadístico de experimentos como una herramienta que el ingeniero industrial puede aplicar para mejorar la calidad de los productos y procesos, para significar el proceso de selección de objetivos y tolerancias para los parámetros del proceso a través de experimentos diseñados.

Hoy en día las organizaciones buscan mejorar sus procesos y productos, siendo las estrategias de Calidad un medio eficaz para mejorar la calidad, reducir costos y mejorar tiempos de entrega, repercutiendo directamente en mayores utilidades para la empresa u organización.

Esta Asignatura es soporte para la asignatura Seis Sigma, reforzando los conocimientos, habilidades y aptitudes para su ejecución en el ámbito profesional; se inserta en el séptimo semestre de la retícula como parte de las asignaturas de la especialidad de la Ingeniería Industrial.

Intención didáctica.

Esta Asignatura pretende la integración y aplicación del conjunto de conocimientos necesarios para que el estudiante pueda formular objetivos y estrategias en el ámbito de la calidad y la mejora continua para cumplir el marco normativo y los estándares de calidad de la industria. Así como también aplicar elementos metodológicos y de tecnología para gestionar sistemas de calidad con el fin de mejorar la cadena productiva y optimizar el desempeño organizacional, el impacto ambiental y la satisfacción de clientes.

En el primer tema se define lo que es Ingeniería de Calidad, la función del Ingeniero de Calidad en las empresas, la formación del Ingeniero de Calidad, las herramientas de la Ingeniería de la Calidad aplicadas en el diseño del producto, del proceso de producción y el servicio al cliente.

En el segundo tema, Diseño para la Calidad, se aborda el "ciclo de creación de productos" para mostrar dónde encajan los subtemas de discusión dentro de las actividades que tienen lugar en las distintas fases del ciclo de creación de productos. Se presentan las actividades relacionadas con la calidad en la fase de diseño, también conocida como fase de planificación de la calidad, específicamente, se discutirá la importancia de la voz de los clientes, el despliegue de la función de calidad (QFD), los principios de confiabilidad, el diseño de experimentos para la selección de parámetros de producto/proceso, el análisis de modos de falla y efectos (FMEA) y los principios de elección de tolerancias

El tercer tema analiza la norma IATF16949:2016 y su relación con la ISO 9001:2015 así como la aplicación de las Herramientas Principales (Core Tools). Planeación Avanzada de la Calidad (APQP), Proceso de Aprobación de Partes de Producción (PPAP), Análisis de los Sistemas de Medición (MSA), Análisis del Modo y Efecto de Falla (FMEA), el Control Estadístico de Proceso (SPC) y el Plan de Control (CP).

El cuarto tema analiza e examina los costos asociados a la calidad y se recomiendan los pasos a seguir para analizar la relación costo-beneficio. El costo que para una organización supone la implementación de un sistema de gestión de la calidad, se debe considerar como una inversión. Un estudio de costos de calidad consiste en recopilar datos de costos relativos a las siguientes cuatro categorías de gastos relacionados con la calidad y luego analizarlos de manera que se descubra si el sistema produce calidad económicamente. Se analizan las cuatro categorías de costos de calidad (costo de prevención, costo de evaluación, costo de falla interna y costo de falla externa) y sus relaciones con el Costo Total de la Calidad. Se utilizarán las definiciones ofrecidas por el Comité de Costos de Calidad de la Sociedad Americana para la Calidad

El enfoque sugerido para la materia, requiere el desarrollo de actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para el diseño experimental buscando el aprendizaje de los alumnos de una manera práctica durante el proceso de planeación y experimentación, y la utilización de software estadístico para el análisis y descripción de resultados y su interpretación.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico de La Laguna. Marzo 2024.	M.S.C. Rocío Yadira Gómez Guerrero Ing. Brenda Pedroza Figueroa. M.S.C. Nidia Villegas Alonso. M.C. Francisco Agustín Poblano Ojinaga M.S.P.I. Jorge Ernesto Butrón Venegas Ing. Brenda Cecilia Amador	Diseño curricular de la especialidad: Sistemas de Gestión de la Calidad y Manufactura

4. Competencias a desarrollar.

- Aplicar elementos metodológicos y de ingeniería, así como técnicas estadísticas para la gestión de sistemas de calidad, el diseño de productos y procesos, con el fin de identificar y solucionar aquellos problemas relacionados con la calidad en los procesos de manufactura y servicios.

