

Periodo FEBRERO- JUNIO 2026

Nombre de la Asignatura: INVESTIGACION DE OPERACIONES I

Plan de Estudios: IIND-2010-227

Clave de la Asignatura: INC-1018

Horas teoría-horas prácticas-Créditos: 2-2-4

1. Caracterización de la asignatura:

La aportación de la asignatura al perfil profesional. Esta asignatura aporta al Ingeniero Industrial la capacidad para diseñar y aplicar modelos matemáticos, relacionados a las organizaciones que ayuden a la toma de decisiones.

La importancia de la asignatura. Es una materia fundamental para la carrera de Ingeniería Industrial, que permite al estudiante visualizar de forma cualitativa y cuantitativa las diferentes alternativas para una mejor toma de decisiones en las organizaciones.

En qué consiste la asignatura. En diseñar e implementar sistemas y procedimientos para la toma de decisiones en la optimización de recursos. Aplicar técnicas para la medición y evaluación de la productividad en las organizaciones. Formular y aplicar modelos lineales a situaciones reales. Identificar las posibilidades de cambios en los sistemas productivos con base en el análisis de sensibilidad. Optimizar los recursos empleados en la organización usando las técnicas de programación lineal (P.L.) y Entera.

Con qué otras asignaturas se relacionan. Esta materia proporciona soporte a las asignaturas de Investigación de Operaciones II, Simulación, Logística y Cadenas de Suministro y todas aquellas que involucren la toma de decisiones. Los requisitos de esta asignatura son álgebra lineal, programación y manejo de la computadora.

2. Intención didáctica:

Explicar claramente la forma de tratar la asignatura de tal manera que oriente las actividades de enseñanza y aprendizaje:

Se organiza el temario, en cinco unidades, agrupando los contenidos conceptuales de la asignatura en los primeros puntos de cada unidad; posteriormente se da una aplicación de este marco teórico en la solución de problemas reales o hipotéticos, para dar paso al uso de software computacional para comprobar la validez de los procedimientos manuales y finalmente todo lo aprendido se aplica a casos reales del entorno.

Este mismo procedimiento se sigue en las cinco unidades. Incluyendo las siguientes sugerencias didácticas:

- Propicia el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura.
- Fomenta actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio, argumentación de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.
- Propicia en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia el análisis de casos, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.

La manera de abordar los contenidos. Se requiere que el facilitador demuestre las competencias, conocimientos, dominio y experiencia de los diferentes temas de la Investigación de Operaciones I para poder crear escenarios de aprendizajes significativos que permitan el desarrollo de las competencias profesionales en el estudiante.

El enfoque con que deben ser tratados. El enfoque sugerido para la materia requiere actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación, manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de modelos matemáticos y fomenta el trabajo en equipo.

La extensión y la profundidad de los mismos. Se requiere que el facilitador cuente con el dominio de los diferentes temas de la Investigación de operaciones. 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 diseño en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones.

Qué actividades del estudiante se deben resaltar para el desarrollo de competencias genéricas. Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías de los algoritmos que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura. En las actividades de aprendizaje sugeridas, generalmente se

propone la formalización de los conceptos a partir de experiencias concretas; se busca que el alumno 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.

Se propone problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, tales como Probabilidad, Investigación de Operaciones II, Simulación, Administración de Operaciones I y II, Logística y Cadenas de Suministro, entre otras, para su análisis y solución. Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente; así como con las prácticas de una ingeniería con enfoque sustentable. Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante y el uso de los diferentes algoritmos contenidos en la asignatura.

Que competencias genéricas se están desarrollando con el tratamiento de los contenidos de la asignatura. 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 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.

De manera general explicar el papel que debe desempeñar el (la) profesor(a) para el desarrollo de la asignatura. Conocer profundamente el contenido de la materia, de tal forma que domine los contenidos y métodos de trabajo, pueda dar respuesta a las preguntas que se generen en el grupo, pues es una materia de aplicación de la ingeniería, que implica el desarrollo de los esquemas cognitivo, conductual y procedimental en la formación académica de los estudiantes.

