

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura :	Matemáticas para la Toma de Decisiones
Carrera :	Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones
Clave de la asignatura :	TIF-1021
SATCA ¹	3-2-5

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura posibilita al estudiante para desarrollar modelos que le permitan responder de una manera más rápida, efectiva y apropiada a la intensa dinámica de las organizaciones. El desarrollo tecnológico, el incremento en la productividad de las empresas y la presencia de todo tipo de organizaciones en mercados que antes eran cerrados a la presencia de productos y servicios del exterior; Se han generado una dinámica de competencia extraordinaria, esto obliga a las organizaciones locales a mejorar su desempeño. Es en este entorno de alta competencia en el que el futuro Ingeniero en Tecnologías de la Información y Comunicaciones deberá desenvolverse, apoyado en sus conocimientos que le permitan a las organizaciones ser competitivas, de aquí la importancia de las matemáticas para la toma de decisiones y de la aplicación de los métodos cuantitativos en las empresas, lo que permite afirmar que el ingeniero en Tecnologías de la Información y Comunicaciones deberá ser protagonista de los cambios que se presentan a su alrededor. Las herramientas que le permitirán asumir ese papel protagónico son sin duda parte de este curso de Matemáticas para la Toma de Decisiones el cual aporta al perfil del Ingeniero en Tecnologías de la Información la capacidad para:

- Estructurar una situación de la vida real como un modelo matemático, logrando una abstracción de los elementos esenciales para la toma de decisiones.
- Diseñar e implementar sistemas y procedimientos para la optimización de recursos.
- Aplicar técnicas para la programación y control de proyectos.

Intención didáctica.

Se organiza el temario, en seis unidades, las cuales incluyen contenidos conceptuales y aplicación de los mismos a través de ejercicios prácticos y reales.

Cada tema busca contribuir de manera efectiva en el perfil del Ingeniero en Tecnologías de la Información y Comunicaciones, y al mismo tiempo se dará una relación con las asignaturas en donde se encuentre una aplicación más precisa.

En la unidad uno, se estudia los diferentes métodos de la programación lineal como el método gráfico para dos variables y los métodos basados en el simplex para la determinación de la mezcla adecuada de productos o recursos (mix model) para lograr la optimización de la utilidad a partir de su maximización de utilidades o la disminución de costos. Para reforzar los conocimientos adquiridos en esta unidad se recurre a estudios de casos y al uso de software de propósito general para obtener la solución optima.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

En cada unidad se busca desarrollar ejercicios prácticos y apegados a la realidad para con ello poner en práctica los conceptos teóricos y de razonamiento. En la unidad dos se analizan las teorías de líneas de espera. En el sector de la manufactura la situación de análisis debe involucrar el análisis del tiempo que las materias primas e insumos deben permanecer dentro de las instalaciones de manufactura hasta su completo procesamiento, la importancia de esto se aprecia en el llamado tiempo de respuesta, en la medida que este tiempo de respuesta disminuya se incrementa la satisfacción del cliente y con ello se logra una ventaja competitiva.

La unidad tres, considera el estudio y análisis de los modelos de pronósticos e inventarios. La aplicación de la heurística para tratar de predecir el comportamiento de los mercados y sobre esa base tomar decisiones tan importantes como frecuencia de abastecimiento de materiales, tamaño de lotes, compra de insumos, contratación de personal, son de vital importancia para el éxito de las organizaciones en la medida que un mal pronóstico lleve a tomar decisiones y medidas incorrectas de ahí la importancia de los pronósticos, del otro lado el análisis de los inventarios es hoy práctica frecuente en las empresas como consecuencia del impacto que provocan los altos inventarios en los resultados operativos y financieros de las organizaciones, la tendencia en la administración de inventarios es el incremento en la rotación de los mismos, de la disminución a partir del llamado lote económico de fabricación.

La unidad cuatro, aborda la importancia de la toma de decisiones en las organizaciones, la importancia de la disposición de la información para apoyar la toma de decisiones y el tipo de información que apoya la decisión, esto es decisiones basadas en condiciones de certeza, de incertidumbre y de riesgo.

