



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	HERRAMIENTAS AVANZADAS DE LA CALIDAD
Clave de la asignatura:	CYJ-2202
SATCA¹:	4 - 2 - 6
Carrera:	INGENIERÍA INDUSTRIAL

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

La presente materia, fortalece el perfil profesional de ingeniería industrial en lo correspondiente a la detección de fallas para el mejoramiento del producto y/o proceso. Además, se vincula con las implementaciones de mejora, de productividad, gestión total de la calidad, sistemas de calidad, procesos de trabajo, manejo de materiales, normatividades de producción, implicaciones estadísticas y de manufactura avanzada. El aplicar estas técnicas de control de fallas, se conocerá la posibilidad de posicionar un producto nuevo en el mercado, mejorarlo, hacerlo más competitivo, además, de programar, concebir, desarrollar y producir artículos, procesos, sistemas que respondan a las expectativas del cliente interno y externo, además de ciertos objetivos estratégicos, comerciales, financieros y técnicos. Las herramientas avanzadas de la calidad (Core Tools) son principalmente usadas en el sector automotriz también conocidas como PPAP, APQP, FMEA, SPC y MSA. Estas herramientas son procesos desarrollados conjuntamente por Chrysler, Ford y General Motors para diseñar, desarrollar, prevenir, medir, controlar, registrar, analizar y aprobar productos y servicios de calidad que satisfagan las necesidades y expectativas del cliente. Estas herramientas son un requisito de la norma técnica IATF 16949. Además se complementa con despliegue de la función de calidad (QFD), confiabilidad y Benchmarking.

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Industrial la capacidad de analizar, mejorar e implementar las herramientas de control y mejora a los sistemas, los procesos y la calidad de los productos y/o servicios, así como de auditar sistemas de gestión tales como calidad, ambiental y seguridad industrial que encausen en la toma de decisiones oportuna y asertiva en las organizaciones. Se imparte en el octavo semestre de su carrera; cuenta con conocimientos de otras materias como elementos estadísticos, sistemas de producción y sistemas de administración, lo cual le permitirá desarrollar mejoras a los sistemas productivos, así como evaluar sistemas de gestión de la calidad, y aplicarlo en proyectos de residencias profesionales. En

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



consecuencia se le dotará de competencias para conocer, revisar, analizar e implementar herramientas de Calidad y que tiene impacto en la industria mexicana.

Esta programa se relaciona con las asignaturas de Probabilidad y Estadística, Estadística inferencial I y II, en los temas como Anova y análisis multivariado, para Metrología y Normalización, se identifica la necesidad del dominio de sistemas de medición y el manejo de los diversos instrumentos de medición, en cuanto a las asignaturas Administración de proyectos y Gestión de Costos, se requieren conocimientos para desarrollar habilidades en la gestión financiera; para la asignatura Control Estadístico de la calidad, es necesario saber interpretar gráficos de control entre otros, las asignaturas Sistemas de Manufactura, y Gestión de Sistemas de Calidad, contribuyen a una referencia integral, aprovechando el uso de las tecnologías de la información, específicamente empleando software especializado para el análisis de variación estadística, herramienta importante para ser empleada en el proceso de toma de decisiones.

Intención didáctica.

Hablar de las herramientas núcleo (Core Tools) es referirse a elementos fundamentales con los cuales cualquier empresa, independientemente del ramo industrial en el que opere puede beneficiarse. Si bien estas herramientas hoy son solicitadas en la cadena de proveedores del ramo automotriz, su desconocimiento priva de una excelente oportunidad de aprovechar en tres principales aspectos:

- a) Reducir la variación de procesos clave con los cuales se proporciona producto al cliente
- b) Reducir el desperdicio generado en la cadena de procesos de la empresa
- c) Prevenir la generación de defectos

Los contenidos se deben tratar teóricamente, bajo fundamento de bibliografía, Hemerografía y sitios web, conforme se van abordando los temas ir desarrollando a la par la técnica de cada unidad. Se debe dar seguimiento de aprendizaje para que quede asimilada la relación teórica-práctica. De esta manera, el estudiante, rescata sus competencias anteriores, desarrolladas en proyectos y aplica nuevas competencias de diseño, desarrollo, aplicación, inferencia, contextualización, y establecimientos de estrategias de mejora en las técnicas de QFD (Despliegue Funcional de la Calidad), AMEF (Análisis Modal de Fallos y Efectos), confiabilidad. Aplicar la técnica de aprendizaje AOP (aprendizaje orientado a proyectos), permitiendo desarrollar competencias y liberar autonomía de aprendizajes prácticos.