3. Competencia de la asignatura:

Formula y plantea modelos matemáticos lineales en situaciones reales del entorno, interpreta las soluciones obtenidas a través de los diferentes criterios de optimización y las expresa en un lenguaje accesible. Analiza y desarrolla modelos matemáticos para la solución de problemas lineales relacionados con el entorno, y obtiene posibles soluciones considerando la optimización de la función objetivo, e incluye aspectos sociales y de sustentabilidad. Toma de Decisiones, con base en los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos, que le permitan generar propuestas de mejora en los sistemas bajo estudio, a fin de apoyar la toma de decisiones.

4. Análisis por competencias específicas:

Competencia No. 1 Descripción: Conocer y aplicar la terminología propia de la IO como variables de decisión, coeficientes tecnológicos, optimización, recursos, condición de no negatividad y conocer las etapas de un proyecto de I. O. y sus aplicaciones

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
UNIDAD 1 INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 1.1 Conceptos y definiciones de la investigación de operaciones. 1.2 Fases de estudio de la investigación de operaciones.	✓ El estudiante escribirá el encuadre , proporcionado por el facilitador y resolverá la evaluación diagnóstica .	<ul style="list-style-type: none"> El facilitador explicará el encuadre, donde se presenta el programa de la materia, la bibliografía, criterios de evaluación de la U1. Y se aplica la evaluación diagnóstica. 	<p>Competencias Instrumentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad para formular modelos Matemáticos. Solución de problemas. Toma de decisiones. <p>Competencias Interpersonales:</p>	4-6

<p>1.3 Principales aplicaciones de la investigación de operaciones.</p> <p>1.4 Formulación de modelos de programación lineal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El estudiante comprenderá el origen y desarrollo de la I.O. ✓ El estudiante realizará un Cuadro comparativo donde buscará, seleccionará y analizará información en distintas fuentes sobre las similitudes, diferencias y elementos clave (objetivo, enfoque, herramientas), de diferentes conceptos de la I.O. Y se analizará en la clase. ✓ El estudiante analizará con el facilitador situaciones cotidianas (asignación de recursos, horarios, rutas), desde un punto de vista de la I.O., cuándo es posible la mejora a través de esta herramienta. ✓ El estudiante comprenderá y analizará las Fases de estudio de I.O. con los pasos del Método Científico. ✓ El estudiante realizará un Trabajo de Investigación bibliográfica para buscar, seleccionar y analizar información en distintas fuentes sobre las 	<ul style="list-style-type: none"> • El facilitador explicará el origen y desarrollo de la I.O. • El facilitador propiciará actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes, para elaborar el Cuadro comparativo sobre similitudes, diferencias y elementos clave (objetivo, enfoque, herramientas), de diferentes conceptos de la I.O. Se preguntará en la clase. • El facilitador analizará con los alumnos situaciones cotidianas (asignación de recursos, horarios, rutas), desde un punto de vista de la I.O., cuándo es posible la mejora a través de esta herramienta. • El facilitador proporcionará las fases de la I.O. de forma desordenada (definición del problema, construcción del modelo, solución, validación, implementación). Así como los pasos del Método científico. • El facilitador propiciará actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes para elaborar el Trabajo de Investigación 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica • Trabajo en equipo • Habilidades interpersonales: Tolerancia y Respeto. • Capacidad para trabajar en equipos interdisciplinarios <p>Competencias Sistémicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación • Capacidad de aprender 	
---	---	---	--	--

	<p>aplicaciones de la I.O. en diversas áreas como manufactura, transporte, salud, finanzas y logística. Y se analizará en clase.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ El estudiante identificará a partir de problemas narrativos variables de decisión, objetivo y restricciones, y deberá formular modelos de programación lineal. Y Resolverá Ejercicios, en la clase. ✓ El estudiante resolverá el Examen que se le aplicará. NOTA: Las evidencias de aprendizaje las podrá subir a la plataforma o entregarlo en físico en la fecha indicada. 	<p>bibliográfica sobre las aplicaciones de la I.O. en diversas áreas como manufactura, transporte, salud, finanzas y logística. Se preguntará en la clase.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El facilitador desarrollar actividades de aprendizaje que propicien identificar a partir de problemas narrativos variables de decisión, objetivo y restricciones, y deberá formular modelos de programación lineal. Se indicará Resolver Ejercicios. • Aplicar Examen a los estudiantes, para evaluar lo aprendido. 		
--	--	---	--	--

