



## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Diseño de Redes de Distribución
<b>Clave de la asignatura:</b>	LEC-2507
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	2-2-4
<b>Carreras:</b>	Ingeniería Industrial, Ingeniería en Gestión Empresarial, Licenciatura en Administración, Ingeniería en Administración.

## 2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<p>La asignatura de Diseño de Redes de Transporte ha sido diseñada de manera principal para formar profesionales capaces de analizar, modelar y optimizar sistemas de transporte complejos, considerando factores como la demanda, la infraestructura, la eficiencia y la sostenibilidad.</p> <p>Se desarrollarán habilidades clave en la gestión de datos geográficos, análisis de redes, simulación de sistemas de transporte y evaluación de alternativas de diseño. Los estudiantes aprenderán a utilizar herramientas especializadas para modelar redes de transporte, evaluar el impacto de diferentes escenarios y diseñar soluciones óptimas para mejorar la movilidad y la accesibilidad.</p> <p>La asignatura funciona como un integrador de conocimientos adquiridos en otras áreas como ciencia de datos, sistemas de información geográfica y gestión de almacenes e inventarios, permitiendo a los estudiantes aplicar estos conocimientos a la resolución de problemas reales en el ámbito del transporte.</p> <p>Para este propósito, se requiere de las competencias adquiridas en asignaturas que contengan temas como:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Análisis matemático: Cálculo, álgebra lineal, optimización.</li><li>• Estadística: Análisis de datos, probabilidad, inferencia estadística.</li><li>• Sistemas de información geográfica (SIG): Manejo de datos espaciales, análisis espacial.</li></ul> <p>Su contenido impacta en las siguientes competencias del perfil de egreso.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Diseña y evalúa redes de distribución.</li><li>• Aplica modelos matemáticos y herramientas computacionales para el análisis y diseño de redes de última milla.</li><li>• Toma decisiones informadas con base en datos y análisis de escenarios.</li><li>• Contribuye a la planificación y gestión de sistemas de transporte.</li></ul>

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



### Intención didáctica

El diseño de redes de transporte es fundamental para garantizar la movilidad eficiente y sostenible de personas y mercancías. Esta asignatura proporcionará a los estudiantes las herramientas necesarias para analizar, modelar y optimizar sistemas de transporte complejos. A través de un enfoque teórico-práctico, se desarrollarán competencias clave para diseñar redes de transporte que satisfagan las necesidades actuales y futuras.

Diseña y optimiza modelos de distribución y comercialización de productos considerando centros de distribución, rutas de reparto, tipo de transporte, tipo de producto y costos desde las diferentes situaciones que se puedan presentar, lo cual conlleva a la toma de decisiones y trabajo en equipo.

Mediante la combinación de clases teóricas, prácticas y proyectos de diseño, los estudiantes adquirirán los conocimientos y habilidades necesarios para desempeñarse profesionalmente en el campo del diseño de redes de transporte, para elaborar un proyecto integrador de un caso práctico que promueve el trabajo en equipo, buscando la mejora de cada aspecto relacionado al transporte y las funciones logísticas de la empresa.

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

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Morelia del 07 de octubre de 2024.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Huetamo, Zitácuaro, Uruapan, Morelia	Diseño de la propuesta general de la especialidad interinstitucional de Lean Logístics.
Instituto Tecnológico de Morelia del 28 al 29 de octubre de 2024.		Desarrollo curricular de la especialidad interinstitucional de Lean Logístics.

### 4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"><li>Identificar las características de los diferentes medios de transporte.</li><li>Diseñar y optimizar modelos de distribución de productos considerando centros de distribución, tipo de transporte, tipo de producto y costos desde las diferentes situaciones que se puedan presentar.</li><li>Diseñar y optimizar modelos de última milla considerando rutas de reparto.</li><li>Identificar la legislación nacional vigente aplicable al transporte terrestre en México.</li></ul>



## 5. Competencias previas

- Formula modelos matemáticos para la optimización de procesos.
- Emplea la lógica algorítmica y lenguajes de programación.
- Aplica la optimización de procesos mediante técnicas de investigación de operaciones.
- Posee una visión sistémica para la solución de problemas.
- Utiliza las teorías de sistemas de producción e inventarios.
- Conocimientos sobre sistemas de coordenadas, cartografía y análisis espacial, que son necesarios para representar y analizar redes de transporte.
- Diseña procesos que pueden ser simulados mediante software.
- Estructura coherentemente informes escritos.

