

Implementación de la metodología de roadmap tecnológico para fortalecer la gestión tecnológica y la competitividad en el sector turístico del Amazonas, Colombia

Implementation of the Technology Roadmap Methodology to Strengthen Technological Management and Competitiveness in the Tourism Sector of Amazonas, Colombia

Daniel Felipe Díaz Cobo

Centro de Desarrollo Tecnológico Octopus Force S.A.S., Colombia

daniel.diaz@octopusforce.com

<https://orcid.org/0009-0006-7772-0745>

Jaime Alberto Vásquez Bernal

Centro de Desarrollo Tecnológico Octopus Force S.A.S., Colombia

jaime.vasquez@octopusforce.com

<https://orcid.org/0000-0002-6410-2407>

Steven Becerra Balcázar

Centro de Desarrollo Tecnológico Octopus Force S.A.S., Colombia

steven.becerra@octopusforce.com

<https://orcid.org/0000-0002-4072-1350>

Andrés Felipe Ortiz Manbuscay

Centro de Desarrollo Tecnológico Octopus Force S.A.S., Colombia

felipe.ortiz@octopusforce.com

<https://orcid.org/0000-0002-6160-5498>

Carolina López Gaitán

Centro de Desarrollo Tecnológico Octopus Force S.A.S., Colombia

carolina.lopez@octopusforce.com

<https://orcid.org/0000-0003-1076-8892>

Fecha de recepción: 25 de mayo de 2025

Fecha de aceptación: 3 de julio de 2025

Fecha de publicación: 8 de agosto de 2025

Implementación de la metodología de roadmap tecnológico para fortalecer la gestión
tecnológica y la competitividad en el sector turístico del Amazonas, Colombia /

Daniel Felipe Díaz Cobo & otros

<https://doi.org/10.18800/360gestion.202510.007>

RCG. 20251007

Este estudio presenta la implementación de la metodología del roadmap tecnológico como una herramienta estratégica para fortalecer la competitividad del sector turístico en el departamento del Amazonas, Colombia. En respuesta a los retos del territorio, se desarrolló una hoja de ruta que articula tecnologías con las capacidades locales, mediante un enfoque basado en la planificación prospectiva. El propósito central fue proporcionar a las empresas turísticas herramientas estratégicas que les permitan adaptarse a los cambios del mercado y consolidar su posición en un entorno global cada vez más dinámico. A través de una intervención con 50 empresas del sector, se aplicó una metodología estructurada que incluyó diagnóstico estratégico, modelado de la innovación y mecanismos de monitoreo continuo. Esta iniciativa permitió priorizar soluciones digitales y sostenibles con alto impacto en la operatividad del sector. Los resultados sentaron un precedente en el uso de la metodología del roadmap como herramienta efectiva para mejorar la competitividad territorial.

Palabras clave: *roadmap* tecnológico, Amazonas, turismo, vigilancia tecnológica, gestión tecnológica

This study presents the implementation of the technology roadmap methodology as a strategic tool to strengthen the competitiveness of the tourism sector in the Amazonas department of Colombia. In response to local challenges, a roadmap was developed to align technologies with local capacities through a foresight-based planning approach. The main goal was to provide tourism enterprises with strategic tools to help them adapt to market changes and consolidate their position in an increasingly dynamic global environment. Through an intervention involving 50 companies in the sector, a structured methodology was applied, including strategic diagnosis, innovation modeling, and continuous monitoring mechanisms. This initiative made it possible to prioritize digital and sustainable solutions with a high impact on the sector's operations. The results set a precedent for the use of roadmap methodology as an effective tool for enhancing territorial competitiveness.

Keywords: technological roadmap, Amazonas, tourism, technology surveillance, technology management

1. Introducción

Los itinerarios tecnológicos, también conocidos como roadmaps, son herramientas estratégicas que facilitan a las organizaciones planificar y gestionar sus procesos de innovación y desarrollo a mediano y largo plazo, alineando el avance tecnológico con los objetivos empresariales y facilitando la identificación de oportunidades, la optimización de procesos y la adaptación a las tendencias del mercado (Albiol Rodríguez & Lloveras Maciá, 2019). A diferencia de metodologías tradicionales como DOFA o PESTEL, los roadmaps ofrecen una visión integral que abarca desde la formulación de estrategias de comercialización hasta la evaluación de capacidades internas y la identificación de hitos clave para la transformación organizacional. Diversos estudios respaldan su efectividad y destacan que la gestión tecnológica posibilita a las organizaciones decidir entre desarrollar tecnología internamente o adquirirla externamente, lo cual es común en modelos híbridos que combinan ambas opciones según los recursos y necesidades específicas (Ochoa Ávila *et al.*, 2007; Odremán, 2014; Paz & Betancourt, 2020).

1.1. Problemática

El departamento del Amazonas en Colombia enfrenta desafíos significativos en términos de competitividad. Según el índice departamental de competitividad (IDC)¹, el Amazonas ocupa la posición 30 de 33 departamentos, con un puntaje de 3.18 sobre 10, posición que ocupa desde 2022 (Consejo Privado de Competitividad & Score - Universidad del Rosario, 2024). Este resultado refleja una serie de oportunidades de mejora en áreas críticas como la infraestructura de transporte, la calidad de los servicios turísticos y la sostenibilidad ambiental. Aunque se han registrado avances en algunos sectores, estos desafíos continúan limitando el potencial turístico de la región, lo que pone a prueba su capacidad de recuperación y adaptación en un mercado global cada vez más competitivo. Adicionalmente, la baja adopción de tecnologías de la información y comunicación (TIC), con una calificación de 2.01 sobre 10, limita la digitalización y modernización del sector productivo, mientras que el acceso restringido a financiamiento y la escasa inversión en innovación, con puntuaciones de 2.83 y 1.27, respectivamente, dificultan la implementación de soluciones tecnológicas avanzadas (Consejo Privado de Competitividad & Score – Universidad del Rosario, 2024). No obstante, la región presenta fortalezas estratégicas que pueden ser aprovechadas para impulsar un roadmap tecnológico, como su riqueza ambiental y biodiversidad, la transparencia en la gestión de regalías y el potencial del turismo comunitario, el cual ya está siendo fortalecido mediante estrategias de *marketing digital* y sinergias en investigación (Consejo Privado de Competitividad & Score - Universidad del Rosario, 2024).

