

|                                                                                   |                                                                                           |                   |                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------|
|  | <b>Nombre del documento:</b> Formato de Programa de Estudio de asignatura de Especialidad |                   | <b>Código:</b> TecNM-AC-PO-007-02 |
|                                                                                   |                                                                                           |                   | <b>Revisión:</b> 0                |
|                                                                                   | <b>Referencia a la Norma ISO 9001:2015</b>                                                | <b>8.3, 8.3.1</b> | <b>Página 1 de 10</b>             |

## 1. Datos Generales de la asignatura

|                                 |                                                    |
|---------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>Nombre de la asignatura:</b> | Herramientas Informáticas de Ingeniería Industrial |
| <b>Clave de la asignatura:</b>  | GDC-2401                                           |
| <b>SATCA<sup>1</sup>:</b>       | <u>2-2-4</u>                                       |
| <b>Carrera:</b>                 | Ingeniería Industrial.                             |

## 2. Presentación

### Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Industrial, la capacidad de análisis de datos a través de programas y aplicaciones que le permitirán realizar el procesamiento de información de una manera mas eficiente.

La asignatura es parte de la especialidad de Gestión de Operaciones y aportará al estudiante de ingeniería industrial diferentes herramientas informáticas para la solución de problemas de ingeniería con aplicación real en el sector productivo y empresarial.

El estudiante adquirirá la habilidad en el análisis de datos y estadísticas facilitando la comprensión y aplicación de conceptos estadísticos en diversos contextos, así como la recopilación, organización y representación de datos relevantes para problemas de ingeniería industrial.

### Intención didáctica

Se organiza el temario en cuatro temas, agrupando los contenidos de mayor utilización de herramientas informáticas con mayor aplicación en el ejercicio de la Ingeniería Industrial.

El tema uno cubre las necesidades que tiene un Ingeniero Industrial, al enfrentarse al uso de la aplicación de Visio, para la elaboración de diferentes diagramas utilizados en el sector empresarial.

En el tema 2 se aborda Microsoft Excel, y su aplicación en la industria basado en obtención de información para recopilarla en bases de datos para posteriormente estudiar reportes de los mismos mediante fórmulas, gráficas y tablas dinámicas.

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

|                                                                                   |                                                   |                   |                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------|
|  | <b>Nombre del documento: Formato de</b>           |                   | <b>Código: TecNM-AC-PO-007-02</b> |
|                                                                                   | Programa de Estudio de asignatura de Especialidad |                   | <b>Revisión: 0</b>                |
|                                                                                   | <b>Referencia a la Norma ISO 9001:2015</b>        | <b>8.3, 8.3.1</b> | <b>Página 2 de 10</b>             |

En el tema 3, se desarrollarán habilidades de programación de macros y funciones avanzadas de Excel para automatizar tareas repetitivas, para la optimización de procesos.

En el tema 4, el estudiante comprenderá la importancia del software MINITAB, la cual radica en proporcionar a los usuarios una plataforma poderosa pero accesible para aprender y aplicar conceptos estadísticos y técnicas de análisis de datos, como Análisis gráfico, gráficos de control y herramientas de calidad.

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

| Lugar y fecha de elaboración o revisión             | Participantes                                                                                                                                                        | Observaciones                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Instituto Tecnológico de Piedras Negras, marzo 2024 | Anabel Carranco Mujica<br>Manuel Fernández Pereda<br>Luis Manuel García Pizarro<br>Mariel Camarillo Borrego<br>Denisse Arisbeth Hernández<br>Alin de la Fuente López | La asignatura forma parte del modulo de especialidad de Gestión de Operaciones de la carrera de Ing. Industrial |

### 4. Competencia(s) a desarrollar

| Competencia(s) específica(s) de la asignatura                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aplica herramientas informáticas avanzadas para mejorar la eficiencia, calidad y productividad en los procesos industriales, lo que contribuye al desarrollo de la capacidad de análisis y solución de problemas reales en el campo de la Ingeniería Industrial. |

### 5. Competencias previas

- Conocimiento de los diferentes diagramas de proceso y operaciones que se desarrollan en los procesos de fabricación de un producto.
- Conoce fundamentos básicos de informática y manejo de programas de procesamiento de información.
- Comprende de conceptos matemáticos para el análisis de datos y la aplicación de técnicas estadísticas.
- Conoce de conceptos fundamentales de administración de operaciones, manejo de inventarios, programas de producción, demanda de producción.
- Domina y aplica de conceptos de tiempos de proceso, tiempo takt, tiempo de ciclo y balanceo de líneas de producción.
- Conoce los procedimientos estadísticos y procesamiento de datos.
- Elabora e interpreta diferentes tipos de gráficos.
- Conoce conceptos básicos control estadístico de la calidad.

