



[HTTP://WWW.CONPEHT.COM](http://www.conpeht.com)

@CONPEHTOFICIAL

C-001-2025-NA-CONPEHT-L

Santiago de los Caballeros, 27 de agosto de 2025

Señora:

María de la Luz López González,
Universidad de Celaya
Universidad de Guanajuato
Presente. -

De mi especial consideración:

Por medio de la presente es grato dirigirme a usted con la finalidad de hacerle llegar mis más cordiales saludos como Líder del Núcleo Académico de la Confederación Panamericana de Escuelas de Hotelería Gastronomía y Turismo, CONPEHT.

Habiendo concluido el proceso de recepción de los trabajos de investigación, debo informarle de manera oficial que la comunicación presentada por usted y sus colegas, y denominada **Planificador computacional de rutas enoturísticas, tequileras y gastronómicas en México: Estudio de caso Guanajuato–Michoacán–Jalisco**, ha sido **ACEPTADA**. Este trabajo deberá ser expuesto durante en el XII Congreso de Investigación Turística CONPEHT 2025 a desarrollarse el miércoles 22 de octubre próximo a las 10:00 horas en la Universidad Católica Luis Amigó de Medellín, Colombia. Es importante recordar lo siguiente:

1. Para poder presentar su investigación de manera presencial, recuerde que debe estar inscrito como participante en el XXXIV Congreso Panamericano de Escuelas de Hotelería, Gastronomía y Turismo 2025: Redefiniendo destinos turísticos.
2. Para poder presentar su investigación de manera virtual, recuerde que debe ser miembro de una institución CONPEHT y ésta debe estar al día en el pago de su membresía anual del año 2025.
3. Por último, mucho agradeceremos el envío, antes del 3 de octubre próximo, de su presentación para coordinar los recursos técnicos.

No me queda más que felicitarles y agradecerles por el trabajo desarrollado, lo cual es un indicador de sus capacidades académicas y profesionales, así como del compromiso para con su institución y sobre todo con nuestra CONPEHT. Debo añadir que sin su valiosa participación no se lograrían los objetivos en los que estamos trabajando desde el Núcleo Académico.

Sin otro particular, me despido de ustedes enviándoles un cordial saludo de parte de la familia CONPEHT.

Atentamente;

Mag. Jetti María de Jesús Salcedo
Líder Núcleo Académico CONPEHT



UNIVERSIDAD
DE CELAYA



PLANIFICADOR COMPUTACIONAL DE RUTAS ENOTURÍSTICAS, TEQUILERAS Y GASTRONÓMICAS EN MÉXICO: ESTUDIO DE CASO GUANAJUATO- MICHOACÁN-JALISCO

Dra. María de la Luz López González, Juliana Gómez Oliveros, Martha Michelle Rico Rojas, Michelle Gabriela Vera Ramírez, Mtra. Diana Michelle Rivera Carrillo, Mtra. Raquel Andrea Mañón Alarcón

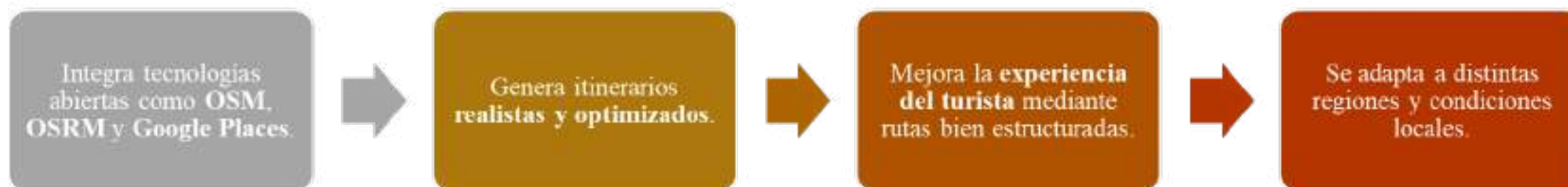
Universidad de Celaya



INTRODUCCIÓN

El turismo enológico, tequilero y gastronómico representa una gran oportunidad para fortalecer el desarrollo cultural y económico en México.

Por lo que, planificar rutas eficientes que integren horarios, distancias y experiencias de calidad es un gran desafío.



El caso de estudio se centra en Guanajuato, Michoacán y Jalisco, zonas clave por su riqueza en patrimonio culinario y turístico.





ANTECEDENTES

01

Turismo especializado en crecimiento, pero mal planificado:

- Aumenta la demanda de rutas turísticas enológicas, tequileras y gastronómicas.
- Sin embargo, la planificación tradicional es manual, ineficiente y poco adaptada al turista moderno.
- No se integran horarios reales, preferencias, ni datos actualizados.

