

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura :	<b>Ingeniería de calidad</b>
Carrera :	<b>Ingeniería Industrial</b>
Clave de la asignatura :	<b>ICC-1803</b>
SATCA <sup>1</sup>	<b>2 - 2 - 4</b>

## 2.- PRESENTACIÓN

### Caracterización de la asignatura.

El programa de la asignatura de Ingeniería de Calidad, está diseñado para contribuir en la formación integral de los estudiantes del Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica (SNEST), porque proporciona las competencias necesarias para manejar conceptos y herramientas estadísticas para el diseño, desarrollo y mejoramiento de la ingeniería de calidad como columna vertebral del sistema de calidad en las empresas y generar en ellos las aptitudes y actitudes para mejorar el buen desempeño de sus futuros cargos o manejo de sus propias empresas.

Las empresas de hoy, deben afrontar los nuevos retos que han traído la apertura económica, el TLC entre otros, que les implica garantizar la fabricación de productos y/o servicios que satisfagan plenamente las necesidades de mercados cada vez más exigentes en calidad, competitividad, eficiencia y eficacia a bajos costos.

Para atender estas nuevas circunstancias que implican estos cambios, requieren de profesionales preparados y capacitados que estén en condiciones adecuadas para asumir estas responsabilidades, el Ingeniero Industrial es un profesional, que requiere del conocimiento y manejo de las herramientas de calidad para atender el nuevo enfoque del aseguramiento de la calidad, para satisfacer estas nuevas necesidades en las organizaciones.

## 3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas	Competencias genéricas

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

<p>Capacidad para demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la calidad. Reconocer y aplicar sistemas de Calidad.</p>	<p><b>Competencias instrumentales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis, síntesis y abstracción.</li> <li>• Capacidad de comunicación oral y escrita.</li> <li>• Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación.</li> <li>• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</li> </ul> <p><b>Competencias interpersonales</b> •</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad para trabajar en equipo.</li> <li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>• Apreciación de la diversidad y la multiculturalidad.</li> </ul> <p><b>Competencias sistémicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidades de investigación. •</li> </ul> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de aprender.</li> <li>• Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones.</li> <li>• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).</li> <li>• Búsqueda de logro.</li> <li>• Sensibilidad hacia temas Medio ambientales.</li> </ul>
---	--

#### 4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
---	---------------	--------

Instituto Tecnológico Superior de Naranjos, 22 agosto de 2011	<b>ACADEMIA DE INGENIERIA INDUSTRIAL</b>	Propuesta de especialidad. Retícula 2004
---	--	--

**5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO (competencia específica a desarrollar en el curso)**

Aplicar herramientas estadísticas, técnicas de muestreo y las normas de un sistema de calidad, para evaluar, controlar y optimizar los procesos aplicando la mejora continua.

**6.- COMPETENCIAS PREVIAS**

- Elaboración de estudios de R&R.
- Interpretación de los índices de capacidad de los procesos de CP y CPk.
- Conocimientos de la metodología de QFD.
- Conocimiento de la metodología de SEIS SIGMA. - Conocimiento de la filosofía de Taguchi.

**7.- TEMARIO**

Unidad	Temas	Subtemas
1.	ALCANCE DE LA INGENIERIA DE CALIDAD	1.1 definición/concepto 1.2 función del ingeniero de calidad/costos de calidad 1.3 formación del ingeniero de calidad 1.4 HERRAMIENTAS DE LA INGENIERIA DE CALIDAD: 1.5 Empresas que aplican ampliamente la ingeniería de calidad.

<p>2.</p>	<p><b>QFD</b> (QUALITY FUNCTION DEPLOYM ENT) DESPLIEG UE DE LA FUNCION DE CALIDAD</p>	<p><b>2.1</b> ¿Qué es QFD?  <b>2.2</b> Los dos aspectos de QFD  <b>2.3</b> Beneficios de QFD  <b>2.4</b> Aplicaciones de QFD  <b>2.5</b> La ventana del consumidor.  <b>2.6</b> La casa de la calidad.  <b>2.7</b> Construyendo la casa  <b>2.8</b> Que es lo que quiere el cliente? Obtener la voz del cliente (sus requerimientos).  <b>2.9</b> Como traducir los requerimientos del cliente a características del producto o servicio.  <b>2.10</b> MATRIZ DE RELACION. Como se afectan entre sí los QUE´S y los COMO´S  <b>2.11</b> Cuanto. Definir la medición para los COMOS. Debe ser un valor objetivo cuantificable que asegure que ese requerimiento ha sido cumplido.  <b>2.12</b> MATRIZ DE CORRELACION. Estableciendo la correlación entre los requerimientos técnicos.(en caso de ser requerido). Cuando un cómo soporta a otro cómo.  <b>2.13</b> ANALISIS COMPETITIVO(DEL CLIENTE) <b>2.14</b> GRADOS DE IMPORTANCIA. Priorizar los esfuerzos y tomar decisiones.  <b>2.15</b> Practica. Como satisfacer los requerimientos educativos del alumno (cliente).</p>
<p>3.</p>	<p><b>AMEF DE PROCESO: ANALISIS DEL MODO Y EFECTO DE LA FALLA</b></p>	<p><b>3.1</b> Que es un AMEF de proceso  <b>3.2</b> Enfoque preventivo  <b>3.3</b> ¿Por qué los productos son deficientes? Defectos de diseño, de fabricación, y de servicio. <b>3.4</b> ¿Quién y en qué momento se debe iniciar un AMEF de proceso? miembros de un equipo AMEF  <b>3.5</b> Porque es importante desarrollar AMEF´S  <b>3.6</b> Aspectos clave de la herramienta.  <b>3.7</b> Pasos para elaborar un AMEF de proceso.  <b>3.8</b> Práctica: realizar un AMEF de proceso para el ensamble de varios productos conocidos.</p>

