

## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Investigación de Operaciones
<b>Clave de la asignatura:</b>	ADD-1025
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	2 – 3 – 5
<b>Carrera:</b>	Ingeniería en Administración

## 2. Presentación

<b>Caracterización de la asignatura</b>
<p>En esta asignatura se posibilita en el estudiante el desarrollo y evaluación de modelos que le permitan responder de una manera rápida, efectiva y apropiada a la dinámica de las organizaciones y el desarrollo tecnológico.</p> <p>El futuro Ingeniero en Administración deberá apoyarse en los métodos de investigación de operaciones para analizar, modelar y mejorar los sistemas productivos en un enfoque cuantitativo para la toma de decisiones en las organizaciones que deseen ser más competitivas.</p>
<b>Intención didáctica</b>
<p>Se propone que el enfoque de esta asignatura sea práctico ya que su contenido puede ser aplicado en situaciones reales para analizar, modelar y mejorar procesos productivos de bienes y servicios, así mismo, se recomienda incorporar a los estudiantes en los laboratorios o incorporar visitas industriales que le permitan analizar y obtener datos para darles un tratamiento cuantitativo para la toma de decisiones.</p> <p>En el primer tema se trata la introducción a la investigación de operaciones, su importancia y los problemas tipos que se resuelven con las técnicas que se verán durante el curso. En el segundo tema se tratan los métodos y técnicas de la programación lineal así como la importancia de la interpretación de los resultados. En el tercer tema se ve la importancia de la asignación y el transporte y se tratan las técnicas para resolver problemas tipo y se recomienda simular situaciones reales de este tipo. En el cuarto tema la teoría de decisiones toma un papel importante ya que por su naturaleza el alumno entenderá las técnicas y metodologías para la toma de decisiones en los diversos sectores. El quinto tema trata la teoría de colas o modelos de espera, que tienen un gran impacto en todas las organizaciones y que siempre buscan innovar en el servicio o en tiempos de entrega, la</p>

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos  
©TecNM mayo 2016

simulación juega un papel muy importante. El sexto tema trata los métodos y técnicas de la optimización de redes y cómo impacta en los proyectos de las organizaciones.

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

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
<p>Instituto Tecnológico de Colima del 28 de septiembre de 2009 al 2 de octubre de 2009.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de:</p> <p>Acapulco, Apizaco, Boca del Río, Campeche, Chetumal, Chihuahua, Chilpancingo, Ciudad Juárez, Colima, Comitán, Cuautla, Durango, El Llano Aguascalientes, La Región Sierra, Lerma, Los Mochis, Mérida, Minatitlán, Morelia, Nuevo Laredo, Oaxaca, Ocotlán, Progreso, Reynosa, Roque, San Luis Potosí, San Luis Potosí Capital, Tehuacán, Tijuana, Tuxtepec, Valladolid, Veracruz y Zacatepec.</p>	<p>Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Administración y Contador Público.</p>
<p>Instituto Tecnológico Superior de San Luis Potosí Capital del 17 al 21 de mayo de 2010.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de:</p> <p>Acapulco, Acatlán de Osorio, Apizaco, Boca del Río, Campeche, Cerro Azul, Chetumal, Chihuahua, Chilpancingo, Ciudad Juárez, Colima, Comitán, Cuautla, Durango, El Llano Aguascalientes, Ensenada, La Región Sierra, Lázaro Cárdenas,</p>	<p>Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de las carreras de Ingeniería en Administración y Contador Público.</p>

	Lerma, Los Mochis, Mérida, Minatitlán, Morelia, Nuevo Laredo, Oaxaca, Parral, Progreso, Reynosa, Roque, San Luis Potosí, San Luis Potosí Capital, Tehuacán, Tijuana, Tuxtepec, Valladolid, Valle De Morelia, Veracruz, Zacatecas y Zacatepec.	
Instituto Tecnológico de la Nuevo León del 10 al 13 de septiembre de 2012.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Cd. Cuauhtémoc, Chetumal, Chihuahua II, Durango, La Laguna, Los Ríos, Minatitlán, Oaxaca, Tijuana, Valle de Morelia, Veracruz, Villahermosa y Zitácuaro.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Gestión Empresarial, Ingeniería en Administración, Contador Público y Licenciatura en Administración.
Instituto Tecnológico de Toluca, del 10 al 13 de febrero de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Agua Prieta, Bahía de Banderas, Cd. Cuauhtémoc, Cerro Azul, Chetumal, Chihuahua, Parral, San Luis Potosí, Valle de Morelia.	Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingenierías, Licenciaturas y Asignaturas Comunes del SNIT.

#### 4. Competencia(s) a desarrollar

<b>Competencia(s) específica(s) de la asignatura</b>
Aplica las teorías, herramientas y métodos cuantitativos para plantear y resolver y modelar problemas propios de las operaciones de una organización, utilizando el razonamiento matemático, la lógica, y los programas computacionales para optimizar las condiciones presentes en las empresas en las cuales el nivel de complejidad es cada vez mayor.