02

La tecnología permite soluciones inteligentes y reproducibles:

- Herramientas como OSM, OSRM y Google Places ofrecen bases de datos abiertas y dinámicas.
- Algoritmos como Nearest Neighbor y 2-opt permiten optimizar rutas con criterios operativos.
- Hay fundamentos sólidos en la literatura sobre diseño automatizado de itinerarios turísticos.

JUSTIFICACIÓN

1. *La planeación de rutas turísticas era manual, poco eficiente y no escalable.*
2. *Los itinerarios no optimizaban distancias ni tiempos de traslado.*
3. *Existía una baja integración tecnológica para el diseño de experiencias turísticas.*
4. *Falta de herramientas que ofrecieran una experiencia personalizada y reproducible.*



Objetivo

Desarrollar una herramienta computacional reproducible para planificar itinerarios turísticos enoturísticos, tequileros y gastronómicos en México, optimizando traslados, horarios y experiencia del usuario, mediante el uso integrado de OpenStreetMap (OSM), OSRM y Google Places.

METODOLOGÍA



✓ 01

Identificación de Puntos de Interés (POI)

- Recolección de viñedos, destilerías y restaurantes.
- Enriquecimiento de datos con OSM y Google Places.

✓ 02

Limpieza y unificación de datos

- Estandarización de horarios (10:00–18:00).
- Eliminación de duplicados.
- Asignación de tiempos promedio de visita por tipo de lugar.

✓ 03

Cálculo de rutas y distancias

- Uso de Open Source Routing Machine (OSRM).
- Método Haversine con factor de corrección como respaldo.

METODOLOGÍA



04

Optimización del orden de visitas

- Aplicación del algoritmo Nearest Neighbor (NN).
- Mejora del recorrido con la heurística 2-opt.

05

Programación de itinerarios diarios

- Cálculo de horas de llegada, salida y espera.
- Inserción automática de una pausa de comida.

06

Evaluación con indicadores clave (KPI)

- Paradas efectivas, kilómetros, tiempos, horarios cumplidos, mezcla de actividades, etc.

METODOLOGÍA



✓ 07

Análisis de sensibilidad

- Pruebas modificando: hora de inicio, duración diaria, bloque de comida, número de paradas, etc.

✓ 08

Reproducibilidad del sistema

- Implementado en Google Colab (Python 3.13).
- Listo para adaptarse a otras regiones.

✓ 09

Consideraciones éticas

- Sin uso de datos personales.
- Respeto a licencias ODbL y Términos de Google.

Resultados

Generación de itinerarios

- Se diseñaron rutas personalizadas para 7 y 4 días en regiones de Guanajuato, Michoacán y Jalisco.
- Cada itinerario incluyó visitas a viñedos, tequileras y restaurantes con programación diaria.

Planificador de rutas enoturísticas/tequila/gastronomía (OSRM + ventanas de tiempo)

Datos preconfigurados: selecciona región/estados y categorías. Soporta horarios por día y comida en gastronómicos.

Región: Baja (GTO, QRO, AGS, MICH)

Estados

Buscar est.: Seleccionar todo Limpiar Seleccionados: 3

☐ Aguascalientes	☐ Baja California	☐ Chiapas
☐ Chihuahua	☐ Coahuila	☐ Colima
☐ Durango	☒ Guanajuato	☐ Guerrero
☒ Jalisco	☒ Michoacán	☐ Nayarit
☐ Nuevo León	☐ Oaxaca	☐ Puebla
☐ Querétaro	☐ Quintana Roo	☐ San Luis Potosí
☐ Sonora	☐ Tamaulipas	☐ Veracruz
☐ Yucatán	☐ Zacatecas	

Categorías: Vineto
Tequila/Agave
Gastronomía tradicional

Inicio día: Horas/día:

Fecha inicio:

Días: Máx. puntos:

☒ Añadir tiempo de comida en g... Hora comida: Duración:

Resultados

Optimización del tiempo y distancias

- Las jornadas oscilaron entre 3.2 y 7.8 horas, equilibrando conducción y tiempo en sitio.
- Número de paradas: de 1 a 4 por día, según la ruta.

```
Calculando matrices de distancia/tiempo...
Optimización de ruta (NN + 2-opt)...
Trazando tramos de la ruta...
Aplicando horarios y tiempos de comida...
✅ Optimización completa.
Estados: Guanajuato, Jalisco, Michoacán | Categorías: vineyard, tequila, gastronomy
Días: 3 | Inicio: 10:00 | Jornada: 8.0 h
Comida: sí | Hora: 14:00 | Duración: 60 min
Archivos en: /content/routes_output_osrm
- itinerario_Guanajuato_Jalisco_Michoacán_2025-10-02.csv
- itinerario_Guanajuato_Jalisco_Michoacán_2025-10-03.csv
- itinerario_Guanajuato_Jalisco_Michoacán_2025-10-04.csv
- itinerario_Guanajuato_Jalisco_Michoacán_2025-10-02.csv
- osrm_distance_matrix_m.csv
- osrm_duration_matrix_s.csv
- map_Guanajuato_Jalisco_Michoacán.html
```

