

Perspectiva tecnológica del Tren Maya ante la llegada del Turista: un enfoque sobre infraestructura digital, experiencia del usuario y desarrollo tecnológico en Escárcega, Campeche.

Technological perspective of the Mayan Train in the face of tourist arrival: a focus on digital infrastructure, user experience, and technological development in Escárcega, Campeche.

Iván Humberto Fuentes Chab* (1).
Tecnológico Nacional de México/I. T. S. de Escárcega.
ivan.fc@escarcega.tecnm.mx.

Yesenia Nayrovick Hernández Montero (2). Tecnológico Nacional de México/I. T. S. de Escárcega,
yesenia.hm@escarcega.tecnm.mx.

Alma Patricia Chávez Damián (3), Tecnológico Nacional de México/I. T. S. de Escárcega,
alma.cd@escarcega.tecnm.mx.

*corresponding author.

Artículo recibido en noviembre 11, 2025; aceptado en diciembre 01, 2025.

Resumen.

El Tren Maya representa una de las infraestructuras ferroviarias más significativas del sureste mexicano, diseñada para impulsar el turismo y el desarrollo económico regional. Este estudio analiza la perspectiva tecnológica del proyecto desde la experiencia del usuario en Escárcega, Campeche, evaluando la infraestructura digital existente y su impacto en la satisfacción turística. Mediante una metodología cuantitativa descriptiva, se aplicaron 139 encuestas a usuarios de la Estación Escárcega durante mayo-junio de 2025. Los resultados revelan que el 87.8% de los encuestados utiliza dispositivos digitales durante su viaje, mientras que el 97.8% manifiesta interés en una aplicación móvil turística integral. Sin embargo, solo el 29.5% tiene acceso constante a internet móvil, y el 75.5% percibe falta de información turística en estaciones. La satisfacción general con la tecnología alcanza el 92.1%, aunque el 87.1% considera necesaria mayor integración tecnológica. Los hallazgos evidencian una brecha significativa entre las expectativas digitales de los usuarios y la infraestructura tecnológica disponible, sugiriendo oportunidades críticas para el desarrollo de soluciones de turismo inteligente que mejoren la experiencia del visitante y fortalezcan la competitividad del destino.

Palabras claves: Experiencia del usuario, infraestructura tecnológica, Tren Maya, turismo digital, turismo inteligente.

Abstract.

Tren Maya represents one of the most significant railway infrastructures in southeastern Mexico, designed to boost tourism and regional economic development. This study analyzes the technological perspective of the project from the user experience in Escárcega, Campeche, evaluating the existing digital infrastructure and its impact on tourist satisfaction. Using a descriptive quantitative methodology, 139 surveys were conducted with users at the Escárcega

Station during May–June 2025. The results reveal that 87.8% of respondents use digital devices during their trip, while 97.8% express interest in an integrated mobile tourism application. However, only 29.5% have constant access to mobile internet, and 75.5% perceive a lack of tourist information at stations. Overall satisfaction with technology reaches 92.1%, although 87.1% consider greater technological integration necessary. The findings highlight a significant gap between users' digital expectations and the available technological infrastructure, suggesting critical opportunities for developing smart tourism solutions that enhance visitor experience and strengthen destination competitiveness.

Keywords: Digital tourism, technological infrastructure, *Tren Maya*, user experience, smart tourism.

1. Introducción.

El desarrollo del Tren Maya constituye una de las obras de infraestructura más ambiciosas en el sureste de México, con el objetivo estratégico de conectar 1,554 kilómetros de vías férreas que interconectan cinco estados: Campeche, Chiapas, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán (Fonatur, 2021). Este megaproyecto, estimado en 30 mil millones de dólares, busca transformar la conectividad regional y posicionar la península de Yucatán como un destino turístico integrado de clase mundial (Railway Technology, 2023).

En el contexto de la economía digital contemporánea, la integración de tecnologías de la información y comunicación (TIC) en el sector turístico se ha convertido en un factor determinante para la competitividad de los destinos (Gretzel et al., 2015). La digitalización del transporte público no solo mejora la eficiencia operacional, sino que transforma fundamentalmente la experiencia del usuario, permitiendo servicios personalizados, información en tiempo real y procesos de pagos automatizados (Calatayud et al., 2022; ITDP, 2025).