5. Competencias previas

- Dominio de las herramientas básicas y técnicas de control de calidad, así como el análisis estadístico para identificar la variación.
- Identificación de las diversas filosofías y modelos para la gestión de la calidad total (TQM)
- Explica la función del análisis de tolerancias en el diseño y caracterización de productos.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción a la Ingeniería de la Calidad	<ul style="list-style-type: none">1.1 Definición de Ingeniería de la Calidad.1.2. Función del Ingeniero de Calidad.1.3 Formación del Ingeniero de Calidad1.4 Herramientas de la Ingeniería de la Calidad.1.5 Ingeniería de calidad en el diseño del producto, proceso de producción y el servicio al cliente.
2	Diseño para la Calidad	<ul style="list-style-type: none">2.1. Planificación de la calidad<ul style="list-style-type: none">2.1.1. El ciclo de creación del producto2.2. Planificación del producto<ul style="list-style-type: none">2.2.1. Búsqueda de las necesidades del cliente2.3. Implementación de la función de calidad<ul style="list-style-type: none">2.3.1. Requisitos del cliente y características de diseño2.3.2. Priorización de las características de diseño2.3.3. Elección de un competidor como punto de referencia2.3.4. Objetivos2.4. Fundamentos de confiabilidad<ul style="list-style-type: none">2.4.1. Definición de confiabilidad2.4.2. Función de riesgo2.4.3. La curva de la bañera2.4.4. Distribución de la vida útil del producto2.4.5. La distribución exponencial2.4.6. Tiempo medio hasta el fallo2.4.7. Ingeniería de confiabilidad2.5. Diseño del producto<ul style="list-style-type: none">2.5.1. Diseño de parámetros2.5.2. Diseño de experimentos2.5.3. Diseño factorial

3	Normativas en la Industria Automotriz y las Core Tools	<p>3.1 La Norma IATF16949:2016 & ISO 9001:2015</p> <p>3.1.2 Generalidades</p> <p>3.1.3 Principios de la gestión de calidad</p> <p>3.1.4 Enfoque a procesos</p> <p>3.1.5 Relación con otras normas de sistemas de gestión</p> <p>3.2 Herramientas Principales-Core Tools.</p> <p>3.2.2 APQP (Advanced Product Quality Planning):</p> <p>3.2.3 PPAP (Production Part Approval Process)</p> <p>3.2.4 FMEA (Failure Mode and Effects Analysis)</p> <p>3.2.5 SPC (Statistical Process Control)</p> <p>3.2.6 MSA (Measurement System Analysis)</p> <p>3.2.7 CP (Control Plan)</p>
4	Costos de Calidad	<p>4.1. Categorías de costos de calidad</p> <p>4.1.1. Costo de prevención</p> <p>4.1.2. Costo de evaluación</p> <p>4.1.3. Costo de falla interna</p> <p>4.1.4. Costo de falla externa</p> <p>4.2. Pasos para realizar un estudio de costos de calidad</p> <p>4.3. Proyectos derivados de un estudio de costos de calidad</p> <p>4.4. Cuadro de indicadores de costos de calidad</p> <p>4.5. Costos de calidad no incluidos en el CTC</p> <p>4.6. Relación entre las categorías de costos de calidad</p>

7. Actividades de aprendizaje de los temas

TEMA 1. Introducción a la Ingeniería de la Calidad	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica (s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Conoce y comprende los aspectos más relevantes de la ingeniería de calidad, las funciones y herramientas que utiliza el ingeniero de calidad desde el diseño, fabricación y entrega al cliente. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Comunicación oral y escrita Capacidad crítica y autocrítica. Capacidad de tener iniciativa para resolver problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar una investigación sobre el concepto de Ingeniería de la Calidad y clasificación de los costos de calidad. Investigar acerca de la función del Ingeniero de Calidad en la industria. Elaborar un cuadro comparativo de las diferentes herramientas de calidad. Por equipos, manejar diferentes casos de problemas de calidad y determinar las herramientas aplicables para su tratamiento.