4	<b>DOE – DISEÑO DE EXPERIMENTOS.</b>	<p>4.1 Introducción al diseño de experimentos</p> <p>4.2 Conceptos y definiciones</p> <p>4.2.1 Objetivo del DOE</p> <p>4.2.3 Principios básicos</p> <p>4.3 Proceso de medición de ruido</p> <p>4.3.1 Estudios R&amp;R</p> <p>4.4 Proceso para el diseño de experimento</p> <p>4.5 Experimento factorial completo 2k k-p</p> <p>4.5.1 Diseños 2<sup>k</sup> (fraccionales factoriales)</p> <p>4.5.1.2 Algoritmo de yates</p> <p>4.5.1.3 Análisis gráfico</p> <p>4.5.1.4 Análisis con minitab</p> <p>4.5.2 Experimento 2k reducido</p> <p>4.5.2.1 analizando con minitab</p> <p>4.5.3 Análisis de residuos</p> <p style="padding-left: 40px;">4.5.4 2k modelo matemático k-p</p> <p>4.6 experimentos factoriales fraccionales 2<sup>r</sup></p> <p>4.6.1 Planeación previa</p> <p>4.6.2 estrategia experimental</p> <p>4.6.3 ¿Qué son? ¿Para qué se usan? ¿En que se basan? ¿Cómo funcionan?</p> <p>4.6.4 ventajas y desventajas</p> <p>4.6.5 utilizando minitab k</p> <p>4.6.6 tamaño de muestra para un factorial 2<sup>k</sup></p>
---	--	---

## 8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

Aplicación de exámenes escritos en cada unidad.

- Evaluar la exposición de investigaciones y solución de ejercicios prácticos.
- Evaluar la entrega del portafolio de evidencias.
- Análisis de textos.

Desarrollar la capacidad para coordinar y trabajar en equipo; orientar el trabajo del estudiante y potenciar en él la autonomía, el trabajo cooperativo y la toma de decisiones. Mostrar flexibilidad en el seguimiento del proceso formativo y propiciar la interacción entre los estudiantes.

Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.

Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura.

Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.

Propiciar, en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.

Llevar a cabo actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación, manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, de trabajo en equipo.

Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.

Propiciar el uso adecuado de conceptos, y de terminología científico-tecnológica

Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.

Relacionar los contenidos de la asignatura con la Ingeniería de Calidad; así como con las prácticas de una ingeniería con enfoque sustentable.

Propiciar la traducción de artículos en idiomas extranjeros con temas relacionados a la asignatura.

## **9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN**

La evaluación debe ser continua y cotidiana por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:

- Exposiciones en clase.
- Reporte de Investigación documental.
- Reporte de proyectos.
- Reporte de prácticas del uso de software especializado.
- Reporte de visitas industriales.
- Elaboración de Mapas conceptuales.
- Ensayo de la asistencia a foros y conferencias.
- Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.
- Portafolio de evidencias.

## **10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE**

### **Unidad 1: ALCANCE DE LA INGENIERIA DE CALIDAD**

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
--------------------------------------	----------------------------

<p>El alumno conocerá y comprenderá los aspectos más relevantes de la ingeniería de calidad, adquiriendo una visión amplia sobre las funciones y herramientas que utiliza el ingeniero de calidad desde la etapa de diseño, fabricación y entrega al cliente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizará una investigación y clasificación de los costos de calidad y determinará su impacto en el precio de venta. Exponer.</li> <li>• 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.</li> <li>• Investigar y obtener información acerca de la función del ingeniero de calidad en la industria automotriz nacional. (Ford, General Motors, CHRYSLER, Nissan, Volkswagen)</li> </ul>
---	--

**Unidad 2 : QFD (QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT) DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD**

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Adquirirá los conocimientos y las habilidades para que, mediante el apoyo de equipos multidisciplinarios, proceda en la empresa a aplicar los procesos para detectar y comprender las necesidades de los clientes, así como su traducción a requerimientos apropiados de planeación, diseño de productos, y procesos y finalmente ser entregados a producción.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Exponer la ventana del consumidor y obtener conclusiones individuales acerca de la información que ella proporciona.</li> <li><input type="checkbox"/> Presentar y explicar la construcción de la casa de la calidad, con un ejemplo sencillo pero completo.</li> </ul>





□ Realizar el sig.

