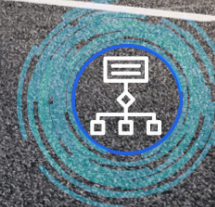


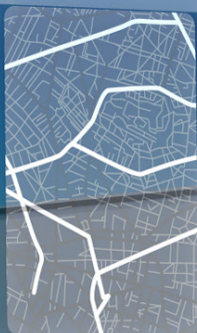
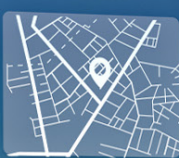


Georgia Tech Panama
Logistics Innovation & Research Center



TRANSPORTE INTELIGENTE

VISIBILIDAD INTEGRAL
IoT & SENSORES
PLATAFORMAS TMS



ÓRDENES DE CARGA: 124
EFICIENCIA DE RUTA: 94%
66% CARGA TOTAL



Transporte Terrestre Inteligente y Visibilidad Integral: *IoT, Plataformas TMS y ETA Predictivo*

Parte 4: La Ruta para Panamá

Preparado: Einar Díaz y Alvaro Lasso

Centro de Innovación e Investigaciones Logísticas Georgia Tech Panamá

Octubre, 2026

www.gatech.pa | logistics.gatech.pa

© Georgia Tech Panama Foundation, 2026
Centro de Innovación e Investigaciones Logísticas
Marbella Office Plaza, Oficina 5B, Avenida Aquilino de la Guardia, Bella Vista,
Ciudad de Panamá. 2026

Primera edición digital: octubre de 2026

ISBN: 000-0000-0000-0-0

Preparado por: Einar Díaz, Alvaro Lasso

Editado por: Jorge Barnett

Diseño gráfico: Carlos Santos

Todos los derechos reservados. Está prohibida la reproducción total o parcial de este documento, su recopilación en un sistema informático, su transmisión en cualquier forma o medida, ya sea electrónica, mecánica, por fotocopia, registro o bien por otros medios, sin el previo permiso por escrito de la editorial.



Esta obra está bajo una licencia CC BY-NC-SA 4.0 de Creative Commons.

Para ver una copia de esta licencia, visita:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Recomendación para citación de este documento:

Díaz, E., Lasso, A. (2026). *Transporte Terrestre Inteligente y Visibilidad Integral: IoT, Plataformas TMS Y ETA Predictivo. Parte 4: La Ruta para Panamá*. Centro de Innovación e Investigaciones Logísticas Georgia Tech Panamá. Octubre 2026.

Descargo de responsabilidad:

Este documento es producto de una investigación profesional sobre una temática en constante evolución. Las opiniones expresadas son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista de Georgia Tech Panama Foundation ni de Georgia Institute of Technology. Aunque se ha procurado la exactitud del contenido al momento de su publicación, no se garantiza ni se asume responsabilidad por cambios posteriores, errores u omisiones, ni por daños derivados del uso de esta información.

Cualquier marca, empresa o producto mencionado se incluye con fines ilustrativos y analíticos; su mención no implica aval, patrocinio ni aprobación (explícita o implícita), y su omisión no implica juicio de valor alguno.

Aplican términos adicionales. Para más información visite www.gatech.pa/aviso-legal

Contenido

1. Casos internacionales de éxito	2
1.1 A nivel global	2
1.2 América latina	4
2. Impactos operativos, ambientales y económicos	5
2.1 Impactos operativos	5
2.2 Impactos ambientales	6
2.3 Impactos económicos	7
3. Limitaciones y desafíos para Panamá	9
4. Recomendaciones	13
5. Conclusiones	14
Referencias	16

1. Casos internacionales de éxito

1.1 A nivel global

El transporte inteligente ha encontrado en las grandes corporaciones logísticas globales sus laboratorios más avanzados de experimentación y despliegue. **Los casos de DHL, Maersk y UPS** ofrecen perspectivas complementarias sobre cómo distintos tipos de operadores han integrado las tecnologías IoT, las plataformas TMS y la inteligencia artificial para transformar sus operaciones de manera medible y sostenible.

