



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	CORE TOOLS
Clave de la asignatura:	SMF-2201
SATCA¹:	3-2-5
Carrera:	Ingeniería Industrial

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<p>Actualmente la industria requiere aplicar diferentes herramientas para el control de sus procesos para cumplir con especificaciones del cliente y para determinar acciones preventivas que les permitan mejorar sus resultados a través de la reducción de variaciones en sus métodos de medición y analizando estadísticamente los resultados para mejorar continuamente y satisfacer las necesidades de sus clientes.</p> <p>Por tal motivo, el objetivo de esta asignatura es proporcionar a los estudiantes las competencias necesarias para la implementación de herramientas para planear la calidad para productos nuevos o modificados, para identificar y analizar fallos con el propósito de aplicar acciones preventivas y reducir riesgos, para analizar la variación del sistema de medición, para control estadístico de los procesos y para la aprobación de partes con satisfacción del cliente.</p> <p>La asignatura forma parte del módulo de especialidad, es clave en la formación del ingeniero industrial, para fortalecer los sistemas de gestión de la calidad especialmente bajo la Norma IATF 16949:2016 que es la norma internacional para sistemas de gestión de la calidad en la automoción.</p> <p>Las Core Tools: APQP, PPAP, FMEA, SPC y MSA, mencionadas en la Norma IATF deben ser aprendidas por los ingenieros industriales, como asignatura relacionada con el SPC está previamente la asignatura de Control Estadístico de la Calidad donde se abordan los contenidos necesarios, pero es necesaria esta asignatura para cubrir los contenidos de APQP, PLANES DE CONTROL, PPAP, FMEA y MSA.</p>
Intención didáctica
<p>Para que los estudiantes desarrollen competencias genéricas y específicas en la aplicación de herramientas centrales, es importante impartir esta asignatura que contiene herramientas en la implementación, desarrollo y mejora continua de un Sistema de Gestión de la Calidad. Comúnmente se asocian para planear el diseño y desarrollo de un producto, medirlo, controlarlo y aprobar el producto de alta calidad con la validación o aprobación del cliente y que tendrá como finalidad la conformidad de los productos y la satisfacción del cliente.</p> <p>Estas herramientas de Calidad, llamadas Core Tools fueron originalmente desarrolladas en la industria automotriz y son parte integral de la norma IATF 16949:2016.</p>



En el año 1982 las armadoras de autos Ford, Chrysler y General Motors fundaron la AIAG (por sus siglas en inglés: Automotive Industry Action Group), con el objetivo de crear un foro de la industria automotriz.

Para los años 1990 y 1994, la fundación de la AIAG publica los manuales de las herramientas de calidad para la industria automotriz. Estas herramientas de calidad con el paso del tiempo han tenido varias revisiones y actualmente se les denominan Core Tools.

Por lo anterior en la unidad número uno se determina el contenido del APQP (Advanced Product Quality Planning), Planeación Avanzada de la Calidad del Producto donde se desarrollan sus cinco fases. Además esta unidad incluye los Planes de Control, el propósito de esta metodología de Planes de Control es ayudar en la manufactura de productos de calidad y de acuerdo con los requerimientos del cliente, ofreciendo un enfoque estructurado para el diseño, selección e implementación de métodos de control y de valor agregado para el sistema total.

En la segunda unidad se considera el FMEA (Potential Failure Mode and Effects Analysis), Análisis del Modo y Efecto de la Falla. El FMEA o también conocido como AMEF, es el análisis de riesgos y la metodología para identificar y evaluar los riesgos técnicos en los procesos para trabajar en la prevención de los modos de falla.

En la tercera unidad se considera PPAP (Production Part Approval Process), Proceso de Aprobación de Partes de Producción. El PPAP menciona 18 requerimientos en su metodología, en los cuales el proveedor debe ser capaz de mostrar los controles de las variables principales.

