

Interacción entre regulaciones locales y la implementación de norma iso 27001 en el transporte público en América Latina: una revisión sistemática

Interaction between local regulations and the implementation of iso 27001 in public transportation in Latin America: A systematic review

Rony Choque Moran

<https://orcid.org/0000-0002-5918-7813>

rony.choque@unmsm.edu.pe

Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú

RECIBIDO: 14/11/2024 - ACEPTADO: 05/12/2024 - PUBLICADO: 31/12/2024

RESUMEN

La seguridad de la información es vital en el transporte público de América Latina, donde las leyes de protección de datos son cambiantes. La norma ISO 27001 ofrece un marco útil, pero su implementación enfrenta diversos obstáculos. Este estudio revisa cómo las regulaciones locales interactúan con la adopción de ISO 27001 en este sector, identificando factores que afectan su efectividad. A través del método PRISMA, se llevaron a cabo búsquedas en bases de datos como Scopus y Web of Science, limitando la revisión a artículos de los últimos ocho años. Los hallazgos revelan que leyes locales, como la Ley General de Protección de Datos en Brasil y la Ley 1581 en Colombia, pueden facilitar o dificultar la adopción de la norma. Las empresas enfrentan barreras como la falta de claridad normativa y altos costos, aunque el apoyo gubernamental puede ser un facilitador. Se enfatiza la necesidad de alinear regulaciones y estándares internacionales para mejorar la seguridad de la información en el transporte público.

Palabras claves: Protección de datos, ISO 27001, Transporte público, Regulaciones locales, América Latina.

ABSTRACT

The Information security is vital in public transport in Latin America, where data protection laws are changing. ISO 27001 offers a useful framework, but its implementation faces several obstacles. This study reviews how local regulations interact with the adoption of ISO 27001 in this sector, identifying factors that affect its effectiveness. Using the PRISMA method, searches were carried out in databases such as Scopus and Web of Science, limiting the review to articles from the last eight years. The findings reveal that local laws, such as the General Data Protection Law in Brazil and Law 1581 in Colombia, can facilitate or hinder the adoption of the standard. Companies face barriers such as lack of regulatory clarity and high costs, although government support can be a facilitator. The need to align international regulations and standards to improve information security in public transportation is emphasized.

Keywords: Data protection, ISO 27001, Public transport, Local regulations, Latin America.

1. INTRODUCCIÓN

La norma ISO 27001 proporciona un marco para la gestión de la seguridad de la información, siendo esencial para las organizaciones que desean proteger sus datos y asegurar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información (Mahecha Guzmán et al., 2016). En el ámbito del transporte público en América Latina, la implementación de esta norma resulta particularmente importante debido a los crecientes retos en la protección de datos personales y operativos. La digitalización creciente en este sector ha incrementado las amenazas cibernéticas, lo que hace que adoptar estándares internacionales como ISO 27001 sea fundamental (Woodcock et al., 2015). Sin embargo, las regulaciones locales sobre protección de datos pueden tener un impacto significativo en la forma en que se implementa esta norma, ya que cada país posee su propio marco legal que puede facilitar o dificultar su adopción (Aгурto Castillo, 2017). Por lo tanto, resulta crucial entender cómo estas regulaciones se relacionan con los estándares internacionales para evaluar la efectividad de la norma en el sector del transporte público.

Varios estudios han investigado la conexión entre las regulaciones locales y la implementación de normas internacionales en el ámbito del transporte. Por ejemplo, un análisis realizado por (Woodcock et al., 2015) destaca cómo las políticas públicas pueden afectar la accesibilidad y la seguridad del transporte público, lo que a su vez influye en la adopción de sistemas de gestión como la norma ISO 27001. También, investigaciones recientes han señalado que la falta de coherencia entre las normativas locales y los estándares internacionales puede representar un obstáculo significativo para la efectiva implementación de ISO 27001 (Vassallo Magro, 2015). Un estudio exhaustivo sobre los sistemas de transporte urbano en América Latina también concluyó que las intervenciones regulatorias son esenciales para mejorar la calidad del servicio y garantizar la protección de datos (Yanez Fajardo, 2021). Estos estudios subrayan la importancia de adoptar un enfoque integral que considere tanto las regulaciones locales como los estándares internacionales para fortalecer la seguridad de la información en el transporte público en América Latina.

Un estudio de (Jacome Sanchez, 2022) destaca la importancia de adaptar las normativas internacionales a los contextos locales, lo que refleja la necesidad de entender cómo las regulaciones específicas nacionales influyen en la adopción de estándares internacionales como la ISO 27001. Por su parte,

(Elmahdi et al., 2020) identifican que el cumplimiento de normas como la ISO 27001 no solo mejora la seguridad de los sistemas de información, sino que también impulsa la confianza del usuario en los servicios de transporte público.