## 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Conceptos Generales del transporte e infraestructura.	1.1. Funciones del transporte. 1.2. Medios de transporte Terrestre: Carretera, ferroviario. 1.3. Medios de transporte marítimo/fluvial, aéreo, tuberías, multimodal. 1.4. Infraestructura en México. 1.5. Problemas de manejo de mercancías. 1.6. Eficiencia energética en el Transporte
2	Diseño de redes de Distribución	2.1. Conceptos básicos de redes de distribución. 2.2. Métodos y herramientas para el diseño de redes de distribución. 2.3. Ubicación de centros de distribución 2.4. Planeación de la red 2.5. Uso de software para resolver problema de optimización
3	Diseño y administración de redes última milla	3.1. Desafíos y oportunidades en la última milla. 3.2. Planeación de la red. 3.3. Uso de TMS y software para resolver problemas de optimización. 3.4. Métodos de clustering 3.5. Proceso de control vehicular, tecnologías y métodos 3.6. Rastreo y monitoreo de unidades 3.7. Estrategias operativas para la eficiencia energética



4	Legislación	<p>4.1. Reglamento sobre pesos, dimensiones y capacidad de vehículos de autotransporte.</p> <p>4.2. NOM-012 SCT. Transporte sobre pesos y dimensiones máximas.</p> <p>4.3. Ley de caminos, puentes y autotransporte federal.</p> <p>4.4. Reglamento servicio de maniobras en zonas federales terrestres.</p> <p>4.5. NOM-068-SCT-2-2014, Transporte terrestre-servicio de autotransporte federal de pasaje, turismo, carga, sus servicios auxiliares y transporte privado, condiciones físico-mecánica y de seguridad para la operación en vías generales de comunicación de jurisdicción federal.</p>
---	-------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Conceptos Generales del transporte e infraestructura	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i> Identifica y compara las características técnicas y operativas de los diferentes modos de transporte (terrestre, aéreo, marítimo, ferroviario).</p> <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li><li>• Capacidad de comunicación oral y escrita.</li><li>• Capacidad de investigación.</li><li>• Capacidad de trabajo en equipo.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Investigar y presentar de un Modo de Transporte a través del uso de TIC's.</li><li>• Debatir sobre la Modalidad de Transporte Ideal para una Ruta Específica.</li><li>• Identificar y analizar Casos Reales de Proyectos de Infraestructura.</li><li>• Hacer una lista de conceptos básicos y emergentes del transporte e infraestructura en México.</li></ul>

<b>2. Diseño de redes de Distribución</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b> Diseña y optimiza modelos de distribución de productos considerando centros de distribución, tipo de transporte, tipo de producto y costos desde las diferentes situaciones que se puedan presentar.</p> <p><b>Genérica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y comunicación Capacidad de investigación.</li> <li>• Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudiar Caso: Optimización de una Red de Distribución Existente.</li> <li>• Diseñar una red de distribución y optimizarla.</li> <li>• Calcular y definir la ubicación, así como la cantidad de CEDI's que se requieren para la demanda de mercancía.</li> <li>• Definir el tipo de transporte con base en la demanda a transportar.</li> <li>• Considerar los costos operativos de los CEDI's y de la red de distribución.</li> <li>• Crear mapas para representar la red de distribución, ubicación de CEDI's.</li> </ul>
<b>3 Diseño y administración de redes última milla.</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b> Diseña y optimiza modelos de última milla considerando rutas de reparto, consolidación de carga, así como modalidades entrega.</p> <p><b>Genérica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.</li> <li>• Identifica propuestas de mejora de manera creativa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar y presentar los desafíos en el reparto de última milla, considerando las zonas y características de la entrega.</li> <li>• Definir los cluster de entrega a partir del uso de software para clustering.</li> <li>• Diseñar las Rutas de Reparto Optimizadas con Herramientas Digitales</li> <li>• Diseñar una propuesta para el rastreo y monitoreo de unidades.</li> <li>• Desarrollar una Propuesta de Innovación para la Entrega de Última Milla donde se involucre la sostenibilidad.</li> </ul>



