



PROGRAMA DE ESTUDIOS

INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES
TECNÓLOGO EN CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD

SÉPTIMO SEMESTRE
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR





Investigación de operaciones. Programa de Estudios. Tecnólogo en Calidad y Productividad. Séptimo Semestre, fue editado por el Centro de Enseñanza Técnica Industrial de Jalisco.

LETICIA RAMÍREZ AMAYA
Secretaría de Educación Pública

CARLOS RAMÍREZ SÁMANO
Subsecretario de Educación Media Superior

JUDITH CUÉLLAR ESPARZA
Directora General del Centro de Enseñanza Técnica Industrial

ÁNGEL EDUARDO ZAMORA ACEVEDO
Director Académico del Centro de Enseñanza Técnica Industrial

Primera edición, 2025.

D. R. © CENTRO DE ENSEÑANZA TÉCNICA INDUSTRIAL. ORGANISMO PÚBLICO
DESCENTRALIZADO FEDERAL.

Nueva Escocia No. 1885, Col. Providencia 5ª sección, C. P. 44638, Guadalajara,
Jalisco.

Distribución gratuita. Prohibida su venta.



ÍNDICE

06

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

07

II. UBICACIÓN DE LA UAC

08

III. DESCRIPTORES DE LA UAC

09

IV. DESARROLLO DE LA UAC

13

V. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y
OTRAS FUENTES DE CONSULTA

PRESENTACIÓN

El rediseño curricular del modelo educativo del tecnólogo, articula los tres componentes del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior: i) el fundamental; ii) el ampliado; y iii) el profesional, ahora laboral, conservando este último, el enfoque basado en competencias, bajo una nueva propuesta que impulsa al CETI a mantener una estrecha vinculación con el sector productivo. El planteamiento del proceso educativo surge a partir del campo profesional, lo que permite diseñar la situación didáctica desde una problemática que pone en juego e integra las competencias del estudiantado para la transformación laboral y el aprendizaje significativo dejando a un lado, la idea del empleo.

En este sentido, la presente asignatura plantea desde su propia construcción, un proyecto integrador que va orientando el perfil de egreso y que hace explícito los conocimientos, destrezas, habilidades, actitudes y valores que las y los estudiantes aplican en los procedimientos técnicos específicos.

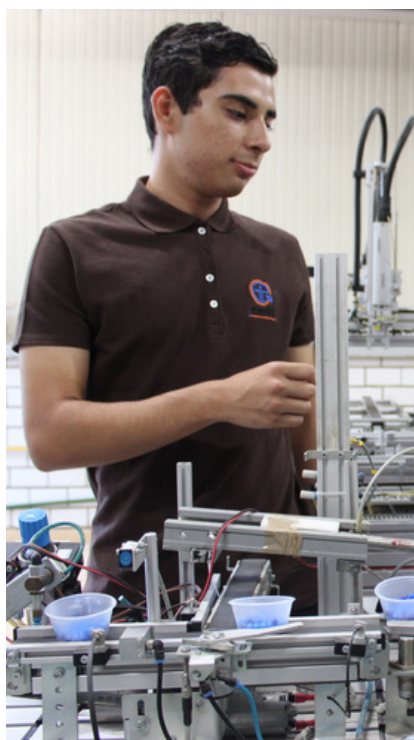
La UAC de Investigación de operaciones y su fascinante mundo de la optimización, combina diversas áreas como matemáticas, estadística y pensamiento sistémico para resolver problemas complejos de manera eficiente. En este curso aprenderás a modelar situaciones reales, cómo la programación de recursos para la producción, para la distribución, o la optimización de rutas de transporte, utilizando herramientas que permiten tomar decisiones fundamentadas y reproducibles.

A lo largo del semestre, trabajaremos con métodos de optimización, algoritmos y modelos matemáticos que transforman problemas prácticos en soluciones claras y aplicables. El enfoque será siempre interpretar resultados y convertirlos en acciones concretas, de modo que no solo aprendas a calcular, sino también a decidir con criterio.