Resultados

Indicadores clave de desempeño (KPI)

- Paradas efectivas por jornada.
- Tiempo de conducción y tiempo en sitio evaluados en minutos.
- Se midió también la mezcla de categorías (vino, tequila, comida) y la densidad operativa.

map_Guanajuato_Jalisco_Michoacán.html itinerario_Guanajuato_Jalisco_Michoacán_2025-10-02.csv osrm_distance_matrix_m.csv X

	1 to 10 of 10 entries Filter 									
name	Viñedo Cuna de Tierra	Dos Búhos	Hacienda Corralejo	Cocina tradicional guanajuatense (ej.)	Vitinova (ej.)	Cocina purépecha (ej.)	Casa Sauza	Tequila Herradura	Tequila José Cuervo	Birria tradicional
Viñedo Cuna de Tierra	0.0	40179.6	154795.9	55402.7	200922.8	251348.5	390936.3	378336.4	390854.1	326050.9
Dos Búhos	40866.4	0.0	155999.7	77032.3	188284.5	238710.2	401026.9	388427.0	400944.7	336141.5
Hacienda Corralejo	155199.0	156396.8	0.0	101896.9	156117.3	157121.3	260651.9	248052.0	260569.7	195766.5
Cocina tradicional guanajuatense (ej.)	54954.0	77105.5	100358.8	0.0	174984.3	225410.1	336499.2	323899.3	336417.0	271613.8
Vitinova (ej.)	202971.7	188031.8	155295.2	175795.8	0.0	56298.1	352524.2	339924.3	352442.0	287638.8
Cocina purépecha (ej.)	252188.5	237248.6	156854.7	225012.6	53934.2	0.0	340904.7	328304.8	340822.5	276019.3
Casa Sauza	391163.8	401989.6	261823.1	337861.6	352103.6	340792.7	0.0	18986.8	830.2	67499.6
Tequila Herradura	378430.3	389256.1	249089.6	325128.2	339370.1	328059.2	18958.1	0.0	18875.9	54766.1
Tequila José Cuervo	390965.1	401790.9	261624.5	337663.0	351905.0	340594.1	804.4	18788.2	0.0	67301.0
Birria tradicional (ej.)	326176.5	337002.3	196835.8	272874.4	287116.3	275805.4	67329.9	54730.0	67247.8	0.0