Las Core Tools responden a la necesidad de dotar al Ingeniero Industrial la competencia de la aplicación de herramientas usadas en el sector automotriz también conocidas como PPAP, APQP, AMEF, SPC y MSA. Estas herramientas son procesos desarrollados conjuntamente por Chrysler, Ford y General Motors para diseñar, desarrollar, prevenir, medir, controlar, registrar, analizar y aprobar productos y servicios de calidad que satisfagan las necesidades y expectativas del cliente. Estas herramientas son un requisito de la norma técnica IATF 16949:2016. Se organiza el temario en seis unidades;



En la **primera unidad**, se analiza la relación de las Core tools con la Norma IATF 16949:2016, identificando los requisitos específicos donde menciona específicamente cada herramienta, con la que asegura que los componentes, piezas y sistemas de seguridad del producto (automóvil) cumplen los requisitos especificados por los clientes así como la reglamentación aplicable.

En la **segunda unidad**, el PACP - Planeación Avanzada de la Calidad del Producto (**APQP** - Advanced Product Quality Planning) y PAPP Proceso de Aprobación de Piezas de Producción (**PPAP** - Production Part Approval Process) facilita el proceso de identificar y entender cuáles son los requerimientos de los clientes y como segundo elemento de esta herramienta permite conocer si la empresa está en condiciones de poder cumplir los requerimientos del cliente en la tasa de producción solicitada y al costo también establecido. Es una metodología donde la cadena de suministro (proveedores) participa con el Cliente del producto o servicio que ha sido planeado, asegura que el diseño y proceso no solamente cumplen con las expectativas futuras de los clientes, sino que también permite la participación de la cadena de suministro y la interacción de grupos para discutir la mejor manera de lograr un diseño y proceso sin fallas, incrementar la productividad y mantener la calidad esperada por nuestro cliente. Estas herramientas están orientadas a servir como referencia en el proceso de asegurar la efectividad en el diseño de un producto (servicio, hardware, granel, software). Establece la metodología para asegurar que el cliente y el proveedor se comunican con claridad hasta entender los requerimientos establecidos en una intención y orden de compra, incluidos los pasos a seguir para administrar cambios en las condiciones contractuales establecidas entre ambas partes. De igual forma permite al proveedor determinar si se encuentra en condiciones de poder suministrar un producto consistentemente cumpliendo las expectativas.

En la **tercera unidad**, **AMEF** Análisis del Modo y Efecto de Falla (FMEA - Failure Mode and Effect Analysis). Es un método utilizado para prevenir fallas y analizar los riesgos de un proceso mediante la identificación de causas y efectos a fin de determinar las acciones que se utilizaran para inhibir las fallas. El modo de fallas está relacionado con el hecho de como un proceso puede ser llevado a operar de manera eficiente y esta compuesto por tres elementos: Efecto, causa y detección. El efecto es la consecuencia de lo que la falla puede causar al cliente; la causa es lo que indica la razón por la que se produjo el error y la detección es la forma utilizada en el control del proceso para evitar las posibles fallas. El AMEF tiene por objetivo identificar, delimitar y describir las no conformidades (modo de la falla) generadas por el proceso y sus efectos y causas, a través de acciones de prevención poder disminuir o eliminarlas.

En la **cuarta unidad**, se abarca el Análisis del Sistema de Medición (MSA - Measurement System Analysis).