En la unidad cinco, se consideran los problemas de asignación y transporte. Una parte importante de los costos de operación de las empresas está determinado por los costos de transporte de mercancías, materiales e insumos, en esta unidad se analizan ejercicios que involucran la asignación y el traslado de mercancía de uno o varios puntos llamados orígenes a uno o más puntos considerados destinos, y contemplando el objetivo de la disminución de costos por transporte, los métodos como el método de la esquina noroeste, aproximación de Voguel y el de costo mínimo entre otros, son utilizados en esta unidad como herramienta heurística para determinar la mejor combinación origen destino que permita optimizar el resultado.

En la unidad seis, se aborda la administración de proyectos por medio de redes. La importancia de la duración de un proyecto estriba no solo en el servicio al cliente proporcionado, sino también en los costos involucrados en las actividades realizadas en el mismo proyecto. Para estudiar este impacto y su solución en las organizaciones, se deben considerar todas las actividades, recursos e insumos involucrados en la terminación de un proyecto, el impacto económico de terminar un proyecto en la fecha comprometida de finalización, terminarlo antes o después de esta fecha. Para realizar este estudio se recurre a herramientas como las graficas de Gantt o PERT. La reafirmación de conocimientos en esta unidad se logra partir de la solución de ejemplos prácticos resueltos en clase y el uso de software de propósito general para ejemplos más complejos, así como al estudio de casos y la asignación de proyectos de investigación de casos reales.

La idea es abordar reiteradamente los conceptos fundamentales hasta conseguir su comprensión en un entorno cotidiano o el de desempeño profesional.

Se sugiere una actividad integradora, en cada una de las unidades, que permitan aplicar los conceptos estudiados. Esto permite dar un cierre a la materia mostrándola como útil por sí misma en el desempeño profesional, independientemente de la utilidad que representa en el tratamiento de temas en materias posteriores.

El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la solución de problemas, tales como: identificación, manejo y control de variables y datos relevantes; planteamiento de hipótesis; trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja; por esta razón varias de las actividades prácticas se han descrito como actividades previas al tratamiento teórico de los temas, de manera que no sean una mera corroboración de lo visto previamente en clase, sino una oportunidad para conceptualizar a partir de los problemas o ejercicios que se planteen. En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque sólo guiar a sus estudiantes para que ellos hagan la elección de la mejor solución, que sea óptima y efectiva. Para que aprendan a planificar, que no planifique el profesor todo por ellos, sino involucrarlos en el proceso de planeación.

La lista de actividades de aprendizaje no es exhaustiva, se sugieren sobre todo las necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje. Algunas de las actividades sugeridas pueden hacerse como actividad extra clase y comenzar el tratamiento en clase a partir del análisis de las soluciones propuestas. Se busca partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante se acostumbre a reconocer los elementos en su alrededor y no sólo se hable de ellos en el aula. Es importante ofrecer escenarios distintos, ya sean contruidos, artificiales, virtuales o naturales.

En las actividades de aprendizaje sugeridas, generalmente se propone la formalización de los conceptos a partir de experiencias concretas; se busca que el estudiante tenga el primer contacto con el concepto en forma concreta y sea a través de la observación, la reflexión y la discusión que se dé la formalización; la resolución de problemas se hará después de este proceso. Esta resolución de problemas no se especifica en la descripción de actividades, por ser más familiar en el desarrollo de cualquier curso. Pero se sugiere que se diseñen problemas con datos faltantes o sobrantes de manera que el estudiante se ejercite en la identificación de datos relevantes y elaboración de supuestos.

En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su hacer futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía.