DHL es, sin duda, uno de los casos más comprehensivos de transformación digital en logística a escala global. La empresa ha abordado esta transformación desde múltiples frentes simultáneos. En primer lugar, ha integrado IoT de manera sistemática en sus operaciones de distribución: sensores en almacenes *que monitorean condiciones ambientales, etiquetas inteligentes que siguen el recorrido de los paquetes a través de la red, y vehículos conectados que transmiten datos de posición y desempeño en tiempo real.*^[1] Dentro de estas iniciativas destaca **DHL SmarTrucking**, implementado en India, un sistema que utiliza capacidades IoT *para optimizar rutas dinámicamente a través de la extensa red de carreteras del país.* Gracias a esta tecnología, la empresa ha logrado **reducir hasta en un 50% los tiempos de tránsito y mantener un índice de entregas puntuales cercano al 95%**, ofreciendo un monitoreo continuo de los envíos. El sistema también incorpora sensores para *supervisar la temperatura y localización de la carga desde una torre de control centralizada, garantizando mayor seguridad y control operativo.* Por otra parte, este modelo ha tenido un impacto positivo en el ámbito laboral, ya que permite la *rotación de conductores en puntos estratégicos, reduciendo la fatiga y facilitando que puedan regresar a sus hogares.*^[2]

Maersk, ofrece un caso de implementación que combina escala masiva con profundidad tecnológica. La empresa ha desplegado sensores IoT,

modelos de seguimiento en tiempo real a través de sus contenedores, terminales y almacenes, **creando un sistema donde el estado de cada activo es visible en un solo panel de control**. Esta visibilidad unificada habilita capacidades analíticas que van desde la detección de tiempos de permanencia anormales hasta la predicción de necesidades de mantenimiento y el rerouteo preventivo de embarques ante disrupciones anticipadas.^[3]

UPS constituye un caso de referencia en la aplicación de inteligencia artificial para la optimización de rutas de última milla. Su sistema **ORION (On-Road Integrated Optimization and Navigation)** representa años de acumulación de datos y refinamiento algorítmico. El sistema evalúa miles de combinaciones de rutas posibles por conductor en cada ciclo de cálculo, incorporando variables como el tipo de entrega, el historial de puntos de destino, las restricciones de circulación y las condiciones de tráfico en tiempo real. El resultado ha sido la *eliminación de millones de millas innecesarias de la red de distribución anual, con un impacto directo en el consumo de combustible, las emisiones de carbono y el tiempo de servicio*. Lo que distingue a ORION como caso de implementación no es únicamente su sofisticación técnica, sino el hecho de que fue **construido sobre datos reales acumulados durante años de operación**, y que su despliegue requirió un profundo proceso de cambio cultural dentro de la organización, convenciendo a miles de conductores de confiar en las recomendaciones algorítmicas por encima de su intuición y experiencia personal.^[4]

IBM, por su parte, ha desarrollado con su plataforma *Sterling Supply Chain* una solución que utiliza inteligencia artificial para identificar con antelación disrupciones de tipo climático y aduanero, permitiendo a los equipos logísticos ajustar sus ETAs y notificar a los responsables pertinentes de manera proactiva. Este caso ilustra cómo la **integración de múltiples fuentes de datos externas dentro de un TMS** dotado de capacidades predictivas puede **eleva significativamente la resiliencia de las cadenas de suministro frente a eventos disruptivos** que, históricamente, eran tratados de manera reactiva.

1.2 América latina

América Latina presenta un panorama logístico caracterizado por paradojas. Por un lado, es una **región con una infraestructura vial históricamente deficiente**, altos costos de transporte y una industria **transportista altamente fragmentada e informal**. Por otro, es una región donde la penetración de los smartphones, **el crecimiento del comercio electrónico** y la vitalidad de su ecosistema emprendedor tecnológico han creado condiciones únicas para que las plataformas digitales de carga avancen rápidamente como solución a ineficiencias estructurales.

El caso más paradigmático de esta transformación es *Cargo X*, conocida como el “Uber del transporte por carretera” *en Brasil*, constituye un caso destacado de transformación digital en un sector históricamente fragmentado y dependiente de procesos manuales. Antes de la aparición de esta plataforma, gran parte de las operaciones logísticas se gestionaban mediante documentos físicos, llamadas telefónicas y faxes, lo que limitaba la visibilidad y eficiencia de la cadena de suministro. Frente a este escenario, **Cargo X desarrolló una plataforma digital capaz de conectar en tiempo real a más de 20,000 empresas transportistas y cerca de 400,000 camioneros**, permitiendo gestionar operaciones de manera completamente online y automatizada.

La implementación de este modelo tecnológico ha generado impactos significativos en *productividad y sostenibilidad*. La optimización de la asignación de cargas ha permitido reducir los viajes en vacío, mejorar el **aprovechamiento de la capacidad de las flotas y disminuir los costos de transporte** para cargadores y operadores logísticos. Al mismo tiempo, la plataforma ha contribuido a **incrementar los ingresos de los conductores mediante una mejor distribución de los servicios disponibles**.^[6]

Siguiendo la misma línea de innovación y transformación digital en el sector logístico, Liftit se ha consolidado como uno de los casos más representativos de **economía colaborativa y automatización** en América Latina.