Escárcega, Campeche, ubicada estratégicamente en la intersección de importantes corredores de transporte del sureste mexicano, representa un caso de estudio particularmente relevante para analizar cómo la tecnología puede transformar un nodo de conectividad tradicional en un destino turístico digitalmente habilitado (Fonatur, 2021; Railway Technology, 2023). La ciudad enfrenta el desafío único de adaptar su infraestructura y servicios a las expectativas de los viajeros digitales del siglo XXI, quienes demandan experiencias integradas, información accesible y servicios tecnológicos avanzados (Sustacha et al., 2023).

La literatura internacional documenta que los sistemas ferroviarios modernos exitosos integran tecnologías como boletos electrónicos, aplicaciones móviles informativas, sistemas de información en tiempo real y plataformas de navegación digital (Buhalis & Amaranggana, 2015; Gretzel et al., 2015). En América Latina, ciudades como México, Guadalajara y Mérida han implementado estrategias de digitalización del transporte público que han demostrado mejoras significativas en la satisfacción del usuario y eficiencia operacional (ITDP, 2025).

Esta investigación aborda una brecha crítica en el conocimiento sobre la percepción y adopción de tecnologías digitales en el contexto específico del Tren Maya, particularmente en estaciones que sirven como puntos de conexión más que como destinos turísticos tradicionales. El estudio busca proporcionar evidencia empírica sobre las expectativas tecnológicas de los usuarios, identificar oportunidades de mejora en la infraestructura digital, y generar recomendaciones específicas para el desarrollo de soluciones de turismo inteligente.

2. Métodos.

Este estudio empleó un diseño cuantitativo descriptivo de corte transversal para evaluar la perspectiva tecnológica de los usuarios del Tren Maya en la Estación Escárcega (Hien & Trang, 2024). La metodología se fundamentó en los principios de investigación en turismo digital establecidos por la literatura especializada contextualizando las áreas de enfoque dirigidas al impacto de la digitalización, la percepción de la seguridad tecnológica y la implementación en el desarrollo de software que actualmente ofrece el Tren Maya y son evaluados por los usuarios que arriban en la Estación de la ciudad de Escárcega, Campeche.



Figura 1. Delimitación de la muestra y caracterización del enfoque.

La población objetivo incluyó a todos los usuarios del Tren Maya que transitaron por la Estación Escárcega, ubicada en Calle 31 por 44, Colonia Salsipuedes I, C.P. 24350, Escárcega, Campeche, México. Se utilizó un muestreo por conveniencia durante el período de recolección de datos comprendido entre el 21 de mayo y el 4 de junio de 2025.

El tamaño de muestra final fue de 139 participantes, distribuidos según las siguientes características demográficas: 54.7% masculino y 45.3% femenino, con una edad promedio de 39.4 años (rango: 20-75 años). La distribución por grupos etarios incluyó: 18-25 años (23.7%), 26-35 años (25.9%), 36-50 años (26.6%), 51-65 años (19.4%), y mayores de 65 años (4.3%).

Como instrumento para la recolección de datos en la perspectiva del impacto de la digitalización, la seguridad tecnológica y las necesidades o satisfacción en la implementación de software se desarrolló un cuestionario estructurado de 41 ítems que abarcó cinco dimensiones principales : (1) datos demográficos, (2) uso de tecnología digital, (3) seguridad y confianza tecnológica, (4) necesidades de información turística, y (5) satisfacción general con el servicio (Gretzel et al., 2015; Ramyar & Halim, 2020). El instrumento incorporó escalas de Likert de 5 puntos para medir actitudes y percepciones, siguiendo las mejores prácticas metodológicas en investigación de estándares éticos y satisfacción turística (Ramyar & Halim, 2020).

La recolección de datos se realizó mediante encuestas presenciales administradas por encuestadores capacitados en la Estación Escárcega. Se obtuvo el consentimiento informado de todos los participantes, garantizando la confidencialidad y anonimato de las respuestas. El protocolo de recolección siguió los estándares éticos establecidos para investigación enfocados al turismo.