En la **quinta unidad**, se analiza la problemática del conocimiento de los requerimientos de los clientes, para lo cual se estudia la metodología denominada Despliegue de la Función de Calidad (QFD). Y sus aplicaciones tanto a productos como a servicios. La aplicación de QFD contempla mejoras en los aspectos de:

- Comunicación, ya que se trata de una actividad típicamente interdepartamental. Cada persona aporta sus intereses, puntos de vista y conocimientos con el objetivo común de acertar con el nuevo producto.



- Mejora del Producto / Servicio, el QFD enfoca todo el desarrollo del producto hacia las necesidades del cliente. Esto implica un detallado análisis de necesidades y una posterior priorización de cuáles es razonable satisfacer. De esta forma se va mejorando la calidad del producto / servicio.

- Documentación, el QFD genera una importante base de datos que cuantifica necesidades del cliente y características del producto para futuros diseños. Fomenta el trabajo en equipo y reduce el tiempo de lanzamiento. Se propone la elaboración de un caso práctico.

En la **sexta unidad**, se considera la normatividad de las Auditorías de los Sistemas de Gestión de Calidad (ISO 19011) con la intención de conocer los marcos legales que rigen las actividades de Calidad, Ambiental, Seguridad y Salud Ocupacional, como son las normas ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001, la realización de una auditoría desde su planeación, calificación del equipo auditor, la ejecución y reporte, como instrumento de mejora en áreas de oportunidad (ISO 19011 y su equivalente en la Norma Oficial Mexicana), realizando una aplicación en casos prácticos.

Las competencias genéricas que se consideran en esta asignatura son:

Competencias instrumentales

- Capacidad de análisis y comprensión.
- Capacidad de organizar y planificar la implementación de organizaciones productivas y procesos industriales.
- Capacidad de comunicación oral y escrita.
- Habilidades básicas de manejo de la computadora.
- Habilidad para buscar y analizar información.
- Solución de problemas.
- Toma de decisiones.

Competencias interpersonales

- Capacidad Crítica y autocrítica.
- Capacidad de trabajo en equipo.
- Habilidades interpersonales.
- Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas.
- Apreciación de la diversidad con enfoque sistémico.
- Habilidad para generar un ambiente propicio en el ámbito laboral.
- Compromiso ético.

Competencias sistémicas

- Capacidad de interpretación.
- Habilidades de investigación.
- Capacidad de aprender.
- Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones.
- Capacidad creativa.
- Liderazgo.
- Habilidad para trabajar en forma autónoma en el sentido de actualización e interpretación.
- Capacidad para diseñar y gestionar proyectos.



El papel del docente en esta asignatura es el de facilitador del aprendizaje del alumno, él debe de actuar como mediador entre la disciplina y los estudiantes que son los que interrogan, buscan, descubren y construyen su conocimiento. En la evaluación, como certificador y juez de los resultados de aprendizaje y dominio de las competencias.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Apizaco, Tlaxcala; octubre de 2021	Academia de Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México – campus Apizaco	Asignatura del módulo de especialidad Calidad y Manufactura 4.0 de la carrera de Ingeniería Industrial

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia específica de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> • Conoce los conceptos fundamentales de las herramientas Core Tools, las aplica de forma práctica acorde a los manuales de la AIAG (Automotive Industry Action Group) y entenderá la importancia de la planeación en el aseguramiento de la calidad del producto y el cumplimiento normativo / regulatorio.

5. Competencias previas

Probabilidad y Estadística.

- Resuelve problemas donde la incertidumbre e identificar distribución y representar gráficamente, aplicando los modelos analíticos apropiados.

Estadística inferencial I.

- Explica los principios de la inferencia estadística que son la teoría de la estimación y la teoría de pruebas de hipótesis que permitan la aplicación y empleo de estas herramientas para la toma de decisiones acerca de los parámetros poblacionales en base al análisis del muestreo aleatorio.

Estadística inferencial II.

- Implementa e interpreta estrategias y métodos estadísticos en los procesos organizacionales para la mejora continua. Toma decisiones para la mejora de sistemas productivos y de servicios, fundamentadas en planteamientos y modelos analíticos.