En la cuarta unidad se considera MSA (Measurement Systems Analysis) Análisis de los procesos de Medición. Esta herramienta MSA, dentro de las características críticas de calidad, ayuda a identificar los instrumentos de medición y su uso para determinar la aceptación o rechazo de un producto.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Puebla. Nov/21 a May/22.	M.C. Imelda Vega Platas	Elaboración de los programas del módulo de la especialidad de la carrera de Ingeniería Industrial



4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<p>Comprender la metodología de herramientas centrales</p> <p>Identificar necesidades del cliente</p> <p>Analizar fallos y planear acciones preventivas</p> <p>Planear un nuevo producto o proceso en forma estructurada</p> <p>Interpretar requisitos de la norma de sistemas de gestión de la calidad</p> <p>Revisar y mejorar un Sistema de Gestión</p> <p>Analizar y mejorar un sistema de medición</p> <p>Mejorar la calidad mediante aprobación de partes</p> <p>Realizar estrategias para mejorar un Sistema Integral</p> <p>Aplicar técnicas de gestión de riesgos.</p> <p>Aplicar Planes de Control.</p>

5. Competencias previas

<p>Gestión de Sistemas de la Calidad</p> <p>Planeación de la Calidad</p> <p>Control Estadístico de la Calidad</p> <p>Mejora Continua</p>
--

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
I	APQP (Advanced Product Quality Planning), Planeación Avanzada de la Calidad del Producto y Planes de Control.	<p>1.1 Planeación y definición de un programa</p> <p>1.2 Diseño y desarrollo del producto</p> <p>1.3 Diseño y desarrollo del proceso</p> <p>1.4 Validación del producto y el proceso</p> <p>1.5 Retroalimentación, evaluaciones y acciones correctivas</p> <p>1.6 Metodología de Planes de Control</p>
II	FMEA (Potential Failure Mode and Effects Analysis), Análisis del Modo y Efecto de la Falla.	<p>2.1 Introducción al FMEA</p> <p>2.1 FMEA de diseño (DFMEA)</p> <p>2.2 FMEA de proceso (PFMEA)</p> <p>2.3 FMEA Suplementario para seguimiento y respuesta del sistema (FMEA-MSR)</p>
III	PPAP (Production Part Approval Process), Proceso de Aprobación de Partes de Producción.	<p>3.1 Emisión de un PPAP</p> <p>3.2 Requerimientos para PPAPs</p> <p>3.2.1 Registros de Diseño</p> <p>3.2.2 Documentos de Cambios de Ingeniería Autorizados</p>



		<p>3.2.3 Aprobación por Ingeniería del Cliente</p> <p>2.2.4 Análisis de Modos y Efectos de Fallas de Diseños (AMEFs de Diseños)</p> <p>3.2.5 Diagrama(s) de Flujo del Proceso</p> <p>3.2.6 Análisis de Modos y Efectos de Fallas de Procesos (AMEFs de Procesos)</p> <p>3.2.7 Plan de Control</p> <p>3.2.8 Estudios de Análisis de Sistemas de Medición</p> <p>3.2.9 Resultados Dimensionales</p> <p>3.2.10 Registros de Resultados de Pruebas de Materiales/Desempeños</p> <p>3.2.11 Estudios de Procesos Iniciales</p> <p>3.2.12 Documentación de Laboratorios Calificados</p> <p>3.2.13 Reporte de Aprobación de Apariencia (RAA)</p> <p>3.2.14 Partes Muestra para Producción</p> <p>3.2.15 Muestras Master</p> <p>3.2.16 Ayudas para Chequeo</p> <p>3.2.17 Requerimientos Específicos del cliente</p> <p>3.2.18 Certificado de Emisión de una Parte (PSW)</p> <p>3.3. Requerimientos de notificación y emisión a los clientes.</p> <p>3.4 Niveles de evidencia.</p> <p>3.5 Estatus de emisión de partes.</p> <p>3.6 Retención de registros.</p>
IV	MSA (Measurement Systems Analysis) Análisis de los procesos de Medición.	<p>4.1 Conceptos y terminología</p> <p>4.2 El Proceso de Medición</p> <p>4.3. Planeación y estrategia de mediciones.</p> <p>4.4 Desarrollo de las fuentes de medición</p> <p>4.5 Aspectos clave en las Mediciones</p> <p>4.6 Incertidumbre en las mediciones.</p> <p>4.7 Análisis de problemas de mediciones.</p>