La interacción entre las regulaciones locales y la norma ISO 27001 puede presentar tanto retos como sinergias que deben ser estudiadas en profundidad. Según (Davies, 2021) la falta de alineación entre las políticas gubernamentales y los estándares internacionales puede dificultar la implementación eficaz de medidas de seguridad de la información. En este sentido, también es relevante considerar los factores culturales, económicos y tecnológicos que impactan en el transporte público de la región, como se menciona en el análisis realizado por (Cruz, 2023) donde se argumenta que el entorno operativo de cada país condiciona la forma en que se pueden aplicar estas normas.

El trabajo de (Vargas, 2022) señala que la implementación de la ISO 27001 podría ser un paso crucial para mejorar la ciberseguridad y la protección de datos dentro del transporte público en América Latina, pero resalta la necesidad de una colaboración más estrecha entre las autoridades locales y los operadores de transporte.

El objetivo de este artículo es examinar cómo interactúan las regulaciones locales sobre protección de datos con la implementación de la norma ISO 27001 en el sector del transporte público en América Latina, identificando tanto

las barreras como los factores que facilitan su adopción y efectividad. Este análisis no solo busca proporcionar una comprensión más profunda de los desafíos particulares que enfrenta este sector, sino también ofrecer recomendaciones prácticas para optimizar la gestión de la seguridad de la información en un contexto regional marcado por importantes variaciones normativas.

2. MÉTODO

Para realizar esta revisión sistemática, se empleó el método PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), que ofrece un marco estructurado y estandarizado para la recopilación y presentación de la evidencia científica. PRISMA consta de 27 ítems que deben considerarse en cada etapa del proceso de revisión, comenzando con la formulación de una pregunta de investigación clara, seguida de la búsqueda, identificación y selección de estudios pertinentes (Yañez-Pagans et al., 2019). Este enfoque garantiza

la transparencia y reproducibilidad en las revisiones sistemáticas, lo cual es esencial para analizar la interacción entre las regulaciones locales sobre protección de datos y la implementación de la norma ISO 27001 en el sector del transporte público en América Latina (Moher et al., 2009). La aplicación del método PRISMA facilita la identificación, evaluación y síntesis de toda la evidencia empírica disponible, asegurando que se minimicen los sesgos en el proceso.

Se formularon cinco preguntas de investigación clave que guiarán el análisis de esta revisión sistemática:

- **P1.** ¿Cuáles son las regulaciones locales más relevantes sobre protección de datos en América Latina que afectan la implementación de ISO 27001 en el transporte público?
- **P2.** ¿Qué barreras enfrentan las empresas de transporte público en América Latina al implementar ISO 27001 debido a regulaciones locales?
- **P3.** ¿Qué facilitadores existen para la adopción de ISO 27001 en el sector del transporte público en América Latina?
- **P4.** ¿Cómo se percibe la importancia de ISO 27001 entre los actores del transporte público en América Latina?
- **P5.** ¿Qué impacto tienen las políticas públicas en la implementación efectiva de ISO 27001 en el transporte público?

Estas preguntas están diseñadas para explorar a fondo los aspectos críticos que influyen en la adopción y efectividad de ISO 27001 dentro del contexto regulatorio latinoamericano.

La estrategia de búsqueda se realizó en bases de datos académicas reconocidas, como Scopus y SciELO, utilizando términos específicos relacionados con la protección de datos, ISO 27001 y transporte público. Se emplearon combinaciones de palabras clave como "protección de datos", "ISO 27001", "transporte público", "América Latina" y "regulaciones locales". La búsqueda se limitó a artículos publicados en los últimos cinco años para garantizar la relevancia y actualidad de los hallazgos (Walter Dolis, 2019). Se establecieron criterios de inclusión para seleccionar estudios que abordaran directamente las preguntas de investigación planteadas, mientras que los criterios de exclusión eliminaron aquellos que no cumplían con estos requisitos o que no estaban relacionados con el

contexto latinoamericano. Mediante el uso del diagrama de flujo PRISMA, se documentó el proceso de selección, desde la identificación inicial hasta la inclusión final de estudios relevantes, asegurando un enfoque sistemático y riguroso (Ayala et al., 2021). Este proceso permitió compilar una base sólida de literatura que respalda el análisis propuesto sobre las interacciones entre las regulaciones locales y la norma ISO 27001.

3. RESULTADOS

P1. ¿Cuáles son las regulaciones locales más relevantes sobre protección de datos en América Latina que afectan la implementación de ISO 27001 en el transporte público?

