



**Datos Generales de la asignatura**

|                                 |                                    |
|---------------------------------|------------------------------------|
| <b>Nombre de la asignatura:</b> | Calidad y Six Sigma I.             |
| <b>Clave de la asignatura:</b>  | CIB-2304                           |
| <b>SATCA<sup>1</sup>:</b>       | 1 – 4 - 5                          |
| <b>Carrera:</b>                 | Ingeniería en Gestión Empresarial. |

**2. Presentación**

**Caracterización de la asignatura**

El programa de la asignatura de Calidad y Six Sigma está diseñado para contribuir en la formación integral de los estudiantes del Tecnológico Nacional de México (TecNM), porque proporciona las competencias para analizar y determinar causas de problemas de calidad, mediante conceptos y métodos estadísticos, llevando a cabo una toma de decisiones eficaces y eficiente, para alcanzar una mejora continua.

Esta materia es de vital importancia para los estudiantes de Ingeniería en Gestión Empresarial, debido a que está directamente vinculada con el desempeño profesional, generando aptitudes y actitudes para mejorar el buen desempeño de sus futuros cargos y/o manejo de sus propias empresas

Las competencias del profesor deberán de mostrar conocimientos y experiencia en el área, lo que apoyará a generar escenarios de aprendizaje significativo de los estudiantes que inician su especialidad.

El programa se encuentra integrado por cinco temas.

**Tema uno** se estudian los conceptos básicos de calidad, productividad, fundamentos teóricos de probabilidad y estadística, los conceptos para hacer un estudio de capacidad de un proceso.

**Tema dos** Se incluyen métodos para hacer un estudio de capacidad de un proceso, incluyendo las métricas de Six Sigma.

**Tema tres** se describen técnicas para evaluar la estabilidad de un proceso: cartas de control básicas y avanzadas, relación capacidad y estabilidad y cartas de precontrol.

**Tema cuatro** se detallan los métodos para evaluar el funcionamiento de un sistema de medición (estudios R&R y otros), indispensables en un proyecto Six Sigma.

**Tema quinto** se estudia los monitoreos de los sistemas de medición, así como estudios R&R para atributos y el uso de software

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



### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

| Lugar y fecha de elaboración o revisión | Participantes   | Observaciones  |
|---|---|--|
| Acapulco, Gro., octubre del 2023.       | Integrantes de la Academia de Ingeniería en Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico de Acapulco.<br>Antonio Canul Pérez<br>Carolina Canul Galeana<br>María del Carmen Lozano Díaz<br>Diana Maritza Navarrete Rodríguez<br>Miriam Pacheco Abarca<br>Elvia Gómez Barrientos<br>Guadalupe Flores Arroyo<br>Paulina Bórquez Domínguez | Revisión y diseño de la especialidad de la Calidad e Innovación para el programa educativo de Ingeniería en Gestión Empresarial. Del TecNM Campus Acapulco |

### 4. Competencia(s) a desarrollar

| Competencia(s) específica(s) de la asignatura  |
|--|
| Diseñar, analizar, implementar e interpretar métodos de control estadísticos de calidad para la toma de decisiones y alcanzar la mejora continua |

### 5. Competencias previas

Realizar proceso de recopilación, presentación y análisis de información económica-administrativa, para interpretar estadísticas parámetros en muestras y poblaciones utilizando métodos de cálculo y software estadístico para la toma de decisiones.  
Aplicar los conceptos de la teoría de la probabilidad y estadística para organizar, clasificar, analizar e interpretar datos para la toma de decisiones en aplicaciones económica-administrativa.

### 6. Temario

| No. | Temas             | Subtemas   |
|-----|-------------------|--|
| 1   | Conceptos básicos | 1.1 Calidad<br>1.1.1 Competitividad<br>1.1.2 Productividad<br>1.1.3 Variabilidad<br>1.1.4 Mejora<br>1.2 Probabilidad y estadística<br>1.2.1 Conceptos<br>1.2.2 Uso de software |