Originada en Bogotá, Colombia, este startup logró expandirse hacia mercados Brasil, posicionándose como un aliado estratégico que **conecta empresas con transportistas mediante plataformas tecnológicas y análisis de datos en tiempo real**.

El modelo de Liftit se basa en la **recopilación y procesamiento continuo de información operativa a través de una aplicación móvil utilizada por los conductores**, conocidos como “lifters”.^[7] Esta herramienta permite capturar datos en tiempo real sobre cada etapa del servicio, *ofreciendo monitoreo constante, métricas de desempeño, notificaciones automáticas por SMS y registro fotográfico digital, eliminando gran parte de los procesos basados en papel.*

2. Impactos operativos, ambientales y económicos

La incorporación de tecnologías digitales ha transformado **las operaciones logísticas al mejorar la eficiencia, la capacidad analítica y la adaptabilidad de las cadenas de suministro**. Herramientas como la Inteligencia Artificial (IA), el Internet de las Cosas (IoT) y los sistemas automatizados permiten optimizar procesos y responder de manera más eficaz a las demandas de un entorno competitivo.

2.1 Impactos operativos

La incorporación de tecnologías digitales en el transporte y la logística ha generado un **impacto significativo en el desempeño y la competitividad de las cadenas de suministro**, transformando la manera en que se planifican, ejecutan y controlan las operaciones. La implementación de Inteligencia Artificial (IA) y algoritmos de aprendizaje automático *ha permitido optimizar rutas mediante el análisis de variables como el tráfico, las condiciones climáticas y el consumo de combustible, generando una reducción de costos operativos, una disminución de emisiones contaminantes y un uso más eficiente de los recursos disponibles.* De esta forma, las herramientas

predictivas permiten anticipar cambios en la demanda, mejorando la planificación logística y reduciendo problemas asociados a la sobrecarga o escasez de inventarios.

De igual manera, **la incorporación de tecnologías basadas en Blockchain** ha fortalecido la trazabilidad y la seguridad de la información dentro de la cadena de suministro. *Gracias a su capacidad para registrar datos de manera descentralizada e inmutable*, esta tecnología permite realizar un seguimiento preciso de cada etapa del proceso logístico, garantizando la autenticidad y transparencia de la información. En sectores como el alimentario, farmacéutico y de bienes de lujo, el Blockchain ha demostrado ser *una herramienta eficaz para certificar el origen de los productos, supervisar las condiciones de transporte y verificar el cumplimiento de estándares sanitarios y de calidad*. Esta capacidad de trazabilidad mejora la confianza entre los actores de la cadena logística, reduce riesgos de fraude y facilita una gestión más segura y eficiente de las operaciones.^[8]

Por otra parte, el Internet de las Cosas (IoT) ha producido un **impacto importante en la visibilidad y el control** de las operaciones al *ofrecer monitoreo constante de vehículos y mercancías*. El acceso a información en tiempo real sobre ubicación, temperatura y condiciones de la carga incrementa la trazabilidad y permite tomar decisiones rápidas frente a retrasos o situaciones imprevistas, fortaleciendo la capacidad de respuesta de las empresas. Esto adquiere especial relevancia en un entorno donde **la eficiencia, la inmediatez y la satisfacción del cliente** se han convertido en factores fundamentales para la competitividad digital, impulsando un cambio en el que la tecnología permite reorganizar, optimizar y personalizar cada etapa de los procesos logísticos.^[9]

2.2 Impactos ambientales

La incorporación de tecnologías digitales en la logística desempeña un papel fundamental al permitir operaciones más eficientes y con menor impacto ambiental.^[10] La digitalización y la optimización de procesos

contribuyen a reducir las emisiones de dióxido de carbono (CO₂), principalmente mediante una mejor planificación de actividades y un uso más eficiente de los recursos disponibles. De igual forma, la implementación de rutas inteligentes o “rutas verdes”, adaptadas a variables como el tráfico y la topografía, permite disminuir el consumo de combustible y reducir las emisiones generadas por el transporte.

Otro beneficio relevante es la **reducción de los llamados “viajes en vacío”**, situación que ocurre cuando los vehículos realizan trayectos sin transportar mercancía. Las plataformas digitales de carga ayudan a *minimizar este problema mediante la consolidación de pedidos y la optimización de la capacidad de los vehículos*, reduciendo los kilómetros recorridos innecesariamente así, **disminuyendo la huella de carbono por tonelada transportada**.

Las tecnologías digitales **favorecen una gestión más eficiente de los residuos y los recursos utilizados dentro de la cadena de suministro**. La digitalización documental *reduce el uso de papel y facilita la aplicación de modelos de economía circular y logística inversa*, permitiendo recuperar productos, materiales y envases para su reutilización o reciclaje.