Es necesario que el profesor ponga atención y cuidado en estos aspectos en el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas: <ul style="list-style-type: none">▪ Estructurar modelos de programación lineal a partir de situaciones reales y ficticias.▪ Aplicar las técnicas de programación lineal para la resolución de problemas de Optimización.▪ Usar software para el modelado y evaluación de los sistemas de planeación de actividades.▪ Minimizar costos de inventarios.▪ Seleccionar la mejor solución a problemas con múltiples alternativas.▪ Determinar la configuración óptima de distintos modelos de transporte o asignación para minimizar sus costos de operación.▪ Construir diagramas de tiempo para determinar ruta(s) crítica(s) en la administración de un proyecto.	Competencias genéricas: <u>Competencias instrumentales</u> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis y síntesis.• Capacidad de organizar y planificar.• Conocimientos básicos de la carrera.• Comunicación oral y escrita.• Habilidades básicas de manejo de la computadora.• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.• Solución de problemas.• Toma de decisiones. <u>Competencias interpersonales</u> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad crítica y autocrítica.• Trabajo en equipo. <u>Competencias sistémicas</u> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.• Habilidades de investigación.• Capacidad de aprender.• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).• Habilidad para trabajar en forma autónoma.• Búsqueda del logro.	
--	--	--

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico Superior de Puerto Vallarta del 10 al 14 de agosto de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Superior de Centla, Chetumal, Ciudad Cuauhtémoc, Ciudad Madero, Comitán, Delicias, León, Superior de Misantla, Pachuca, Pinotepa, Puebla, Superior de Puerto Vallarta, Roque, Tepic, Tijuana, Tuxtla Gutiérrez y Villahermosa.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones.
Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 17 de agosto de 2009 al 21 de mayo de 2010.	Academias de Ingeniería Informática de los Institutos Tecnológicos de: Comitán, Pachuca y Celaya.	Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la Carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones.
Instituto Tecnológico de Villahermosa del 24 al 28 de mayo de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Superior de Centla, Chetumal, León, Pachuca, Puebla, Roque, Tepic, Tuxtla Gutiérrez y Villahermosa.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones.

5.- OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Estructurar modelos de programación lineal a partir de situaciones reales y ficticias.
Aplicar las técnicas de programación lineal para la resolución de problemas de Optimización.
Evaluar sistemas de cómputo determinar su desempeño en general.
Minimizar costos de inventarios.
Seleccionar la mejor solución a problemas con múltiples alternativas.
Determinar la configuración óptima de distintos modelos de transporte o asignación para minimizar sus costos de operación.
Construir diagramas de tiempo para determinar ruta(s) crítica(s) en la administración de un proyecto.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Manejar conceptos de álgebra lineal tales como: Matrices y desigualdades.
- Aplicar cálculo diferencial a problemas de optimización.
- Manejo de conceptos básicos de Probabilidad y estadística.

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1.	Programación lineal	1.1. Introducción. 1.2. Método gráfico. 1.3. Método simplex. 1.4. Método de la M. 1.5. Método de las dos fases. 1.6. Análisis de sensibilidad.
2.	Teoría de líneas de espera	2.1. Estructura básica de los modelos de líneas 2.2. de espera. 2.3. Patrones de llegada y de servicio. 2.4. Criterios bajo la distribución de Poisson y Exponencial para la selección del modelo apropiado de líneas de espera. 2.5. Aplicación de modelos de decisión en líneas de espera. 2.6. Solución analítica.
3.	Teoría de inventarios	3.1. Introducción. 3.2. Definición y tipos de inventarios. 3.3. Ventajas y desventajas de los inventarios. 3.4. Costo de inventarios. 3.5. Modelos determinísticos. 3.6. Modelos probabilísticos. 3.7. Planeación de requerimientos de materiales. 3.8. Aplicaciones.
4.	Teoría de la decisión	4.1. Introducción. 4.2. Enfoques de probabilidad. 4.3. Árboles de decisión. 4.4. Análisis de riesgos.

5.	Métodos de transporte y asignación	5.1. Introducción. 5.2. Métodos de aproximación de Vogel. 5.3. Método MODI. 5.4. Definición del problema de asignación. 5.5. El método húngaro.
6.	Técnicas de planeación de actividades	6.1. Introducción. 6.2. Diagramas de Gantt. 6.3. Diagramas de red y ruta crítica. 6.4. Diagramas de red con incertidumbre.