7. Actividades de aprendizaje de los temas

UNIDAD I: APQP (Advanced Product Quality Planning), Planeación Avanzada de la Calidad del Producto y Planes de Control.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Especifica(s):	<ul style="list-style-type: none"> Explicar el objetivo del APQP y sus fases de implementación.



<p>Desarrollar habilidad para administrar un proyecto nuevo a partir de objetivos y necesidades y expectativas del cliente, conocer técnicas para relacionar especificaciones técnicas de producción con necesidades del cliente, gestionar riesgos, identificar especificaciones de calidad, posibles fallos, sus causas y efectos, determinar y asignar responsabilidades y acciones preventivas para productos y procesos, verificar y validar procesos y retroalimentar sistemas y procesos para cumplir con objetivos y mejorar la satisfacción del cliente.</p> <p>Genéricas: Trabajo en equipo, liderazgo, habilidad de comunicación, capacidad de análisis y síntesis y habilidad para registrar evidencias y supervisar proyectos.</p> <p>Competencias instrumentales: Habilidad en el uso de software, habilidad para manejo de internet y búsqueda de información efectiva.</p> <p>Competencias sistémicas: Conocimiento en Calidad, en Sistemas de Gestión de la Calidad e interpretación de requisitos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar un proyecto de aplicación de APQP donde cada equipo de trabajo tenga la oportunidad de desarrollar las 5 fases del APQP. • Explicar cómo se elabora un Plan de Control y que los estudiantes en equipo elaboren Planes de Control y realizar retroalimentación.
<p>UNIDAD II: FMEA (Potential Failure Mode and Effects Analysis), Análisis del Modo y Efecto de la Falla.</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s): Conocimiento de la metodología de gestión de riesgos a través de la ISO 31000:2018. Conocimiento de los diferentes tipos de FMEA, identificación de causas y efectos, aplicación de criterios de evaluación y análisis de riesgos, aplicación de tratamiento de riesgos, determinación de acciones preventivas y mejora continua. Conocimiento e interpretación del Manual de AIAG & VDA FMEA.</p> <p>Genéricas:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar el objetivo de un FMEA, sus tipos y aplicaciones. • Explicar los 7 pasos para desarrollar un FMEA y promover la participación de los estudiantes para el desarrollo del FMEA en un caso específico.



<p>Trabajo en equipo, liderazgo, habilidad de análisis, habilidad de comunicación, habilidad para interpretación de requisitos.</p> <p>Competencias instrumentales: Uso de software, habilidad para búsqueda en internet, conocimiento de herramientas y equipos.</p> <p>Competencias sistémicas: Habilidad en gestión de riesgos, conocimiento en sistemas de gestión de la calidad, aplicación de herramientas de calidad.</p>	
<p>UNIDAD III: PPAP (Production Part Approval Process), Proceso de Aprobación de Partes de Producción.</p>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Conocimiento de los requisitos específicos para la aprobación de partes de producción y desarrollo de habilidades para aplicar un sistema que garantice la calidad del material fabricado y el cumplimiento de lo deseado por el cliente, así como desarrollo de conocimientos para documentar los requerimientos mínimos de aprobación.</p> <p>Genéricas: Conocer y aplicar un PPAP, conocer los 18 requerimientos, la emisión de un PPAP, conocer los niveles de evidencia y elaboración de registros.</p> <p>Competencias instrumentales: Uso de la computadora y software, búsqueda de internet y conocimiento de procesos de producción.</p> <p>Competencias sistémicas: Interpretación de requisitos, de sistemas de gestión, especificaciones de clientes y sistemas integrales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar el objetivo de un PPAP y aplicaciones. • Explicar los 18 requerimientos de los PPAP's y participación de los estudiantes para el desarrollo del FMEA en un caso específico.
<p>UNIDAD IV: MSA (Measurement Systems Analysis) Análisis de los procesos de Medición.</p>	



Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Conocer los conceptos y definiciones básicas para entender un Sistema de Análisis de Medición, y desarrollar habilidad para aplicar un proceso de análisis de medición para reducir la variabilidad y mejorar la exactitud y precisión en los sistemas de medición. Conocimiento general de Normas relacionadas.</p> <p>Genéricas: Trabajo en equipo, liderazgo, habilidad de comunicación, habilidad para el manejo de equipos.</p> <p>Competencias instrumentales: Manejo de gages, equipos y dispositivos en un sistema de medición.</p> <p>Competencias sistémicas: Conocimiento en sistemas de gestión de calidad, sistemas integrales y normas de metrología y de pruebas y ensayos</p>	<ul style="list-style-type: none">• Explicar el objetivo de un MSA y el proceso y métodos que se requieren para su aplicación.• Explicar los conceptos y definiciones principales, fuentes de variación y dar ejemplos de un Sistema de Análisis de Medición promoviendo la participación y ejemplos en equipos de trabajo.



8. Práctica(s)

- Aplicación de las Core Tools para casos específicos en la industria.
- Analizar el desarrollo de las Core Tools en un sistema de producción específico.
- Interpretar y explicar mediante ejemplos los contenidos de los Manuales de las Core Tools y de los requisitos relacionados en la IATF 16949:2016.

9. Proyecto de asignatura

Objetivo: Desarrollar las habilidades de los estudiantes en la aplicación de las Core Tools, como herramientas centrales en la implementación, desarrollo y mejora continua de un Sistema de Gestión de la Calidad.

Fundamentación: Entender el marco teórico, conceptual, contextual considerando un diagnóstico que permita conocer la realidad o situación actual en un sistema de gestión de la calidad para aplicar las herramientas centrales que promuevan la mejora.

Planeación: Con base en el diagnóstico, diseñar el proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente.

Ejecución: Desarrollar la planeación del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente.

Evaluación: La fase final aplica un juicio de valor en el contexto productivo, social e investigativo, ésta se debe realizar a través de logros, eficacia y aspectos a mejorar, se estará promoviendo el trabajo en equipo, el liderazgo, desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

Instrumentos sugeridos para evaluar las actividades de aprendizaje:

De comportamiento: Dinámica de grupos, participación de los estudiantes, métodos de toma de decisiones, observación en participaciones individuales o grupales en clase, diálogo en forma de interrogatorio.

De desempeño: Reportes de investigación grupales sobre la aplicación de las Core Tools, explicación sobre los ejemplos en las empresas y análisis de los mismos.

De producto: Método de casos, métodos de creatividad, métodos de simulación, resolución de problemas, interactividad con la computadora, portafolio de evidencias, rúbricas de evaluación.

De conocimiento: Pruebas objetivas de los temas vistos en clase, método de casos, análisis de situaciones y rúbricas de evaluación.



11. Fuentes de información

1. Manual de AIAG & VDA FMEA vigente
2. Manual de AIAG APQP y Planes de Control vigente
3. Manual de AIAG PPAP vigente
4. Manual de AIAG MSA vigente
5. IATF 16949:2016
6. ISO IEC 17025 vigente
7. Normas Oficiales Mexicanas en materia de Metrología vigentes

Fuentes electrónicas:

<https://www.iso.org/home.html>

<https://www.aiag.org/>