Finalmente, estas herramientas también **impulsan la transición energética dentro del sector logístico** al facilitar la incorporación de flotas eléctricas y contribuir al cumplimiento de objetivos relacionados con la sostenibilidad y la descarbonización.^[12] Haciendo posible monitorear en tiempo real indicadores asociados al consumo energético y a las emisiones generadas, favoreciendo el cumplimiento de normativas ambientales y compromisos internacionales enfocados en la protección del medio ambiente.

2.3 Impactos económicos

La implementación e innovación de tecnologías digitales y modelos sostenibles en la logística genera efectos económicos importantes que, aunque requieren inversiones iniciales elevadas, suelen traducirse en

beneficios significativos a largo plazo. La automatización de procesos y la mejora de la eficiencia energética permiten *reducir costos relacionados con combustible, mantenimiento, recursos materiales y mano de obra*, **aumentando la rentabilidad y el desempeño operativo de las empresas.**

Sin embargo, la incorporación de estas tecnologías también **representa un desafío financiero considerable.** La adquisición de hardware, como sensores y dispositivos inteligentes, junto con la implementación de software especializado como sistemas TMS y la capacitación del personal, implica costos elevados que pueden dificultar la adopción tecnológica, **especialmente en pequeñas y medianas empresas, las cuales suelen enfrentar mayores limitaciones frente a grandes corporaciones.**

El desarrollo de políticas ambientales y nuevos esquemas fiscales ha influido en la transformación del sector logístico. Han surgido mecanismos regulatorios como impuestos asociados a la huella de carbono,^[13] incentivos económicos, beneficios fiscales y programas de apoyo escogidos para promover tecnologías sostenibles y la movilidad eléctrica.

Por otra parte, la **digitalización y la sostenibilidad han dejado de ser únicamente herramientas de optimización para convertirse en factores estratégicos de competitividad empresarial.** Las preferencias de los consumidores y las exigencias del mercado muestran una creciente inclinación *hacia empresas que adoptan prácticas responsables y sostenibles dentro de sus operaciones logísticas*, generando ventajas competitivas y fortaleciendo su posicionamiento en el mercado.

3. Limitaciones y desafíos para Panamá

El transporte terrestre de carga en Panamá constituye un componente crítico del **ecosistema logístico nacional debido a su función de articulación entre puertos, zonas francas, centros de distribución, pasos fronterizos y usuarios finales**. Sin embargo, a pesar de la relevancia estratégica del país como **hub logístico global**, el nivel de madurez tecnológica del transporte terrestre continúa siendo limitado y altamente heterogéneo, especialmente en comparación con los estándares internacionales de digitalización logística y portuaria.

Algunos estudios especializados han identificado importantes rezagos tecnológicos y de digitalización en el transporte terrestre y la logística panameña. El estudio “Desempeño del Clúster Portuario de la Zona Interoceánica de Panamá en Atención a los Transportistas”, elaborado por Georgia Tech Panama en conjunto con el Consejo Empresarial Logístico (COEL), identificó **demoras operativas, excesivos tiempos de espera y oportunidades de mejora relacionadas con la automatización de procesos gubernamentales, digitalización documental y coordinación entre actores logísticos**. El estudio recomienda explícitamente implementar trámites digitales previos, sistemas de gestión documental y mecanismos tecnológicos para agilizar la atención al transporte terrestre.^[14]

Gran parte de la coordinación logística diaria entre transportistas, puertos, agentes de carga y operadores se realiza todavía **mediante llamadas telefónicas, correos electrónicos y aplicaciones de mensajería instantánea como WhatsApp**, especialmente para asignación de viajes, coordinación de citas, validación documental y seguimiento operativo. Esta dependencia de mecanismos manuales evidencia una **baja digitalización de procesos y una limitada trazabilidad en tiempo real**.

Uno de los principales problemas estructurales del sector es **la ausencia de un Port Community System (PCS) nacional**. Los PCS son plataformas digitales colaborativas que permiten integrar a todos los actores de la comunidad portuaria, entre estos, puertos, aduanas, transportistas, terminales, navieras y autoridades, mediante intercambio electrónico de información y coordinación operativa en tiempo real. Organismos multilaterales como UNCTAD han señalado que **la digitalización colaborativa y las redes portuarias interoperables son elementos esenciales para mejorar la eficiencia logística y la competitividad internacional**.^[15]

En el caso panameño, si bien existen plataformas aisladas en determinadas terminales o instituciones, no existe actualmente una plataforma nacional integrada que funcione como PCS interoperable entre los diferentes actores logísticos. Esto provoca **duplicidad documental, falta de sincronización de operaciones, baja visibilidad de la cadena terrestre y tiempos elevados de espera para los transportistas**.