TEMA 2. Diseño para la Calidad	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica (s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Identifica las herramientas para diseñar, desarrollar, medir, controlar, analizar y aprobar productos y servicios de calidad que satisfagan las necesidades y expectativas del cliente. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de análisis y síntesis Actitud proactiva. Solución de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> Identifica y explica los alcances de la Ingeniería de Calidad en la industria en la mejora de la calidad de los procesos y productos. Evalúa aspectos relacionados con el diseño de tolerancias de componentes. Resolver problemas relacionados con la determinación de la confiabilidad de componentes o sistemas. Desarrolla ejercicios de diseños experimentales para mejorar la calidad de los procesos y productos Lectura y Análisis de Casos.

TEMA 3. Normativas en la Industria Automotriz y las Core Tools	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica (s):</p> <ul style="list-style-type: none">Identifica los componentes de la Norma IATF 16949 del SGC Automotriz es el desarrollo de un sistema de gestión de la calidad que tenga en cuenta la mejora continua, poniendo énfasis en la prevención de defectos y en la reducción de la variación y de los desperdicios en la cadena de suministro, mediante el estudio de las Core Tools <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none">Capacidad de análisis y síntesisActitud proactiva.Solución de problemas.Capacidad de organizar y planificarComunicación oral y escrita en su propia lenguaHabilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.	<ul style="list-style-type: none">Interpreta y explica la Norma IATF 16949 y su relación con la Norma ISO 9000 2015.Ejecuta el análisis de casos que incluya la aplicación de las Core Tools: APQP (Advanced Product Quality Planning), PPAP (Production Part Approval Process), FMEA (Failure Mode and Efectos Analysis), SPC (Statistical Process Control) , MSA (Measurement Sistema Analysis), CP (Control Plan)

TEMA 4. Costos de Calidad	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica (s):</p> <ul style="list-style-type: none">Identifica los costos de calidad y sus implicaciones en los resultados del negocioRealiza un estudio de los costos de calidad y el análisis costo beneficio de un proyecto de mejora <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none">Toma de decisiones.Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.Trabajo en equipo.	<ul style="list-style-type: none">Utiliza el análisis de casos con el fin de identificar costos de calidadRealiza un análisis costo beneficio de un proyecto de mejora.

8. Práctica(s)

- Realiza investigación sobre herramientas y técnicas estadísticas en problemas de aplicación de ingeniería de calidad.
- Diseña un proyecto que comprenda la aplicación de herramientas principales- Core Tools, proponiendo acciones que incrementen la calidad y productividad de la misma.
- Desarrolla un estudio de costos de calidad

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 meta-cognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

- Evaluación Diagnóstica.
- Exposición en equipo.
- Revisión y exposición de ejercicios extra clase.
- Ensayo de asistencia de foros y conferencias.
- Solución de situaciones didácticas para la aplicación de las herramientas principales – Core Tools.
- Análisis y discusión de casos para el mejor conocimiento e interpretación de los modelos de estadísticos.
- Evaluaciones escritas.
- Proyecto de mejora de la calidad-productividad en una empresa.
- Portafolio de evidencias.

11. Fuentes de información

- K. S. Krishnamoorthi . V. Ram Krishnamoorthi. Arunkumar Pennathur . A First Course in Quality Engineering Integrating Statistical and Management Methods of Quality.CRC Press. Third Edition, 2019.
- Bateman,Tomas S. Administración; un nuevo panorama competitivo. McGraw Hill Interamericana. Sexta Edición, 2005.
- Cantú Delgado, Humberto. Desarrollo de una cultura de calidad. McGraw Hill Interamericana. 4ª Edición, 2011.
- Douglas C. Montgomery. Diseño y análisis de experimentos, Limusa Wiley.Segunda Edición, 2004.
- Douglas C. Montgomery. Introduction to Statistical Quality Control. JohnWiley and Sons, Inc. Séptima Edición. 2013.
- Genichi Taguchi. Introduction to Quality Engineering: Designing quality intoproducts and processes, Asian productivity organization, 1986
- Greenfield,Tony. Design and analyse your experiment with MINITAB / Tony Greenfield, Andrew Metcalfe. Chichester, West Sussex: Wiley. 2012.
- Gutiérrez Humberto y de la Vara Román.Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma. Editorial McGraw-Hill Interamericana Editores S. A. de C. V. Terceraedición. 2013.
- Keki R. Bhote. World Class Quality: Using Design of Experiments to Make itHappen. American Management Association, 1999.