Indicadores de Alcance		Valor de Indicador
Demuestra pensamiento crítico, cuando identifica, analiza y compara la información, para realizar la elaboración del Cuadro Comparativo y describe las ideas principales del tema.		20
Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se indicó, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación bibliográfica requiere		20
Demuestra capacidad para aprender de forma autónoma, con una comunicación oral y escrita, realizando el análisis para la metodología del planteamiento de ejercicios en clase, fomentando la coevaluación del aprendizaje.		30
Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, resolviendo cuestionamientos relacionados a las competencias de la unidad.		30

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores: a) Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.	95-100

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
		<p>b) Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico (por ejemplo, el uso de las tecnologías de información estableciendo previamente un criterio): Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente	N. A.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Elaboración de gráficos (cuadro comparativo) /Lista de cotejo	20%	20-19	18.8-17	16.8-15	14.8-14	13.8-0	Demuestra pensamiento crítico, cuando identifica, analiza y compara la información, para realizar la elaboración del Cuadro Comparativo y describe las ideas principales del tema.
Trabajo de Investigación bibliográfica / Lista de cotejo	20%	20-19	18.8-17	16.8-15	14.8-14	13.8-0	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
							que se indicó, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación bibliográfica requiere.
Resolución de Ejercicios/ Lista de cotejo	30%	30-28.5	28.2-25.5	25.2-22.5	22.2-21	20.7-0	Demuestra capacidad para aprender de forma autónoma, con una comunicación oral y escrita, realizando el análisis para la metodología del planteamiento de ejercicios en clase, fomentando la coevaluación del aprendizaje.
Examen Escrito	30%	30-28.5	28.2-25.5	25.2-22.5	22.2-21	27-0	Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, resolviendo cuestionamientos relacionados a las competencias de la unidad.
Total	100%	100-95	94-85	84-75	74-70	NA	

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

Competencia No. 2 **Descripción:** Conocer y aplicar el concepto del método simplex, el método de la M Grande y/o doble fase en casos reales y su aplicación en modelos con variables artificiales. También conocer y aplicar las diferentes formas de relación primal-dual y el método dual simplex, así como su interpretación del análisis de sensibilidad en la toma de decisiones.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
UNIDAD 2 MÉTODO SIMPLEX 2.1. Método gráfico. 2.2. Método simplex. 2.3. Procedimiento para resolver problemas con variables artificiales (M grande, doble fase). 2.4. Casos especiales de programación lineal. 2.5. Método dual simplex. 2.6. Relaciones primal dual. 2.7. Análisis de sensibilidad e interpretación de resultados.	<ul style="list-style-type: none"> El estudiante anotará los criterios de evaluación U2 y comprenderá la importancia de la unidad. El estudiante conocerá aplicará metodologías que se va aprendiendo en el desarrollo de la asignatura, para la aplicación del método gráfico con dos variables de decisión y sus limitaciones. Y Resolverá Ejercicios #1 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El facilitador explicará los criterios de evaluación U2 y dará una Introducción de la unidad. ✓ El facilitador desarrollará actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de las metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura, utilizando el método gráfico, para dar solución a problemas con dos variables de decisión y sus limitaciones. 	<p>Competencias Instrumentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad para formular modelos Matemáticos. Solución de problemas. Toma de decisiones. <p>Competencias Interpersonales:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad crítica y autocritica Trabajo en equipo Habilidades interpersonales: Tolerancia y Respeto. 	8-12