La **heterogeneidad tecnológica** constituye otro desafío importante. Algunos grandes operadores de transporte y empresas logísticas han incorporado sistemas GPS, plataformas de gestión de flotas y soluciones básicas de Transportation Management Systems (TMS), particularmente para monitoreo vehicular, control de combustible, geocercas y trazabilidad de rutas. Sin embargo, estas capacidades tecnológicas suelen concentrarse en empresas medianas y grandes, mientras que una proporción significativa del transporte terrestre panameño **continúa operando bajo esquemas manuales o semi-digitalizados**.

Adicionalmente, los sistemas utilizados por los distintos actores del ecosistema logístico **no suelen estar integrados entre sí**. Los puertos, transportistas, depósitos, agentes aduanales y entidades gubernamentales operan frecuentemente con plataformas independientes, lo que dificulta la interoperabilidad de datos y limita la construcción de una visibilidad logística integral 360°.

Esta fragmentación tecnológica reduce la capacidad de implementar modelos avanzados de ETA predictivo, optimización dinámica de rutas o sincronización automatizada de citas y ventanas operativas.

Esto también se ve evidenciado en el estudio realizado por Georgia Tech Panamá, en donde se analizaron procesos asociados al retiro y entrega de carga contenerizada en las principales terminales de contenedores de Panamá, encontrando **demoras relevantes en trámites documentales, tiempos de espera y coordinación operativa**.

Aunque el estudio se concentra principalmente en tiempos y procesos operativos, sus resultados reflejan indirectamente **la limitada digitalización y automatización del ecosistema terrestre-portuario**. La necesidad de mediciones **manuales de tiempos, observaciones de campo y seguimiento presencial** evidencia la ausencia de plataformas integradas de analítica operacional y monitoreo digital en tiempo real. Asimismo, las demoras observadas en garitas, patios y zonas de aforo sugieren **carencias en programación automatizada de citas, gestión inteligente de tráfico y coordinación digital** entre actores logísticos.^[14]

En términos institucionales, Panamá ha desarrollado iniciativas importantes para fortalecer la competitividad logística nacional, incluyendo estrategias sectoriales y observatorios regionales de transporte y carga. El **Observatorio Mesoamericano de Logística y Transporte de Carga**, impulsado con apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo y desarrollado técnicamente por Georgia Tech Panamá, reconoce explícitamente la necesidad de mejorar los sistemas de información logística, reducir las brechas de datos y fortalecer la integración regional mediante plataformas tecnológicas y mecanismos de interoperabilidad.^[16]

Por otro lado, algunas entidades estatales panameñas han comenzado a incorporar **tecnologías de vigilancia y monitoreo** mediante cámaras y sistemas de videovigilancia en corredores logísticos y áreas urbanas estratégicas. No obstante, estas iniciativas todavía operan de manera relativamente aislada y con escasa integración **hacia plataformas**

analíticas avanzadas o ecosistemas inteligentes de transporte (ITS, Intelligent Transportation Systems).

Desde la perspectiva internacional, organismos multilaterales han enfatizado que la **competitividad logística moderna depende cada vez más de la capacidad de integración digital de los ecosistemas de transporte**. UNCTAD sostiene que la transformación digital portuaria y logística requiere avanzar desde modelos fragmentados hacia ecosistemas colaborativos basados en intercambio de datos, sincronización operativa y analítica predictiva. Asimismo, el Sistema Económico Latinoamericano y del Caribe (SELA) ha promovido en América Latina redes de puertos digitales y comunidades logísticas colaborativas como mecanismos para aumentar la eficiencia, trazabilidad y sostenibilidad logística.^[17]

A pesar de estas limitaciones, Panamá posee condiciones favorables para acelerar la **transformación tecnológica del transporte terrestre**. La posición estratégica del país, la densidad de operaciones portuarias, la existencia de zonas logísticas y el creciente interés regional en interoperabilidad digital generan oportunidades importantes para implementar **soluciones de IoT, plataformas TMS integradas, sistemas de citas portuarias, ETA predictivo y visibilidad integral de la cadena logística**.

En consecuencia, el principal reto del transporte terrestre panameño no radica únicamente en la **adquisición de tecnología**, sino también en la capacidad **de integrar actores**, transformar procesos operativos y superar **la resistencia cultural al cambio digital** que aún caracteriza a una parte importante del sector transportista nacional.