Al finalizar el curso, serás capaz de:

- Formular modelos matemáticos que representen problemas reales.
- Aplicar técnicas de optimización para encontrar soluciones eficientes.
- Usar software y hojas de cálculo como apoyo en la toma de decisiones.
- Evaluar alternativas y proponer mejoras en procesos productivos y logísticos.

Este curso te dará una base sólida para enfrentar retos tecnológicos y empresariales, desarrollando tu capacidad de análisis y tu habilidad para ofrecer soluciones que generen impacto positivo en la práctica empresarial.



I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

CARRERA: TECNÓLOGO EN CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD

Modalidad:
Presencial

UAC:
Investigación de
operaciones

Clave:
233bMCLCP0708

Semestre:
Séptimo

Academia:
Productividad

Línea de Formación:
Productividad

Créditos:
9

Horas Semestre:
90

Horas Semanales:
5

Horas Teoría:
2

Horas Práctica:
3

Fecha de elaboración:
Enero 2026

Fecha de última actualización:

II. UBICACIÓN DE LA UAC

ÁMBITOS DE TRANSVERSALIDAD

Relación con asignaturas respecto a Marco Curricular Común de Educación Media Superior (MCCEMS), es decir, currículum fundamental y con asignaturas del currículum laboral.

Asignaturas vinculadas / Séptimo semestre

CURRÍCULUM FUNDAMENTAL	Inglés VII	Apoya al estudiante en temas de optimización y uso de la tecnología ya que son conceptos y herramientas de entorno global y los términos claves se expresan en inglés debido a que su uso es universal y se requiere de apoyo de softwares especializados que regularmente están en este idioma, además de normativas y guías técnicas.
------------------------	-------------------	---

Asignatura previa / Segundo semestre

CURRÍCULUM LABORAL	La asignatura de Investigación de operaciones utiliza modelos matemáticos especiales para la optimización, la programación y rutas críticas con el objetivo de facilitar la toma de decisiones comprendiendo el uso eficiente de los recursos, lo que garantiza la satisfacción al cliente y aporta soluciones objetivas.	Ingeniería de métodos
--------------------	---	------------------------------

Asignatura posterior / Cuarto semestre

CURRÍCULUM LABORAL	Administración de inventarios MRP	La asignatura de Investigación de operaciones proporciona la caja de herramientas científicas, mientras que la Administración de Inventarios es el escenario real donde se aplican esas herramientas para maximizar la rentabilidad. La Administración de Inventarios busca responder dos preguntas: ¿Cuánto pedir? y ¿Cuándo pedir? La Investigación de Operaciones traduce estas preguntas en modelos matemáticos (como el EOQ o el modelo de Revisión Continua) donde el objetivo es minimizar una función de costo total sujeta a restricciones de presupuesto, espacio o tiempo.
--------------------	--	---

III. DESCRIPTORES DE LA UAC

1. META DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Calcula y resuelve modelos matemáticos de optimización (lineal, entera y estocástica) aplicados a problemas de asignación de recursos y logística, con el fin de fundamentar la toma de decisiones estratégicas que maximicen la eficiencia operativa y la rentabilidad de la organización.

2. COMPETENCIAS LABORALES DE LA UAC

- Construye modelos matemáticos como base para la optimización de las operaciones que integran recursos y restricciones de producción, transporte, personal y niveles de inventario, evaluando el impacto de diversas políticas operativas para la toma de decisiones eficientes que colaboran en la continuidad del negocio y la competitividad en mercados globales.
- Ejecuta análisis de escenarios y sensibilidad mediante software especializado (como Excel u otros de optimización), interpretando la variabilidad de los resultados para identificar sobre los riesgos y beneficios de las decisiones estratégicas en entornos de alta volatilidad económica.

3. PRODUCTO INTEGRADOR

Portafolio de evidencias de todas las actividades realizadas durante el semestre.

3.1 Descripción del Producto Integrador

Compendio de actividades desarrolladas por parcial, que evidencien el logro de conocimientos adquiridos mediante ejercicios prácticos, modelo de búsqueda y razonamientos teóricos, que dé solución a los distintos casos planteados, así como la aplicación de modelos matemáticos vistos.