Además, la baja adopción de las TIC, con una calificación de 2.01 sobre 10, restringe la digitalización y modernización del sector. A esto se suma el acceso limitado a financiamiento y la escasa inversión en innovación, con puntuaciones de 2.83 y 1.27, respectivamente, lo que dificulta la implementación de soluciones tecnológicas avanzadas

¹ El IDC es un esfuerzo conjunto entre el Consejo Privado de Competitividad (CPC) y la Universidad del Rosario desde el año 2013, que tiene como objetivo proveer a diversos actores una medición objetiva acerca del desempeño competitivo de los 32 departamentos del país y el Distrito Capital (33 departamentos).

(Consejo Privado de Competitividad & Score - Universidad del Rosario, 2024). Sin embargo, la región también cuenta con fortalezas estratégicas que pueden ser aprovechadas mediante una planificación adecuada, como su biodiversidad, la transparencia en la gestión de regalías y el crecimiento del turismo comunitario, que ya está siendo impulsado con estrategias de *marketing digital* y sinergias en investigación (Consejo Privado de Competitividad & Score - Universidad del Rosario, 2024).

El turismo es uno de los sectores con mayor potencial en el Amazonas, especialmente en municipios como Leticia y Puerto Nariño, que se han consolidado como destinos centrales para el ecoturismo y el turismo cultural. A pesar de ello, las mismas barreras que afectan la competitividad del departamento también limitan el desarrollo del sector turístico. La falta de infraestructura adecuada, la baja digitalización y la limitada formación en tecnologías aplicadas al turismo dificultan la optimización de los servicios y la atracción de nuevos visitantes (Consejo Privado de Competitividad & Score - Universidad del Rosario, 2024). Según el perfil departamental, aunque la llegada de turistas extranjeros aumentó en un 232.9 % en 2022, el turismo en el Amazonas aún representa solo el 0.21 % del total nacional (Oficina de Estudios Económicos, 2024). Esta baja participación evidencia la necesidad de implementar estrategias innovadoras que fortalezcan la competitividad del sector a través de herramientas tecnológicas. En este contexto, la ausencia de estrategias digitales para la promoción, la gestión eficiente de los servicios y la diversificación de la oferta turística en conjunto, reducen la capacidad del Amazonas para posicionarse en el mercado nacional e internacional, lo que implica desaprovechar su enorme potencial como destino sostenible y diferenciado.

En este escenario, el *Índice de Competitividad Turística Regional de Colombia 2024* ubica al Amazonas en el puesto 25.º a nivel nacional, hecho que refleja un rezago importante frente a otras regiones del país. Si bien destaca por su biodiversidad y sus productos turísticos de naturaleza, el departamento enfrenta desafíos significativos en aspectos como conectividad, gobernanza, capacidad empresarial y aprovechamiento de herramientas digitales (Asociación Hotelera y Turística de Colombia (Cotelco) & Fundación Universitaria Cafam (Unicafam), 2024). La ausencia de estrategias digitales para la promoción, la gestión eficiente de los servicios y la diversificación de la oferta turística en conjunto reducen la capacidad del Amazonas para posicionarse en el mercado nacional e internacional, de modo que se desaprovecha su enorme potencial como destino sostenible y diferenciado.

A pesar de estos desafíos, la creciente demanda de experiencias de turismo sostenible y de naturaleza representa una oportunidad crucial para la región (Cuartas Barrios, 2023). La integración de tecnologías emergentes, como plataformas digitales para la gestión turística, análisis de datos para la personalización de experiencias y el uso de inteligencia artificial para mejorar la interacción con los visitantes, permitiría transformar el sector. Asimismo, la conectividad aérea ha mostrado avances, con un incremento anual del 146.5 % en pasajeros nacionales en 2022, lo que evidencia un creciente interés en la región (Oficina de Estudios Económicos, 2024). No obstante, para capitalizar esta oportunidad, es fundamental implementar un enfoque estratégico que permita mejorar la calidad de los servicios turísticos, fortalecer la capacitación del talento humano en tecnologías y garantizar una infraestructura digital que facilite la promoción y comercialización del destino.

1.2. Propósito del estudio

Este trabajo tiene como propósito presentar los resultados de la implementación de la metodología de roadmap tecnológico como herramienta para fortalecer la gestión tecnológica y la competitividad en el sector turístico del Amazonas, Colombia, con especial énfasis en las empresas ubicadas en Leticia y Puerto Nariño. La aplicación de esta metodología, complementada con la vigilancia tecnológica (VT) y competitiva, constituye un enfoque fundamental en la gestión estratégica de la innovación (International Energy Agency, 2014). Estos métodos ayudan a identificar tendencias clave del entorno, estructurar un portafolio de innovación y facilitar la adopción de soluciones efectivas y escalables. Así, se busca contribuir a que las empresas turísticas anticipen los cambios del mercado, mejoren su operatividad y ofrezcan experiencias de mayor valor, con el fin de posicionar al Amazonas como un destino turístico innovador y sostenible.