|                                                                                   |                                                   |                   |                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------|
|  | <b>Nombre del documento: Formato de</b>           |                   | <b>Código: TecNM-AC-PO-007-02</b> |
|                                                                                   | Programa de Estudio de asignatura de Especialidad |                   | <b>Revisión: O</b>                |
|                                                                                   | <b>Referencia a la Norma ISO 9001:2015</b>        | <b>8.3, 8.3.1</b> | <b>Página 3 de 10</b>             |

- Conceptos básicos de Tópicos de calidad

## 6. Temario

| No. | Temas                                           | Subtemas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Aplicación de Visio en la Ingeniería Industrial | 1.1 Elaboración de diagrama de flujo y operaciones<br>1.2 Generación de Diagrama de proceso de proceso 3D<br>1.3 Desarrollo de Mapeo de cadena de valor (VSM)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2   | Bases de datos en Excel para la Industria       | 2.1 Registros y Bases de datos<br>2.1.1 Concepto de registro<br>2.1.2 Concepto de bases de datos<br>2.1.3 Alimentación de bases de datos<br><br>2.2 Formulas básicas para utilizar Microsoft Excel<br>2.2.1 Fórmulas para bases de datos: Suma, Promedio, Concat, Extrae, Buscar v, Buscar h, Buscar x, y Largo<br>2.2.2 Fórmulas estadísticas: Contar, Contar.si, Desviación estándar, Fisher, Frecuencia, Gauss, Probabilidad, Pronóstico y Tendencia<br>2.2.3 Fórmulas de Ingeniería: Mayor ó igual, Gradiente, Valor Futuro y Convertir<br><br>2.3 Tablas dinámicas<br>2.3.1 Elaboración de Tablas dinámicas<br>2.4 Gráficas<br>2.4.1 Gráficas generales: Columnas, Líneas, Barras y Dispersión<br>2.4.2 Gráficas dinámicas |
| 3.  | Programación con Excel                          | 3.1 Funciones lógicas<br>3.1.1 Función SI con varias condiciones<br>3.1.2 Función SI (Y-O)<br>3.1.3 Función SI para varias condiciones<br>3.1.4 Función SI.CONJUNTO<br>3.1.5 Función SI.ERROR<br>3.1.6 Aplicación de funciones lógicas para análisis de bases de datos<br><br>3.2 Programación con Macros<br>3.2.1 Creación de Macros                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|                                                                                   |                                                   |                   |                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------|
|  | <b>Nombre del documento: Formato de</b>           |                   | <b>Código: TecNM-AC-PO-007-02</b> |
|                                                                                   | Programa de Estudio de asignatura de Especialidad |                   | <b>Revisión: 0</b>                |
|                                                                                   | <b>Referencia a la Norma ISO 9001:2015</b>        | <b>8.3, 8.3.1</b> | <b>Página 4 de 10</b>             |

|    |                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                  | 3.2.2 Eliminar, modificar e insertar datos con Macros<br>3.2.3 Filtros avanzados con Macros<br>3.2.4 Gráficos Dinámicos con Macros<br>3.2.5 Creación de formularios con Macros                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 4. | Minitab y sus aplicaciones en procesos y calidad | 4.1 Análisis gráfico<br>4.1.1 Diagrama de Causa-Efecto – Ishikawa<br>4.1.2 Gráfica de Pareto<br>4.1.3 Histograma de frecuencias<br>4.1.4 Diagramas de dispersión<br><br>4.2 Gráficas de control<br>4.2.1 Gráfica X-R para muestras de datos<br>4.2.2 Gráfica I-MR para datos individuales<br>4.2.3 Gráfica p para partes defectuosas<br>4.2.4 Gráfica u para defectos por unidad<br><br>4.3 Herramientas de calidad<br>4.3.1 Estudios de capacidad de procesos<br>4.3.2 Distribución normal – Cp, Cpk, Pp, Ppk<br>4.3.3 Análisis de sistemas de medición |

|                                                                                   |                                                   |                   |                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------|
|  | <b>Nombre del documento: Formato de</b>           |                   | <b>Código: TecNM-AC-PO-007-02</b> |
|                                                                                   | Programa de Estudio de asignatura de Especialidad |                   | <b>Revisión: 0</b>                |
|                                                                                   | <b>Referencia a la Norma ISO 9001:2015</b>        | <b>8.3, 8.3.1</b> | <b>Página 5 de 10</b>             |