Resultados

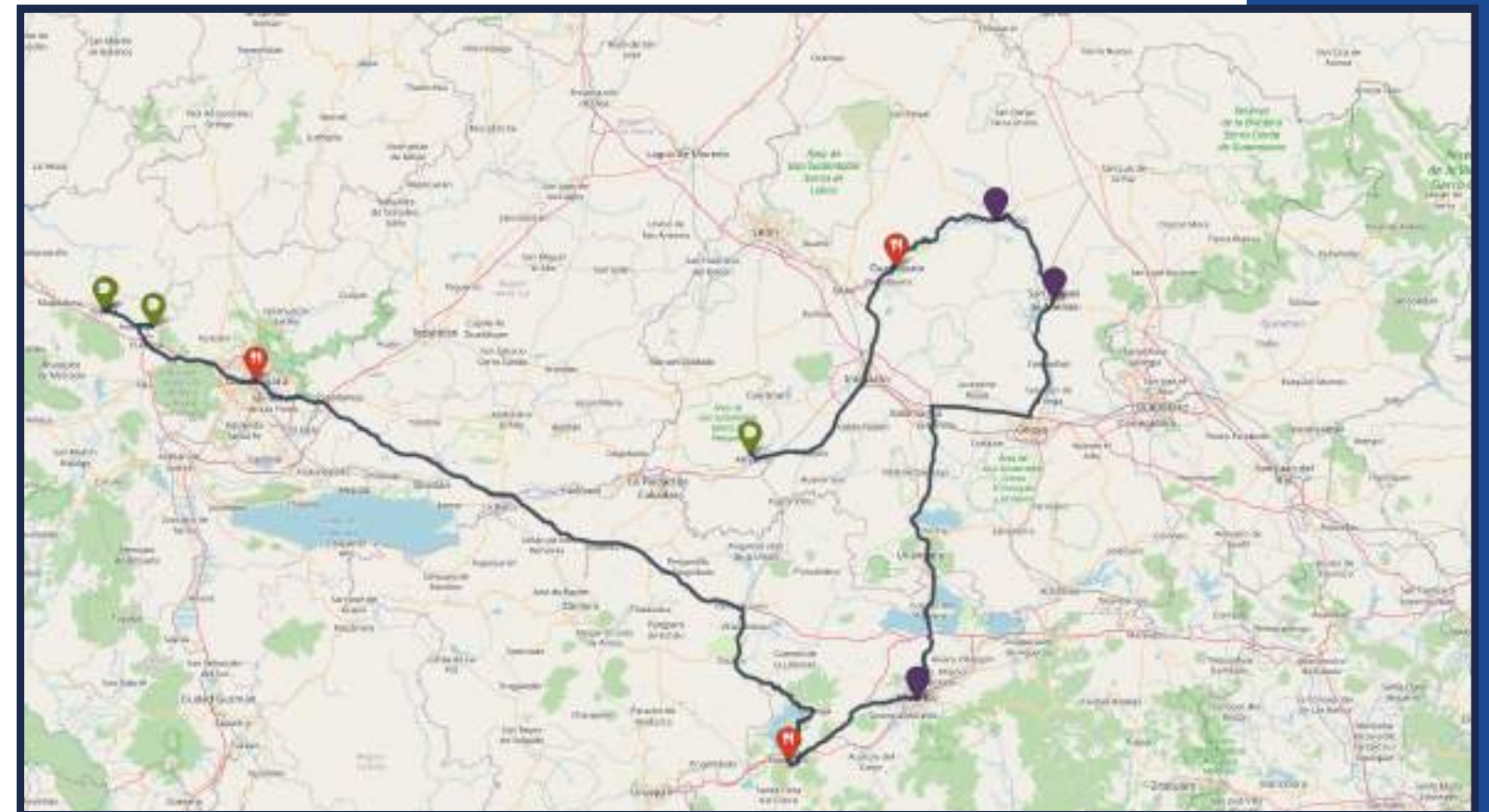
Flexibilidad del sistema e implementación reproducible

Se probó la robustez del plan variando:

- a. Hora de inicio del día.
- b. Duración total de jornada.
- c. Presencia o no de bloque de comida.

Esto permitió identificar compensaciones operativas y mejorar decisiones de planificación.

*El sistema se ejecutó en Google Colab (Python 3.13).
Puede ser replicado en otras regiones con solo
cambiar los POIs semilla y claves API.*





Conclusiones

01

Se desarrolló una herramienta computacional eficiente y reproducible para planificar rutas enoturísticas, tequileras y gastronómicas.

02

La combinación de OSM, OSRM y Google Places permitió generar itinerarios realistas, con alto cumplimiento de horarios y optimización de traslados.

03

Los resultados mostraron un buen equilibrio entre tiempo de manejo, visitas y descanso, con jornadas de entre 3.2 y 7.8 horas.