1.2.1. La gestión tecnológica y la necesidad de un enfoque adecuado

La gestión tecnológica representa un componente esencial para fomentar la innovación y mejorar la competitividad del sector turístico en el Amazonas, pero su efectividad depende, en gran medida, de la metodología empleada. Herramientas tradicionales como el análisis FODA y PESTEL hacen posible comprender el entorno y evaluar las capacidades internas, aunque no ofrecen una guía estructurada para la incorporación progresiva de tecnologías. Por otro lado, metodologías ágiles como Lean Startup, que promueve el desarrollo iterativo de productos con base en la retroalimentación constante de los usuarios, y Design Thinking, que busca resolver desafíos complejos mediante la empatía, la creatividad y la experimentación, requieren condiciones como una infraestructura tecnológica sólida y recursos accesibles, aspectos que aún representan desafíos en el contexto amazónico. Estas limitaciones metodológicas subrayan la necesidad de enfoques estratégicos que, además de diagnosticar, permitan planificar la adopción tecnológica de forma gradual, realista y alineada con las capacidades locales.

En contraste, el *roadmap* tecnológico se presenta como la metodología más adecuada, ya que facilita a las empresas del sector turístico no solo identificar tecnologías emergentes, sino también evaluar su aplicabilidad en función de su contexto operativo y sus necesidades estratégicas. A diferencia de otros enfoques, el *roadmap* proporciona una estructura clara para la toma de decisiones basada en datos y evidencia, lo cual asegura que la adopción tecnológica se alinee con los objetivos del sector y responda a las tendencias globales (López-Franco, 2013). Además, su enfoque prospectivo facilita la planificación a corto, mediano y largo plazo, permitiendo a las empresas anticiparse a los cambios del mercado y optimizar la gestión de sus inversiones tecnológicas.

1.2.2. Roadmap y VT

En un entorno global cada vez más dinámico y competitivo, marcado por el avance acelerado de la tecnología y las crecientes exigencias del mercado, las organizaciones enfrentan una

presión constante para responder con agilidad y eficacia (Kappel, 1998, p. 1). Ante este escenario, el *technology roadmapping* (TRM) se ha consolidado como una herramienta relevante en la gestión tecnológica, ampliamente utilizada en los sectores público y privado desde finales del siglo XX. Su fortaleza radica en ofrecer una visión estructurada y prospectiva que permite anticiparse a los cambios, identificar oportunidades de innovación y alinear estrategias con las tendencias tecnológicas y del mercado.

Complementando este enfoque, la VT cumple un rol esencial. Se trata de un proceso continuo y enfocado en recolectar, analizar y transformar información tecnológica, económica y competitiva en conocimiento estratégico, lo que reduce la incertidumbre y mejora la toma de decisiones (Asociación Española de Normalización y Certificación, AENOR, 2018). Su valor reside en la capacidad de anticipar cambios, minimizar riesgos y apoyar una planificación basada en evidencias (Manjarrés & Vanegas, 2020).

En contextos como el del Amazonas, donde el turismo enfrenta retos estructurales en infraestructura, servicios y sostenibilidad, la combinación de TRM y VT ofrece una solución efectiva. Estas metodologías permiten a las empresas identificar y priorizar tecnologías prioritarias, evaluar su adopción interna o externa, y fortalecer su competitividad y posicionamiento en el mercado.

2. Metodología

El presente estudio se desarrolló bajo un enfoque metodológico basado en la evidencia, la interacción y la experticia, fundamentado en los principios de Popper et al. (2008) y alineado con técnicas de prospectiva tecnológica. En el marco de la gestión tecnológica, la literatura especializada ha señalado que las empresas enfrentan de forma recurrente la disyuntiva entre desarrollar tecnología internamente o adquirirla externamente (Paz & Betancourt, 2020). Esta elección depende de factores como las capacidades organizacionales, la disponibilidad de recursos y la rapidez con la que se requiere adoptar nuevas soluciones. En este sentido, la implementación de un *roadmap* tecnológico se plantea como una estrategia eficaz para apoyar la toma de decisiones, permitiendo a las empresas del sector turístico del Amazonas evaluar sus necesidades específicas y definir un balance adecuado entre innovación interna y adopción tecnológica externa.

Con el objetivo de comprender mejor el contexto particular de cada empresa y construir una base sólida para la formulación de las ecuaciones de búsqueda y las fichas de necesidades tecnológicas, se realizó un ejercicio de caracterización individual. Tras la socialización inicial del proyecto con el grupo de empresas beneficiarias, se llevaron a cabo reuniones privadas con cada organización participante. Estas sesiones permitieron levantar información cualitativa y cuantitativa sobre sus capacidades, desafíos operativos, procesos internos y expectativas en torno a la innovación. Esta aproximación personalizada fue determinante para adaptar la investigación a las realidades locales, orientar las búsquedas tecnológicas y diseñar roadmaps ajustados a los requerimientos específicos de cada empresa.

Previo a la construcción del *roadmap*, se llevó a cabo un proceso estructurado de VT e inteligencia competitiva, con el propósito de identificar problemáticas críticas y oportunidades latentes en el sector. Esta etapa incluyó el análisis sistemático de tendencias

tecnológicas, la formulación de ecuaciones de búsqueda, la aplicación de *benchmarking* con referentes internacionales y la revisión de estrategias exitosas en contextos similares. Los hallazgos obtenidos permitieron construir una imagen de futuro alineada con las condiciones del territorio, y sirvieron como insumo central para la modelación del *roadmap*.