Los datos fueron procesados utilizando técnicas de estadística descriptiva, incluyendo medidas de tendencia central, distribuciones de frecuencia y análisis de correlación. Se calcularon porcentajes de respuesta para cada variable categórica y se generaron índices de satisfacción para las escalas Likert. El análisis se complementó con pruebas de significancia estadística para identificar patrones relevantes en los datos tal como se aprecian en la Tabla 1.

Tabla 1. Significancia estadística de patrones identificados.

Métrica	Población		Descripción
	n	%	
Total de participantes	139	100.0%	Total de encuestados en la Estación de Escárcega del Tren Maya
Participantes masculinos	76	54.7%	Distribución masculina por género
Participantes femeninos	63	45.3%	Distribución femenina por género
Edad promedio	39.4	--	Edad promedio de los participantes en años
Uso de dispositivos digitales	122	87.8%	Usuarios que emplearon dispositivos digitales durante la visita y el trayecto
Acceso constante a Internet	41	29.5%	Usuarios con acceso y uso constante a Internet durante el viaje

Uso de aplicaciones turísticas	94	67.6%	Usuarios que utilizaron aplicaciones móviles turísticas
Pagos digitales	99	71.2%	Usuarios que realizaron pagos digitales durante el viaje
Satisfacción tecnológica	128	92.1%	Usuarios satisfechos con los servicios tecnológicos actuales
Necesita más tecnología	121	87.1%	Usuarios que opinan que se necesita implementar más tecnología
Solicitan aplicación móvil	136	97.8%	Usuarios que desean una aplicación móvil integral para el turista
Carecen de información turística	105	75.5%	Usuarios que perciben falta de información turística antes, durante o después del trayecto
Dificultades para encontrar servicios locales	83	59.7	Usuarios que tuvieron dificultades para encontrar servicios turísticos
Dispuestos a probar nuevas aplicaciones	133	95.7%	Usuarios dispuestos a participar en las pruebas de una nueva aplicación

3. Desarrollo.

Caracterización Demográfica de los Usuarios.

El análisis demográfico reveló un perfil diverso de usuarios del Tren Maya en Escárcega, con una distribución equilibrada por género y una concentración significativa en grupos etarios económicamente activos. El propósito principal de viaje se distribuyó como sigue: turismo (41.7%), visitas familiares (36.0%), negocios (12.2%) y otros motivos (10.1%). Esta composición indica que la estación atiende tanto a viajeros recreativos como a usuarios por motivos utilitarios, lo que plantea requisitos tecnológicos diferenciados.

Los lugares de origen más frecuentes incluyeron Campeche (10.8%), la propia Escárcega (10.8%), Mérida (6.5%), y Bacalar (4.3%), evidenciando tanto flujos de conectividad regional como patrones de movilidad local. Esta diversidad geográfica sugiere la necesidad de interfaces tecnológicas que acomoden diferentes niveles de familiaridad con el destino y sus servicios.

Adopción y Uso de Tecnologías Digitales.

Los resultados demuestran una alta penetración de dispositivos digitales entre los usuarios, con el 87.8% reportando el uso de smartphones, tablets o laptops durante su viaje. La frecuencia de uso se distribuyó en: varias veces (46.8%), ocasionalmente (36.0%), una vez (12.9%), y ninguna vez (4.3%). Esta alta adopción tecnológica indica una base de usuarios receptiva a soluciones digitales avanzadas (Buhalis & Amaranggana, 2015; ITDP, 2025).

Sin embargo, se identificó una brecha crítica en la conectividad a internet, con solo el 29.5% de usuarios reportando acceso constante a internet móvil durante su trayecto. El 48.9% experimentó acceso intermitente, mientras que el 12.9% careció completamente de conectividad. Esta limitación representa un obstáculo significativo para la implementación efectiva de servicios de turismo inteligente.

El uso de aplicaciones turísticas alcanzó el 67.6% de los encuestados, concentrándose principalmente en mapas digitales (31.7%) y redes sociales (28.8%). La combinación de ambas herramientas fue reportada por el 24.5% de usuarios. Notablemente, solo el 35.3% había utilizado alguna aplicación oficial relacionada con el Tren Maya, indicando una oportunidad significativa para el desarrollo de plataformas específicas del servicio (Hien & Trang, 2024).