#### 5. Competencias previas

<b>Competencias previas</b>

- Resuelve problemas de modelos lineales aplicados en ingeniería para la toma de decisiones de acuerdo a la interpretación de resultados utilizando matrices y sistemas de ecuaciones.

## 6. Temario

Temas		Subtemas
No.	Nombre	
1	Introducción a la Investigación de Operaciones	1.1 Definición, desarrollo y tipos de modelos de la Investigación de Operaciones. 1.2 Fases de estudio de la Investigación de operaciones. 1.3 Principales aplicaciones de la investigación de operaciones. 1.4 Formulación de problemas lineales. 1.5 Formulación de problemas más comunes.
2	Programación Lineal	2.1 Formulación y aplicación de modelos de programación lineal. 2.2 Método gráfico. 2.3 Método simplex <ul style="list-style-type: none"> <li>2.3.1 Solución gráfica.</li> <li>2.3.2 Forma tabular.</li> <li>2.3.3 De las dos fases.</li> </ul> 2.4 Método dual <ul style="list-style-type: none"> <li>2.4.1 Formulación del método.</li> <li>2.4.2 Método dual-simplex.</li> <li>2.4.3 Cambio en variables o en restricciones.</li> </ul> 2.5 Análisis de resultados.
3.	Asignación y transporte	3.1 Definición del problema de transporte. 3.2 Definición del problema de asignación. 3.3 Método de Esquina Noroeste. 3.4 Método de Costo Mínimo. 3.5 Método de Aproximación de Vogel. 3.6 Método de Asignación.
4	Teoría de decisiones	4.1 Características generales de la teoría de decisiones. 4.2 Criterios de decisión Determinísticos y Probabilísticos.

		<p>4.3 Árboles de decisión. 4.4 Teoría de utilidad. 4.5 Decisiones secuenciales. 4.6 Análisis de sensibilidad.</p>
5	Teoría de colas	<p>5.1 Estructura básica de los modelos de línea de espera 5.1.1 Un servidor, una cola. 5.1.2 N servidores, una cola. 5.1.3 N servidores, n colas. 5.2 Criterios bajo la distribución de Poisson y Exponencial para la selección del modelo apropiado de líneas de espera. 5.3 Aplicación de modelos de decisión en líneas de espera. 5.4 Inferencia de resultados.</p>
6	Optimización de redes	<p>6.1 Gráfica de Gantt. 6.2 Método de la ruta crítica (PERT/CPM) 6.2.1 Terminología. 6.2.2 Construcción de una red. 6.2.3 Determinación de la ruta Crítica. 6.2.4 Compresión de redes. 6.2.5 Análisis de una red PERT. 6.3 Programación y control de proyectos basados en costos.</p>

## 7. Actividades de aprendizaje

Introducción a la Investigación de Operaciones	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica:</b> Establece modelos lineales de situaciones que requieren optimización en las organizaciones.</p> <p><b>Genéricas:</b> Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad de organizar y planificar. Habilidades básicas de manejo de la computadora. Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. Trabajo en equipo. Habilidades interpersonales. Compromiso ético.</p>	<p>Elaborar un ensayo sobre la importancia y aplicación de la investigación de operaciones. Formular problemas de aplicación tales como: Dieta, Inversión, Transporte, Mezcla, Recorte, Asignación y Reemplazo. Conocer las instrucciones básicas del software de aplicación.</p>

Capacidad de aprender. Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).	
<b>Programación Lineal</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica:</b> Aplica los métodos Gráfico, simplex y dual programación lineal para la optimización de recursos y entender las variables y restricciones que afectan el modelo.</p> <p><b>Genéricas:</b> Capacidad de organizar y planificar. Habilidades básicas de manejo de la computadora. Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. Solución de problemas. Toma de decisiones. Capacidad crítica y autocrítica. Trabajo en equipo. Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p>	<p>Realizar una investigación documental acerca de los métodos gráfico, simplex y dual como sistemas de optimización. Aplicar estos métodos de solución en problemas previamente tratados en la unidad anterior.</p> <p>Utilizar un software de aplicación para la solución de problemas bajo estos métodos. Realizar interpretaciones acerca de las soluciones y discutirlos.</p> <p>Comparar entre alumnos sus conclusiones.</p>
<b>Asignación y transporte</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica:</b> Aplica la metodología para la solución de problemas de asignación y transporte.</p> <p><b>Genéricas:</b> Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad de organizar y planificar. Solución de problemas. Toma de decisiones. Compromiso ético. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Habilidad de planificar como un todo y diseñar nuevos sistemas. Habilidades de investigación. Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). Liderazgo.</p>	<p>Analizar y establecer modelos de transporte.</p> <p>Acudir a una empresa de la región que permita analizar, modelar y evaluar su sistema de transporte, interno y externo, para proponer mejoras al mismo.</p> <p>Simular en el laboratorio condiciones de asignación y transporte.</p> <p>Simular en software de aplicación los problemas de asignación y transporte.</p>
<b>Teoría de decisiones</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje

<p><b>Específica:</b> Identifica y aplica los conceptos básicos y la metodología adecuada para la toma de decisiones ante factores de certidumbre o incertidumbre.</p> <p>Comprende la diferencia entre optimización y mejora para la toma de decisiones en las organizaciones.</p> <p><b>Genéricas:</b> Habilidades básicas de manejo de la computadora. Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. Solución de problemas. Toma de decisiones. Habilidades interpersonales. Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas. Compromiso ético. Habilidades de investigación.</p>	<p>Investigar y discutir en grupo las características generales de la toma de decisiones.</p> <p>Resolver problemas donde se aplique los criterios de decisión determinísticos y probabilísticos.</p> <p>Analizar problemas utilizando árboles de decisión.</p> <p>Aplicar software de aplicación en la toma de decisiones.</p> <p>Interactuar con otras disciplinas para discutir en grupo la forma de tomar decisiones.</p>
<b>Teoría de colas</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica:</b> Identifica y formula problemas de la teoría de colas en situaciones del entorno y aplica la teoría de colas para analizar su desempeño y proponer mejoras.</p> <p><b>Genéricas:</b> Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad de organizar y planificar. Habilidades básicas de manejo de la computadora. Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. Solución de problemas. Trabajo en equipo. Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Habilidad de planificar como un todo y diseñar nuevos sistemas. Habilidades de investigación.</p>	<p>Investigar y discutir en grupo las características generales de la teoría de colas.</p> <p>Identificar y familiarizarse con el vocabulario de la teoría de colas.</p> <p>Plantear problemas del entorno en donde se muestre la teoría de colas.</p> <p>Resolver problemas de la vida real bajo el enfoque de la teoría de colas.</p> <p>Utilizar un software de simulación para comprender y mejorar un sistema bajo el enfoque de la teoría de colas.</p>
<b>Optimización de redes</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<b>Específica:</b>	

<p>Aplica las técnicas de optimización de redes para la solución de problemas de la vida real.</p> <p><b>Genéricas:</b> Capacidad de organizar y planificar. Habilidades básicas de manejo de la computadora. Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Habilidad de planificar como un todo y diseñar nuevos sistemas. Habilidades de investigación.</p>	<p>Identificar y familiarizarse con el vocabulario de redes. Plantear y resolver problemas del entorno bajo el esquema de redes. Utilizar un software aplicación para optimizar una red. Analizar la relación tiempo – costo en las redes. Plantear un proyecto con un enfoque integral de investigación de operaciones.</p>
---	--

## 8. Prácticas

Entre las prácticas sugeridas, están las siguientes:

- Visitar empresas de la región para analizar sus operaciones.
- Utilizar Promodel, Technomatix, Tora o Lindo en la solución de problemas de programación Lineal y de líneas de espera.
- Utilizar el software Project en problemas de redes.
- Utilizar el laboratorio de métodos con legos o carros de megablocks para simular procesos de manufactura y simularlos para proponer mejoras.
- Analizar los procesos de los bancos, centros comerciales, restaurantes, tortillerías y todo tipo de operaciones que generen filas de espera para modelarlos, analizarlos y proponer soluciones creativas.
- Interactuar con otras disciplinas para generar un proyecto integral.

## 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 (específicas y genéricas)

Para verificar el avance en las competencias específicas y genéricas del estudiante se sugiere solicitar:

### INSTRUMENTOS:

- Mapa mental
- Panel
- Ensayo
- Caso práctico
- Ejercicios
- Juegos creativos (maratón)
- Informe documental - escrito
- Debate
- Cuadro sinóptico
- Exposición (medios audiovisuales)
- Coevaluación

### HERRAMIENTAS:

- Rúbrica
- Lista de cotejo
- Escala de estimación
- Observación sistémica
- Diario de clase
- Auto-evaluación

## 11. Fuentes de información

1. Da Silva, R. (2002). *Teorías de la Administración*. Ed. Thomson.
2. Davis, Mckeown. *Métodos cuantitativos para administración*. Ed. McGraw-Hill.
3. Eppen, G., Gould, f., Schmidt, C., Moore, H., Weatherford, L. *Investigación de operaciones en la ciencia administrativa*. (5ª Ed). Prentice Hall.
4. Gallagher, Ch. Watson, H. *Métodos Cuantitativos para la toma de decisiones*. Ed. McGraw

Hill.

5. González, F., *Breve Introducción a la investigación de operaciones*. Ed. Universitaria Potosina
6. Hillier, Lieberman. (2013) *Introducción a la Investigación de Operaciones*. (9ª. Ed.). Ed. McGraw Hill.
7. Juan Manuel Izar Landeta. *Investigación de operaciones*. Ed. Trillas.
8. Taha, H. *Investigación de operaciones*. Ed. Pearson, 7ª Edición.