Como resultado de esta integración metodológica, las empresas participantes lograron mejorar sus capacidades estratégicas, lo cual se refleja en indicadores clave de competitividad. La combinación del *roadmap* tecnológico con la VT se consolidó como una herramienta de alto valor para anticiparse a los cambios del entorno, identificar soluciones viables y fortalecer la posición del sector turístico del Amazonas. Esta sinergia metodológica no solo optimiza la gestión de la innovación, sino que también contribuye a la sostenibilidad y adaptabilidad del ecosistema empresarial frente a las dinámicas del mercado global (Moya Espinosa & Moscoso Durán, 2017; Universidad Tecnológica de Bolívar, 2022; Barrera, 2023)

2.1. Socialización del proyecto

Para promover la apropiación del *roadmap* tecnológico y maximizar su impacto, se llevó a cabo un evento de socialización en el municipio de Leticia, dirigido a un grupo de 50 empresas beneficiarias del proyecto. Esta iniciativa tuvo como objetivo fortalecer las capacidades de innovación en el tejido empresarial del Amazonas, promoviendo la adopción de procesos que impulsen la competitividad y productividad del territorio. El proyecto fue financiado con recursos del Sistema General de Regalías, un mecanismo del Estado colombiano que redistribuye los ingresos derivados de la explotación de recursos naturales no renovables, con el propósito de reducir las desigualdades regionales y fomentar el desarrollo equitativo en los territorios. En la ejecución del proyecto, participaron actores estratégicos como la Fundación Universidad del Valle (FUV)², Octopus Force³ y otras entidades aliadas del ecosistema de innovación regional.

La jornada contó con la asistencia aproximada de 100 personas, con la participación activa de, al menos, dos representantes por empresa. Durante el encuentro, se presentaron el alcance, los objetivos y las principales actividades de la iniciativa, así como los beneficios esperados en términos de competitividad y productividad empresarial. Por otro lado, se realizó la presentación de cada empresa participante y su rol dentro del proceso, y se habilitó un espacio de diálogo mediante una sesión de preguntas y respuestas, la cual permitió resolver inquietudes, compartir expectativas y fortalecer el compromiso de los asistentes con la ejecución del *roadmap*.

2.2. Convocatoria y selección de participantes

El proceso de convocatoria se realizó a través de bases de datos de entidades clave, como la Cámara de Comercio del Amazonas y la Dirección de Turismo Departamental. Se priorizó la participación de 50 empresas formalmente constituidas y registradas en el Registro Nacional de Turismo (RNT)⁴. Este criterio hizo posible focalizar los esfuerzos

² Fundación Universidad del Valle (FUV): Entidad sin ánimo de lucro vinculada a la Universidad del Valle, orientada al desarrollo de proyectos de investigación, innovación y extensión con impacto social, educativo y productivo en distintas regiones del país.

³ Octopus Force: Centro de desarrollo tecnológico especializado en soluciones para la gestión de la innovación, VT y transformación digital de organizaciones y territorios.

⁴ Es un requisito obligatorio para los prestadores de servicios turísticos de todo Colombia. La expedición o actualización del RNT es de forma gratuita.

en organizaciones con un mayor potencial de adopción tecnológica y escalabilidad en el mercado.

2.3. Aplicación de metodologías

Para la implementación del *roadmap* tecnológico, se emplearon dos metodologías fundamentales:

2.3.1. Roadmap tecnológico

Se utilizó esta herramienta para diseñar una hoja de ruta que permitiera alinear las tendencias tecnológicas con los objetivos estratégicos de las empresas participantes, para facilitar la toma de decisiones y la adopción de tecnologías clave.

2.3.2. VT e inteligencia competitiva

Se implementó para monitorear y analizar el entorno competitivo del sector turístico en la región. Este proceso incluyó el análisis de tendencias tecnológicas, la identificación de referentes internacionales y la evaluación de oportunidades de mercado, elementos básicos para la toma de decisiones estratégicas en contextos de alta incertidumbre (AENOR, 2018; Castellanos *et al.*, 2006). Además, como parte de la VT, se utilizó el *benchmarking*, entendido como la comparación sistemática de estrategias, procesos y tecnologías utilizadas por organizaciones líderes del sector, con el fin de identificar mejores prácticas (Codling, 1998). Este enfoque ha demostrado ser fundamental para evaluar el desempeño regional frente a estándares internacionales, facilitar el aprendizaje organizacional y detectar oportunidades de mejora que contribuyan al fortalecimiento de la competitividad en destinos turísticos emergentes (Ramírez *et al.*, 2006; Castellanos, 2007).

Figura 1. Fases del roadmap tecnológico



Fuente: Adaptado de *Energy Technology Roadmaps*, por International Energy Agency, 2014, p. 6. https://www.oecd.org/en/publications/energy-technology-roadmaps-a-guide-to-development-and-implementation_9789264086340-en.html

2.4. Implementación de la metodología

2.4.1. Planeación y preparación

En esta etapa, se realizó un diagnóstico estratégico para evaluar las capacidades actuales de las empresas, su posicionamiento en el mercado y los principales desafíos tecnológicos que enfrentan. Para ello, se llevaron a cabo entrevistas con los diferentes actores relevantes del sector y se escribieron informes de dichas entrevistas, lo que facilitó identificar fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas en relación con la innovación y la adopción tecnológica. Asimismo, se definió el alcance del *roadmap*, estableciendo el horizonte de tiempo para su implementación (corto, mediano o largo plazo) y asegurando la alineación con los objetivos estratégicos del sector turístico.

2.4.2. Visión y modelado de la innovación

Para guiar la adopción tecnológica, se creó un marco de referencia que articula las necesidades de cada organización con las tendencias del mercado. Se identificaron macro-tendencias a distintas escalas y, mediante un taller con expertos y actores clave, se construyó una visión de futuro consensuada que posibilitó alinear expectativas y establecer prioridades estratégicas para el desarrollo del *roadmap*.

2.4.3. Desarrollo del roadmap de innovación

En esta fase, se definieron acciones prioritarias para mejorar la competitividad y sostenibilidad del sector turístico, identificando tecnologías relevantes, productos estratégicos y mercados objetivo. También se analizaron barreras para la adopción tecnológica y se propusieron estrategias para superarlas. Como resultado, se construyó un portafolio de proyectos de innovación basado en el *roadmap*, el cual fue validado mediante consultas con expertos y actores del sector, para asegurar la viabilidad y alineación de las acciones con los recursos disponibles.

