



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Logística Ferroviaria
Clave de la asignatura:	FEF-2311
SATCA¹:	3-2-5
Carrera:	Ingeniería Ferroviaria

2. Presentación

<p>Caracterización de la asignatura (objetivo)</p> <p>La asignatura aporta al perfil de egreso del Ingeniero Ferroviario los conocimientos, habilidades y capacidades para asegurar de manera continua y eficiente el servicio de transporte ferroviario con seguridad y de manera sustentable.</p> <p>La asignatura contribuye en la formación del ingeniero ferroviario para instruir los conceptos, métodos y herramientas para la gestión estratégica de todos los elementos del servicio ferroviario entre otros; la estandarización de los procesos logísticos del sistema ferroviario; los tipos y características de las cargas, del material rodante, de la infraestructura en México para el transporte multimodal y específicamente la del transporte ferroviario; El diseño, organización y control del patio de maniobras; La interrelación con los operadores logísticos, los elementos de mantenimiento de las unidades de carga y la aplicación y control de las regulaciones de operación.</p> <p>La asignatura se ha integrado con los temas de; 1 Logística y sistema ferroviario; 2 Tráfico y transporte; 3 Gestión de patio de trenes y 4 Seguridad y rastreabilidad en el transporte.</p> <p>De manera particular, lo trabajado en esta asignatura se aplica en el estudio de las asignaturas de: Material Rodante, Sistema de Señalización y Control, Fundamentos de Información Financiera y Automatización Ferroviaria.</p>
<p>Intención didáctica</p> <p>Esta asignatura se divide en cuatro temas:</p> <p>En el primer tema, la evolución de la logística los procesos logísticos y sistemas ferroviarios, la gestión del servicio ferroviario, así como la estimación de costos (Ton/Km).</p> <p>El segundo tema trata tráfico y transporte ferroviario, la infraestructura de la red ferroviaria y sus conexiones con carreteras, puertos, aeropuertos, ferropuertos y aduanas; el diseño y configuración de las rutas de transporte en la red multimodal; las actividades de organización y distribución de carga para todo tipo de unidades y destinos, así como el despacho aduanero.</p> <p>El tercer tema da a conocer gestión de patio de trenes, la organización, distribución y responsabilidades del patio de maniobras, para garantizar el servicio en colaboración con los operadores logísticos.</p>

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



En el cuarto tema se analizan las regulaciones de operación y seguridad ferroviaria y el concepto de rastreabilidad en el transporte y los medios digitalizados para su control.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Del 8 de mayo al 2 de junio. Tecnológico Nacional de México, Ciudad de México y en el Instituto Superior de Escárcega	Representantes de los Institutos tecnológicos de: Campeche Cancún, Mérida, Oaxaca, Orizaba, Superior de Escárcega, Superior de Valladolid, Superior del Oriente del Estado de Hidalgo, Tláhuac, Toluca, Villahermosa, Zona Maya y Zona Olmeca	Reunión de Diseño Curricular de la carrera de Ingeniería Ferroviaria.

4. Logro formativo a desarrollar en la asignatura

Saberes, habilidades y destrezas de la asignatura
Evalúa las características y elementos del transporte ferroviario de su interacción multimodal con otros medios de transporte terrestre, aéreo y marítimo para diseñar la ruta óptima del servicio que se otorga en los sistemas ferroviarios en México.

5. Saberes, habilidades y destrezas previas

- Aplica los términos básicos de la administración
- Comprende los términos de estaciones, patios y terminales, además de obras adicionales a la vía.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Logística y Sistema Ferroviario	1.1 Conceptos y desarrollo de la Logística. 1.2 Gestión del sistema de transporte ferroviario. 1.3 Procesos logísticos ferroviarios. 1.4 Despacho aduanero. 1.5 Estimación de costos de operación. 1.6 Tecnologías de análisis de datos aplicadas
2	Tráfico y Transporte Ferroviario	2.1 Transporte multimodal 2.2 Transporte y distribución ferroviaria 2.3 Red ferroviaria en México. 2.4 Modelos de Optimización para Sistemas Ferroviarios. 2.5 Software y modelos de simulación 2.6 Diseño, criterios de selección y configuración rutas de transporte.
3	Gestión de Patio de Trenes	3.1 Proceso de operación de patio de trenes 3.2 Diseño y distribución del patio de maniobras