4. Recomendaciones

La modernización del transporte terrestre de carga en Panamá requiere una transformación integral que combine digitalización, interoperabilidad institucional, infraestructura inteligente, gobernanza logística y desarrollo de capacidades tecnológicas. Organismos multilaterales como el Banco Interamericano de Desarrollo^[18] han señalado que la competitividad logística moderna depende crecientemente de ecosistemas digitales colaborativos basados en datos, automatización e integración multimodal.

A continuación, se presentan algunas recomendaciones para que Panamá modernice el transporte terrestre de carga, a través de tecnología:

- Implementar un **Port Community System (PCS)** nacional interoperable que permita integrar digitalmente puertos, terminales, aduanas, transportistas, depósitos, navieras, zonas francas y entidades regulatorias en una sola plataforma interoperable, que mejore la sincronización operativa, trazabilidad documental y los flujos terrestres.
- Desarrollar una **estrategia nacional de digitalización logística y transporte inteligente**, ya que a pesar de contar con la Estrategia Logística Nacional de Panamá 2030 (ELNP) que incorpora componentes de innovación y modernización logística, Panamá todavía no dispone de una estrategia nacional integral y específica de digitalización logística y transporte inteligente orientada a interoperabilidad digital nacional y plataformas logísticas integradas.
- Modernizar la gestión de acceso portuario mediante **sistemas de citas inteligentes y accesos automatizados**.
- Incentivar la **adopción tecnológica de pequeños y medianos transportistas**, los cuales continúan operando con procesos manuales, coordinación por mensajería instantánea y escasa trazabilidad digital.

- Implementar **corredores logísticos inteligentes** que sean eficientes, confiables y basados en datos.
- Avanzar hacia **modelos de logística predictiva y visibilidad integral** con inteligencia artificial y machine learning para anticipar retrasos, optimizar rutas y sincronizar operaciones logísticas.
- Fortalecer la **gobernanza logística y el intercambio de datos estandarizados** con modelos colaborativos donde el sector público y privado, compartan estándares, procesos y plataformas.
- Incorporar **sostenibilidad y descarbonización del transporte terrestre** junto con la implementación tecnológica que busque la eficiencia energética y logística baja en carbono.

5. Conclusiones

La evolución tecnológica y digitalización están transformando profundamente la manera en que las empresas organizan, supervisan y optimizan sus operaciones. La integración de herramientas inteligentes, conectividad en tiempo real y análisis de datos ha permitido mejorar la eficiencia, reducir costos y aumentar la capacidad de repuesta ante los cambios del mercado y las necesidades de los usuarios.

Los beneficios operativos de estos avances representan una oportunidad para impulsar **modelos más sostenibles, seguros y competitivos**, especialmente en regiones que aun enfrentan desafíos de infraestructura y modernización. La capacidad de adaptación de tecnologías se ha convertido en un **factor determinante para mantener la competitividad** y garantizar un crecimiento sostenible a largo plazo.

El desarrollo de nuevas soluciones tecnológicas ha impulsado cambios importantes en la toma de decisiones, permitiendo optimizar recursos, reducir tiempos operativos y fortalecer la coordinación entre distintos actores involucrados en la cadena de suministro. **La capacidad de recopilar y procesar grandes volúmenes de datos en tiempo real**

facilita la identificación de patrones, la anticipación de riesgos y la adaptación rápida ante cambios en las operaciones operativas establecidas o en el mercado.

En el caso de Panamá, estas transformaciones adquieren una relevancia estratégica debido a la posición geográfica y al papel logístico que el país desempeña dentro del comercio internacional. La modernización de los sistemas de transporte, la digitalización de procesos y la integración de tecnologías inteligentes representan oportunidades importantes para fortalecer la competitividad nacional, optimizar la conectividad regional y mejorar la eficiencia de las operaciones vinculadas al movimiento de mercancías. Además, **el crecimiento de la infraestructura logística y la expansión de plataformas tecnológicas pueden contribuir a consolidar a Panamá como un centro logístico más innovador** y preparado para responder a las exigencias del mercado global.

De igual manera, los impactos asociados a estos procesos trascienden el ámbito operativo y se extienden hacia dimensiones económicas, ambientales y sociales. La **optimización de recursos y la reducción de ineficiencias** contribuyen a incrementar la sostenibilidad de las operaciones, disminuir costos y fortalecer la competitividad de las organizaciones. Paralelamente, la modernización tecnológica impulsa nuevas oportunidades de innovación y desarrollo dentro de un entorno global caracterizado por una creciente interconectividad y una demanda cada vez mayor de servicios rápidos, eficientes y confiables.