2.4.4. Implementación, monitoreo y revisión

Para garantizar la efectividad del *roadmap*, se propusieron ajustes estructurales en la gestión empresarial, lo que propicia una mejor integración de la innovación en los procesos organizacionales. Se implementaron mecanismos de seguimiento para evaluar el progreso de las estrategias definidas, con la finalidad de que las empresas puedan adaptarse a los cambios en el mercado y a las nuevas tendencias tecnológicas. De igual modo, se estableció un esquema de monitoreo continuo que permite actualizar el *roadmap* en función de las necesidades emergentes y la evolución del entorno competitivo. A través de talleres periódicos con expertos y la revisión de indicadores determinantes, las empresas podrán ajustar sus prioridades y plazos para mantener su competitividad en el sector turístico.

2.5. Talleres con expertos y validación

Cada una de las etapas del proceso metodológico fue complementada mediante talleres participativos, que fueron guiados por expertos en innovación y VT, con las 50 empresas beneficiarias del proyecto. Estos espacios colaborativos ayudaron a identificar tendencias clave, analizar capacidades organizacionales y adaptar estrategias tecnológicas al contexto del sector turístico del Amazonas. La metodología de los talleres siguió una estructura uniforme que incluyó la presentación de equipos de trabajo, la socialización del orden del día, la aplicación de instrumentos de recolección de información, la resolución de dudas y el cierre con compromisos por parte de los asistentes. En las primeras sesiones se trabajaron insumos estratégicos como el análisis FODA, la caracterización de la estructura directiva, el uso actual de tecnologías, antecedentes en innovación y elementos centrales del modelo de negocio (propuesta de valor, ingresos, costos y mercado objetivo).

Posteriormente, se validaron los resultados obtenidos y se presentaron referentes del sector turístico, para discutir la aplicabilidad de distintas tecnologías con base en su funcionalidad y pertinencia local. Asimismo, se analizaron macro tendencias tecnológicas y su posible impacto en el desarrollo regional. Estos talleres permitieron contextualizar el roadmap a las realidades específicas de cada empresa, recopilar información cualitativa valiosa y fortalecer el diseño de estrategias tecnológicas coherentes con las capacidades del territorio, promoviendo a su vez un compromiso colectivo con la ejecución de acciones que impulsen la sostenibilidad y la innovación en el ecosistema turístico del Amazonas.

2.6. Importancia del *roadmap* tecnológico

El *roadmap* tecnológico se consolidó como una herramienta crucial dentro de la prospectiva tecnológica, proporcionando soporte a la gestión estratégica de la innovación y alineando las tendencias del sector con los objetivos organizacionales (Phaal *et al.*, 2005). Su desarrollo implicó un proceso iterativo que incluyó la consulta con múltiples stakeholders, como expertos en tecnología, responsables de políticas públicas, analistas de investigación, representantes de la industria y organizaciones sociales (International Energy Agency, 2014).

En este sentido, los *roadmaps* tecnológicos pueden establecer una visión de futuro para las empresas del sector turístico, al igual que facilitar la identificación de tecnologías clave y la priorización de inversiones estratégicas, reduciendo la incertidumbre en la toma de decisiones. La integración de la VT con el *roadmapping* permite a los empresarios del Amazonas estructurar un “portafolio de innovación” alineado con las tendencias del mercado y sus necesidades específicas, fortaleciendo su posicionamiento en mercados nacionales e internacionales.

Por ejemplo, en el caso de la cadena productiva del cacao en Colombia, el *roadmap* se utilizó principalmente como una herramienta de direccionamiento centrada en la mejora de procesos poscosecha, a través de análisis del desempeño, brechas tecnológicas y *benchmarking* internacional (Sánchez *et al.*, 2008). Aunque este enfoque favoreció generar estrategias puntuales para la tecnificación del sector, su aplicación fue más limitada en

términos de articulación territorial y multisectorial. De manera similar, Gómez-Ortiz *et al.* (2023) presentan el *roadmapping* como una herramienta de diagnóstico estratégico útil para las pymes, enfocada en la identificación de necesidades tecnológicas y la coordinación de proyectos, pero sin un despliegue territorial adaptado a contextos específicos. En contraste, el *roadmap* tecnológico desarrollado para el sector turístico del Amazonas se estructuró como una plataforma de transformación sistémica orientada a fortalecer capacidades locales, fomentar alianzas interinstitucionales y dinamizar la innovación en un entorno caracterizado por la baja adopción tecnológica, pero con un alto potencial ecoturístico.

3. Resultados

3.1. Identificación de las problemáticas

A partir de las reuniones preliminares con las 50 empresas del sector turístico en el Amazonas, se identificaron diversas problemáticas que afectan su competitividad y sostenibilidad. Estas barreras no solo limitan el crecimiento de las empresas, sino que también dificultan su capacidad para adaptarse a las tendencias del mercado y a las demandas de los turistas nacionales e internacionales.

Uno de los principales desafíos detectados es la deficiente infraestructura y conectividad. El 90 % de las empresas carecen de acceso a internet estable, lo que restringe sus estrategias de promoción digital y limita la posibilidad de gestionar reservas en línea de manera eficiente. Lo anterior está respaldado por investigaciones como la de Comini y Rifón Pérez (2023), que sostienen que solo el 44 % de los hogares en este departamento tiene conexión a internet. Además, la falta de infraestructuras adecuadas, como servicios complementarios en alojamientos (piscinas, spa, gimnasios, lavandería), reduce la capacidad de atraer turistas que buscan experiencias más completas. La ausencia de un transporte fluvial y terrestre eficiente también dificulta la movilidad de los visitantes, lo que repercute en la afluencia de turistas y la experiencia de viaje. Como consecuencia, estas limitaciones afectan la competitividad del destino, reduciendo su atractivo frente a otros mercados con mejores condiciones logísticas y tecnológicas.