Ejercicio: Una sección de alumnos actuarán como clientes y otra sección actuará como prestadores de servicio de cajero y ventanilla en un banco. Con la información escrita de QUE ES LO QUE QUIERE EL CLIENTE.

construir la casa de la calidad.

□ Con diferentes equipos construir la casa de la calidad, para la toma de muestras de sangre en un laboratorio de análisis clínicos, hasta la entrega de resultados y factura para el cliente.

- Construir la casa de la calidad para el servicio de 3000km en una agencia automotriz.
- Dividir a los alumnos según los diferentes departamentos del ITSNa y construir la casa de la calidad, para satisfacer los requerimientos educativos de los alumnos. Realizar plenaria y documentar el trabajo.

### Unidad 3: AMEF DE PROCESO: ANALISIS DEL MODO Y EFECTO DE LA FALLA

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
El alumno conocerá, comprenderá y aplicará la técnica analítica- preventiva del AMEF para identificar los posibles modos de fallas potenciales debido al proceso, evaluando su riesgo y priorizando las acciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> De un listado de defectos en diferentes productos, el alumno determinará los modos y efectos de la falla.</li> <li><input type="checkbox"/> Al listado anterior, hacerle un análisis de la gravedad del efecto de la falla y ordenarlos de mayor a menor. Aplicar</li> <li><input type="checkbox"/> los índices de severidad (gravedad), grado de detección y ocurrencia de la falla para calcular el NPR (NÚMERO DE PRIORIDAD DE RIESGO)</li> <li><input type="checkbox"/> Usando el formato apropiado, desarrollar el AMEF de proceso para diferentes productos, aplicando los aprendizajes anteriores.</li> </ul>

### Unidad 4: DISEÑO DE EXPERIMENTOS

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
El alumno podrá diseñar experimentos basados en e análisis de resultados partiendo de la observación de datos.	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> De la información suministrada por el docente, el alumno realizara las siguientes actividades: <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Identificar el problema que el diseño de experimentos intenta resolver</li> <li><input type="checkbox"/> Establecer el objetivo del</li> <li><input type="checkbox"/> DOE Seleccionar las respuestas de salida a ser medidas</li> </ul> </li> </ul>

## 11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Juran, J. M. and Godfrey, A. Blanton. Juran's. *Quality Handbook*. Fifth Edition, ASQ, 1999.
  2. Tedaldi, Michael and Scaglione, Fred and Russotti, Vincent Beginner's. *Guide to Quality in Manufacturing*. ASQ, 1992.
  3. Mouradian, George. *The Quality Revolution: A History of the Quality Movement*. ASQ, 2002.
  4. Ishikawa, Kaoru. *Guide to Quality Control*. ASQ, 1986.
  5. Goetsch, David L. *Introduction to Quality Control*. New York: Maxwell Macmillan, 1994.
  6. Gryna, Frank M. *Quality Planning and Analysis: From Product Development through Use*. Fourth Edition, ASQ, 2001.
  7. Campanella, Jack. *Principles of Quality Costs: Principles, Implementation, and Use*. ASQ, Third Edition, 1999.
  8. Johnson, Richard S. *TQM: Quality Training Practices*. ASQ, 1993.
  9. Messina, William S. *Statistical Quality Control for Manufacturing Managers*. New York: Wiley, 1987.
  10. Tague, Nancy R. *The Quality Toolbox*. ASQ, Second Edition, 2004.
  11. Crossley, Mark L. *The Desk Reference of Statistical Quality Methods*. ASQ, 2000.
  12. PQ Systems. *Total Quality Tools*. ASQ, 1996.
  13. Stephens, Kenneth S. *The Handbook of Applied Acceptance Sampling: Plans, Procedures and Principles*. ASQ, 2001.
  14. Bothe, Davis R. *Measuring Process Capability: Techniques and Calculations for Quality and Manufacturing Engineers*. ASQ, 2001.
  15. Product Safety & Liability Prevention Interest Group. *Product Recall Planning Guide*. ASQ, Second Edition, 1999.
- Genichi Taguchi  
1924 System of experimental design.
  - Minitab (Software)
  - [www.fundibeq.org](http://www.fundibeq.org)

## 12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Desarrollar procesos de manufactura, estableciendo los respectivos puntos críticos de control y estándares de calidad.
- Diseño de Planes de calidad aplicados a procesos de manufactura, determinando los documentos que describan las normas, prácticas de calidad, recursos y procesos enfocados a productos o servicios.
- Aplicación de software especializado para el control estadístico de proceso en la manufactura.
- Presentación de videos de temas relacionados a la materia para su discusión y análisis.
- Realizar visitas empresariales para conocer la aplicación de los diferentes sistemas de calidad.