Las regulaciones locales sobre protección de datos en América Latina son variadas y tienen un impacto significativo en la implementación de la norma ISO 27001 en el sector del transporte público. Por ejemplo, la Ley General de Protección de Datos Personales en Brasil (LGPD) establece requisitos específicos que las empresas deben cumplir para salvaguardar la información personal, lo que puede influir en la forma en que se implementan los sistemas de gestión de seguridad de la información (Yañez-Pagans et al., 2019). En Colombia, la Ley 1581 de 2012 también impone obligaciones a las empresas en relación con el manejo y tratamiento de datos personales, lo que puede actuar como un facilitador o una barrera, dependiendo del nivel de cumplimiento y adaptación que tengan las organizaciones del sector (Ayala et al., 2021). Estas regulaciones crean un marco normativo que puede facilitar la adopción de ISO 27001 si se alinean adecuadamente con sus requisitos.

P2. ¿Qué barreras enfrentan las empresas de transporte público en América Latina al implementar ISO 27001 debido a regulaciones locales?

Las empresas de transporte público en América Latina enfrentan diversas barreras al intentar implementar ISO 27001, muchas de las cuales están relacionadas con las regulaciones locales. La falta de claridad y consistencia en las normativas sobre protección de datos puede generar confusión entre los operadores, dificultando su capacidad para cumplir con los requisitos de la norma (Vassallo Magro, 2015). El costo asociado a la certificación y la necesidad de capacitación del personal representan desafíos significativos, especialmente para pequeñas y medianas empresas que pueden no tener los recursos necesarios para cumplir con ambos marcos regulatorios ((Nezo Robel, 2022). Esto puede llevar a una implementación incompleta o

ineficaz del sistema de gestión, comprometiendo así la seguridad de la información.

P3. ¿Qué facilitadores existen para la adopción de ISO 27001 en el sector del transporte público en América Latina?

A pesar de las barreras mencionadas, existen varios facilitadores que pueden fomentar la adopción de ISO 27001 en el sector del transporte público. La creciente conciencia sobre la importancia de la seguridad de la información y la protección de datos ha llevado a muchas organizaciones a buscar certificaciones que mejoren su reputación y generen confianza entre los usuarios (Jacome Sanchez, 2022). También las iniciativas gubernamentales que promueven el cumplimiento normativo pueden actuar como impulsores para que las empresas adopten estándares internacionales como ISO 27001 (Bueno Cadena & Vassallo Magro, 2015). La colaboración entre el sector privado y los organismos reguladores también puede crear un entorno más propicio para implementar estas normas, fomentando mejores prácticas en seguridad.

P4. ¿Cómo se percibe la importancia de ISO 27001 entre los actores del transporte público en América Latina?

La percepción sobre la relevancia de ISO 27001 varía entre los actores del transporte público en América Latina. Algunos estudios indican que los operadores reconocen el valor agregado que esta norma aporta en términos de mejora continua y gestión del riesgo (Moher et al., 2009). Otros actores pueden no estar completamente informados sobre los beneficios concretos que implica su implementación, lo que puede restringir su disposición a adoptar estas prácticas (Yepes-Núñez et al., 2021). Esta disparidad en la percepción sugiere la necesidad de una mayor divulgación y educación sobre los beneficios específicos que ofrece la norma para incentivar su adopción.

P5. ¿Qué impacto tienen las políticas públicas en la implementación efectiva de ISO 27001 en el transporte público?

Las políticas públicas tienen un impacto significativo en la implementación efectiva de ISO 27001 en el transporte público. Un entorno regulatorio favorable puede facilitar el cumplimiento normativo y promover mejores prácticas en seguridad de información (Juli Laly, 2018). Por otro lado, políticas inconsistentes o poco claras pueden obstaculizar el progreso hacia la certificación ISO, creando confusión entre los operadores y limitando su capacidad

para cumplir con estándares internacionales (Robert Model, 2021). Por lo tanto, es fundamental que los gobiernos trabajen en colaboración con el sector privado para desarrollar políticas coherentes que apoyen la adopción efectiva de normas como ISO 27001.