4. Legislación	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Reconoce y aplica la legislación federal, estatal y municipal que regula el transporte terrestre en México, incluyendo leyes, reglamentos, normas oficiales mexicanas y acuerdos.</li><li>Identifica los tipos de permisos y licencias requeridos para la operación de vehículos de transporte.</li></ul> <p><b>Genérica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Capacidad de comunicación oral y escrita.</li><li>Capacidad de investigación.</li><li>Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y comunicación Capacidad de investigación.</li><li>Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Investigar y comentar los aspectos generales de las diferentes normas y reglamentos que aplican al transporte terrestre.</li><li>Documentar y exponer los problemas más comunes para el manejo del reglamento y normas del transporte terrestre.</li><li>Analizar Caso Práctico de Infracción a la Normatividad de Transporte.</li><li>Debatir sobre la Actualización de la Legislación en Materia de Transporte</li><li>Definir las normas y reglamentos, así como requisitos que se tendrán que cumplir para el transporte.</li></ul>

## 8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"><li>Realizar una práctica para establecer las ventajas y desventajas de los diferentes medios de transporte.</li><li>Realizar una práctica para el uso de software (Excel, lingo, phyton) en el diseño de redes de distribución.</li><li>Realizar una práctica del uso de software (Excel, lingo, phyton) para resolver problemas de optimización.</li><li>Desarrollar una práctica de uso de los métodos de clustering para separar elementos por características.</li><li>Realizar una práctica de planteamiento de la ruta de última milla para la ciudad mas importante del proyecto con 10 tiendas (Simio, phyton).</li></ul>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



- Realizar un análisis de las posibles infracciones y riesgos que se comenten en el manejo de un vehículo.
- Mapear el proceso de distribución cumpliendo con las leyes, reglamentos y normas que más se implementan en el transporte terrestre.
- Elaborar un proyecto integrador de un caso práctico que promueve el trabajo en equipo, buscando la mejora de cada aspecto relacionado al transporte y las funciones logísticas de la empresa

## 9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es desarrollar la capacidad de diseñar y optimizar modelos de distribución, rutas de reparto, discernir cuáles son los mejores medios de transporte para las diferentes mercancías y considerar los costos que se ven implicados en el transporte.

### **Primera entrega (30% del total del proyecto):**

- Diseño de la red de distribución óptima.
- Mapas y elementos gráficos que muestren la red de distribución.
- Definir el tipo de transporte, el número de fletes por mes y cubicaje de producto.

### **Segunda entrega (70% del total del proyecto):**

- Clustering
- Diseño de rutas de última milla.
- Análisis y propuesta operativa de las rutas de última milla con enfoque de sustentabilidad y eficiencia energética.

Reporte Ejecutivo

## 10. Evaluación por competencias

Para evaluar las actividades de aprendizaje se recomienda solicitar: mapas conceptuales, reportes de investigación, estudios de casos, exposiciones en clase, reportes de visitas, portafolio de evidencias, tablas comparativas, glosarios, entre otros.

Para verificar el nivel del logro de las competencias del estudiante se recomienda utilizar: listas de cotejo, listas de verificación, matrices de valoración, rúbricas, entre otros, mediante la heteroevaluación, coevaluación, evaluación colectiva y autoevaluación.

En esta asignatura se requerirá la revisión del portafolio de evidencias, de las soluciones computarizadas, mapas, avances de proyecto, desarrollo de soluciones y el planteamiento de los análisis. En el contexto de:



Utilizar una rúbrica que contenga los niveles de alcance del estudiante:

- **Completo:** Que cubra todos los requisitos y que posea innovación y añadiduras de investigación.
- **Original:** Que sea una solución no copiada ni existente en internet u otras fuentes de conocimiento.
- **Funcional:** Que tenga las capacidades operativas mínimas.
- **Comprendido:** Que el estudiante conozca de fondo el proyecto y sea capaz de identificar todo lo realizado.

## 11. Fuentes de información

1. Ballou, R. (2005). Logística. Administración de la Cadena de Suministro. Pearson, México.
2. Bowersox, Donald J., Closs, David J., & Cooper, M. Bixby (2015). Administración de la cadena de suministro y logística. McGraw-Hill.
3. Daskin, Mark S. (2013). Network and discrete location models. Wiley.
4. Taniguchi, Eiichi, & Ghadge, Avinash (2012). Global logistics and supply chain management. Springer.
5. Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2012). Data Mining: Concepts and Techniques.
6. Taha, H. A. (2004). Investigación de operaciones. Pearson Educación.
7. Newaj, Nahid. (2022). Diseño de la red de la cadena de suministro: Una perspectiva de logística inversa (Spanish Edition). Ediciones Nuestro Conocimiento