Metrología y Normalización,

- Maneja desde un punto de vista de la metrología y normalización, los métodos y sistemas de medición.

Administración de proyectos.



- Planea y organiza actividades; así como integra, dirige y controla recursos en tiempo-costo aplicando herramientas de la gestión de proyectos.

Gestión de Costos.

- Desarrolla habilidades para realizar análisis de costos que le permitan participar en la toma de decisiones relacionadas con la gestión de los sistemas productivos.

Control Estadístico de la calidad,

- Diseña e Implanta el Control estadístico de Calidad en procesos para alcanzar la mejora continua.

Sistemas de Manufactura.

- Evalúa y optimiza los sistemas de manufactura empleados en la generación de bienes y servicios, mediante el uso de técnicas y herramientas de vanguardia.

Gestión de Sistemas de Calidad.

- Aplica el proceso de Gestión de Sistemas de Calidad para conocer e implementar modelos de calidad en las organizaciones, con la finalidad de hacerlas más productivas en un entorno de competitividad y sustentabilidad.

6. Temario

No.	Nombre de temas	Subtemas
1	IATF16949 y uso de Core Tools	1.1 Las Core Tools y su relación con la norma IATF 16949 1.2 PACP - Planeación Avanzada de la Calidad del Producto APQP – (APQP - Advanced Product Quality Planning) 1.3 PAPP Proceso de Aprobación de Piezas de Producción (PPAP – Production Part Approval Process) 1.4 AMEF Análisis del Modo y Efecto de Falla (FMEA – Failure Mode and Effect Analysis) 1.5 Plan de Control (Control Plan) 1.6 CEP Control Estadístico de Proceso (SPC – Statistical Process Control) 1.7 ASM Análisis de los Sistemas de Medición (MSA – Measurement System Analysis)
2	PACP - Planeación Avanzada de la Calidad del Producto (APQP - Advanced Product Quality Planning) y PAPP Proceso de Aprobación de Piezas de Producción (PPAP – Production Part Approval Process)	2.1 Introducción al APQP y PPAP 2.2 Ciclo de planeación de la calidad del producto 2.2.1 Fase 1. Planeación y definición del producto 2.2.2 Fase 2. Diseño y desarrollo del producto y la Emisión de un PPAP 2.2.3 Fase 3. Diseño y desarrollo del proceso y la Emisión de un PPAP 2.2.4 Fase 4. Validación del producto y del proceso y la Emisión de un PPAP 2.2.5 Fase 5. Feedback, evaluación y acciones correctivas y la Emisión de un PPAP 2.3 Corrida significativa de producción 2.4 Los 18 requerimientos del PPAP 2.5 PSW – Part Submission Warrant (orden de envío de parte) 2.6 Carpeta de evidencia de PPAP



3	AMEF Análisis del Modo y Efecto de Falla (FMEA – Failure Mode and Effect Analysis)	<p>3.1 Introducción al AMEF 3.2 Modelo AMEF 3.3 severidad del efecto y el nivel de ocurrencia de la falla 3.4 Identifica la(s) causa(s) principal(es) de la falla 3.5 Describe cómo previenes y detectas la falla, y establece el grado de detección 3.6 NPR (Número de Prioridad de Riesgo) y define acciones de mejora 3.7 Recalcula el NPR después de implementar las acciones 3.8 Aplicación de AMEF</p>
4	Análisis del Sistema de Medición (MSA – Measurement System Analysis)	<p>4.1 Conceptos básicos 4.2 Estudio de R y R 4.2.1 Estudio Largo de R y R 4.2.2 Método de medias y rango 4.2.3 Método ANOVA 4.3 Estudios R y R por atributos 4.4 Determinación de la estabilidad 4.5 Determinación del sesgo-método de muestras independientes 4.6 Determinación del sesgo-método por gráficas de control 4.7 Determinación de la linealidad 4.8 Uso de software estadístico</p>
5	Despliegue Funcional de la Calidad (QFD) Quality Function Deployment	<p>5.1 Antecedentes y conceptos 5.2 Importancia del QFD como estrategia de calidad. 5.3 Áreas organizacionales interrelacionadas con la aplicación del QFD. 5.4 Enfoques de aplicación del QFD. 5.5 Desarrollo de la metodología del QFD. 5.6 Establecimiento de tablas de Fallas por el despliegue funcional de la calidad. 5.7 Establecimiento de estrategias de mejora o de rediseño. 5.8 Manejo de Software para QFD.</p>
6	Confiabilidad	<p>6.1 Concepto e importancia. 6.2 Medición de la confiabilidad en un proceso o producto. 6.3 Análisis de los parámetros del proceso o producto. 6.4 Diseño del formato para registro de datos de análisis. 6.5 Identificación de los indicadores de estudio de la confiabilidad en el proceso o producto. 6.6 Predicción de la confiabilidad. 6.7 Identificación de factores cuantitativos y cualitativos. 6.8 Confiabilidad del proceso o producto. 6.9 Establecimiento de estrategias de control de calidad en base a la confiabilidad. 3.11 Servicio al cliente. 3.12 Software de confiabilidad.</p>