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p align="center"><b>Nombre de tema</b></p> <p align="center"><b>Aplicación de Visio en la Ingeniería Industrial</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Competencias</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Actividades de aprendizaje</b>                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p><b>Específica(s):</b></p> <p>Adquiere los conocimientos y habilidades necesarias de la aplicación Visio, en la elaboración de diagramas de flujo, diagramas de procesos en 3D y la elaboración de mapas de cadena de valor.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad de investigación,</li> <li>- Capacidad de tener las habilidades para el manejo de cada uno de los temas</li> <li>- Solución de problemas.</li> <li>- Habilidades básicas en el manejo de la computadora.</li> <li>- Toma de decisiones.</li> <li>- Capacidad crítica y autocrítica</li> <li>- Trabajo en equipo</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar y elaborar diferentes diagramas de flujo y diagramas de operación.</li> <li>- Desarrolla un diagrama de procesos 3D para obtener los resultados correspondientes.</li> <li>- Realiza un mapeo de cadena de valor (VSM) y ejemplificar.</li> </ul> |
| <p align="center"><b>Nombre de tema</b></p> <p align="center"><b>Bases de datos en Excel para la Industria</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Competencias</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Actividades de aprendizaje</b>                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p><b>Específica(s):</b></p> <p>Realiza bases de datos y obtiene reportes para la implementación de mejoras en la industria.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>- Capacidad de organizar y planificar.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Investiga las funciones de bases de datos y hojas de registros.</li> <li>- Resuelve un caso práctico y entrega reportes de bases de datos.</li> <li>- Analiza los reportes para la mejora del proceso.</li> </ul>                                             |

|                                                                                   |                                                   |                   |                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------|
|  | <b>Nombre del documento: Formato de</b>           |                   | <b>Código: TecNM-AC-PO-007-02</b> |
|                                                                                   | Programa de Estudio de asignatura de Especialidad |                   | <b>Revisión: 0</b>                |
|                                                                                   | <b>Referencia a la Norma ISO 9001:2015</b>        | <b>8.3, 8.3.1</b> | <b>Página 6 de 10</b>             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicación oral y escrita.</li> <li>- Solución de problemas.</li> <li>- Habilidades básicas en el manejo de la computadora.</li> <li>- Toma de decisiones.</li> <li>- Capacidad crítica y autocrítica</li> <li>- Trabajo en equipo</li> <li>- Habilidad de investigación.</li> <li>- Habilidad para trabajar en forma autónoma.</li> </ul>                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p align="center">Nombre de tema</p> <p align="center">Programación con Macros</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Competencias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Actividades de aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p>Específica(s):</p> <p>Desarrolla Macros en Excel para el procesamiento de datos de forma mas eficiente y automatización de procesos.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplica las tecnologías de información</li> <li>- Desarrolla pensamiento analítico y resolución de problemas</li> <li>- Habilidades de comunicación</li> <li>- Trabajo en equipo</li> <li>- Desarrolla pensamiento critico y toma de decisiones en base al análisis de datos</li> <li>- Autonomía y gestión del tiempo</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseñar una hoja de calculo interactiva en la que se utilicen comandos SI para realizar comandos condicionales basados en diferentes escenarios.</li> <li>- Crear una hoja de calculo para calcular el costo de producción de un producto en función de diferentes variables, como lo es material, mano de obra, costos fijos.</li> <li>- Grabar y editar una macro para generar la cantidad de operadores requeridos en la línea de producción en relación a la demanda del cliente.</li> <li>- Realizar una investigación de como se aplica la programación para optimizar el diseño de un sistema de producción o para mejorar la eficiencia de un proceso industrial.</li> </ul> |
| <p align="center">Nombre de tema</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|                                                                                   |                                                   |                   |                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------|
|  | <b>Nombre del documento: Formato de</b>           |                   | <b>Código: TecNM-AC-PO-007-02</b> |
|                                                                                   | Programa de Estudio de asignatura de Especialidad |                   | <b>Revisión: 0</b>                |
|                                                                                   | <b>Referencia a la Norma ISO 9001:2015</b>        | <b>8.3, 8.3.1</b> | <b>Página 7 de 10</b>             |