2.8. Uso de software.

- | | | | |
|--|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • El estudiante conocerá y aplicará metodologías que se va aprendiendo en el desarrollo de la asignatura; los pasos del método simplex. Identifica las variables de entrada y salida. Aplica las operaciones elementales de renglón y columna usando el algoritmo de Gauss-Jordán. El estudiante <u>Resolverá Ejercicios #2.</u> • El estudiante conocerá y aplicará metodologías que se va aprendiendo en el desarrollo de la asignatura, para resolver problemas con variables artificiales (M grande y doble fase) Grande. y <u>Resolverá Ejercicios #3.</u> • El estudiante conocerá y aplicará metodologías que se va aprendiendo en el desarrollo de la asignatura; los casos especiales del método simplex (no acotada, óptima, múltiple, degenerada, etc.). El estudiante. <u>Resolverá Ejercicios.</u> | <p>limitaciones. Y <u>Resolverá Ejercicios</u> indicados.</p> <p>✓ El facilitador desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de las metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura; desarrollando el método simplex (propiedades de la forma estándar). Identificando las variables de entrada y salida. Aplicando el método Gauss Jordán. Y <u>Resolverá Ejercicios</u> que se indicarán.</p> <p>✓ El facilitador desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de las metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura; para resolver problemas con variables artificiales (M grande y doble fase) Grande. Y indicarán <u>Resolverá Ejercicios.</u></p> <p>✓ El facilitador desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de las metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura, los casos especiales del Método simplex (No acotada, óptima, múltiple, degenerada, etc.) Y</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para trabajar en equipos interdisciplinarios <p>Competencias Sistémicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación • Capacidad de aprender | |
|--|---|--|--|

	<ul style="list-style-type: none"> El estudiante realizará un Cuadro comparativo donde buscará, seleccionará y analizará información en distintas fuentes sobre el Simplex y Dual simplex (características, ventajas, desventajas). Y se analizará en la clase. El estudiante conocerá y aplicará metodologías que se va aprendiendo en el desarrollo de la asignatura aplicando el Método Dual-Simplex y Resolverá Ejercicios #4. El estudiante comprenderá y analizará el significado de las variables duales (precios sombra), por medio de ejemplos. El estudiante comprenderá y aplicará metodologías que se va aprendiendo en el desarrollo de la asignatura, sobre los cambios en los parámetros de un modelo lineal, haciendo la interpretación económica de los resultados para la toma de decisiones. Y Resolverá Ejercicios #5. 	<p>Resolverá Ejercicios indicados.</p> <p>✓ El facilitador propiciará actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes, y elaborará el Cuadro comparativo sobre el Simplex y Dual simplex (características, ventajas, desventajas) y se preguntará en la clase.</p> <p>✓ El facilitador desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de las metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura; aplicando el método Dual-simplex y Resolverá Ejercicios, indicados.</p> <p>✓ El facilitador explicara el significado de las variables duales (precios sombra) por medio de ejemplos.</p> <p>✓ El facilitador desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de las metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura; realizando el análisis de sensibilidad a problemas lineales y Resolverá Ejercicios indicados.</p>		
--	---	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> El estudiante resolverá el Examen que se le aplicará. <p>NOTA: Las evidencias de aprendizaje los podrá subir a la plataforma o entregarlo en físico en la fecha indicada.</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicar Examen a los estudiantes, para evaluar lo aprendido.		
--	---	---	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Demuestra pensamiento crítico, cuando identifica, analiza y compara la información, para realizar la elaboración del Cuadro Comparativo y describe las ideas principales del tema.	30
Demuestra capacidad para aprender de forma autónoma, con una comunicación oral y escrita, realizando el análisis para aplicar la metodología de la solución de ejercicios en clase, fomentando la coevaluación del aprendizaje.	30
Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, resolviendo cuestionamientos relacionados a las competencias de la unidad.	40

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores:</p> <p>a) Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>b) Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlo correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico (por ejemplo, el uso de las tecnologías de información estableciendo previamente un criterio): Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p>	95-100

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
		f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.	
	Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente	N. A.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Elaboración de gráficos (cuadro comparativo) /Lista de cotejo	30%	30-28.5	28.2-25.5	25.2-22.5	22.2-21	20.7-0	Demuestra pensamiento crítico, cuando identifica, analiza y compara la información, para realizar la elaboración del Cuadro Comparativo y describe las ideas principales del tema.
Resolución de Ejercicios/ Lista de cotejo	30%	30-28.5	28.2-25.5	25.2-22.5	22.2-21	20.7-0	Demuestra capacidad para aprender de forma autónoma, con una comunicación oral y escrita, realizando el análisis para aplicar la metodología de la solución de ejercicios en clase, fomentando la coevaluación del aprendizaje.
Examen Escrito	40%	40-38	37.6-34	33.6-30	29.6-28	27-0	Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, resolviendo cuestionamientos relacionados a las competencias de la unidad.
Total	100%	100-95	94-85	84-75	74-70	NA	