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

El docente debe:

Ser conocedor de la disciplina que está bajo su responsabilidad, conocer su origen y desarrollo histórico para considerar este conocimiento al abordar los temas.

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. Tomar en cuenta el conocimiento de los estudiantes como punto de partida y no como obstáculo para la construcción de nuevos conocimientos.

- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes. Ejemplo: al socializar los resultados de las investigaciones y las experiencias prácticas solicitadas como trabajo extra clase.
- Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios a las que ésta da soporte para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante. Ejemplos: Desarrollo de Bases de Datos.
- Propiciar el desarrollo de capacidades intelectuales relacionadas con la lectura, la escritura y la expresión oral. Ejemplos: trabajar las actividades prácticas a través de guías escritas, redactar reportes e informes ejercicios en clase y extra clase.
- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
- Cuando los temas lo requieran, utilizar medios audiovisuales para una mejor comprensión del estudiante.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la asignatura (procesador de texto, hoja de cálculo, base de datos, graficador, Internet, etc.).

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

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

- Aplicación de examen diagnóstico.
- Resolución de casos prácticos de problemas reales.
- Tareas de investigación.
- Estudio de casos.
- Participación de talleres de resolución de problemas.
- Prácticas en software de propósito general y especializado.
- Reportes escritos de las observaciones hechas durante las actividades, así como de las conclusiones obtenidas de dichas observaciones.
- Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.
- Exámenes prácticos para evaluar las competencias desarrolladas en el manejo del software y del equipo de cómputo.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Programación lineal

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Aplicar los métodos gráfico, simplex, de la M, y de las dos fases para la optimización de recursos en problemas que involucran mezclas de recursos o productos.	<ul style="list-style-type: none">• Realizar investigación documental y presentación al grupo de las partes componentes de un modelo de programación lineal y aplicar estos modelos para mezcla de productos.• Analizar problemas planteados; así como la información e identificar el modelo a utilizar para la solución de problemas con base en la función objetivo y las ecuaciones de restricción.• Plantear y resolver problemas de programación lineal en software de propósito general como Excel Solver y especializado como LINDO, aplicando el método gráfico y el algoritmo simplex.• Aplicar método simplex a casos de optimización de recursos.• Realizar interpretaciones y comparaciones de los resultados obtenidos mediante el cambio de valores en las variables de las restricciones.

Unidad 2: Teoría de líneas de espera

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Optimizar la operación de los servicios aplicando la Teoría de líneas de espera.	<ul style="list-style-type: none">• Determinar el modelo apropiado de líneas de espera, ante determinada cantidad de colas y servidores.• Simular las líneas de espera, en cada uno de los casos en que se aplica el modelo,

	<p>analizarlo y obtener las conclusiones.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plantear y resolver problemas de líneas de espera en software de propósito general como Excel Solver y especializado como TORA, Promodel o Flexsim para simular procesos que involucren líneas de espera.
--	---

Unidad 3: Teoría de inventarios

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Utilizar la teoría de inventarios como una herramienta para la mejora operativa de una organización.	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar el impacto de los inventarios en los costos de operación de las empresas. • Realizar un análisis de sensibilidad para un caso real que muestre gráficamente el impacto y la disminución de los costos en una organización aparejada con la disminución de los niveles de inventario. • Realizar el análisis de un caso práctico que muestre las proyecciones futuras de ventas y el modelo de pronóstico correspondiente.

Unidad 4: Teoría de la decisión

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<p>Identificar, analizar y comparar la diversidad de métodos, herramientas y criterios para la toma de decisiones en las organizaciones.</p> <p>Comprender la diferencia entre optimización y mejora.</p> <p>Entender el principio de la racionalidad para romper el esquema de la búsqueda de la optimización diferenciándolo de la mejora.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar y discutir en clase la diferencia entre mejora y optimización de las organizaciones. • Generar en el grupo una lluvia de ideas para discutir y analizar la importancia de la aplicación de la teoría de las decisiones en administración. • Analizar y discutir la diferencia entre modelos de decisión basados en certeza, riesgo e incertidumbre. • Solución de problemas que conduzcan a obtener una utilidad con la aplicación de modelos de Maxi-Max, Maxi-Min y valor esperado. • Identificar y diferenciar los datos necesarios para estructurar problemas y visualizar las posibles alternativas de decisión, utilizando árboles de decisión.