Estas transformaciones continuarán influyendo en la evolución de los sistemas logísticos y de movilidad en los próximos años, impulsando cambios en la forma en que las empresas gestionan sus procesos y toman **decisiones estratégicas**. En este contexto, la adaptación, la innovación y la integración de nuevas tecnologías serán factores clave para enfrentar desafíos y aprovechar oportunidades en un entorno económico y digital en constante evolución.

Referencias

- [1] Varghese, Allwin. (2026). "The Future of Logistics Is Here: How DHL Is Leading the Digital Transformation Race."
<https://www.linkedin.com/pulse/future-logistics-here-how-dhl-leading-digital-race-allwin-varghese-bf3pc>.
- [2] DHL Supply Chain. (2024). Data: The differentiator in logistics transport. .
 DHL Supply Chain
https://www.dhl.com/content/dam/dhl/global/dhl-supply-chain/documents/pdf/SC_Insights%20Article_The%20differentiator%20in%20logistics%20transport_EN.pdf
- [3] "Maersk Habilita Plataforma De Conectividad IoT De Nueva Generación OneWireless En 450 Buques." (2025). MundoMaritimo.
<https://www.mundomaritimo.cl/noticias/maersk-habilita-plataforma-de-conectividad-iot-de-nueva-generacion-onewireless-en-450-buques>
- [4] Yetunde Adeoye, Erumusele Francis Onotole, Tunde Ogunyankinnu, Godwin Aipoh, Akintunde Akinyele Osunkanmibi and Joseph Egbemhenghe. (2025). Artificial Intelligence in Logistics and Distribution: The function of AI in dynamic route planning for transportation, including self-driving trucks and drone delivery systems. World Journal of Advanced Research and Reviews. Article DOI:
<https://doi.org/10.30574/wjarr.2025.25.2.0214>
- [5] "IBM Sterling Supply Chain Solutions – Systech International." (n.d.).
<https://systech-inc.net/ibm-sterling-supply-chain-solutions/>
- [6] Burnson, P. (2021). Brazilian digital freight broker CargoX raises \$80 million. FreightWaves.
<https://www.freightwaves.com/news/brazilian-digital-freight-broker-cargo-x-raises-80-million>