Competencia No. 3 Descripción: Aplicar los algoritmos de Programación Entera

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
UNIDAD 3 PROGRAMACIÓN ENTERA 3.1. Introducción y casos de aplicación. 3.2. Definición y modelos de programación entera.	✓ El estudiante anotará los criterios de evaluación de la U3 y comprenderá la importancia de la unidad.	▪ El facilitador explicará los criterios de evaluación U3 y dará una introducción de la Unidad.	Competencias Instrumentales: <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis y síntesis.• Capacidad para formular modelos Matemáticos.• Solución de problemas.	5-9

<p>3.3. Método gráfico de programación entera.</p> <p>3.4. Método de ramificación y acotación.</p> <p>3.5. Método heurístico para problemas binarios.</p> <p>3.6. Uso de software (WIN QSB, TORA, DS FOR Windows, LINGO, LINDO, Y OTROS)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El estudiante realizará un Trabajo de Investigación bibliográfica para buscar, seleccionar y analizar información en distintas fuentes sobre, casos reales donde se aplique programación entera en logística, producción o finanzas. Y se analizara en la clase. ✓ El estudiante llevará cabo actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos para analizar varios problemas y definir qué variables deben ser enteras o binarias. Formular modelos de programación entera a partir de problemas narrativos. ✓ El estudiante aplicará metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura, y resolver los problemas con dos variables enteras mediante el método gráfico de PE. Y Resolverá Ejercicios. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El facilitador propiciará actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes, y realizará el Trabajo de Investigación bibliográfica sobre casos reales donde se aplique programación entera en logística, producción o finanzas. Y se comentara en la clase. ✓ El facilitador propiciara, en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos para analizar varios problemas y definir qué variables deben ser enteras o binarias. Formular modelos de programación entera a partir de problemas narrativos. ▪ El facilitador desarrollará actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura; resolver los problemas con dos variables enteras mediante el método gráfico de PE. y se proponen Resolver Ejercicios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Toma de decisiones. <p>Competencias Interpersonales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocritica • Trabajo en equipo • Habilidades interpersonales: Tolerancia y Respeto. • Capacidad para trabajar en equipos interdisciplinarios <p>Competencias Sistémicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación • Capacidad de aprender 	
--	---	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El estudiante aplicará modelos y metodologías que se va aprendiendo en el desarrollo de la asignatura, sobre problemas enteros paso a paso construyendo el árbol (algoritmo) de ramificación y acotamiento. Y <u>Resolverá Ejercicios</u>. ✓ El estudiante aplicará metodologías que se va aprendiendo en el desarrollo de la asignatura, para resolver problemas binarios usando una heurística simple y la relación que guardan los algoritmos de programación entera (métodos heurísticos para problemas binarios) y los criterios de optimización vistos en unidades anteriores. Y <u>Resolverá Ejercicios</u>. ✓ El estudiante resolverá el Examen que se le aplicará. <p>Nota: Las evidencias de aprendizaje los podrá subir a la plataforma o entregarlo en físico en la fecha indicada.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El facilitador desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura; sobre problemas enteros paso a paso construyendo el árbol (algoritmo) de ramificación y acotamiento Y se proponen <u>Resolver Ejercicios</u>. ▪ El facilitador desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura, para resolver problemas binarios usando una heurística simple y la relación que guardan los algoritmos de programación entera (métodos heurísticos para problemas binarios) y se proponen <u>Resolver Ejercicios</u>. ▪ Aplicar Examen a los estudiantes, para evaluar lo aprendido. 		
--	--	--	--	--