| Aplicación de Minitab en Calidad y procesos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competencias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Actividades de aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p><b>Específica(s):</b></p> <p>Conoce la interfaz mediante el análisis de datos en la creación de gráficos e interpretación de resultados.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad de abstracción, análisis y síntesis</li> <li>- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li> <li>- Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión</li> <li>- Capacidad de comunicación oral y escrita</li> <li>- Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.</li> <li>- Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente</li> <li>- Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.</li> <li>- Capacidad para tomar decisiones.</li> <li>- Capacidad de trabajo en equipo.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- El estudiante se familiarizará con la interfaz de MINITAB, explorando las diferentes opciones de menú, barras de herramientas y ventanas de resultados.</li> <li>- El estudiante creará gráficos básicos, como histogramas, diagramas de Pareto y diagramas de dispersión, utilizando conjunto de datos simples, seleccionando las variables adecuadas y la apariencia de los gráficos según sea necesario.</li> <li>- El estudiante creará y personalizará diagramas de causa-efecto (Ishikawa) utilizando el software MINITAB.</li> <li>- El estudiante creará gráficos de control apropiados para los datos del proceso planteado, puede crear gráficos de control para variables (Gráficos X-R, I-MR) o para atributos (gráficos p, u)</li> <li>- El estudiante elegirá una característica específica del proceso que desee analizar, en términos de capacidad. Distribución normal, Cp, CpK, Pp, PpK o cualquier otra característica que sea crítica para la calidad del proceso, realizando el análisis en el software.</li> </ul> |

|                                                                                   |                                                   |                   |                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------|
|  | <b>Nombre del documento: Formato de</b>           |                   | <b>Código: TecNM-AC-PO-007-02</b> |
|                                                                                   | Programa de Estudio de asignatura de Especialidad |                   | <b>Revisión: 0</b>                |
|                                                                                   | <b>Referencia a la Norma ISO 9001:2015</b>        | <b>8.3, 8.3.1</b> | <b>Página 8 de 10</b>             |

## 8. Práctica(s)

- Realizar la simulación de un proceso de producción, en la que se tendrá que determinar por medio de funciones de Excel y programación con Macros:
  - Estructura de costos del producto
  - Análisis de la demanda histórica de productos y calculo de la capacidad del proceso.
  - Diseño de una programación de producción y requerimiento de componentes en base a la demanda.
  
- Elaborar una bitácora donde incluya los siguientes ejercicios realizados en MINITAB:
  - Diagrama de causa-efecto (Ishikawa)
  - Grafica de Pareto
  - Histograma de frecuencias
  - Gráfica X-R
  - Gráfica I-MR
  - Gráfica P
  - Estudios de capacidad de procesos
  - Distribución normal – Cp, Cpk, Pp, Ppk
  - Análisis de sistemas de medición



|                                                                                   |                                                   |                   |                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------|
|  | <b>Nombre del documento: Formato de</b>           |                   | <b>Código: TecNM-AC-PO-007-02</b> |
|                                                                                   | Programa de Estudio de asignatura de Especialidad |                   | <b>Revisión: 0</b>                |
|                                                                                   | <b>Referencia a la Norma ISO 9001:2015</b>        | <b>8.3, 8.3.1</b> | <b>Página 9 de 10</b>             |

## 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 comunitaria, 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.

|                                                                                   |                                                   |                   |                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------|
|  | <b>Nombre del documento: Formato de</b>           |                   | <b>Código: TecNM-AC-PO-007-02</b> |
|                                                                                   | Programa de Estudio de asignatura de Especialidad |                   | <b>Revisión: 0</b>                |
|                                                                                   | <b>Referencia a la Norma ISO 9001:2015</b>        | <b>8.3, 8.3.1</b> | <b>Página 10 de 10</b>            |

## 10. Evaluación por competencias

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

- Rubricas para evaluación de evidencias de aprendizaje
- Listas de cotejo
- Matrices de valoración
- Guías de observación

## 11. Fuentes de información

1. Cintas Pere, Grima L., (2011); Estadística con MINITAB, aplicaciones para el control y la mejora de la Calidad, Gaceta Grupo Editorial.
2. Eyzaguirre Acosta, Carlos Augusto, Excel Aplicado a Ingenieros.
3. Flores Castillo, José Mauricio (2019), Macros, el Recurso Máximo, editorial Alfaomega
4. Marques, M. P. (2013). Minitab y la Metodología Seis Sigma para el Control de Calidad. (n.p): CreateSpace Independent Publishing Platform.
5. Ryan, B. F., Joiner, B. L. (2001). Minitab Handbook. Estados Unidos: Duxbury.
6. Sye George Lee (2022); Statical analysis Handbook, Soarent Publishing
7. Ternero Fernández, Fátima (2022); Excel para ciencia e Ingeniería