Otro aspecto crítico identificado es la brecha tecnológica y digital. Se evidenció que alrededor del 95 % de las empresas aún gestionan sus procesos administrativos y financieros de forma manual o con herramientas básicas, lo que genera ineficiencias en la operatividad y dificulta la toma de decisiones estratégicas. Asimismo, el uso de marketing digital y comercio electrónico sigue siendo limitado, con muchas empresas dependiendo únicamente de estrategias tradicionales, como la distribución de volantes o el voz a voz.

A continuación, se presenta una tabla que sintetiza las principales problemáticas identificadas durante las sesiones de diagnóstico con las 50 empresas del sector turístico en el Amazonas. Esta recopilación refleja los desafíos estructurales, tecnológicos y estratégicos que limitan su competitividad y sostenibilidad en el contexto actual.

Tabla 1. Problemáticas identificadas en empresas turísticas del Amazonas

Categoría de la problemática	Descripción	Consecuencias
Infraestructura y conectividad	Deficiente acceso a internet (solo 44 % de los hogares cuentan con conexión); escasa oferta de servicios complementarios en alojamientos; ineficiencia en el transporte fluvial y terrestre.	Limitación en promoción digital y reservas en línea, así como experiencias turísticas completas; reducción del atractivo del destino frente a competidores con mejor logística.
Brecha tecnológica y digital	Uso predominante de procesos manuales o herramientas básicas en la gestión administrativa y financiera; escasa adopción de marketing digital y comercio electrónico.	Ineficiencias operativas, baja visibilidad en el mercado y pérdida de competitividad, especialmente ante turistas internacionales que buscan plataformas digitales para organizar sus viajes.
Sostenibilidad y turismo responsable	Falta de adopción de tecnologías sostenibles, como paneles solares o purificadores de agua; ausencia de estrategias ambientales concretas.	Débil gestión ambiental, mala percepción del destino en términos de conservación, pérdida de acceso a certificaciones e inversión.
Estrategia organizacional e innovación	Muchas empresas no tienen misión, visión u objetivos definidos; no cuentan con equipos de innovación ni presupuestos para I+D.	Dificultad para adaptarse a cambios del entorno, falta de dirección estratégica clara y desventaja frente a competidores innovadores.
Promoción y posicionamiento en el mercado	Escasa diferenciación; nula o baja presencia en plataformas como Booking, Airbnb Experiences o Civitatis; inversión mínima en publicidad digital.	Baja captación de clientes, desaprovechamiento del mercado internacional y pérdida de competitividad en ecoturismo y turismo experiencial.
Gestión financiera y comercial	Ausencia de indicadores financieros, falta de herramientas para sistematización, alta dependencia de ingresos estacionales sin estrategias de fidelización o diversificación.	Problemas de liquidez, vulnerabilidad frente a cambios de demanda y falta de sostenibilidad financiera a largo plazo.

Fuente: elaboración propia.

3.2. Resultados del estudio de VT en el sector turístico del Amazonas

La VT permitió identificar productos y servicios indispensables para fortalecer la competitividad del sector turístico, alineando la adopción tecnológica con las necesidades específicas de diferentes subsectores (operadores turísticos y agencias, alojamientos, restaurantes y gestores culturales):

Tabla 2. Resultados VT

Actor	Soluciones tecnológicas propuestas
Operadores turísticos y agencias	- Sistemas de gestión inteligente (uso de inteligencia artificial para personalización, automatización y atención al cliente) - Plataformas de realidad virtual y aumentada (experiencias inmersivas pre-viaje) - Estrategias de <i>marketing</i> digital avanzado (optimización en buscadores —SEO—, automatización de publicidad y gestión de redes sociales)
Alojamientos	- Experiencias de ecoturismo tecnológico (herramientas digitales interactivas con enfoque cultural y sostenible) - Sistemas de gestión energética inteligente (monitoreo y optimización de agua y energía) - Plataformas PMS (<i>property management systems</i>, sistemas de gestión de propiedades) para reservas, <i>check-in</i> (registro de entrada) automatizado y administración financiera
Restaurantes	- Sistemas digitales de reserva y pedidos (automatización del servicio e inventario) - Menús interactivos sostenibles (información digital sobre ingredientes locales y prácticas ecológicas) <i>Marketing</i> gastronómico digital (uso de herramientas tecnológicas para promover la identidad culinaria amazónica)

Gestores culturales	• Plataformas de educación cultural en línea (difusión digital del conocimiento sobre la cultura local) • <i>Streaming</i> (transmisión en vivo) de eventos culturales para ampliar la audiencia • <i>Marketplaces</i> digitales (plataformas de comercio electrónico) para la venta de artesanías y productos locales
---------------------	--

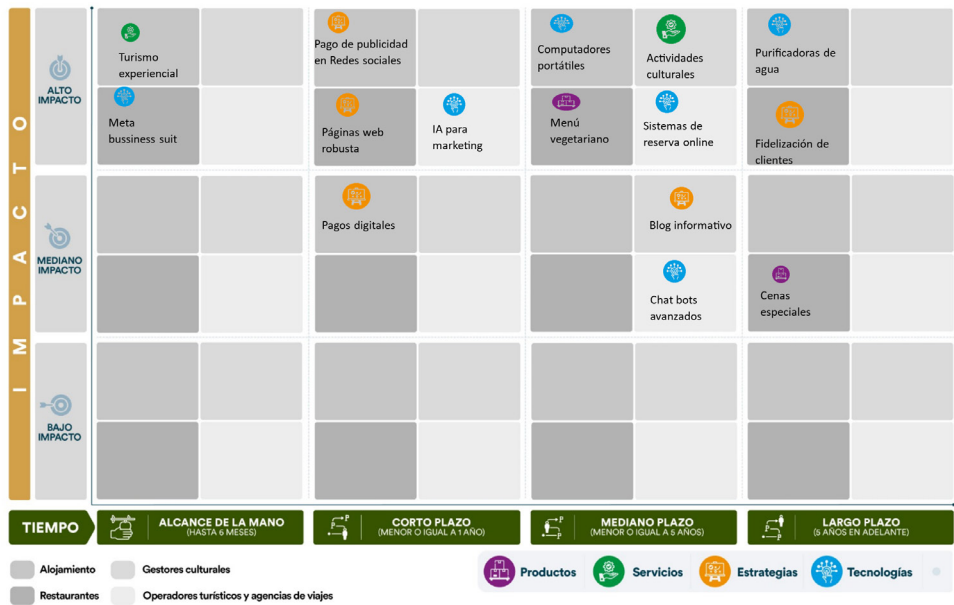
Fuente: elaboración propia.