Percepción de la Seguridad Tecnológica.

La evaluación de la confianza en sistemas digitales reveló niveles moderadamente positivos, pero con áreas de mejora identificables. La confianza en sistemas de pago digital del Tren Maya alcanzó una calificación promedio de 3.83/5, mientras que la protección de datos personales obtuvo 3.69/5. El indicador más alto fue la confiabilidad del sistema de boletaje digital (4.23/5), y el más bajo correspondió a la percepción de protección de datos personales identificando un área de oportunidad para incrementar la satisfacción del usuario (Yap et al., 2025).

El promedio general de confianza en seguridad tecnológica se situó en 3.90/5, sugiriendo una aceptación moderada, pero con espacio para mejoras en transparencia y comunicación de medidas de seguridad. El 85.6% de usuarios expresó que se sentiría más seguro con certificaciones visibles de seguridad en las plataformas digitales.

Necesidades de Información Turística y Aplicaciones Móviles.

Los resultados evidenciaron una demanda considerable por mejores sistemas de información turística. El 75.5% de encuestados percibió falta de información turística en estaciones o durante el viaje, mientras que el 72.7% había tenido acceso a información sobre Escárcega u otros destinos. Esta aparente contradicción sugiere que, aunque existe cierta información disponible, su calidad, accesibilidad o completitud no satisface las expectativas de los usuarios (Morelos-Gómez et al., 2024).

La demanda por una aplicación móvil integral fue prácticamente universal, con el 97.8% de usuarios expresando interés en una plataforma que muestre rutas, hospedaje y gastronomía local. Las características más solicitadas incluyeron: lugares de interés (múltiples menciones), información de horarios y precios, restaurantes y hospedajes, y servicios de navegación local o guías turísticos.

La influencia de la información digital en la experiencia turística fue calificada como significativa por el 63.3% de usuarios ("mucho") y el 32.4% ("algo"), confirmando la importancia estratégica de invertir en sistemas de información digital robustos para el desarrollo de una aplicación turística integral (Sustacha et al., 2023; Buhalis & Amaranggana, 2015).

Dificultades en el Acceso a Servicios y Satisfacción General.

El 59.7% de usuarios reportó dificultades para encontrar servicios de hospedaje, transporte, guías y restaurantes, lo que correlaciona directamente con la percepción de falta de información turística. Esta cifra representa una oportunidad crítica para soluciones tecnológicas que faciliten la localización y contratación de servicios locales.

La satisfacción general con el servicio del Tren Maya alcanzó niveles altos, con el 69.8% de usuarios "muy satisfechos" y el 25.9% "satisfechos". La satisfacción específica con la presencia de tecnología en servicios turísticos fue del 92.1%, aunque paradójicamente, el 87.1% considera que el Tren Maya necesita más tecnología para apoyar al turismo derivado a que los servicios digitales actuales aunque poseen datos informativos, no proveen de un amplio catálogo de servicios ni de paraderos o locaciones de interés, así como también, no se brinda relevancia a comercios o emprendimientos locales que provean de productos originarios de la región (Lopes et al., 2024; Martínez et al., 2024).

La disposición a participar en pruebas de aplicaciones turísticas regionales fue extraordinariamente alta (95.7%), indicando no solo demanda sino también voluntad activa de colaborar en el desarrollo de soluciones tecnológicas.

Análisis Comparativo por Segmento de Usuarios.

El análisis por motivo de viaje reveló patrones diferenciados en el uso tecnológico. Los usuarios de negocios mostraron la edad promedio más baja (32.2 años) y alta adopción de dispositivos digitales. Los turistas representaron el segmento más numeroso en el uso de tecnología digital (53 usuarios) y la mayor demanda por aplicaciones móviles (58 usuarios). Los visitantes familiares exhibieron patrones de uso moderados, pero consistentes diferenciados según el motivo de viaje: los turistas fueron el segmento más numeroso en demanda digital (Yap et al., 2025).

Esta segmentación sugiere la necesidad de enfoques tecnológicos diferenciados que atiendan las necesidades específicas de cada tipo de usuario, desde funcionalidades orientadas a negocios hasta características especializadas para turismo recreativo.