3.2 Formato de Entrega

Formato PDF.



IV. DESARROLLO DE LA UAC

UNIDAD 1. INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Apropia los conceptos de Investigación de operaciones y su evolución a través del tiempo, así como sus aplicaciones de diferentes entornos.	- Orígenes de la investigación de operaciones. -Naturaleza de la investigación de operaciones. -Aplicaciones de la investigación de operaciones en el entorno.	-PPT del profesor Unidad 1. Pantalla y equipo para proyección. -Documento PDF: Historia de la investigación de operaciones.	Línea del tiempo de la evolución de la investigación de operaciones.	Lista de cotejo que evalúe: - La gráfica de la línea del tiempo desde sus orígenes hasta nuestros días y la bibliografía de consulta.
Analiza la importancia de la productividad como indicador clave de los procesos operacionales contrastándolos con diferentes situaciones mediante cálculos y fórmulas específicas.	-Conceptos de productividad. -Cálculos de productividad.	-PPT del profesor de la Unidad 1. -Pantalla y equipo para proyección. -Ejercicios de cálculo de productividad PDF	Ejercicios resueltos para cálculo de productividad.	Lista de cotejo : -Ejercicios o problemas prácticos sobre el cálculo de productividad.

UNIDAD 2. ANÁLISIS DE DECISIÓN.

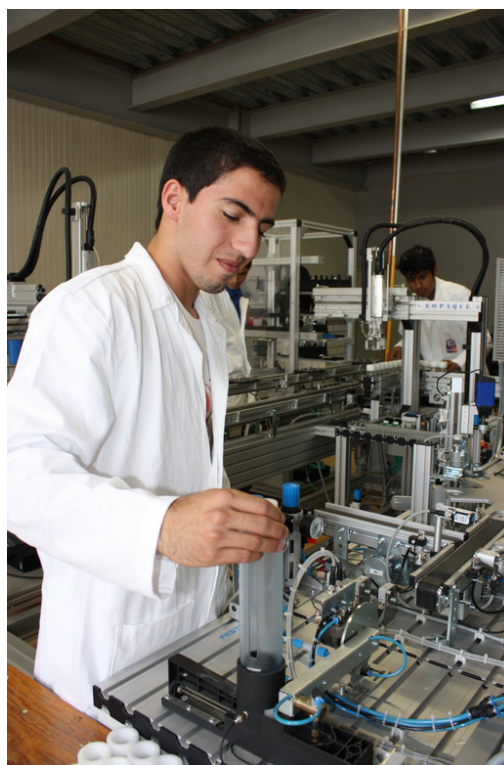
Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Aplica diferentes modelos de decisión en los distintos ambientes que se pueden presentar: de certidumbre, riesgo e incertidumbre para la toma de decisiones más acertadas, considerando la objetividad y experiencia de modelos a priori.	-Proceso de análisis de decisión. -Ambientes del modelo de decisión (bajo certidumbre, bajo riesgo y bajo incertidumbre). -Elementos del modelo de decisión. -Arboles de decisión. -Ejercicios de árboles de decisión (manual y software). -Aplicación práctica del análisis de decisión bajo incertidumbre (modelo pesimista, optimista, minimización de pérdida de oportunidad). Modelos de conservadurismo.	-PPT 3 del profesor de la Unidad 2. -Pantalla y equipo para proyección. -Problemario de clase en formato PDF -Uso de software POM QM .	Ejercicios resueltos sobre situaciones de análisis de decisión: Bajo riesgo, bajo certeza y bajo incertidumbre, según la situación presentada.	Lista de cotejo: -Ejercicios y problemas prácticos sobre análisis de decisión considerando el ambiente: Bajo riesgo, certidumbre e incertidumbre.