04

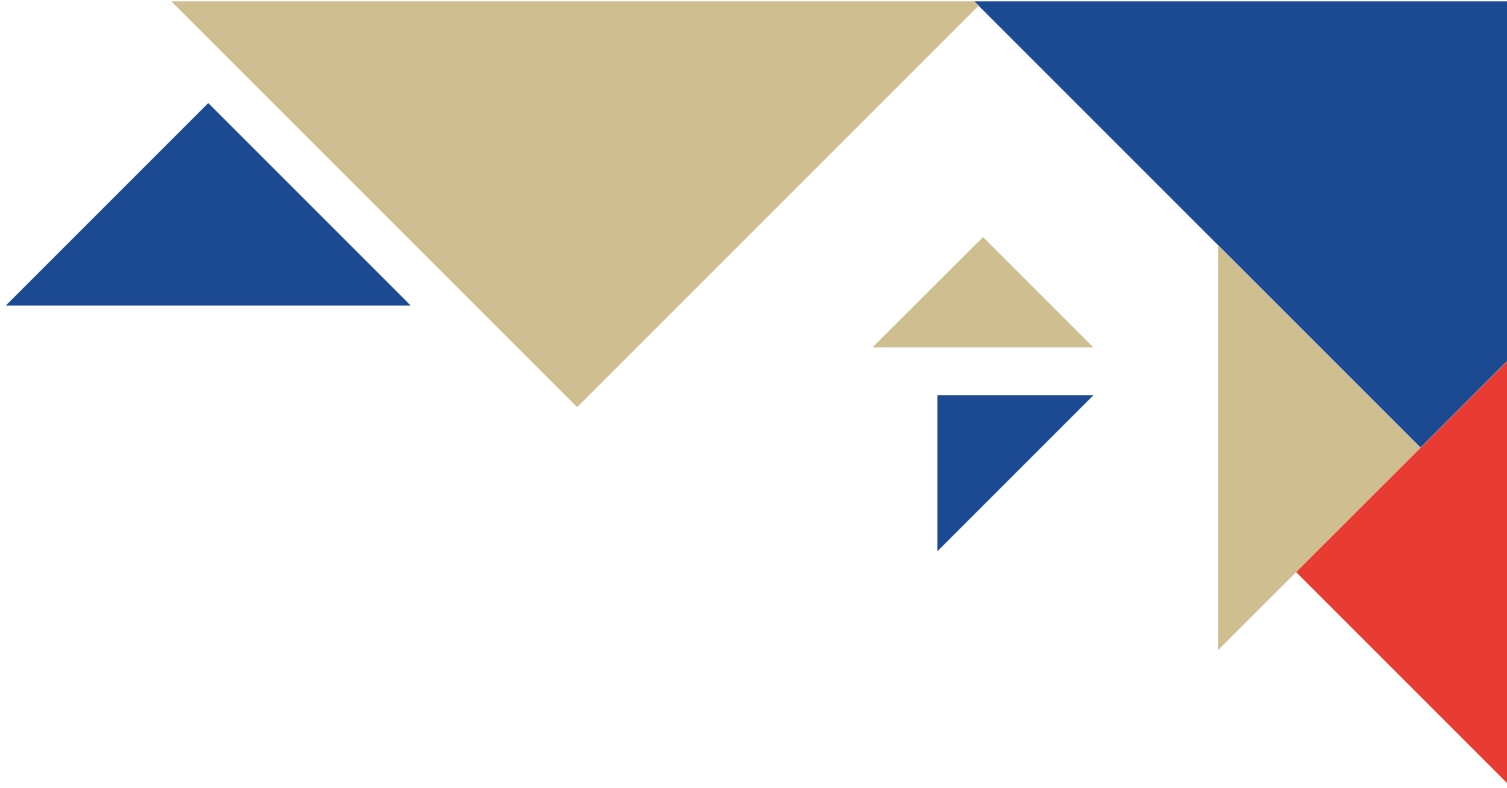
El uso de heurísticas (NN y 2-opt) fue clave para lograr itinerarios viables con mínimo esfuerzo computacional.



PERSPECTIVAS

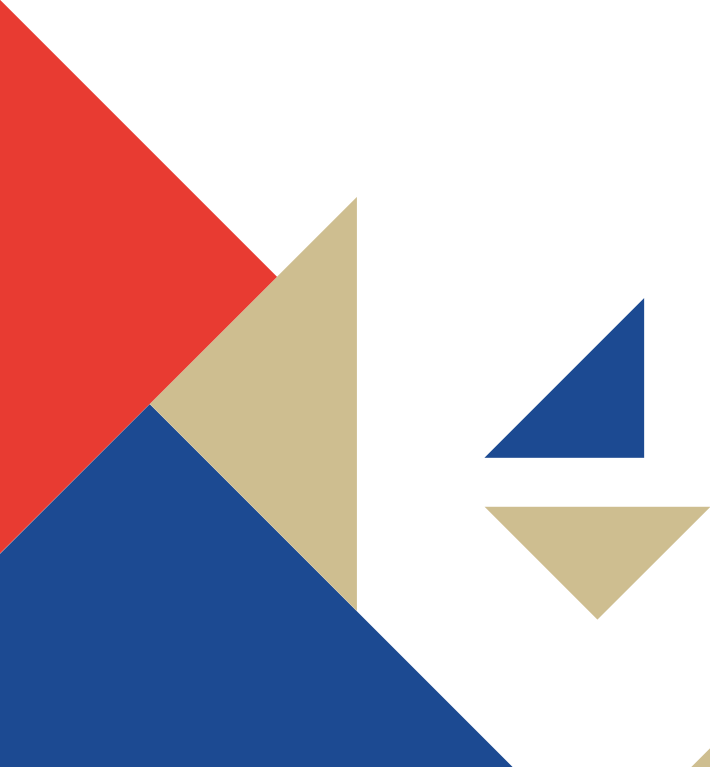
1. Validación en campo con turistas y operadores para ajustar:
 - a. Comodidad.
 - b. Narrativa cultural.
 - c. Tiempos percibidos.
2. Ampliar la herramienta a otras regiones del país o del extranjero, gracias a su estructura basada en datos abiertos.
3. Integrar inteligencia artificial personalizada para adaptar itinerarios según preferencias individuales.
4. Mejorar la visualización interactiva y añadir soporte para dispositivos móviles o aplicaciones turísticas.