Hasta este punto, el roadmap tecnológico permitió estructurar un marco de referencia en el cual las empresas del sector turístico del Amazonas han podido visualizar sus brechas tecnológicas, comparar sus procesos productivos con soluciones innovadoras y definir estrategias de adopción tecnológica. Esta metodología fue fundamental en la toma de decisiones empresariales, al proporcionar un enfoque estructurado para la gestión de la innovación. Los hallazgos indican que, mediante su aplicación, las empresas lograron priorizar tecnologías con mayor impacto en su competitividad y sostenibilidad, alineando sus estrategias con las tendencias del sector y con las capacidades del mercado local. Además, se evidenció que herramientas complementarias como la VT y el benchmarking fortalecieron este proceso, al facilitar la evaluación del desempeño frente a referentes internacionales y promover decisiones fundamentadas en datos y tendencias globales.

3.2.1. Estrategias generadas

A partir de los hallazgos del estudio, se identificaron estrategias a corto, mediano y largo plazo para impulsar la innovación en el sector turístico del Amazonas:

Figura 2. Roadmap tecnológico



Fuente: elaboración propia.

Por último, como parte de la fase de implementación del roadmap tecnológico, se diseñó y aplicó una metodología de seguimiento, monitoreo y revisión de iniciativas de

innovación. Esta herramienta metodológica permitió validar la ejecución de las acciones priorizadas, evaluar su impacto mediante indicadores de desempeño estratégicos y tomar decisiones fundamentadas sobre su escalabilidad. A través de un esquema cíclico de análisis, el comité de innovación de cada empresa pudo identificar áreas de implementación, justificar posibles desviaciones, y determinar la pertinencia de extender las iniciativas a nuevos entornos.

3.3. Conclusiones

En el contexto del destino turístico del Amazonas, el estudio permitió identificar estrategias tecnológicas y de innovación a corto, mediano y largo plazo que delinean una visión prospectiva del territorio. Estas estrategias buscan fortalecer la sostenibilidad, la inclusión y la adopción de tecnologías avanzadas en la industria turística, mediante la integración de la gestión tecnológica como un eje esencial para la transformación del sector. A diferencia de otras aplicaciones del *roadmap* tecnológico en sectores como la agroindustria o las pequeñas empresas, este estudio aportó un enfoque más integral e interconectado al combinar la planificación estratégica con procesos participativos y VT contextualizada.

La aplicación de la metodología del *roadmap* tecnológico en el sector turístico del Amazonas representa un hito en la integración de la gestión estratégica de la innovación con las necesidades reales de un territorio con alto potencial, pero múltiples limitaciones estructurales. Este enfoque hizo posible identificar y priorizar tecnologías pertinentes, y también se logró estructurar un portafolio de iniciativas alineado con los objetivos estratégicos de las empresas participantes y con las tendencias del turismo sostenible.

A través de una combinación efectiva entre *roadmapping*, VT y procesos participativos (talleres con expertos), se logró construir una visión compartida de futuro para el desarrollo turístico regional. Asimismo, el diseño de una metodología específica de seguimiento, monitoreo y revisión permitió consolidar un sistema de gestión del cambio que fortalece la capacidad de respuesta de las empresas ante los desafíos del entorno, lo cual facilita la toma de decisiones basada en la información disponible y la formulación de estrategias efectivas dentro del sector.

Rol del autor:

DFDC: Conceptualización, Metodología, Validación, Análisis formal, Investigación, Escritura - borrador original, Escritura, revisión y edición, Visualización, Administración del proyecto y Adquisición de fondos

JAVB: Conceptualización, Metodología, Análisis formal, Investigación, Escritura - borrador original, Visualización, Administración del proyecto y Adquisición de fondos

AFOM: Conceptualización, Metodología, Análisis formal, Investigación, Escritura - borrador original, Visualización, Administración del proyecto y Adquisición de fondos

SBB: Conceptualización, Metodología, Análisis formal, Investigación, Escritura - borrador original, Visualización, Administración del proyecto y Adquisición de fondos

CLG: Conceptualización, Metodología, Análisis formal, Investigación, Escritura - borrador original, Visualización, Administración del proyecto y Adquisición de fondos