Conclusiones.

Esta investigación proporciona evidencia empírica crucial sobre la perspectiva tecnológica del Tren Maya desde la experiencia del usuario en Escárcega, Campeche. Los hallazgos revelan una paradoja fundamental: mientras existe una alta adopción de dispositivos digitales (87.8%) y satisfacción con la tecnología existente (92.1%), persiste una demanda abrumadora por mayor integración tecnológica (87.1%) y servicios digitales más completos.

Brecha de Conectividad Crítica: La limitación más significativa identificada es el acceso inconsistente a internet móvil, con solo el 29.5% de usuarios reportando conectividad constante. Esta deficiencia infraestructural obstaculiza fundamentalmente la implementación efectiva de soluciones de turismo inteligente y debe ser prioritariamente abordada.

Demanda Universal por Aplicaciones Integradas: La demanda prácticamente unánime (97.8%) por una aplicación móvil turística integral indica una oportunidad estratégica excepcional para el desarrollo de plataformas digitales especializadas. Esta aplicación debería integrar información de rutas, servicios locales, navegación y funcionalidades de reservación.

Déficit de Información Turística: El 75.5% de usuarios percibe falta de información turística adecuada, correlacionándose directamente con las dificultades reportadas para encontrar servicios (59.7%). Esto sugiere la necesidad urgente de sistemas de información digital más robustos y accesibles.

Confianza Tecnológica Moderada: Los niveles de confianza en seguridad digital (3.90/5) indican aceptación, pero con margen para mejora. La implementación de certificaciones visibles de seguridad y mejor comunicación de políticas de privacidad podría incrementar significativamente la adopción de servicios digitales.

Segmentación de Usuarios: Los patrones diferenciados por tipo de viajero sugieren la necesidad de enfoques tecnológicos personalizados que atiendan específicamente las necesidades de turistas recreativos, viajeros de negocios y visitantes familiares.

Implicaciones para el Desarrollo Tecnológico: Los resultados evidencian que Escárcega se encuentra en una posición estratégica para implementar soluciones de turismo inteligente, dado el alto nivel de receptividad tecnológica de sus usuarios y la disposición excepcional (95.7%) a participar en el desarrollo de nuevas aplicaciones.

Este estudio revela una alta adopción tecnológica y satisfacción, pero también una brecha crítica en acceso a internet y sistemas de información digital (Gretzel et al., 2015; Buhalis & Amarangana, 2015). Recomendaciones concretas incluyen inversiones en conectividad, desarrollo de aplicaciones móviles y certificación de seguridad tecnológica (Calatayud et al., 2022; Sustacha et al., 2023).

Recomendaciones Estratégicas:

1. Inversión prioritaria en infraestructura de conectividad móvil.
2. Desarrollo de una aplicación móvil integral del Tren Maya con funcionalidades turísticas específicas.
3. Implementación de sistemas de información digital en tiempo real en estaciones.
4. Establecimiento de certificaciones de seguridad visibles en plataformas digitales.
5. Creación de alianzas con proveedores de servicios locales para integración digital.

Este estudio contribuye al conocimiento académico sobre digitalización del transporte ferroviario en América Latina y proporciona evidencia empírica para la toma de decisiones en el desarrollo del Tren Maya. Las limitaciones incluyen

el enfoque en una sola estación y el período de recolección específico, sugiriendo la necesidad de estudios longitudinales y comparativos en múltiples ubicaciones del sistema ferroviario.

La implementación efectiva de las recomendaciones derivadas de esta investigación podría posicionar al Tren Maya como un modelo de referencia en turismo ferroviario inteligente para América Latina, contribuyendo significativamente al desarrollo económico y turístico del sureste mexicano.

Créditos.

Los autores agradecen al Tecnológico Nacional de México, al Instituto Tecnológico Superior de Escárcega por las facilidades brindadas para el desarrollo de este proyecto. También se agradece al Tren Maya, al personal de la Estación Escárcega del Tren Maya por la vinculación y apertura para llevar a cabo el proyecto.

Referencias bibliográficas.