Unidad 5: Métodos de transporte y asignación

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Utilizar modelos matemáticos para la solución de problemas que contemplen la asignación y transporte.	<ul style="list-style-type: none"> • En alguna empresa de transporte que involucre el desplazamiento de bienes entre fuentes y destinos, modelar el problema y

	<p>optimizar los costos de transporte.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plantear y resolver problemas de asignación y transporte en software de propósito general como Excel solver y especializado como tora, aplicando los diferentes métodos de asignación y transporte.
--	--

Unidad 6: Técnicas de planeación de actividades

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<p>Aplicar el grafico de Gantt en la planeación de un proyecto, la ruta critica para el control, la optimización del tiempo de duración del proyecto y los costos involucrados en la realización del mismo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Presentar por equipos en sesión de grupo el estudio y solución de un caso (proyecto) que involucre la utilización de graficas de Gantt en la estimación de tiempos, secuencias, PERT/CPM para la determinación de la ruta critica a considerar. • Construir diagramas de redes. • Determinar la ruta crítica para poder establecer la relación tiempo-costo.

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Winston, Wayne L. *Investigación de Operaciones aplicaciones y algoritmos* Ed. Thomson.
2. Hillier, F.S y Liebermang, G.J. *Introducción a la Investigación de Operaciones 7a Edición*. Ed., McGraw Hill. 2002.
3. Moskowitz, Herbert y Wright, Gordon. *Investigación de Operaciones* Prentice Hall.
4. Díaz S., Fco. Javier, Rendón, C y Hernán, D. *Introducción a la Investigación de Operaciones*. Universidad Nacional. 2002.
5. Taha Hamdy A. *Investigación de operaciones*. Alfaomega. 5 Ed. 1995.
6. K. Roscoey, Davis y Mc Keown, Patrick. *Modelos cuantitativos para administración*. 2 Ed. Grupo editorial Iberoamérica. 1986
7. Bazaraa, MS y Jarvis, JJ. *Programación lineal y flujo de redes*. 2 Ed. Limusa. Noriega editores. 1998.
8. Gass, S.I. *Programación lineal*. Compañía Editorial Continental. 1981.

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Recopilar datos que le permita construir y resolver problemas utilizando un modelo de programación lineal con al menos dos variables, realizando análisis de sensibilidad.
- Elaborar una tabla que contenga como mínimo 2 orígenes y dos destinos, con sus respectivos costos unitarios, y resolver el problema utilizando los métodos propuestos.
- Elaborar y resolver un modelo de líneas de espera, identificando y evaluando el número de elementos en espera en el servicio y en el sistema; así como el tiempo de espera del servicio y en el sistema.
- identificar y resolver diferentes modelos de inventarios calculado los costos totales de inventarios.
- Construir una red de distribución considerando un proceso de alguna actividad productiva en la cual se deben identificar los tiempos de duración de cada actividad, su secuencia de la etapa inicial a la etapa final, elaborando el diagrama correspondiente, y determinando la ruta crítica.
- Utilizar software WINQSB, LINDO, DS FOR WINDOWS, TORA, etc., en los diferentes modelos.
- Realizar un análisis comparativo de la solución manual de los modelos con la solución obtenida mediante el uso del software.
- Realizar por equipo ejercicios para:
 - Aplicar la grafica de Gantt en la estimación de tiempos y secuencias de las actividades a realizar en proyectos.
 - Construir diagramas respetando secuencias de actividades.
- Visitar organizaciones (comerciales, industriales y de servicio), para que, se propongan soluciones a problemas reales de las mismas.