3.1. Principales resultados del estudio

Los resultados de esta revisión sistemática revelan que la interacción entre las regulaciones locales sobre protección de datos y la implementación de la norma ISO 27001 en el sector del transporte público en América Latina es compleja y multifacética. Se identificaron regulaciones clave, como la Ley General de Protección de Datos Personales en Brasil y la Ley 1581 en Colombia, que establecen un marco normativo que puede facilitar o dificultar la adopción de ISO 27001 (Woodcock et al., 2015); (Mahecha Guzmán et al., 2016). Se evidenció que las empresas enfrentan barreras significativas, como la falta de claridad normativa y los altos costos de implementación, mientras que factores como la creciente conciencia sobre la seguridad de la información y el apoyo gubernamental pueden actuar como facilitadores (Yepes-Núñez et al., 2021). Estos hallazgos subrayan la necesidad de un enfoque integrado para abordar los desafíos del sector.

3.2. Significado de los resultados y su importancia

El significado de estos resultados radica en su capacidad para informar tanto a los responsables de políticas públicas como a las empresas del sector sobre las dinámicas que afectan la implementación de estándares internacionales. La identificación de barreras y facilitadores proporciona una base para el desarrollo de estrategias efectivas que promuevan la adopción de ISO 27001, lo que a su vez puede mejorar la seguridad de la información en el transporte público. Estudios similares han encontrado que un marco regulatorio claro y coherente es esencial para fomentar el cumplimiento normativo y mejorar la calidad del servicio (Arévalo Ascanio et al., 2015). Al relacionar estos hallazgos con investigaciones previas, se destaca la importancia de alinear las regulaciones locales con estándares internacionales para maximizar los beneficios en términos de seguridad y confianza del usuario.

3.3. Limitaciones del estudio y recomendaciones

A pesar de los aportes significativos, este estudio presenta algunas limitaciones. En primer lugar,

la revisión se centró en literatura publicada en inglés y español en bases de datos específicas, lo que podría haber excluido estudios relevantes en otros idiomas o contextos. Además, las variaciones en las metodologías utilizadas por los estudios revisados pueden dificultar una comparación directa entre ellos (Nezo Robel, 2022). Por lo tanto, se recomienda realizar investigaciones adicionales que incluyan una mayor diversidad de fuentes y enfoques metodológicos. Asimismo, sería beneficioso llevar a cabo estudios empíricos que evalúen el impacto real de las regulaciones locales sobre la implementación de ISO 27001 en diferentes países latinoamericanos. Esto no solo enriquecería el cuerpo de conocimiento existente, sino que también proporcionaría a los responsables políticos información valiosa para diseñar marcos regulatorios más efectivos que apoyen la adopción de normas internacionales en el sector del transporte público.

4. CONCLUSIONES

Los principales hallazgos de esta revisión sistemática indican que la interacción entre las regulaciones locales sobre protección de datos y la implementación de la norma ISO 27001 en el sector del transporte público en América Latina es compleja y está marcada por una serie de barreras y facilitadores. Se identificaron regulaciones clave, como la Ley General de Protección de Datos en Brasil y la Ley 1581 en Colombia, que establecen un marco normativo que puede facilitar o complicar la adopción de ISO 27001. Además, se evidenció que las empresas enfrentan barreras significativas, como la falta de claridad normativa y los altos costos de implementación, mientras que factores como el creciente reconocimiento de la importancia de la seguridad de la información y el apoyo gubernamental pueden actuar como facilitadores. Estos hallazgos subrayan la necesidad de un enfoque integrado que considere tanto las regulaciones locales como los estándares internacionales para mejorar la seguridad en el transporte público. El significado de estos resultados radica en su capacidad para informar a los responsables de políticas públicas y a las empresas del sector sobre las dinámicas que afectan la implementación de estándares internacionales. La identificación de barreras y facilitadores proporciona una base sólida para el desarrollo de estrategias efectivas que promuevan la adopción de ISO 27001, lo que a su vez puede mejorar significativamente la seguridad de la información. La alineación entre las regulaciones locales y los estándares internacionales es crucial para maximizar los beneficios en términos de seguridad y confianza del usuario. Estos resultados son consistentes con

estudios previos que han encontrado que un marco regulatorio claro y coherente es esencial para fomentar el cumplimiento normativo y mejorar la calidad del servicio.

Las recomendaciones incluyen promover una mayor colaboración entre los gobiernos y el sector privado para desarrollar políticas coherentes que apoyen la adopción efectiva de normas internacionales. Adicional, se sugiere realizar investigaciones adicionales que evalúen el impacto real de estas regulaciones sobre la implementación de ISO 27001, con el fin de proporcionar información valiosa para mejorar continuamente las prácticas de seguridad en este sector crítico.