Indicadores de Alcance

Valor de Indicador

Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se indicó, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación bibliográfica requiere.	30
Demuestra capacidad para aprender de forma autónoma, con una comunicación oral y escrita, realizando el análisis para aplicar la metodología de la solución de ejercicios en clase, fomentando la coevaluación del aprendizaje.	30
Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, resolviendo cuestionamientos relacionados a las competencias de la unidad.	40

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores:</p> <p>a) Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>b) Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico (por ejemplo, el uso de las tecnologías de información estableciendo previamente un criterio): Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada: Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	95-100
	Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente	N. A.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Trabajo de Investigación bibliográfica / Lista de cotejo	30%	30-28.5	28.2-25.5	25.2-22.5	22.2-21	20.7-0	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se indicó, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación bibliográfica requiere.
Resolución de Ejercicios / Lista de cotejo	30%	30-28.5	28.2-25.5	25.2-22.5	22.2-21	20.7-0	Demuestra capacidad para aprender de forma autónoma, con una comunicación oral y escrita, realizando el análisis para aplicar la metodología de la solución de ejercicios en clase, fomentando la coevaluación del aprendizaje.
Examen Escrito	40%	40-38	37.6-34	33.6-30	29.6-28	27-0	Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, resolviendo cuestionamientos relacionados a las competencias de la unidad.
Total	100%	100-95	94-85	84-75	74-70	NA	

Competencia No. 4 **Descripción:** Conocer e investigar los diferentes modelos de solución básica inicial de transporte y desarrollara el algoritmo de transporte para la solución optima

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
UNIDAD 4 TRANSPORTE Y ASIGNACIÓN 4.1. Definición del problema de transporte. 4.2. Algoritmo de transporte. 4.3. Método de la Esquina Noroeste. 4.4. Método de Costo Mínimo. 4.5. Método de aproximación de Vogel. 4.6. Definición del problema de asignación. 4.7. El método húngaro.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El estudiante escribirá los criterios de evaluación U4 y comprenderá el contenido de la unidad. ✓ El estudiante realizará un Cuadro Comparativo donde buscar, seleccionar y analizar información en distintas fuentes, sobre métodos de transporte: Esquina Noroeste, Costo Mínimo y Aproximación de Vogel (Conceptos, ventajas y desventajas) y en la clase se discutirá. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El facilitador explicará los criterios de evaluación U4 y dará la introducción de la unidad. ▪ El facilitador propiciará actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes, sobre métodos de transporte: Esquina Noroeste, Costo Mínimo y Aproximación de Vogel (conceptos, ventajas, desventajas) y realizará un 	<p>Competencias Instrumentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad para formular modelos Matemáticos. • Solución de problemas. • Toma de decisiones. <p>Competencias Interpersonales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocritica • Trabajo en equipo • Habilidades interpersonales: Tolerancia y Respeto. 	7-8

<p>4.8. Uso de software (WIN QSB, TORA, DS for Windows, LINGO, LINDO, Y OTROS)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El estudiante aplicará las metodologías que se va aprendiendo en el desarrollo de la asignatura, sobre el algoritmo de transporte, (esquina noroeste, costo mínimo y Vogel), y calcular el costo total de la solución inicial. Comparar costos obtenidos con los tres métodos, interpretando los resultados. <u>Resolverá Ejercicios.</u> ✓ El estudiante aplicará la metodología que se va aprendiendo en el desarrollo de la asignatura sobre el método de asignación (Método Húngaro). <u>Resolverá Ejercicios.</u> ✓ El estudiante resolverá el <u>Examen</u> que se le aplicará. <p>NOTA: Las evidencias de aprendizaje los podrá subir a la plataforma o entregarlo en físico en la fecha indicada.</p>	<p>Cuadro Comparativo. Y se analizará en la clase.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ El facilitador desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de las metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura, desarrollando las metodologías de transporte, (Esquina Noroeste, Costo Mínimo y Vogel), y calcular el costo total de la solución inicial. Comparar costos obtenidos con los tres métodos, interpretando los resultados Y se proponen <u>Resolver Ejercicios.</u> ▪ El facilitador desarrollará actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de la metodología que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura, desarrollando el método de asignación (método húngaro), y se indicarán <u>Resolver Ejercicios.</u> ▪ Aplicar <u>Examen</u> a los estudiantes, para evaluar lo aprendido. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para trabajar en equipos interdisciplinarios <p>Competencias Sistémicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación • Capacidad de aprender 	
--	--	--	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Demuestra pensamiento crítico, cuando identifica, analiza y compara la información, para realizar la elaboración del Cuadro Comparativo y describe las ideas principales del tema.	30