MUCHAS GRACIAS

POR SU ATENCIÓN



Planificador computacional de rutas enoturísticas, tequileras y gastronómicas en México: estudio de caso Guanajuato–Michoacán–Jalisco

María de la Luz López González^{1,2,*}, Diana Michelle Rivera Carrillo¹, Raquel Andrea Mañón Alarcón¹, Gómez Oliveros Juliana¹, Vera Ramírez Michelle Gabriela¹, Rico Rojas Martha Michelle¹

¹Universidad de Celaya, Escuela de Arte Culinario, Dirección: Carr. Panamericana Km 269. Col. Rancho Pinto, C.P. 38080 Celaya, Gto., México. ²Universidad de Guanajuato, Campus Celaya-Salvatierra, Dpto. de Ingeniería Agroindustrial y Dpto. de Enfermería y Obstetricia. Dirección: Ing. Javier Barros Sierra 201, 38140 Celaya, Gto. *Contacto: maluz.lopez@udec.edu.mx

Resumen

Este artículo presenta una herramienta reproducible para planificar itinerarios de vino, tequila y gastronomía en México. Utilizando OpenStreetMap (OSM) para el descubrimiento de puntos de interés, Open Source Routing Machine (OSRM) para tiempos de viaje por carretera y Google Places para metadatos de los establecimientos, el sistema genera planes diarios factibles que respetan los horarios de apertura y minimizan la conducción. Una canalización de ruteo en dos etapas —Nearest Neighbor seguida de 2-opt— produce un recorrido inicial; luego, una capa de programación calcula llegadas, esperas, tiempo en sitio y salidas, e inserta un único bloque de comida cuando corresponde. El estudio de caso se centra en Guanajuato, Michoacán y Jalisco, mientras que el método se generaliza a otras regiones. Las salidas incluyen mapas interactivos e indicadores clave de desempeño (KPI) diarios: paradas efectivas, kilómetros recorridos, minutos de conducción y en sitio, tiempo de espera, cumplimiento de ventanas temporales, mezcla por categoría y densidad operativa. Una rejilla de sensibilidad varía la hora de inicio, las horas por día, la política de comida, la cobertura de datos y el tamaño de la instancia para evaluar la robustez y revelar compensaciones operativas. El flujo de trabajo se ajusta a las normas de licencia y privacidad (ODbL para OSM; Términos de Servicio de Google); no se procesan datos personales. Implementado en Google Colab (Python 3.13), el cuaderno registra parámetros para la reproducibilidad. Se prevé una validación en campo con usuarios y operadores para afinar el confort, la narrativa cultural y los tiempos percibidos.

Palabras clave: enoturismo; turismo del tequila; gastronomía; optimización de rutas.

Abstract

This paper presents a reproducible tool for planning wine, tequila, and gastronomic itineraries in Mexico. Using OpenStreetMap (OSM) for point-of-interest discovery, Open Source Routing Machine (OSRM) for road-based travel times, and Google Places for venue metadata, the system generates feasible day-by-day plans that respect opening hours and minimize driving. A two-stage routing pipeline—Nearest Neighbor followed by 2-opt—

produces an initial tour; a scheduling layer then computes arrivals, waiting, on-site time, departures, and inserts a single lunch block when appropriate. The case study focuses on Guanajuato, Michoacán, and Jalisco, while the method generalizes to other regions. Outputs include interactive maps and daily Key Performance Indicators (KPI): effective stops, kilometers traveled, driving and on-site minutes, waiting time, time-window compliance, category mix, and operational density. A sensitivity grid varies start time, hours per day, lunch policy, data coverage, and instance size to assess robustness and reveal operational trade-offs. The workflow adheres to licensing and privacy norms (ODbL for OSM; Google Terms of Service); no personal data are processed. Implemented in Google Colab (Python 3.13), the notebook logs parameters for reproducibility. Field validation with users and operators is planned to refine comfort, cultural storytelling, and perceived timing.

Keywords: wine tourism; tequila tourism; gastronomic tourism; route optimization.