7. Actividades de aprendizaje de los temas

IATF16949 y uso de Core Tools	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Identifica y comprende el enfoque de procesos conforme a los requerimientos de la Norma IATF 16949, relaciona los requerimientos de cada una de las herramientas Core Tools. <p>Genéricas:</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis.</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de organizar y planificar. Comunicación oral y escrita. Habilidades básicas de manejo de la computadora. Capacidad crítica y autocrítica. Trabajo en equipo. Habilidades interpersonales. Compromiso ético. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Habilidades de investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> Elabora un mapa conceptual de la norma IATF 16949 con su relación de las herramientas Core Tools que se utilizan y presentarlo ante el grupo. . Elabora un cuadro comparativo de la IATF 16949 con la ISO 9001. Realiza un resumen de las Core Tools indicando el punto de la norma donde se solicita. Realiza reporte de 3 videos relacionados con Core Tools indicando su dirección y aportación
PACP - Planeación Avanzada de la Calidad del Producto (APQP - Advanced Product Quality Planning) y PAPP Proceso de Aprobación de Piezas de Producción (PPAP – Production Part Approval Process)	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Conocerá los diferentes elementos que conforman cada fase del APQP, entenderá la importancia de la planeación avanzada para la prevención de problemas de calidad y será capaz de crear un plan básico que se adapte a las necesidades de su organización.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad de organizar y planificar. Comunicación oral y escrita. 	<ul style="list-style-type: none"> Realiza una investigación documental sobre la Planeación Avanzada de la Calidad (APQP). Presenta en equipo, un análisis de QFD realizado en Tópicos de Calidad y usarlo para la aplicación de la siguiente actividad. Aplica las cinco etapas de la Planeación Avanzada de la Calidad. <ol style="list-style-type: none"> Realizar la Fase I: Plan y Definición del Programa. Realizar la Fase II: Diseño y Desarrollo del Producto. Realizar la Fase III: Diseño y Desarrollo del Proceso.



<ul style="list-style-type: none"> • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Capacidad crítica y autocrítica. • Trabajo en equipo. • Habilidades interpersonales. • Compromiso ético. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidades de investigación. 	<p>4.- Realizar la Fase IV: Validación del Proceso y del Producto.</p> <p>5. Realizar la Fase V: Retroalimentación, Evaluaciones y Acciones Correctivas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar un resumen de los 18 requerimientos que conforman el PPAP, • Realizar un cuadro sinóptico en el cual identifique cuáles cambios deben ser notificados al cliente y cuando un PPAP está en condiciones de ser aceptado por cliente.. • Realiza un cuadro sinóptico con los requisitos establecidos en el sector automotriz al respecto, incluyendo consideraciones de la 4ª Edición del PPAP. • Realiza los informes de muestras iniciales (PSW, dimensiones, pruebas) actualizados para la 4ª Edición del PPAP, con prototipos diseñados por los alumnos.
<p>AMEF Análisis del Modo y Efecto de Falla (FMEA – Failure Mode and Effect Analysis)</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplica los diferentes modelos de sistema, de diseño, de proceso, de servicio bajo la metodología del Análisis y Modo del Efecto de Falla (AMEF), con la finalidad de reducir las fallas potenciales conocidas en un proceso. <p>Genéricas:</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de organizar y planificar. • Comunicación oral y escrita. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Capacidad crítica y autocrítica. • Trabajo en equipo. • Habilidades interpersonales. • Compromiso ético. <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidades de investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elabora un resumen que contenga los conceptos básicos, Beneficios de la aplicación y la definición de AMEF de dos cuartillas • Elabora un reporte en el cual se identifique la metodología del AMEF, considerando lenguaje, equipos, ocurrencia, severidad, detección y el número de prioridad de riesgo. • Realiza una investigación documental de los diferentes tipos de AMEF y exponerlo en una plenaria. • Realiza un ejercicio de aplicación proporcionado por el docente, aplicando la metodología del AMEF de acuerdo a la problemática identificada.