Demuestra capacidad para aprender de forma autónoma, con una comunicación oral y escrita, realizando el análisis para aplicar la metodología de la solución de ejercicios en clase, fomentando la coevaluación del aprendizaje.	30
Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, resolviendo cuestionamientos relacionados a las competencias de la unidad.	40

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores:</p> <p>a) Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>b) Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico (por ejemplo, el uso de las tecnologías de información estableciendo previamente un criterio): Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	95-100
	Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente	N. A.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Elaboración de gráficos (cuadro comparativo) /Lista de cotejo	30%	30-28.5	28.2-25.5	25.2-22.5	22.2-21	20.7-0	Demuestra pensamiento crítico, cuando identifica, analiza y compara la información, para realizar la elaboración del Cuadro Comparativo y describe las ideas principales del tema.
Resolución de Ejercicios / Lista de cotejo	30%	30-28.5	28.2-25.5	25.2-22.5	22.2-21	20.7-0	Demuestra capacidad para aprender de forma autónoma, con una comunicación oral y escrita, realizando el análisis para aplicar la metodología de la solución de ejercicios en clase, fomentando la coevaluación del aprendizaje.
Examen Escrito	40%	40-38	37.6-34	33.6-30	29.6-28	27-0	Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, resolviendo cuestionamientos relacionados a las competencias de la unidad.
Total	100%	100-95	94-85	84-75	74-70	NA	

5. Fuentes de información y apoyos didácticos:

Fuentes de información:	Apoyos didácticos
<p>1. Métodos cuantitativos para la toma de decisiones en administración Gallagher y Watson. Editorial Mc Graw Hill.</p> <p>2. Métodos Cuantitativos para administración Hillier, Frederick, Mark Hillier, Lieberman Gerald, Editorial Mc Graw Hill.</p> <p>3. Introducción a la Investigación de Operaciones. Hillier Frederick S., Lieberman Gerald J. 9^a Edición Editorial Mc Graw Hill</p> <p>4. Investigación de Operaciones. Wayne L. Winston. Aplicaciones y algoritmos. 4^a Edición. Editorial Thomson.</p> <p>5. Investigación de Operaciones Taha, Hamdy A., Editorial. Pearson, 9^a Edición.</p> <p>6. Métodos cuantitativos para administración. Davis y McKeown., Editorial Mc Graw Hill.</p> <p>7. Programación Lineal y aplicaciones. Sixtos Ríos Insua y David Ríos Insua. Editorial Alfaomega.</p> <p>8. Investigación de Operaciones. Richard Bronson. Serie de Schaum Editorial Mc Graw Hill</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pizarrón ✓ Borrador ✓ Pizarrón ✓ Pintarrones ✓ Borrador ✓ Lapto ✓ Cañón ✓ Copias y/o archivos en PDF ✓ Calculadora ✓ Plataforma para Videoconferencias Meet ✓ Plataforma Classroom

6. Calendarización de evaluación en semanas:

Instituto Tecnológico Superior de San Andres Tuxtla



INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA PARA LA FORMACIÓN Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS PROFESIONALES



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE
SAN ANDRÉS TUXTLA

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TP	ED			EF ₁				EF ₂				EF ₃				EF _{4/ES}
TR																
SD				SD ₁				SD ₂				SD ₃				SD ₄

TP: Tiempo Planeado
ES: Evaluación sumativa

ED: Evaluación diagnóstica TR: Tiempo Real EF_n: Evaluación formativa (Competencia específica n)

SD: Seguimiento departamental

Fecha de elaboración

23 DE ENERO 2026

MARIA DE LA CRUZ PORRAS ARIAS

FLOR ILLIANA CHONTAL PELAYO

Nombre y firma del (de la) profesor(a)

Nombre y firma del (de la) jefe(a) de División