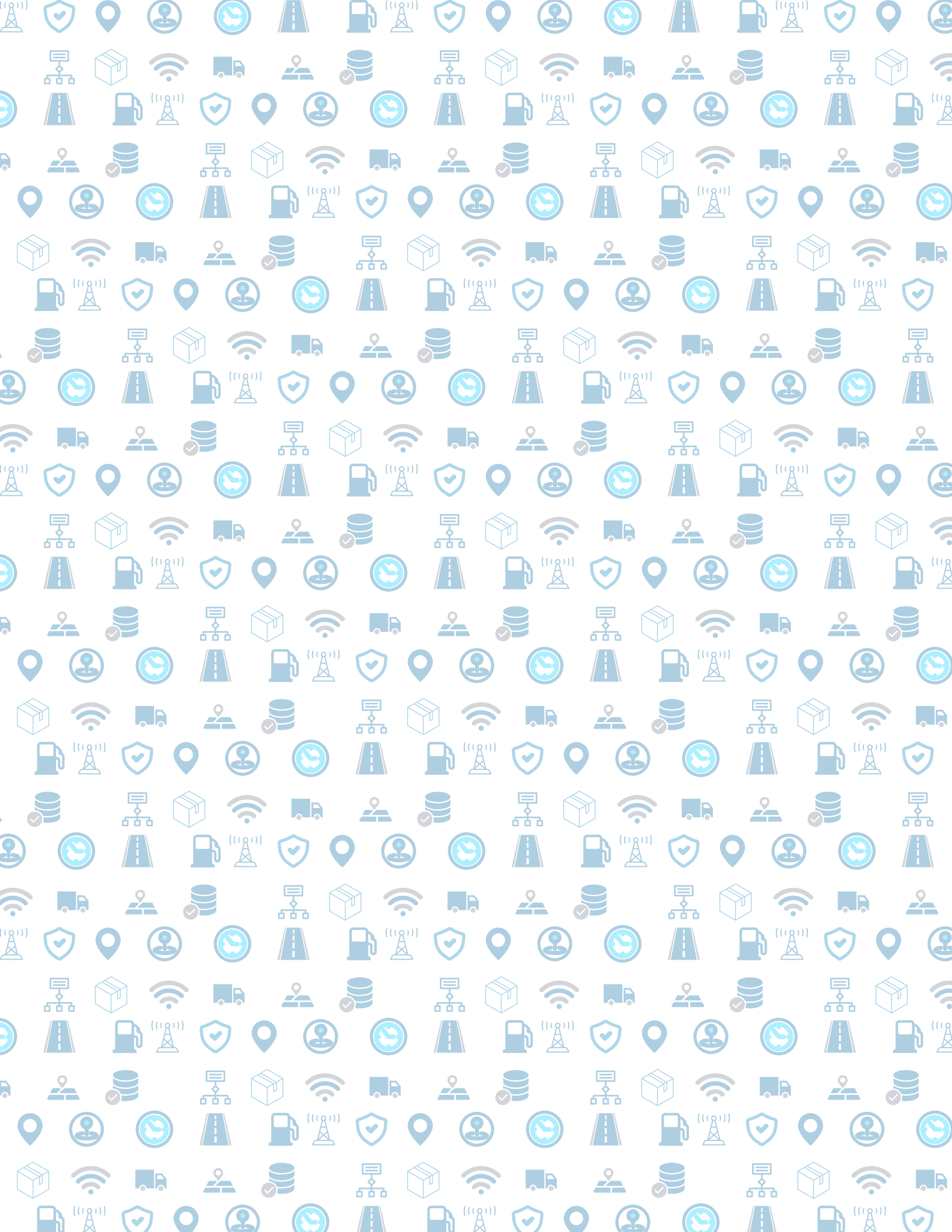
- [7] “LIFTIT: UN PARTNER LOGÍSTICO Y ESTRATÉGICO EN LA NUEVA ECONOMÍA COLABORATIVA.” Revista Logistec. (2019).
<https://www.revistalogistec.com/index.php/2019/12/15/liftit-un-partner-logistico-y-estrategico-en-la-nueva-economia-colaborativa/>
- [8] Valdés, César. (2026). «Tecnologías Emergentes En La logística Empresarial». Synergía. <https://doi.org/10.48204/synergia.v5n1.9877>
- [9] Sánchez Cruz, Melvis Anel, y Ervin Macias Arauz. (2025). «Las Operaciones Logísticas Y La Estrategia Del E-Commerce: Un Estudio Sobre La Integración De Tecnología Y Logística Para Mejorar La Eficiencia Y Satisfacción Del Cliente En El Comercio Electrónico». REVISTA CIENTÍFICA DEL ISTMO. <https://doi.org/10.66327/rci.v2i1.26>
- [10] Marcos Cardona, M. (2025) “La sostenibilidad como desafío para optimizar la logística y el transporte en el e-commerce: impacto ambiental e implicaciones tributarias”, Revista Justicia & Trabajo. [doi:10.69592/2952-1955-EXTRA-MAYO-2025-ART-1](https://doi.org/10.69592/2952-1955-EXTRA-MAYO-2025-ART-1)
- [11] Schlecht, Steve. (2026). “¿Qué Es Viaje En Vacío?”.
<https://www.buske.com/es/what-is/deadhead>
- [12] Suárez, W. D. (2026). Sistemas de transporte terrestre inteligentes en la logística: desafíos y oportunidades para la innovación, efectividad y sostenibilidad en américa del sur. [Monografía]. Repositorio Institucional UNAD. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/79426>
- [13] Vaquero Redero, F. (2025). Impacto de la innovación tecnológica y la sostenibilidad en la logística <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/81376>
- [14] Georgia Tech Panamá (2023). Desempeño del Clúster Portuario de la Zona Interoceánica de Panamá en Atención a los Transportistas”.
https://www.gatech.pa/_files/ugd/6a5480_5148c6308aae4defbed17b962d63b182.pdf

[15] UNCTAD (2021). Ports of tomorrow: Measuring digital maturity to empower sustainable port operations and business ecosystems.
<https://unctad.org/news/ports-tomorrow-measuring-digital-maturity-empower-sustainable-port-operations-and-business?utm>

[16] Georgia Tech Panamá (2015). Observatorio Mesoamericano de Transporte de Carga y Logística.
https://www.gatech.pa/_files/ugd/6a5480_f0c7906470da4cdf9ad87783af260c0e.pdf

[17] SELA (2021). El SELA promueve prácticas colaborativas e institucionales a través de su Red de Puertos Digitales.
<https://www.sela.org/el-sela-promueve-practicas-colaborativas-e-institucionales-a-traves-de-su-red-de-puertos-digitales-2/>

[18] Banco Interamericano de Desarrollo (2022). IDB study shows path to Digitally Transforming Transportation in LAC.
<https://www.iadb.org/en/news/idb-study-shows-path-digitally-transforming-transportation-lac?utm>





Georgia Tech **Panama**

Logistics Innovation & Research Center

Un Centro de Innovación de  **SENACYT**
Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

CONTÁCTANOS

(+507) 395-3030

georgiatechpanama@gatech.pa



gatechpanama