REFERENCIAS

- [1] Agurto Castillo, M. A. (2017). Diagnóstico de los activos de información de los procesos implementados por el estándar ISO 9001 en el área QHSE de la empresa PISER S.A.C Talara, basado en la norma ISO 27001. *Universidad César Vallejo*.
- [2] Arévalo Ascanio, J. G., Bayona Trillos, R. A., & Rico Bautista, D. W. (2015). Implantación de un sistema de gestión de seguridad de información bajo la ISO 27001: análisis del riesgo de la información. *Tecnura*, 19(46), 123–134.
- [3] Ayala, Y. C., Rincón-Ortiz, C. J., & Urueña-Díaz, M. P. (2021). Estado del arte: tendencias, motivaciones y limitantes de los sistemas de gestión de calidad ISO 9001:2015 en servicios de transporte público. *Instname:Universitaria Agustiniiana*.
- [4] Bueno Cadena, P. C., & Vassallo Magro, J. M. (2015). Setting the weights of sustainability criteria for the appraisal of transport projects. *Transport*, 30(3), 298–306.
- [5] Cruz, A. , & T. M. (2023). *The role of cultural and economic factors in applying ISO standards in Latin America's transport sector. International Journal of Information Management*.
- [6] Davies, R. , H. P. , & G. C. (2021). *Navigating local and international standards in urban transport: A case study approach*.
- [7] Elmahdi, E., Yoo, S. M., & Sharshembiev, K. (2020). Secure and reliable data forwarding using homomorphic encryption against blackhole attacks in mobile ad hoc networks. *Journal of Information Security and Applications*, 51, 102425.

- [8] Jacome Sanchez, A. P. (2022). Diseño de una propuesta sobre la aplicación de un SGSI para la empresa de transporte la Ecuatoriana bajo la norma ISO 27001. *Escuela de Postgrado Neumann - EPN*.
- [9] Juli Laly. (2018). *DSPACE en ESPOL: Desarrollo de un sistema de información para gestionar la implantación, mantenimiento y mejora continua de un sistema de gestión de seguridad de la información basado en la norma ISO 27001:2013*.
- [10] Mahecha Guzmán, M. L., Coello Falcones, G. R., & FIEC, ESPOL. (2016). *Desarrollo de un sistema de información para gestionar la implantación, mantenimiento y mejora continua de un sistema de gestión de seguridad de la información basado en la norma ISO 27001:2013*.
- [11] Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., Antes, G., Atkins, D., Barbour, V., Barrowman, N., Berlin, J. A., Clark, J., Clarke, M., Cook, D., D'Amico, R., Deeks, J. J., Devereaux, P. J., Dickersin, K., Egger, M., Ernst, E., Gøtzsche, P. C., ... Tugwell, P. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *Annals of Internal Medicine*, 151(4), 264–269. 00135/SUPPL_FILE/PRISMA_FIGURE-S1.DOC
- [12] Nezo Robel. (2022). *Lumieres - Repositorio institucional Universidad de América: Plan de implementación de un sistema de gestión de seguridad de la información de una entidad del sector público basado en la NTC ISO 27001:2013*.
- [13] Robert Model. (2021). (PDF) *Transporte y Desarrollo en América Latina*. https://www.researchgate.net/publication/325430728_Transporte_y_Development_in_America_Latina
- [14] Vargas, L. , S. M. , & F. J. (2022). *Cybersecurity in public transport: The importance of ISO 27001 in Latin America. Transportation Research Part A: Policy and Practice*.
- [15] Vassallo Magro, J. M. (2015). *Asociación Público Privada en América Latina. Aprendiendo de la experiencia*. <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/758>
- [16] Walter Dolis. (2019, May 23). *Diseño de un sistema integrado de gestión basado en las NORMAS ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 para la empresa de transporte público Flota Andina Limitada de Bogotá*. <https://repository.ucc.edu.co/entities/publication/e63a024b-3d0e-4681-b6b0-676abf7acfe8>
- [17] Woodcock, J., Osmond, J., & Woodcock, A. (2015). Are our streets safe enough for female users? How everyday harassment affects mobility CURVE is the Institutional Repository for Coventry University ARE OUR STREETS SAFE ENOUGH FOR FEMALE USERS? HOW EVERYDAY HARASSMENT AFFECTS MOBILITY. *Contemporary Ergonomics and Human Factors*, 495.
- [18] Yanez Fajardo, R. A. (2021). *Análisis de los sistemas informáticos aplicando la norma ISO 27005 en la Unidad de Tránsito Municipal del cantón Pueblviejo*.
- [19] Yañez-Pagans, P., Martinez, D., Mitnik, O. A., Scholl, L., & Vazquez, A. (2019). *Sistemas de transporte urbano en América Latina y el Caribe: Lecciones y retos*.
- [20] Yepes-Núñez, J. J., Urrútia, G., Romero-García, M., & Alonso-Fernández, S. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*, 74(9), 790–799.