UNIDAD 3. LÍNEAS DE ESPERA.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Desarrolla indicadores claves en situaciones de elementos de espera para su atención a ser procesados (o servicios), ya sea en uno o varios servidores que sustentan las bases en la toma de decisiones en procesos con características de filas o colas.	-Concepto de líneas de espera y elementos básicos (Teoría de colas). -Modelos de líneas de espera (1 servidor y varios servidores). -Ejercicios para modelos de colas de uno y varios servidores	-PPT del profesor de la Unidad 3. -Pantalla y equipo para proyección. -Problemario de clase en formato PDF - Formulario.	Problemas resueltos de análisis de líneas de espera (análisis de colas).	Lista de cotejo : -Problemas resueltos con el procedimiento, resultados de manera correcta y su interpretación de resultados, sobre el cálculo de indicadores claves en la teoría de colas.

PPI: Portafolio de evidencias (compendio de actividades desarrolladas, que evidencien el logro de conocimientos adquiridos mediante ejercicios prácticos, modelo de búsqueda y razonamientos teóricos, así como la aplicación de modelos matemáticos vistos).



UNIDAD 4. PROGRAMACIÓN LINEAL (PL).

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Construye modelos matemáticos a partir de la simulación utilizando técnicas de programación lineal para determinar la mejor opción (optimización) a través del método gráfico y del método simplex.	-Elementos del modelo de programación lineal. -Supuestos básicos. -Construcción de modelos de PL. -Método gráfico.	-PPT del profesor de la unidad 4. -Pantalla y equipo para proyección. -Problemario PDF. -Software POM QM para programación lineal método gráfico.	Problemas resueltos de ejercicios de PL con el método gráfico de modo manual y en software.	Lista de cotejo : -Ejercicios o problemas prácticos resueltos de modo manual y con software especializado, incluyendo procedimiento, resultados e interpretaciones.
	-Solución de problemas PL con método simplex. -Álgebra del método simplex. -Forma matricial del método simplex. -Casos especiales del método simplex (degeneración, solución no acotada o no factible, óptimos alternativos).	-PPT del profesor de la unidad 4. -Pantalla y equipo para proyección. -Problemario PDF. -Software POM QM para programación lineal método Analítico Simplex.	Problemas resueltos de ejercicios de PL con el método simplex mediante modo Manual y software.	Lista de cotejo : -Ejercicios o problemas prácticos resueltos de modo manual y con software especializado, incluyendo procedimiento, resultados e interpretaciones.



UNIDAD 5. MÉTODOS DE TRANSPORTE Y ASIGNACIÓN.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Resuelve problemas de transporte, asignación y transbordo en situaciones cotidianas para asignación de recursos, rutas logísticas y cargas de trabajo empresarial, mediante métodos con solución básica inicial no artificiales, considerando costos o utilidades.	-Problemas de transporte con solución básica inicial no artificial (costo mínimo, esquina Noroeste, Aproximación de Vogel). -Modelos de transbordo.	-PPT 6 del profesor de la unidad 5. Pantalla y equipo para proyección. -Problemario PDF. -Software POM QM para desarrollo del método de transporte.	Problemas resueltos de ejercicios de transporte y transbordo mediante modo Manual y software.	Lista de cotejo : -Ejercicios o problemas prácticos resueltos de modo manual y con software especializado, incluyendo procedimiento, resultados e interpretaciones.
	-Modelos de asignación (Método húngaro). -Ejercicios de aplicación de modelos de asignación.	-Problemario PDF. -Software POM QM para desarrollo del método de asignación.	Problemas resueltos de ejercicios de asignación con el método húngaro mediante modo manual y software.	Lista de cotejo : -Ejercicios o problemas prácticos resueltos de modo manual y con software especializado, incluyendo procedimiento, resultados e interpretaciones.

PP2: Portafolio de evidencias (Compendio de actividades desarrolladas, que evidencien el logro de conocimientos adquiridos mediante ejercicios prácticos, modelo de búsqueda y razonamientos teóricos, así como la aplicación de modelos matemáticos vistos).