|   |  |   |
|---|--|---|
| 2 | Métricas   | <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 Índices de capacidad de proceso</li> <li>2.1.1 Proceso con doble especificación</li> <li>2.1.2 Proceso con una especificación</li> <li>2.1.3 Largo plazo</li> <li>2.1.4 Métricas Six Sigma</li> <li>2.1.5 Estimación por intervalo</li> <li>2.1.6 Análisis de tolerancias</li> <li>2.1.7 Estudio integral</li> <li>2.1.8 Uso de software</li> </ul>  |
| 3 | Técnicas para evaluar la estabilidad de procesos | <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Control y reducción de la variabilidad</li> <li>3.1.1 Causas de variación</li> <li>3.1.2 Cartas de control</li> <li>3.1.3 Interpretación de cartas</li> <li>3.1.4 Uso de software</li> <li>3.2 Cartas de control</li> <li>3.2.1 Cartas para atributos</li> <li>3.2.2 Implantación</li> <li>3.2.3 Operación</li> <li>3.2.4 Uso de software</li> <li>3.3 Detección de cambios pequeños</li> <li>3.3.1 Carta CUSUM</li> <li>3.3.2 Carta EWMA</li> <li>3.3.3 Uso de software</li> <li>3.4 Proceso</li> <li>3.4.1 Evaluar</li> <li>3.4.2 Estados</li> </ul> |
| 4 | Calidad de mediciones                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 Precisión y exactitud</li> <li>4.2 Repetibilidad y reproductividad</li> <li>4.3 Estudio R&amp;R largo</li> <li>4.3.1 Método de medias y rangos</li> <li>4.3.2 Método de ANOVA</li> <li>4.4 Estudio R&amp;R corto</li> </ul>  |
| 5 | Monitoreo del sistema de medición                | <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1 Monitoreo del sistema de medición</li> <li>5.1.1 Usando piezas patrón</li> <li>5.1.2 Con piezas de la producción</li> <li>5.2 Estudios R&amp;R para atributos</li> <li>5.3 Uso de software</li> </ul>  |

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

| Tema 1. Conceptos básicos  |  |
|--|--|
| Competencias   | Actividades de aprendizaje   |
| <p><b>Específica(s):</b><br/>Analizar los conceptos básicos de calidad como elementos centrales de la existencia de una empresa u organización,</p> <p>Aplicar los conceptos de probabilidad y estadística para hacer una valoración amplia de la capacidad de un proceso y la importancia en el control estadístico de calidad.</p> <p><b>Genéricas:</b><br/>Habilidad para análisis e interpretación de datos, habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas, capacidad para identificar, plantear y realizar un estudio de caso</p>                 | <p>Investigar y elaborar un mapa conceptual de los conceptos básicos de calidad, estadística descriptiva, probabilidad y estadística inferencial.</p> <p>Realizar glosario de conceptos claves.</p> <p>Resolver problemarios por medio de softwares estadísticos.</p> <p>Analizar estudios de casos de capacidad utilizando un software estadístico.</p> |
| Tema 2. Métricas   |  |
| Competencias   | Actividades de aprendizaje   |
| <p><b>Específica(s):</b></p> <p>Identificar los índices de capacidad para variables con una y con doble especificación.</p> <p>Conocer las diferentes métricas Seis Sigma, y la diferencia entre capacidad de corto y largo plazo.</p> <p>Calcular índices de capacidad para variables de atributos.</p> <p>Explicar la función del análisis de tolerancias en el diseño y caracterización de productos.</p> <p>Realizar un estudio amplio de la capacidad de un proceso</p> <p><b>Genéricas:</b><br/>Habilidad para análisis e interpretación de datos, habilidades para buscar, procesar y</p> | <p>Resolver problemarios por medio de softwares estadísticos.</p> <p>Analizar estudios de casos de capacidad utilizando un software estadístico.</p>   |



|   |  |
|---|--|
| analizar información procedente de fuentes diversas, capacidad para identificar, plantear y realizar un estudio de caso.  |  |
| Tema 3. Técnicas para evaluar la estabilidad de procesos  |  |
| Competencias  | Actividades de aprendizaje   |
| <p>Específica(s):</p> <p>Diferenciar las causas comunes y especiales de variación.</p> <p>Tener una idea general de las cartas de control.</p> <p>Aprender a interpretar las cartas de control, las causas de la inestabilidad y conocer el índice de inestabilidad de un proceso.</p> <p>Identificar la carta <i>c</i> para número de defectos y la carta <i>u</i> para número promedio de defectos por unidad.</p> <p>Describir los aspectos más importantes a considerar en la implantación y operación de una carta de control.</p> <p>Reconocer la importancia de detectar de manera oportuna cambios pequeños en un proceso con el objetivo de mejorar su control.</p> <p>Identificar las características de la carta CUSUM de dos lados y la CUSUM tabular.</p> <p>Describir la carta EWMA y su uso práctico en la detección de cambios en el proceso</p> <p>Genéricas:</p> <p>Habilidad para análisis e interpretación de datos, habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas, capacidad para identificar, plantear y realizar un estudio de caso.</p> | <p>Conocer y aplicar los fundamentos de la estabilidad de procesos, de manera práctica, para reconocer la importancia de detectar cambios pequeños en proceso.</p> |
| Tema 4. Muestreo de aceptación y confiabilidad  |  |
| Competencias  | Actividades de aprendizaje   |