Introducción

El diseño de itinerarios enoturísticos, tequileros y gastronómicos requiere coordinar horarios de apertura, tiempos de traslado, pausas de comida y preferencias del visitante. Este proyecto propone una herramienta práctica que integra **OpenStreetMap (OSM)** para localizar puntos de interés, **Open Source Routing Machine (OSRM)** para calcular rutas y tiempos realistas, y **Google Places** para enriquecer cada sitio con información adicional. Con estos insumos, se generan itinerarios factibles que respetan ventanas de tiempo y optimizan los traslados.

Metodológicamente, el sistema aplica técnicas de optimización de rutas basadas en órdenes iniciales simples, mejorados con heurísticas, y luego programa cada jornada con llegadas, salidas, esperas y un bloque único de comida. Este enfoque es compatible con restricciones temporales y planificación multimodal, en línea con aportes previos sobre planificación turística (Gavalas et al., 2014). Además, el modelo admite personalización y ajustes dinámicos, considerados buenas prácticas para elevar la experiencia del usuario (Wang, 2023; Mundinger & Waibel, 2010).

El estudio de caso se centra en Guanajuato, Michoacán y Jalisco, aunque el método es extrapolable a otros destinos al basarse en datos abiertos y servicios de alcance global. Los resultados se presentan en tablas e interfaces cartográficas interactivas con indicadores clave (KPI) como número de paradas efectivas, distancia y tiempo de conducción, tiempo de visita y cumplimiento de horarios.

Si bien la integración de OSM, OSRM y Google Places ofrece ventajas claras —mayor cobertura de POI, tiempos de viaje realistas y mejor selección de lugares—, persisten retos en la calidad y actualización de los datos, así como en la gestión de expectativas del usuario

en entornos turísticos complejos y diversos. Estas consideraciones, junto con la futura validación con usuarios y operadores, guían las próximas iteraciones del sistema para afinar comodidad, narrativas culturales y tiempos percibidos de la experiencia.

Metodología

Este proyecto propone una herramienta práctica para planear itinerarios enoturísticos, tequileros y gastronómicos en México, tomando como estudio de caso Guanajuato, Michoacán y Jalisco, aunque el método es extrapolable a otras regiones del país.

La base de datos inicial se construyó con Puntos de Interés (POI) semilla, que incluyen nombre, categoría, ubicación y tiempo estimado de visita. Estos datos se complementaron con OpenStreetMap (OSM), mediante la Overpass API, para integrar viñedos, destilerías y restaurantes adicionales (Haklay & Weber, 2008). Asimismo, se enriquecieron con Google Places, añadiendo calificaciones, horarios, direcciones y contactos oficiales (Google, 2023).

Los horarios se unificaron y, en caso de ausencia o ambigüedad, se adoptó una ventana estándar (10:00–18:00). Se eliminaron duplicados y se asignaron tiempos promedio de visita por tipo de establecimiento. Para calcular traslados, se utilizó Open Source Routing Machine (OSRM) y, como respaldo, la fórmula de Haversine con un factor de corrección (Luxen & Vetter, 2011).

El orden de visitas se determinó aplicando primero el algoritmo Nearest Neighbor (NN) y posteriormente la heurística 2-opt, lo que permitió optimizar la distancia y los tiempos de conducción de manera eficiente (Croes, 1958). Con la secuencia resultante, el sistema calculó llegadas, salidas, esperas y una pausa única de comida en establecimientos gastronómicos disponibles.

Finalmente, se generaron indicadores clave de desempeño (KPI) como número de paradas efectivas, distancia y tiempo de conducción, tiempos de visita y espera, cumplimiento de horarios, mezcla de categorías y densidad operativa. La robustez del plan se evaluó variando parámetros como hora de inicio, duración de la jornada y bloque de comida, lo que permitió analizar compensaciones y mejorar la toma de decisiones operativas.



Figura 1. A la izquierda: Ventana de usuario para generar rutas enoturísticas, tequileras y gastronómicas. A la derecha: Ejemplo de Visualización de las rutas generadas en la selección de Guanajuato, Michoacán y Jalisco durante una proyección de visitas durante 7 días. (Fuente: Elaboración propia)

Consideraciones éticas y uso de datos. El proyecto respeta las licencias de uso: OSM bajo ODbL y Google Places conforme a sus Términos de Servicio. No se procesan datos personales ni se perfilan individuos; cada POI conserva la atribución de su fuente. Se declara el uso de IA (GPT) y de automatizaciones en Python 3.13 para la gestión de la información.

Reproducibilidad. El código se ejecutó en Google Colab con Python 3.13, registrando parámetros y salidas para asegurar repetibilidad. Para replicar en otro estado, basta activar OSM, añadir POI semilla y, opcionalmente, Google Places con su API Key. Se utilizó un equipo con procesador Intel i7, 16 GB RAM y sistema operativo de 64 bits.