		3.3 Mantenimiento productivo total (TPM) 3.4 Torre de Control 3.5 Operadores logísticos
4	Seguridad y Rastreabilidad en el transporte	4.1 Legislación de la operación ferroviaria 4.2 Regulaciones de seguridad ferroviaria 4.3 Rastreabilidad y medios digitales para su control 4.4 Controles de señalización

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Logística y Sistema Ferroviario	
Saberes, habilidades y destrezas	Actividades de aprendizaje
Comprende el concepto de logística, los procesos logísticos para la planeación del servicio ferroviario.	<ul style="list-style-type: none"> Investigar conceptos y los procesos logísticos ferroviarios Elaborar una infografía sobre los elementos y la interacción del sistema de transporte ferroviario Elaborar una herramienta visual digital sobre el despacho aduanero Elabora un informe sobre los costos de operación de un caso práctico (Ton/Km). Realiza una programación de una obra utilizando la gráfica de Gantt
2. Trafico y Transporte Ferroviario	
Saberes, habilidades y destrezas	Actividades de aprendizaje
Diseña rutas de distribución ferroviaria y las conexiones con carreteras, puertos y aeropuertos existentes en México, a través del uso de software y modelos de simulación.	<ul style="list-style-type: none"> Elaborar reporte de investigación de la infraestructura multimodal en México identificando las características de carreteras, vías férreas, puertos, aeropuertos, estaciones ferroviarias, puertos secos y aduanas. Investigar la tipología de las cargas Realizar una práctica sobre la formación de trenes por tipo de carro Realizar modelos de tráfico y transportación con software de simulación. Diseñar rutas de distribución a casos prácticos.
3. Gestión de Patio de trenes	
Saberes, habilidades y destrezas	Actividades de aprendizaje
Planifica el almacenamiento, la disponibilidad de los trenes, organizando el área de patio, estandarizando los procesos de maniobra y los controles de operación, así como, del mantenimiento de las unidades con herramientas de la administración de operaciones, para una óptima ejecución de servicio.	<ul style="list-style-type: none"> Realizar un reporte con los elementos del servicio ferroviario y las interrelaciones con los operadores logísticos identificados en la visita a una estación ferroviaria. Realizar el mapeo de las operaciones del proceso de patio de maniobras. Documentar el Layout de la distribución del caso real de un patio de maniobras. Investigar las características de las tecnologías disponibles para controlar el tráfico.



	<ul style="list-style-type: none"> Exponer las actividades, los controles y las herramientas de medición del desempeño de la gestión del patio de trenes. Elaborar un manual de las responsabilidades y los elementos administrativos de control del mantenimiento de las unidades ferroviarias.
4. Seguridad y Rastreabilidad en el transporte	
Saberes, habilidades y destrezas	Actividades de aprendizaje
Comprende la seguridad y rastreabilidad en el transporte con base en la legislación y normatividad para brindar servicios adecuados y seguros en el transporte ferroviario.	<ul style="list-style-type: none"> Exponer sobre las regulaciones de operación de manera colaborativa y realizar un maratón de conocimientos. Elaborar un análisis de la integración del número de Identificación Único (NIU). Realizar un diagrama sobre las características del sistema europeo de gestión del tráfico ferroviario ERTMS, nivel 1, para garantizar a interoperabilidad de las redes ferroviarias. Realizar un cuadro comparativo sobre las características de software para el sistema de gestión de tráfico, considerando la documentación, la liberación y la ubicación de unidades; plan de viaje; fecha y horario estimados de salida y llegada.