|  |   |
|--|---|
| <p>Especifica(s):</p> <p>Estudiar los conceptos y métodos para evaluar un sistema de medición.</p> <p>Comprender los estudios R&amp;R y los diferentes métodos para su análisis, como herramientas para evaluar el error de un sistema de medición.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Habilidad para análisis e interpretación de datos, habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas, capacidad para identificar, plantear y realizar un estudio de caso.</p> | <p>Realizar una práctica de R&amp;R de variables.</p> <p>Realizar una práctica de R&amp;R de atributos con ayuda de un software estadístico analizar los datos.</p>             |
| <p>Tema 5. Herramientas básicas para Six Sigma y fallas del proceso</p>  |   |
| <p>Competencias</p>  | <p>Actividades de aprendizaje</p>   |
| <p>Especifica(s):</p> <p>Describir la manera de realizar el monitoreo del sistema de medición.</p> <p>Explicar los estudios R&amp;R para pruebas destructivas y para atributos</p> <p>Genéricas:</p> <p>Habilidad para análisis e interpretación de datos, habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas, capacidad para identificar, plantear y realizar un estudio de caso.</p>  | <p>Realizar una práctica de monitoreo del sistema de medición</p> <p>Realizar una práctica de R&amp;R de atributos con ayuda de un software estadístico analizar los datos.</p> |

**8. Práctica(s)**

|   |
|---|
| <p>Investigación documental de cada uno de los temas.<br/>Estudio de casos para cada tema.<br/>Utilización de software para solución de problemas</p> |
|---|

## 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

Son las técnicas, instrumentos y herramientas sugeridas para constatar los desempeños académicos de las actividades de aprendizaje.

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 de problemas en clase.
- Reporte de Investigación documental.
- Reporte de prácticas del uso de software especializado.
- Elaboración de Mapas conceptuales.
- Exámenes escritos para comprobar las competencias teóricas aplicadas a problemas y estudios de caso.
- Evaluar el desempeño en el aula a través de la resolución de ejercicios o problemas planteados por el docente, aplicando técnicas o herramientas específicas.
- Rubricas de evaluación.



## 11. Fuentes de información

1. Altman, H. (2018). Six SIGMA: Guía Rápida Paso a Paso Para Mejorar La Calidad Y Eliminar Defectos En Cualquier Proceso (Six SIGMA in Spanish/ Six SIGMA En Espa. (n.p.): CreateSpace Independent Publishing Platform.
2. Deming, W. E. (1989). Calidad, productividad y competitividad: la salida de la crisis. España: Ediciones Díaz de Santos.
3. Duncan, A.J. (1989), Control de calidad y estadística industrial, Alfaomega, México.
4. Escalante Vázquez, E. J. (2005). Seis - Sigma. metodología y técnicas. Colombia: Limusa
5. Gutiérrez-Pulido, H. (2005), Calidad total y productividad, 2a. ed., McGraw-Hill, México.
6. Gutiérrez Pulido, H., Vara Salazar, R. d. I. (2013). Control estadístico de la calidad y Seis Sigma. México: McGraw-Hill Interamericana.
7. Luis Socconini, E. E. (2021). Lean Six Sigma Green Belt, paso a paso. España: Marge Books.
8. Luis Socconini, E. E. (2021). Lean Six Sigma Green Belt, paso a paso. España: Marge Books.
9. Montgomery, D. C. (2004). Control estadístico de la calidad. México: Editorial desconocida.
10. Plexus (2001), Análisis del modo y efecto de las fallas-FMEA, 3a. ed., Plexus Corporation, MN, E.U.