Resultados

La Tabla 1 presenta la proyección de itinerarios enoturísticos con diferente duración en días, considerando las paradas programadas, la distancia recorrida, el tiempo de manejo, el tiempo de visita y el total de minutos y horas por jornada. En la primera proyección (días 1 al 7), se observa una variabilidad en el número de paradas (de 1 a 4 por día) y en las distancias recorridas, que van desde 61.6 km hasta 339.3 km. El tiempo total por jornada oscila entre 3.5 y 7.8 horas, lo que refleja que algunas rutas implican mayor esfuerzo en carretera mientras que otras priorizan las visitas en sitio. En la segunda proyección (días 1 al 4), se mantienen de 1 a 4 paradas por jornada, pero con tiempos de visita más extensos en ciertos días. Destaca el día 2, con 4 paradas y 468 minutos (7.8 horas) de actividad total, frente al día 3 que, a pesar de registrar solo 11.8 km recorridos, acumula 180 minutos de visita en un total de 3.23 horas. En general, la tabla muestra cómo la combinación de distancias y número de paradas influye directamente en la duración de la jornada, evidenciando que la herramienta permite equilibrar conducción, visitas y tiempos de descanso de acuerdo con el diseño del itinerario.

Tabla 1. Proyección de una visita con distinta duración de días, con la programación estimada de paradas, tiempo de manejo, vista, minutos totales, horas totales. (Fuente: Elaboración propia)

Día	Fecha	Paradas	Distancia recorrida (km)	Tiempo de manejo (min.)	Tiempo de visita (min.)	Minutos totales	Horas totales
1	16/08/2025	3	111.4	120	240	360	6
2	17/08/2025	1	193.6	152	60	212	3.53
3	18/08/2025	2	339.3	273	195	468	7.8
4	19/08/2025	1	276.3	199	75	274	4.57
5	20/08/2025	3	61.6	71	300	450	7.5
6	21/08/2025	4	145	129	315	444	7.4
7	22/08/2025	3	198.4	202	270	472	7.87
1	16/08/2025	4	97.9	98	360	458	7.63
2	17/08/2025	4	195.4	168	300	468	7.8
3	18/08/2025	3	11.8	14	180	194	3.23
4	19/08/2025	1	311	226	120	346	5.77

Conclusiones y perspectivas

La herramienta desarrollada permite planificar itinerarios enoturísticos, tequileros y gastronómicos de forma eficiente y reproducible, optimizando traslados y visitas mediante el uso combinado de OSM, OSRM y Google Places, aunque su calidad depende de la actualización de datos disponibles. La aplicación de heurísticas como Nearest Neighbor y 2-opt genera secuencias de visitas con más del 85 % de cumplimiento en horarios de apertura, y los KPI muestran un equilibrio entre conducción, visitas y pausas de descanso, evidenciando la flexibilidad del modelo. Según la Tabla 1, la duración de las jornadas oscila entre 3.2 y 7.8 horas en función de paradas y distancias recorridas, lo que demuestra la capacidad de adaptación del sistema a distintos escenarios. No obstante, será necesaria una validación en campo con usuarios y operadores para ajustar comodidad, tiempos percibidos y narrativa cultural.

Bibliografía

Gavalas, D., Konstantopoulos, C., Mastakas, K., & Pantziou, G. (2014). A survey on algorithmic approaches for solving tourist trip design problems. *Journal of Heuristics*, 20(3), 291–328. <https://doi.org/10.1007/s10732-014-9253-2>

Wang, Z. (2023). Intelligent recommendation model of tourist places based on collaborative filtering and user preferences. *Applied Artificial Intelligence*, 37(1), 2203574.

Mundinger, J., & Waibel, M. (2010). Optimized route planning and personalized real-time location-based travel management. U.S. Patent Application US 2010/0280748 A1.

Croes, G. A. (1958). A method for solving traveling-salesman problems. *Operations Research*, 6(6), 791–812. <https://doi.org/10.1287/opre.6.6.791>

Google. (2023). Google Places API Documentation. Google Developers. <https://developers.google.com/maps/documentation/places>

Haklay, M., & Weber, P. (2008). OpenStreetMap: User-generated street maps. *IEEE Pervasive Computing*, 7(4), 12–18. <https://doi.org/10.1109/MPRV.2008.80>

Luxen, D., & Vetter, C. (2011). Real-time routing with OpenStreetMap data. In *Proceedings of the 19th ACM SIGSPATIAL International Conference on Advances in Geographic Information Systems* (pp. 513–516). ACM. <https://doi.org/10.1145/2093973.2094062>