Análisis del Sistema de Medición (MSA – Measurement System Analysis)	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Evalúa un sistema de medición utilizando los estudios R y R para determinar el error de medición.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Comunicación oral y escrita. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Capacidad crítica y autocrítica. • Trabajo en equipo. • Habilidades interpersonales. • Compromiso ético. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidades de investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación documental acerca de los diferentes métodos para hacer estudios de R y R. • Realizar mediciones sobre piezas de ensamble para formar una base de datos con la cual realizar ejercicios. • Realizar ejercicios de estudios de R y R en un paquete de software (Minitab, Excel). • Preparar un cartel en el que se muestre la comprensión del tema y su aplicación.
Despliegue Funcional De La Calidad (Qfd)	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Diseñar, desarrollar, aplicar el QFD para establecer estrategias de mejora en productos, procesos o sistemas.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Comunicación oral y escrita. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Capacidad crítica y autocrítica. • Trabajo en equipo. • Habilidades interpersonales. • Compromiso ético. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidades de investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar en diferentes fuentes de información el concepto y la técnica. • En base a la explicación de clase, identificar el producto, proceso o sistema donde se va a aplicar el QFD. • Integrar el diagrama de proceso y tablas de operación. • Hacer las contextualizaciones de las partes del producto, proceso o sistema. • Hacer las contextualizaciones de las partes e identificar los que's para iniciar el despliegue de calidad. • Hacer tablas de los que's y como's • Diseñar el despliegue específico de un producto, proceso o sistema, con todas las características de la Casa de la Calidad.



Confiabilidad	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Diseñar, desarrollar, aplicar el método de Confiabilidad para identificar los indicadores y momentos de falla en productos y/o procesos</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Comunicación oral y escrita. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Capacidad crítica y autocrítica. • Trabajo en equipo. • Habilidades interpersonales. • Compromiso ético. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidades de investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar en diferentes fuentes de información el concepto y la técnica. • En base a la explicación de clase, identificar el producto o proceso, donde se va a aplicar la Confiabilidad. • Hacer las contextualizaciones del producto y/o proceso. • Describir acciones en el proceso. • Describir las estaciones de trabajo para la elaboración de un producto. • Hacer las contextualizaciones de las partes e identificar los indicadores predictivos en el proceso de diseño de un proceso o producto • Investigar que empresas de la región están aplicando este método para medir la funcionalidad del método y su contribución en la mejora continua. • En base a los ejercicios o prácticas de fabricación de productos en otras materias, elegir uno para aplicar el método. • Identificar los tres elementos básicos de falla. • Presentar resultados de fallas para hacer la propuesta estratégica de mejora.

8. Prácticas(s)

Practica 1:

Elabora el Plan de un caso real aprobado por el docente, describiendo las actividades requeridas en cada etapa de los procesos para asegurar que sus salidas estarán en un estado de control y satisfacer al cliente identificando oportunamente los cambios requeridos para así evitar los cambios tardíos y obtener un producto de calidad a bajo costo

Practica 2:

Diseña una pieza prototipo y aplicar requisitos establecidos con el sector automotriz, hace el informe dimensional y pruebas, conforme al Manual PPAP

Practica 3:

Aplica la metodología del AMEF a un proceso real y de acuerdo a la problemática identificada de un producto o servicio en una PyMe que designe el docente, identificar el tipo de AMEF a aplicar: de sistema, de diseño, de proceso o de servicio.