- Buhalis, D., & Amaranggana, A. (2015).** *Smart tourism destinations enhancing tourism experience through personalisation of services*. In I. Tussyadiah & A. Inversini (Eds.), *Information and Communication Technologies in Tourism 2015* (pp. 377-389). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-14343-9_28
- Calatayud, A., Sánchez González, S., Bedoya-Maya, F., Giraldez, F., & Palacin, R. (2022).** *Driving the digital transformation of transportation in Latin America and the Caribbean*. Inter-American Development Bank. <https://doi.org/10.18235/0004214>
- Fonatur. (2021).** *Tren Maya: Desarrollo regional sustentable*. Fondo Nacional de Fomento al Turismo.
- Gretzel, U., Sigala, M., Xiang, Z., & Koo, C. (2015).** *Smart tourism: Foundations and developments*. *Electronic Markets*, 25(3), 179-188. <https://doi.org/10.1007/s12525-015-0196-8>
- Hien, H. N., & Trang, T. T. (2024).** *Decoding smart tech's influence on tourist experience quality: Examining smart tourism technology attributes through connectivity, information, personalization, mobility, and interactivity*. *Asian Journal of Business Research*, 14(1), 96-116. <https://doi.org/10.14707/ajbr.240167>
- Instituto para el Desarrollo del Transporte y Políticas de Desarrollo (ITDP). (2025).** *Digitalization in public transport: Lessons from Mexico's cities*. ITDP Mexico. <https://itdp.org/2025/07/11/digitalization-in-public-transport-lessons-from-mexicos-cities/>
- Lopes, J. D., Ferreira, J. J., & Farinha, L. (2024).** *Contributions to the design of regional tourism innovation systems in Latin America*. *Journal of Innovation & Knowledge*, 9(3), Article 100520. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2024.100520>
- Martínez, C. I. P., Herrera-Franco, G., Restrepo, J. E., & Berrezueta, E. (2024).** *Efficiency and sustainability of the tourism industry in Latin America and the Caribbean*. *Cleaner and Responsible Consumption*, 13, Article 100186. <https://doi.org/10.1016/j.clrc.2024.100186>
- Morelos-Gómez, J., Arroyo-Cañada, F. J., & Gil-Saura, I. (2024).** *Digital transformation in the tourism sector: The key role of social networks in business management*. *Estudios Gerenciales*, 40(170), 27-37.
- Railway Technology. (2023).** *Tren Maya Railway Project, Mexico*. *Railway Technology*. <https://www.railway-technology.com/projects/tren-maya-railway-project/>

Ramyar, M., & Halim, N. (2020). *Tourist expectation and satisfaction towards existing infrastructure and facilities in Golestan National Park, Iran.* American Research Journal of Humanities & Social Science, 3(7), 89-108.

Sustacha, I., Sarmiento-Pelayo, M. P., & García-Muiña, F. E. (2023). *The role of technology in enhancing the tourism experience in smart destinations: A meta-analysis.* Journal of Destination Marketing & Management, 29, Article 100800. <https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2023.100800>

Yap, Y. Y., Low, M. P., & Ali, M. H. (2025). *Smart tourism technologies and tourist satisfaction: A systematic literature review.* Annals of Tourism Research, 110, Article 103879.

Información de los autores.



Iván Humberto Fuentes Chab. Ingeniero en Sistemas Computacionales por el Instituto Tecnológico de Campeche, con Maestría en Ciencias de la Computación por el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET). Se desempeña como docente del programa de estudios de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico Superior de Escárcega. Tiene la distinción de Perfil Deseable ante PRODEP.



Yesenia Nayrovick Hernández Montero. Ingeniera Civil por el Instituto Tecnológico de Chetumal, estudiante de la Maestría en Economía Social y Solidaria en el Instituto Tecnológico Superior de Escárcega. Se desempeña como docente y presidenta del programa de estudios de Ingeniería Ferroviaria en el Instituto Tecnológico Superior de Escárcega.



Alma Patricia Chávez Damián. Licenciada en Turismo por la Universidad Mesoamerica de San Agustín, con Maestría en Administración por el Instituto de Estudios Universitarios del Estado de Campeche. Se desempeña como docente del programa de estudios de Licenciatura en Turismo en el Instituto Tecnológico Superior de Escárcega. Tiene la distinción de Perfil Deseable ante PRODEP.