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> Realizar un estudio de viabilidad de interconexión entre los países integrantes del TLCAN. Documentar los procesos logísticos del servicio ferroviario. Investigar el manejo normativo y real de los productos perecederos, no perecederos y peligrosos. Investigar la importancia del envase, empaque y embalaje en el transporte ferroviario. Elaborar maquetas de redes de distribución en su región bajo consideraciones aplicables vistas durante el curso. Presentar un podcast de los modelos aplicables para la solución del problema de redes de distribución en base a los principios, elementos y restricciones. Llevar a cabo un debate, con respecto a la implementación de un servicio turístico ferroviario de pasajeros a lugar turísticos de interés. Participa en un maratón de conocimientos para reforzar los conceptos y requerimientos de las especificaciones de operación y de seguridad ferroviaria. Elaborar un instrumento de medición de la calidad del servicio ferroviario aplicando las dimensiones de un modelo. Investigar la tecnología digital 4.0 disponible para la identificación y rastreabilidad de unidades ferroviarios. Diseña los indicadores de desempeño (KPIs) del cuadro de mando integral, considerando entre otros; Tiempo promedio de espera en terminal; Densidad de tráfico ferroviario y Relación entre costos de operación e ingresos totales.



9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que plantee el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance del(los) logro(s) formativo(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de los saberes, habilidades y destrezas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación de saberes, habilidades y destrezas

La evaluación requiere de una evaluación continua y permanente, por lo que se deben realizar evaluaciones:

- **Diagnóstica** Aplicar esta evaluación al inicio del semestre que permita evaluar los conocimientos previos adquiridos.
- **Formativa:** su finalidad principal es verificar si los estudiantes están adquiriendo y desarrollando adecuadamente las competencias requeridas. Permite identificar los avances y deficiencias en la adquisición del conocimiento permitan proveer una retroalimentación útil para mejorar su desempeño académico.
- **Sumativa:** Se busca determinar el grado de ejecución y desempeño alcanzado por los estudiantes en la aplicación de las competencias adquiridas durante el curso. Su finalidad es asignar una calificación y tomar decisiones de acreditación basada en los niveles de desempeño establecidos en el Lineamiento para la Evaluación y Acreditación de Asignaturas vigente.

Los productos sugeridos para constatar los desempeños académicos de las actividades de aprendizaje son:

- Mapa conceptual
- Cuadro comparativo
- Panel
- Caso práctico
- Ejercicios
- Informe documental - escrito
- Exposición (medios audiovisuales)



Las herramientas sugeridas para constatar los desempeños académicos de las actividades de aprendizaje.