Practica 4

Diseña un plan de análisis de medición para pieza prototipo, aplicar requisitos establecidos con el sector automotriz y hacer el informe dimensional y pruebas, conforme al Manual PPAP

Practica 5.

Realizará un Despliegue de la función de calidad para un producto o servicio en el cual presente la casa de la calidad y su análisis.

Practica 6.

Realizará un análisis de confiabilidad para un producto, desde su diseño hasta su implementación y garantía

9. Proyecto de asignatura

Proyecto de integración de.

El objetivo del proyecto es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

1. Hacer una Revisión general de la Core Tools que se aplicarán en el proyecto.
2. Desarrollar un proyecto de aplicación en donde aplique APQP, PPAP, AMEF, Plan de Control
 - 2.1 Identificar El producto a desarrollar
 - 2.2 Planear la elaboración del proyecto, desde el diseño hasta el reporte del cliente
 - 2.3 Programar las actividades a desarrollar en el proyecto con las fases anteriores
 - 2.4 Desarrollar el proyecto con las fases anteriores
 - 2.5 Realizar el plan de implementación
 - 2.6 Presentar el los resultados del proyecto.

10. Evaluación por competencias

Instrumentos y herramientas sugeridas para evaluar las actividades de aprendizaje:

- Rúbricas: Para todas las actividades de aprendizaje que se indican en el programa, prácticas, y el proyecto integrador.
- Portafolio de evidencias: Para todas las actividades de aprendizaje que se indican en el programa.

11. Fuentes de información

Manuales:

- **Measurement System Analysis.** (2010) AIAG: 4TH Version.
- **Potential Failure Mode and Effects Analysis.** (2008) AIAG: 4TH Version.
- **Production Part Approval Process.** (2006) AIAG: 4TH Version.
- **Statistical Process Control.** (2005) AIAG: 2ND Version.



- **Advanced Product Quality Planning and Control Plan (APQP).** (2008) AIAG: 2ND Version.
- **Planeaciones de Calidad y Planes de Control.** (1995) AIAG: 2ND Version.

Libros:

- **ACUÑA, Jorge.** 2003. Ingeniería de Confiabilidad. Costa Rica. Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- **ARATA, Alessio y otros.** 2009. Ingeniería y Gestión de la Confiabilidad Operacional en Plantas Industriales. Aplicación de la plataforma R-MES. Chile. RIL editores.
- **FORREST W., Breyfogle II.** (2003) Implementing Six Sigma. EEUU: John Wiley & Sons.
- **CARBEDILLO Nava, Víctor Manuel.** (2008) ISO 9000:2000, Estrategias para implantar la norma de calidad para la mejora continua. México: Limusa.
- **HOYLE, David.** (1998) ISO 9000, Manual de Sistemas de Calidad. España: Paraninfo
- **REVELLE, Jack B. y otros.** 1998. El Manual del QFD. New York. Editorial John Wiley & Sons, Inc.
- **ZAÏD, A.** 1993. QFD: Despliegue de la función de Calidad. España. Editorial Díaz de Santos

Páginas de Internet:

- <http://www.ehowenespanol.com/>
- <http://spcgroup.com.mx/imds/>
- <http://spcgroup.com.mx/ppap/>
- <http://www.gestiopolis.com/>
- <http://www.mdc1.com.mx/>
- <http://www.toyota-forklifts.eu/>
- <https://www.moresteam.com/>
- <http://www.engineeredsoftware.com/>
- <http://premium.docstoc.com>
- <http://elsmar.com/Forums>

GD&T:

- <http://www.tec-ease.com/>
- [http://en.wikipedia.org/;](http://en.wikipedia.org/)
- <http://www.emachineshop.com/machine-shop>