UNIDAD 6. MODELO DE REDES

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Aplica modelos de redes según el problema presentado para determinar la mínima distancia o la ruta más corta o más adecuada, considerando los flujos de las entidades, costos, tiempos u otras restricciones.	-Alcance y definición de modelos de redes. -Algoritmo del árbol de mínima expansión. -Problemas de la ruta más corta. Modelos de flujo máximo.	-PPT del profesor de la unidad 6. -Pantalla y equipo para proyección. -Problemario PDF del tema o casos específicos de aplicación.	Problemas resueltos de ejercicios de Modelo de redes con los diferentes métodos: Árbol de mínima expansión, ruta más corta y flujo máximo mediante modo Manual y software.	Lista de cotejo que evalúe: -Ejercicios o problemas prácticos resueltos de modo manual y con software especializado, incluyendo procedimiento, resultados e interpretaciones.
Identifica los tipos de softwares disponibles en el mercado para el desarrollo de proyectos de programación y costo de actividades.	-CPM (Cálculos del método de ruta crítica CPM). -PERT (Formulación de proyectos y cálculos).	-PPT del profesor de la unidad 6. -Pantalla y equipo para proyección. -Problemario PDF del tema o casos específicos de aplicación.	Cuadro comparativo de los distintos tipos de softwares para optimización y simulación existentes en el mercado, identificando ventajas y desventajas Problemas resueltos de ejercicios de Pert y CPM (Path Critical Method) mediante modo Manual y software.	Lista de cotejo : -Ejercicios o problemas prácticos resueltos de modo manual y con software especializado, incluyendo procedimiento, resultados e interpretaciones.

UNIDAD 7. CADENAS DE MARKOV

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Identificar las probabilidades de incrementos o decrementos de áreas de ventas o producción, considerando datos históricos de la preferencia de los clientes con la competencia.	-Definición de una cadena de Markov. -Probabilidades de transición. -Clasificación de los estados en una cadena de Markov. -Análisis de los estados absorbentes.	PPT del profesor de la unidad 7. Pantalla y equipo para proyección. Problemario en PDF del tema o casos específicos de aplicación.	Problemas resueltos de ejercicios de cadenas de Markov mediante modo Manual y software..	Lista de cotejo: -Ejercicios o problemas prácticos resueltos de modo manual y con software especializado, incluyendo procedimiento, resultados e interpretaciones.

PF. Portafolio de evidencias que muestre el logro del estudiante a través de actividades desarrolladas durante el curso, que dé solución a los distintos casos planteados.



V. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y OTRAS FUENTES DE CONSULTA DE LA UAC

Recursos Básicos

- Taha, H. (2012). Investigación de operaciones. México: Pearson.
- Hillier, F.; Lieberman, G. (2010). Introducción a la Investigación de operaciones. México: Mc. Graw Hill Educación.
- Winston, W. (2005). Investigación de operaciones. Aplicaciones y algoritmos. México: Thompson.
- Mathur, K; Solow D; (1996). Investigación de operaciones. El arte de la toma de decisiones. México: Prentice Hall Interamericana.

Recursos Complementarios

- Castro, B; Diez, H; Urrutia A. (2011). Ejercicios resueltos de investigación de operaciones. España: Ed. Universidad del País Vasco.
- Heizer, J.; Render, B. (2009). Administración de la producción y las operaciones. México: Pearson Prentice Hall.
- Problemario del profesor.
- Presentaciones del profesor.

Fuentes de Consulta Utilizadas

- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (30 de septiembre de 2019). Ley General de Educación. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGE.pdf>
- Diario Oficial de la Federación. (20 de septiembre de 2023). Acuerdo secretarial 17/08/22 y 09/08/23. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5699835&fecha=25/08/2023#gsc.tab=0
- Gobierno de México. (7 de septiembre de 2023). Propuesta del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior. <https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/propuestaMCCEMS>

AGRADECIMIENTOS

El Centro de Enseñanza Técnica Industrial agradece al cuerpo docente por su participación en el diseño curricular:

Blanca Susana Vega Cornejo

Equipo Técnico Pedagógico

Cynthia Isabel Zatarain Bastidas

Ciara Hurtado Arellano

Rodolfo Alberto Sánchez Ramos

Janeth Poleth Álvarez Duarte

Raquel Abigail Díaz Díaz



Investigación de operaciones
Programa de estudios
Tecnólogo en Calidad y Productividad
Séptimo Semestre



GOBIERNO DE
MÉXICO