- Rúbrica
- Lista de cotejo
- Guía de observación
- Pruebas escritas

11. Referencias

- Ballou, R. (2005). *Logística. Administración de la Cadena de Suministro*. Pearson, México
- Ballou, R.H. *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Logística Empresarial*. Bookman Editora. 2009. ISBN: 8560031464. [Links]
- Ballou, R.H. *The evolution and future of logistics and supply chain management*. European Business Review. Vol. 19, pp. 332 -348. 2007. ISSN: 0955-534X. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-65132006000300002> [Links]
- Bowersox, D.J., Closs, D.J. & Cooper, M.B. *Supply chain logistics management*. McGraw-Hill. New York, NY, USA. 2012. ISBN: 978-0078024054. [Links]
- Bowersox, D.J. & Closs, D.J. *Logística Empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento*. Atlas, São Paulo, Brasil. 2008. ISBN: 9788522428779
- Chase, A. Jacobs (2020). *Administración de Operaciones. Producción y cadena de suministros*. Editorial Mc. Graw Hill, Quindécima edición.
- Chopra, S., Meindl, P. (2008). *Administración de la Cadena de Suministro. Estrategia, Planeación y Operación*. Pearson, México.
- Crespo, C. (2003), *Vías de Comunicación*, Limusa-Noriega, México.
- De Diputados, C., Congreso De, D. H., & Unión, L. A. (s/f). (2023, 18 de mayo). *Ley Reglamentaria del Servicio Ferroviario*. Gob.mx. Recuperado el 18 de mayo de 2023, de https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/209_061120.pdf del Transporte Ferroviario, A. R. (s/f).
- Farahani, R. (2011). *Logistics operations and management: concepts and models*. Elsevier.
- Florea, V. *Principles of Modern Logistic Strategies*. Ovidius University Annals, Series Economic Sciences. Vol. 12, pp. 2012. ISSN: 1582-9383
- Gallego, J. (2021). *Análisis del sector logístico ferroviario en España*. Facultad de Comercio, Universidad de Valladolid.
- García, A. (2004). *Almacenes. Planeación, organización y control*. Trillas, México.
- García, L. A. M. (2023). *Logística del transporte y distribución de carga*. Ecoe Ediciones.
- Ghiani, G., Laporte, G., & Musmanno, R. (2004). *Introduction to logistics systems planning and control*. John Wiley & Sons
- Gobierno de México. (2023, 18 de mayo). *Sistema Ferroviario Mexicano*. gob.mx. Recuperado el 18 de mayo de 2023, de <https://www.gob.mx/artf/articulos/infraestructura-ferroviaria-191183?idiom=es>
- Harrison & Van Hoek, R.I.. *Logistics management and strategy*. Pearson Education. 2005. ISBN: 0273685422
- Jiang, H. *Research on Logistics Management and Strategy in Supply Chain for Efficiency Improvement*. Advances in Information Sciences and Service Sciences. Vol. 5, pp. 909-915. 2013. ISSN: 1976-3700. [Links]
- Krajewski, L. Ritzman L, Malhotra M. (2008). *Administración de operaciones*. Pearson Educación, ISBN: 978-970-26-1217-9.4
- Long, D. (2007). *Logística Internacional. Administración de la cadena de abastecimiento global*. Limusa-Noriega editores, México.



- Lozano, M. Á. D., Sanz, I., Peñaranda, I., Enguix, J. C., & Mas, J. (2020). *Transporte ferroviario de mercancías*. Marge Books.
- Mauleón, M. (2007). *Logística y Costos*. Diaz de Santos, España.
- Mundi. (2022, mayo 27). *Transporte multimodal e intermodal: ¿cuál modelo elegir?* Recuperado de Mundi. <https://mundi.io/exportacion/transporte-multimodal-intermodal/>
- Neely, M. G. & Platts, K. *Performance measurement system design: A literature review and research agenda*. International Journal of Operations & Production Management. Vol. 25, pp. 1228 -1263. 2005. ISSN: 0144-3577
- Ponce, E., Prida, B. (2006), *La logística de Aprovisionamientos, para la integración de la cadena de suministros*. Prentice-Hall, España.
- Ramírez, A. C. (2009). *Manual de la gestión logística del transporte y distribución de mercancías*. Universidad del Norte.
- Rivera, R. A., Delgado, L. M., & de Jesús Carrillo Mendoza, J. (2013). *Logística de transporte y su desarrollo*. Observatorio de la economía latinoamericana, 185.
- Root Engineering Services. (s/f). *Root Engineering Services*. Recuperado el 18 de mayo de 2023, de <https://www.rootmep.com/>
- Skiles, L., & Spencer, H. (2004). *Logistics engineering and management*. Pearson
- Stock, J.R. & Lambert, D.M. *Strategic logistics management*. McGraw-Hill/Irwin Boston, MA, USA. 2001. ISBN: 978-0256136876
- Solistica. (2022, noviembre 7). *Transporte multimodal: aliado clave del comercio exterior*. Solistica.com. <http://blog.solistica.com/transporte-multimodal-aliado-clave-del-comercio-exterior> (S/f).
- Villa Martínez, R., & Monzón de Cáceres, A. (2021). *Logística urbana ferroviaria y e-commerce: Análisis de costes externos del modelo M4G (Metro For Goods)*. R-Evolucionando el transporte, 1043-1073.
- Zairi, M. *Measuring performance for business results*. Springer Science & Business Media. 2012. ISBN: 9401113025