bibliografía

- Albiol Rodríguez, J. & Lloveras i Maciá, J.**
- 2009 *Proyectos de innovación a través de roadmaps*. Departamento de Proyectos de Ingeniería, Universitat Politècnica de Catalunya. <https://upcommons.upc.edu/server/api/core/bitstreams/a84a7904-3980-4a5c-8e18-a2b000fd76f2/content>
- Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR).**
- 2018, abril *Gestión de la I+D+i: sistema de vigilancia e inteligencia*. (UNE 166006:2018). <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=n0059973>
- Asociación Hotelera y Turística de Colombia (Cotelco) & Fundación Universitaria Cafam (Unicafam).**
- 2024 *Índice de competitividad turística regional de Colombia 2024*. <https://cccasanare.co/wp-content/uploads/2025/04/Indice-de-Competitividad-Turistica-de-Colombia-2024-Departamentos.pdf>
- Barrera, L.**
- 2023 *Estudio de vigilancia tecnológica en el sector hotelero del municipio de Paipa para mejorar su competitividad* [Proyecto aplicado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia]. Repositorio Institucional UNAD <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/57943>
- Castellanos, O.**
- 2007 *Gestión tecnológica: de un enfoque tradicional a la inteligencia*. Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Colombia.
- Castellanos, O., Jiménez, C., Sinitsyn, A. & Montañez, V.**
- 2006, abril *La vigilancia tecnológica como instrumento de integración estratégica entre grupos de investigación a nivel internacional*. Memorias del Congreso Internacional de Información INFO'2006, Cuba. https://www.researchgate.net/publication/282442909_La_vigilancia_tecnologica_como_instrumento_de_integracion_estrategica_entre_grupos_de_investigacion_a_nivel_internacional
- Codling, S.**
- 1998 *Benchmarking*. Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR).
- Comini, N. & Rifón Pérez, A.**
- 2023, 29 de septiem- bre *¿Cómo mejorar el acceso a internet en el departamento del Amazonas en Colombia?* *Banco Mundial Blogs*. <https://blogs.worldbank.org/es/latinamerica/mejor-acceso-internet-amazonas-colombia>
- Consejo Privado de Competitividad & Universidad del Rosario.**
- 2024 *Índice Departamental de Competitividad 2024*. <https://codecti.santander.gov.co/wp-content/uploads/2024/06/INDICE-DEPARTAMENTAL-COMPETITIVIDAD-2024.pdf>
- Cuartas Barrios, J.**
- 2023, 12 de septiem- bre *La Amazonía colombiana: el destino de ensueño para hacer turismo sostenible*. *Forbes Colombia*. <https://forbes.co/2023/09/12/forbes-life/amazonia-colombiana-el-destino-ideal-para-el-turismo-sostenible>

bibliografía

- Gómez Ortiz, M. del P, Vázquez Domínguez, E. & Mera Rivera, M. F.**
2023 Herramientas de diagnóstico en la innovación. *TEPEXI: Boletín Científico de la Escuela Superior Tepeji del Río*, 10(19), 20-27. <https://doi.org/10.29057/estr.v10i19.9731>
- International Energy Agency.**
2014 *Technology roadmap - Solar thermal electricity 2014*. <https://www.iea.org/reports/technology-roadmap-solar-thermal-electricity-2014>
- Kappel, T. A.**
1998 *Technology roadmapping: an evaluation* [Tesis doctoral, Northwestern University]. ProQuest Dissertations and Theses. <https://www.proquest.com/openview/2b97781ef76479fb6f325ac09027762a/1?pq-origsite=scholar&cbl=18750&diss=y>
- López-Franco, A.**
2013 *Roadmaps o ruta de itinerario como herramienta de planeación tecnológica* [Trabajo de obtención de grado, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente]. Repositorio Institucional del ITESO. <https://rei.iteso.mx>
- Manjarrés, B. A. & Vanegas, O.**
2020 Vigilancia tecnológica: ¿un proceso estratégico permanente o un plan situacional para las micro y pequeñas empresas en Colombia? *Revista Pensamiento Udecino*, 4(1). https://revistas.ucundinamarca.edu.co/index.php/Pensamiento_udecino/article/view/109
- Moya Espinosa, P. I. & Moscoso Durán, F. F.**
2017, diciembre Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva en el sector hotelero colombiano. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 8(1), 11-22. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2027-83062017000200011
- Ochoa Ávila, M. B., Valdés Soa, M. & Quevedo Aballe, Y.**
2007 Innovación, tecnología y gestión tecnológica. *Acimed*, 16(4).
- Odremán, J. G.**
2014 Gestión tecnológica: estrategias de innovación y transferencia de tecnología en la industria. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, 18(73), 181-191.
- Oficina de Estudios Económicos.**
2024, enero *Perfiles económicos departamentales. Departamento de Amazonas*. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. <https://www.mincit.gov.co/getattachment/d590efc5-9b03-4943-9255-929554b8f45b/Amazonas>
- Paz, G & Betancourt, R.**
2018, junio *Technology Roadmapping: Herramienta para el desarrollo de capacidades de gestión tecnológica*. Conferencia Nacional de Innovación, Venezuela. https://www.researchgate.net/publication/325922568_Technology_Roadmapping_Herramienta_para_el_desarrollo_de_capacidades_de_gestion_tecnologica
- Phaal, R., Farrukh, C. J., & Probert, D. R.**
2005, julio Developing a technology roadmap system. En *A Unifying Discipline for*

bibliografía

Melting the Boundaries Technology Management (pp. 99-111). IEEE.

Popper, R., Keenan, M., Medina, J. & Miles, I.

- 2008 Benchmarking del programa colombiano de prospectiva ante prácticas en Europa y Sur América. *Cuadernos de Administración*, 24(40), 9-26. 0.25100/cdea.v24i40.400

Ramírez, D. C., Castellanos, O., Torres, L. M., Morales, M. & Domínguez, K.

- 2006 *Herramientas sistémicas de gestión tecnológica para la toma de decisiones: inteligencia tecnológica y roadmapping*. Memorias del XI Foro de Investigación: Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática, UNAM, México.

Sánchez, A. P., Castellanos, O. & Domínguez, K.

- 2008 Mejoramiento de la poscosecha del cacao a partir del roadmapping. *Revista Ingeniería e Investigación*, 28(3), 150-158.

Universidad Tecnológica de Bolívar (UTB).

- 2022 *Modelo de vigilancia tecnológica para pymes turísticas en Sucre*. <https://repositorio.utb.edu.co/items/623cd34a-06f2-48c4-8a92-2d01bdf573bc/full>